

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département De Biologie Des Populations Et Des Organismes

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

De Master en Biologie

Option : Parasitologie

**Étude de l'effet des probiotiques sur le contrôle des zoonoses à
helminthe. Cas de *Enterobius vermicularis* chez le lapin pris
comme modèle animal.**

Présenté par

BOUDEMA Ouafa

HATTOU Sara

Soutenu le 06/09/2020

Devant le Jury composé de :

Mr. BENDJOUDI, D

MCA / USDB-1

Président

Mr. ZIAM, H

MCA / ISV / USDB-1

Examineur

Mme. DJELLOULI, N

MCB / ENP, Alger

Promotrice

Mr. MEDROUH, B

MAB / ISV / USDB-1

Co-Promoteur

Année universitaire 2019/2020

Remerciements :

Tout d'abord, nous remercions notre créateur Allah, le Grand et Miséricordieux, le tout Puissant pour le courage, la patience et la santé qui nous ont été utiles tout au long de notre parcours.

Nous tenons à remercier les membres de jury :

** Nous remercions **Mr. BENDJOUDI, D** qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter de présider le jury et de porter son jugement sur ce modeste travail.*

** Nos sincères remerciements sont adressés à **Mr. ZIAM, H**, pour nous avoir honoré par sa présence et d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

** Notre profonde gratitude est exprimée à notre chère promotrice **Mme. DJELLOULI, N**, de nous avoir proposé ce sujet, ses orientations, ses précieux conseils et ses encouragements. Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.*

** Nos vifs remerciements à notre Co-promoteur **Mr. MEDROUH, B** qui a accepté de diriger ce travail, pour sa précieuse aide, sa patience, ces conseils, ses encouragements et d'avoir consacré autant d'heures de travail pour l'élaboration de ce mémoire.*

** A **Mr. TEFFAHI, D** technicien supérieur paramédical au laboratoire d'hygiène à Blida à qui nous adressons notre plus haute considération, gratitude et reconnaissance pour nous avoir ouvert les portes de son service durant la période de pandémie COVID-19.*

Dédicaces

J'ai l'honneur et le grand plaisir de dédier ce modeste travail à :

**A ma chère Mère Meriem,*

“Tu m’a donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir.

*Tout ce que je peux t’offrir ne pourra exprimer l’amour et la reconnaissance
que je te porte.*

*En témoignage, je t’offre ce modeste travail pour te remercier pour tes
sacrifices et pour l’affection dont tu m’as toujours entourée, que Dieu te
protège.”*

**A mon chère Père Mohamed,*

*“L’épaule solide, l’œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon
estime et de mon respect.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que Dieu ne me prive pas
de toi.”*

**Ma chère binôme Sara*

Pour le soutien ; ta compréhension et ta patience face aux moments difficiles

**Toute la famille BOUDEMA, MAHALLA, ainsi que la famille HATTOU*

**Ma cousine Aicha pour le soutien moral et l’encouragement permanent*

BOUDEMA OUAFA

Dédicaces

Ce projet fin d'étude est dédié à mes chers PARENTS, qui m'ont toujours poussée et motivée pour mes études. Sans eux, je n'aurais certainement pas fait d'études aussi longues. Ce projet de fin d'études représente donc l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'ils m'ont prodigués tout au long de ma scolarité. Qu'ils en soient remerciés 'a travers cette modeste dédicace.

C'est un moment de plaisir de dédier ce mémoire, à

**Mon frère Nabil et sa famille*

**Ma sœur Wassila*

**A l'âme de ma sœur Imane*

**Ma chère binôme Wafa*

**A toute la famille ABDELLAH et BOUDEMA*

**Et finalement, à mes cousines Nawel et Ibtissem*

A mes amies Nour El Houda et Hiba

HATTOU SARA

Liste des abréviations

ANOFEL : Association française des enseignants de Parasitologie et Mycologie médicale

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

FAO: Food and Agriculture Organisation

H₂O₂: Peroxyde d'hydrogène

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Liste des figures

Figure 01: La morphologie d' <i>Ascaris lumbricoides</i> (à droite la femelle et à gauche le male) .	50
Figure02: Le parasite <i>Cryptosporidium spp</i> vu au microscope	7
Figure03: Le parasite <i>Giardia intestinalis</i>	9
Figure04: Le parasite <i>Blastocystis hominis</i>	10
Figure 05: Œufs de <i>Passalurus ambiguus</i> vu au microscope optique	12
Figure 6: Mâle de l' <i>Enterobius vermicularis</i>	13
Figure 7: Femelle de l' <i>Enterobius vermicularis</i>	13
Figure8: Œufs d' <i>Enterobius vermicularis</i> vu au microscope optique (30x55µm)	14
Figure 9: Cycle biologique d' <i>Enterobius vermicularis</i> l'agent de l'oxyurose.....	16
Figure 10: scotch test anal (Original).....	31
Figure 11: Matière fécale dans une boite	33
Figure 12: Préparation du matériel et l'échantillon.....	33
Figure 13: Lecture microscopique grossissement (x40)	33
Figure 14: Tubes remplis par le mélange solution saline+fèces diluées et recouvert par une lamelle.	33
Figure 15: échantillon positif issu d'un scotch-test réalisé sur un enfant infesté par <i>Enterobius vermicularis</i> (photo personnelle).....	34
Figure 16: levure moulu en poudre (personnelle)	35
Figure 17: boite de spiruline	35
Figure 18: Protocole expérimental de l'essai pré-infestation pour le premier groupe	36
Figure 19: Protocole expérimental en post-infestation	37
Figure 20: image montrant les différentes doses de probiotiques pesées avant leur administration aux lapins pour la première expérience. (Photo originale)	39
Figure 21: traitement par voie orale (gavage)- photo originale	39
Figure 22: Ecouvillons contenant les œufs d' <i>Enterobius vermicularis</i> . Photo originale	40
Figure 23: lapin 15 et lapin 16	41
Figure 24: scotch-test anal sur les lapins.....	42
Figure 25: Prélèvement de sang sur les lapins	43
Figure 26: Pourcentage des patients dans la région d'étude	46

Figure 27: pourcentage des patients de notre groupe d'étude selon l'âge	47
Figure 28: Répartition des cas selon l'activité	48
Figure 29: Œufs d' <i>Enterobius vermicularis</i> d'un patient infesté (GX40). (Photos personnelles).....	48
Figure 30: Nombre d'enfants infestés par tranche d'âge	50
Figure 31: la cinétique d'excrétion d'œufs d'oxyure observés par scotch-test pour lapin 15 (spiruline +levure) et 16 (levure seule).....	52

La liste des tableaux

<i>Tableau 1: Les 29 espèces de Cryptosporidium</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2: Répartition des patients selon le sexe.....</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 3: L'échantillonnage selon les tranches d'âge.....</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 4: Répartition des patients selon l'activité</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 5: Les taux de positivité des patients selon le sexe.....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 6: Taux de positivité des patients selon les tranches d'âge des patients.....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 7: Observation du scotch-test après 10 jours pour chaque lapin.....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 8: Nombre des œufs d'oxyure après le traitement chez le deuxième groupe de lapin</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 9: Poids des lapins avant et après infestation</i>	<i>53</i>

Étude de l'effet des probiotiques sur le contrôle des zoonoses à helminthe. Cas de *Enterobius vermicularis* chez les lapins pris comme un modèle animale

Résumé

Les maladies parasitaires en particulier les helminthoses digestives sont largement répandues en Algérie. Elles touchent aussi bien les adultes que les enfants, surtout les enfants scolarisés ou en âge d'être scolarisés et ce à cause du manque d'hygiène et de la promiscuité en milieu scolaire et para scolaire.

L'*Enterobius vermicularis* provoque l'oxyurose, maladie qui entraîne chez l'enfant des troubles digestifs et d'autres désagréments entre autres psychiques.

Le but de notre étude est de déterminer la fréquence de l'*E.vermicularis* chez l'enfant sur notre échantillon d'étude, puis l'utilisation des probiotiques à titre préventif et curatif contre cette parasitose. Pour se faire, nous avons effectué des prélèvements chez des enfants scolarisés pour assurer la récolte des œufs d'*E.vermicularis* à partir des sujets positifs. A cet effet, l'étude a été effectuée au niveau de la station expérimentale de la faculté SNV de Blida. Les essais ont été réalisés sur le modèle animal le plus adapté en l'occurrence le lapin domestique. L'étude est scindée en deux parties : la première concerne l'usage à effet préventif des probiotiques (par un traitement à base de levure seule puis d'un mélange de levure+spiruline, à différentes concentrations) sur les lapins. La deuxième partie est quant à elle consiste à étudier l'effet curatif des probiotiques susmentionnés sur des lapins infestés.

Les résultats de notre travail ont montré un taux d'infestation globale de 10 % chez l'Homme. Les lapins ont répondu positivement avec le traitement administré aussi bien en préventif qu'en curatif avec une efficacité prouvée pour le traitement curatif, concurrençant ainsi le traitement vermifuge conventionnel. Nous pouvons conclure que les essais thérapeutiques à base des probiotiques ont été très concluants et efficaces dans l'élimination du parasite chez le lapin et peuvent donc sérieusement être envisagés pour remplacer les traitements classiques.

Mots-clés : *Enterobius vermicularis* ; prévalence ; lapin ; probiotique, levure, Spiruline.

ملخص

ان انتشار الأمراض الطفيلية، ولا سيما الديدان الطفيلية الهضمية، في الجزائر، عائد الى الافتقار للنظافة والتقارب بين الأشخاص وهذا ما يشكل مشكل صحي للبالغين بشكل عام وللأطفال المتمدرسين بشكل خاص.

هو الطفيلي الأساسي للإصابة بمرض الدودة البوسية ، والذي يسبب مشاكل في الجهاز *Enterobius vermicularis* الهضمي وعدم الراحة عند الأطفال.

الهدف من دراستنا هو تحديد تواتر الطفيلي عند الأطفال وكذلك استخدام البروبيوتيك كإجراء وقائي و علاجي ضد هذا الأخير. و لهذه الغاية تم اخذ عينات من الأطفال المتمدرسين لتأكيد عملية جمع بيوض الطفيلي من عند الأشخاص الايجابيين.

تم تنفيذ الدراسة في المحطة التجريبية لكلية العلوم جامعة البليدة على انسب نموذج حيواني الا و هي الارانب الاليفة ,حيث تم تقسيم الدراسة الى قسمين , يتعلق القسم الأول بالوقاية من المرض و الذي يتطلب العلاج أولا بالخميرة و السبيرولينا ثم الإصابة بالطفيلي , اما القسم الثاني فهو عكس الأول .

أظهرت نتائج عملنا معدل إصابة إجمالي يبلغ 10٪ عند الانسان، ولاحظنا أن العمر مرتبط إحصائيًا بهذا الداء $=0.8627$ استجابت الأرانب بشكل إيجابي للعلاج المعطى و منه يمكننا أن نستنتج أن التجارب العلاجية باستخدام البروبيوتيك كانت فعالة في القضاء على الطفيل في الأرانب.

كلمات مفتاحية

وتيرة الإصابة؛ الارانب, بروبيوتيك ، خميرة, سبيرولينا, *Enterobius vermicularis*

Study of the effect of probiotics on the control of helminth zoonoses. Case of the *Enterobius vermicularis* in rabbits, taken as an animal model.

Abstract

Parasitic diseases in particular digestive helminthoses are widespread in Algeria. They affect both adults and children, especially children in school or of school age because of the lack of hygiene and the promiscuity in school and para-school environments. *Enterobius vermicularis* causes oxyuriasis, a disease that is responsible of digestive disorders and other unpleasantness in children.

The purpose of our study is to determine the frequency of *E.vermicularis* in children on our study sample, and then the use of probiotics as a preventive and curative alternative against this parasitosis. To achieve this work, we took samples from school children to ensure the harvest of *E.vermicularis* eggs from positive subjects. For this purpose, the study was carried out at the experimental station of the SNV faculty in Blida. The tests were carried out on the most suitable animal model in this case: the domestic rabbit. The study is divided into two parts: the first concerns the preventive use of probiotics (by a yeast-based treatment alone and then a yeast+spirulina mixture, at different concentrations) on rabbits. The second part is to study the curative effect of the aforementioned probiotics on infested rabbits.

The results of our study showed an overall infestation rate of 10% in humans. Rabbits responded positively with both preventive and curative treatment with proven efficiency for curative treatment thus competing with conventional deworming treatment. We can conclude that the probiotic-based therapeutic trials have been very successful and effective in eliminating the parasite in rabbits and can therefore be seriously considered as a substitute for conventional treatments.

Keywords: *Enterobius vermicularis* ; prevalence; Rabbit ; probiotic, yeast, Spirulina.

Sommaire

Introduction générale :.....	Erreur ! Signet non défini.
Chapitre I : Étude bibliographique	5
A. Les parasites intestinaux.....	5
I.A.1. Ascarirose (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	5
I.A.2. La Cryptosporidiose (<i>Cryptosporidium spp</i>)	7
I.A.3. La Giardiose (<i>Giardia intestinalis</i>).....	9
I.A.4. La Blastocytose (<i>Blastocystis hominis</i>).....	9
I.A.5. L'oxyurose (<i>Enterobius Vermicularis</i>).....	11
I.A.5.1 Généralité	11
a) : Chez l'homme.....	11
b) : Chez les lapins	11
I.A.5.2 Classification de l' <i>Enterobius vermicularis</i>	12
I.A.5.3 Morphologie du parasite	13
I.A.5.3.1 Les adultes	13
I.A.5.4 Répartition géographique du parasite	14
I.A.5.5 Biologie.....	15
I.A.5.5.1 Le cycle biologique.....	15
I.A.5.6 Les modes de contaminations	16
I.A.5.6.1 Auto-infestation.....	17
I.A.5.7 Facteurs favorisants.....	17
I.A.5.8 Les signes cliniques	18
I.A.5.8.1 Les manifestations chez le garçon, la fillette et la femme	18
I.A.5.8.2 Des symptômes inhabituels chez l'enfant	18
I.A.6 Diagnostic clinique	19
I.A.7 Diagnostic biologique.....	19
I.A.8 Technique de Graham ou "Scotch test"	19
I.A.9 Examen coprologique	20
I.A.10 Traitement	20
I.A.10.1 Traitement médicamenteux	20
I.A.10.2 Pour prévenir les ré-infestation	20
I.B Les Probiotiques	21

I.B.1 Définition des probiotiques.....	21
I.B.2 Caractéristiques des probiotiques.....	21
I.B.3 Classification des Probiotiques	22
I.B.3.1 Les bactéries lactiques	22
I.B.3.2 Levures	22
I.B.3.3 Les micro-algues.....	23
I.B.4 Action des probiotiques	24
I.B.4.1 En tant que Compliment alimentaire	24
I.B.4.2 En tant que Médicaments	24
Matériel et Méthodes.....	25
II.A L'OXYUROSE CHEZ L'HOMME.....	26
II.A.1 Lieu et durée d'étude	27
II.A.2 Population étudiée	27
II.A.3 Laboratoire PFE station expérimental.....	27
II.A.4 Laboratoire d'hygiène-Blida	28
II.A.5 Matériel biologique et non biologique	28
II.A.5.1 Echantillonnage et prélèvements.....	28
II.A.6 Méthodes	29
II.A.6.1 Scotch-test ou test de GRAHAM.....	29
II.B. L'E. VERMICULARIS CHEZ LES LAPINS.....	29
II.B.1 Matériel	29
II.B.1.1 Matériel biologique.....	29
II.B.1.2 Les lapins	29
• La population étudiée.....	29
• Les conditions d'élevage	30
II.B.2 Méthodes	30
II.B.2.1 Vermifugation	30
II.B.2.2 Scotch-test pour les lapins.....	31
II.B.2.3 Méthode d'enrichissement par flottation	31
II.B.3 Les œufs de parasite <i>Enterobius vermicularis</i>.....	34
II.B.3.1 La levure.....	34
II.B.3.2. Spiruline	35
II.B.4 Matériel non biologique	35
II.B.5 Protocol expérimental	35
II.B.5.1 Procédure de traitement des lapins de la première expérience par les probiotiques	38

II.B.5.2 Procédure d'infestation des lapins par les œufs d'<i>Enterobius vermicularis</i> pour la 1^{ère} expérience.....	40
II.B.5.3 Procédure d'infestation et de traitement pour la deuxième expérience	41
II.B.6 Examen macroscopique	42
II.B.7 Scotch-test anal	42
II.B.8 Procédure d'analyse biochimique :.....	43
Résultats et Discussion	44
III.A Résultat de l'étude sur l'Homme :.....	45
III.A.1 Bilan des prélèvements :.....	45
III.A.1.1. Répartition de patients en fonction du sexe :	45
III.A.1.2 Répartition de patients en fonction de l'âge :.....	46
III.A.1.3 Répartition de patients en fonction de l'activité :	47
III.A.2. Les taux d'infestation :	48
III.A.2.1. Prévalence d'<i>Enterobius vermicularis</i> :.....	48
III.A.2.2 Taux de positivité globale du parasite <i>Enterobius vermicularis</i> selon le sexe :	49
III.A.2.3. Taux de positivité du parasite <i>Enterobius vermicularis</i> selon l'âge	49
III.B. Résultats de l'étude sur les lapins :.....	50
III.B.1 Résultats d'infestation du premier groupe de lapins après le traitement :.....	50
III.B.2. Résultats du traitement avec des probiotiques en post-infestation :	52
III.B.3. Poids des lapins avant et après l'infestation :.....	53
Discussion :.....	54
IV.1. Choix de thème.....	54
IV.2Partie homme :	55
IV.2.1. Taux d'infestation globale :.....	55
IV.2.2. Taux d'infestation selon sexe :	55
IV.2.3. Taux d'infestation selon l'âge :.....	56
IV.3. Chez le lapin :	56
IV.3.1. Le modèle animal :.....	56
IV.3.2. Discussion concernant le degré de l'infestation :	56
IV.3.3. Discussions sur le traitement administré aux lapins :.....	57
• Le choix de probiotique :	57
IV.3.4. Discussions des résultats du traitement à base d'HE sur les lapins :	58

Introduction générale

Introduction :

Les parasitoses intestinales -bien qu'elles suscitent de nos jours peu d'intérêt par rapport à d'autres maladies contagieuses- sont assez présentes et induisent chaque année plusieurs millions de cas d'infection à travers le monde. Ces parasitoses se développent le plus souvent dans un milieu tropical à conditions climatiques favorables avec près de 40 % de cas de parasitoses digestives sur l'ensemble des maladies enregistrés ;mais aussi dans les milieux où l'hygiène est déficiente à cause notamment de l'absence de réseau d'assainissement adéquat et où la pauvreté et la précarité traduisent les conditions socio-économiques difficiles [1].

On distingue deux types de parasites qui sont responsables des parasitoses intestinales :

- Les « protozoaires » : qui sont formés d'une seule cellule, telle que la Giardia.
- Les « helminthes » : qui regroupent les vers tels que l'Ascaris et l'Oxyure [2].

Parmi les parasitoses intestinales les plus fréquentes chez l'être humain et plus précisément chez les enfants on cite l'oxyurose. Pratiquement tout le monde a été au moins une fois au cours de sa vie en contact avec cette maladie. Souvent asymptomatique, elle peut toutefois causer des démangeaisons anales, des diarrhées et une certaine nervosité.

En cas d'oxyurose, l'enfant peut facilement se contaminer plusieurs fois quand il est dans une école ou crèche car ces derniers favorisent la dissémination de ce parasite [2]. L'agent de l'oxyurose est un petit ver rond appelé l'oxyure ou l'*Enterobius vermicularis*, qui est transmissible par voie digestive à travers un mauvais lavage des mains après la selle ou en contact avec un individu infesté.

La mise en évidence de ce parasite se fait à l'aide de la technique de Graham (ou technique du scotch-test anal), ou bien par coprologie.

Il existe plusieurs traitements pour combattre l'oxyurose parmi lesquels on cite l'utilisation du traitement de vermifugation qui est très efficace certes, mais qui peut avoir des effets nocifs sur la santé de l'être humain à court et à long terme [3].

L'objet de notre étude est de proposer un substitut au traitement à base de vermifuge par une alternative thérapeutique sûre et moins toxique. Les vermifuges qui sont tout de même des pesticides et des biocides peuvent entraîner des effets indésirables sur le système

endocrinien en engendrant des perturbations endocriniennes irréversibles, scientifiquement prouvées et liées depuis de nombreuses décennies [3].

Compte tenu de la toxicité des vermifuges existants, l'utilisation des probiotiques a été proposée dans le cadre de notre modeste travail, dans un premier temps à titre préventif pour renforcer le système immunitaire afin d'empêcher le parasite de se développer et d'effectuer son cycle parasitaire, puis dans un second lieu à titre curatif afin de tester leur pouvoir déparasitant sur des lapins infestés.

Pour se faire, nous avons procédé à des essais sur terrain qui ont été réalisés sur deux expériences réalisées au sein de la faculté SNV de Blida –Station expérimentale comme suit :

- **Une première expérience** : qui a consisté à administrer à titre préventif des probiotiques sur deux groupes de lapins ; le premier avait reçu une dose de levure et le deuxième un mélange de levure et de spiruline, à différentes concentrations. A l'issue du traitement préventif nous avons effectué une infestation des lapins par des œufs d'oxyures prélevés sur un enfant hyper-infesté.

- **Une deuxième expérience** : qui a consisté à l'infestation de deux lapins par les œufs d'oxyures ; et suite au résultat positif observé au laboratoire d'hygiène de Blida révélant la présence d'oxyures dans les fèces, nous avons entamé un traitement curatif à base des mêmes probiotiques que pour la première expérience ; le premier lapin a reçu une dose de levure et le deuxième un mélange de levure et de spiruline.

À cause de la pandémie du Corona virus, nous n'avons pas réussi à appliquer notre traitement curatif sur l'ensemble des lapins, car il nous a été impossible d'avoir d'autres œufs d'oxyures, de plus, les laboratoires étatiques et privés étaient fermés ce qui a rendu la partie analyse incomplète. Nous nous sommes contentés des résultats obtenus à la date du 20 mars, soit après 40 jours uniquement de manipulations au lieu de la durée des 3 mois de stage pratique habituelle.

Étude bibliographique

Chapitre I : Étude bibliographique

A. Les parasites intestinaux

Les parasitoses intestinales sont très diverses et très largement répandues dans le monde, notamment dans les pays en développement. Elles peuvent concerner jusqu'à 80 % de la population [4].

L'organisation mondiale de la santé (OMS) les classe parmi les maladies tropicales négligées [5]. Les parasitoses intestinales dues aux protozoaires et aux helminthes constituent un grand problème de santé publique [6-7] surtout en Afrique où la promiscuité, le manque d'eau potable et d'installations sanitaires se font sentir [8].

En Algérie, tout comme dans les pays en voie de développement, les parasitoses digestives représentent une préoccupation de santé publique majeure et constituent encore un motif de consultation en pratique médicale [9].

Parmi les parasites intestinaux les plus répandus en Afrique en général, et en Algérie en particulier, on trouve *Ascaris lumricoides* (Ascaridiose), *Cryptosporidium spp* (Cryptosporidiose), *Giardia intestinalis* (Giardiose), *Blastocystis hominis* (Blastocytose) et enfin l'espèce étudiée dans le cadre de ce travail : *Enterobius vermicularis* (Oxyurose) [10].

Les principales parasitoses intestinales :

(Exemple : *Ascaris lumricoides* est un parasite, l'ascaridiose est une parasitose)

I.A.1. Ascaridiose

L'ascaridiose est provoquée par un parasite : *Ascaris lumricoides* (figure 01) ; Ce Parasite est un nématode cosmopolite plus fréquent en milieu tropical. Elle est strictement humaine. Il s'agit de la parasitose intestinale la plus fréquente au monde. En effet sa prévalence dépasse les 1,45milliards d'individus atteints plus précisément chez les jeunes sujets [11], dont 59 millions en Afrique [12].

Cette prévalence est aggravée par la transmission facilitée de ce parasite par la chaleur, l'humidité, la promiscuité et le manque d'hygiène en général notamment le lavage irrégulier des mains, et l'ingestion d'aliment crus souillés, mal ou pas lavés [11].



Figure 01: La morphologie d'*Ascaris lumricoides* (à droite la femelle et à gauche le mâle).

(Anonyme-2011)

I.A.2. La Cryptosporidiose

Le *Cryptosporidium* (figure 2) est un protozoaire. Il s'agit d'un parasite cosmopolite des voies digestives de nombreuse espèce animales et de l'homme également. Le *Cryptosporidium* est l'agent causal de la Cryptosporidiose [13].

A l'heure actuelle, 29 espèces de *Cryptosporidium* sont recensées (**Tableau 1**) [14]. Les principales espèces pathogènes pour l'homme sont :

- *Cryptosporidium parvum* : parasite des mammifères d'élevage et de l'Homme
- *Cryptosporidium hominis* : parasite strictement humain [13].

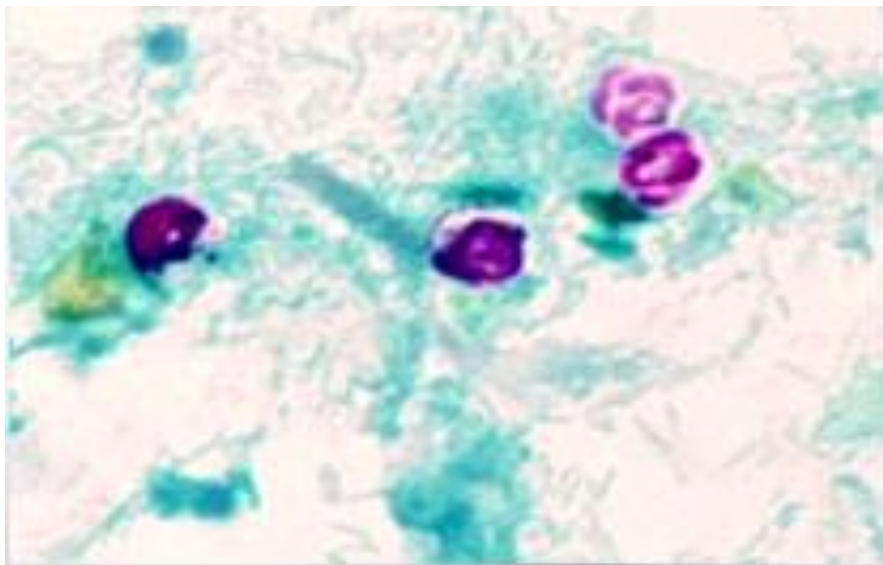


Figure 2: Le *Cryptosporidium spp* vu au microscope.

(Anonyme-2016)

Tableau 1: Les 29 espèces de *Cryptosporidium* recensées [14]

Espèces	Principaux hôtes	Préoccupation pour la santé humaine
<i>C.andersoni</i>	Bovins	+
<i>C.baileyi</i>	Volaille	-
<i>C.bovis</i>	Bovins	+
<i>C.canis</i>	Chiens	++
<i>C.cuniculus</i>	Lapins	++
<i>C.erinacei</i>	Hérissons et chevaux	+
<i>C.fayeri</i>	Marsupiaux	+
<i>C.felis</i>	Chats	++
<i>C.fragile</i>	Crapauds	-
<i>C.galli</i>	Roseline,Poulets	-
<i>C.hominis</i>	Humains, Singes	+++
<i>C.huwi</i>	Poissons	-
<i>C.macropodum</i>	Marsupiaux	-
<i>C.mmeleagridis</i>	Dondons, Humains	++
<i>C.molnari</i>	Poissons	-
<i>C.muris</i>	Rongeurs	+
<i>C.parvum</i>	Bovin, autre ruminants, Humains	+++
<i>C.rubeyi</i>	Ecureuil	-
<i>C.ryanae</i>	Bovins	-
<i>C.scophthalmi</i>	Turbot	-
<i>C.scofarum</i>	Porcs	+
<i>C.serpentis</i>	Reptiles	-
<i>C.suis</i>	Porcs	+
<i>C.tyzzeri</i>	Rongeurs	+
<i>C.ubiquitum</i>	Ruminants,rongeur,primates	++
<i>C.varanii</i>	Lézards	-
<i>C.viatorum</i>	Humains	++
<i>C.wrairi</i>	Cobayes	-
<i>C.xiaoi</i>	Moutons et Chèvres	+

I.A.3. La Giardiose

Giardia intestinalis est un parasite protozoaire flagellé qui cause la Giardiose. Le protozoaire peut infecter l'intestin de nombreux vertébrés, ainsi que l'Homme, les félins et les rongeurs [15-16].

Giardia intestinalis(figure 3) peut être transmise ; soit par voie directe avec une transmission de personne à personne et un contact étroit avec les animaux infectés, ou par voie indirecte avec une transmission d'origine alimentaire par la consommation d'aliments et d'eau contaminés avec des kystes de Giardia [17-18].

Chaque année, le nombre de personnes infestées est estimé à 200 millions en Afrique, Asie et Amérique latine. Cette affection est présente partout dans le monde : 2 à 7.5% des adultes dans les pays industrialisés et 12 à 30 % des adultes dans les pays en voie de développement. [19].

Depuis 2004 à ce jour et malgré les pertes économiques importantes causées par *G.intestinalis* et son influence sur le développement physique et cognitif des enfants infectés, la giardiose demeure une maladie négligée par l'OMS [20].



Figure 3: Le parasite *Giardia intestinalis*.

(Anonyme-2018)

I.A.4. La Blastocytose

Blastocystis hominis (figure 4) est un parasite eucaryote de distribution mondiale qui peut se trouver dans des échantillons fécaux humains et ceux de nombreux animaux du fait de sa faible spécificité d'hôte [21-22].

La prévalence de l'infection varie considérablement d'une région à l'autre, mais elle est généralement plus élevée dans les pays en développement par rapport aux pays développés, car elle est directement liée aux conditions d'hygiène défectueuse, la proximité avec les animaux ainsi qu'à la consommation d'aliments ou d'eau contaminés dans les pays en développement [23-24].

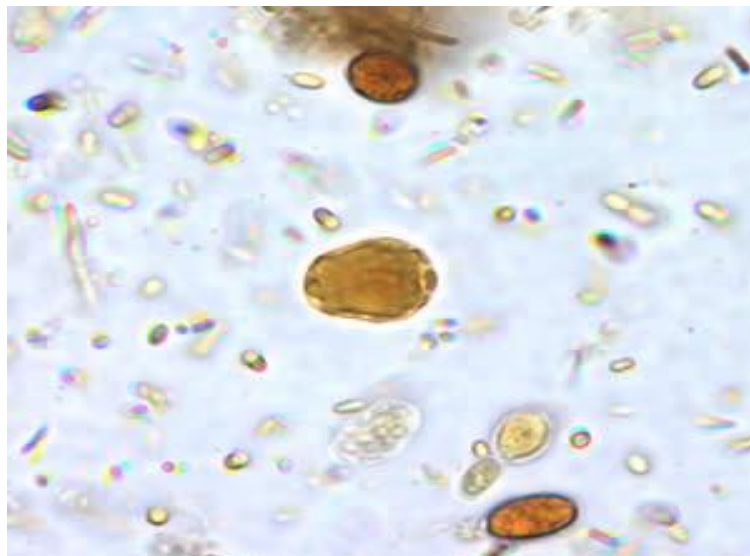


Figure 04: Le parasite *Blastocystis hominis*.

(Anonyme-2009)

I.A.5. L'oxyurose

I.A.5.1 Généralités

L'oxyurose est une infestation intestinale causé par l'oxyure (*Enterobius vermicularis*), qui résulte habituellement du transport des œufs de la zone péri-anale à des objets en contact avec l'enfant (vêtements, literie, meubles, tapis, jouets, siège de toilette...), contaminant un nouvel hôte, par transmission orale et ingestion [25].

Son principal symptôme est un prurit péri-anal. Le diagnostic repose sur l'inspection visuelle pour déceler des vers filiformes dans la région péri-anale ou au moyen d'un test au ruban adhésif pour fixer les œufs. Le traitement repose sur le mébendazole ou l'albendazole [25].

a) : Chez l'homme

L'oxyurose est une helminthiase tenace, due à la présence dans l'intestin de l'homme de petits vers ronds (*Enterobius vermicularis*) : les oxyures. Elle est cosmopolite, survenant à tout âge, mais plus fréquente chez l'enfant. Elle se transmet aisément d'homme à homme, plus facilement au sein des collectivités et dans les familles [26].

L'oxyurose est la plus fréquente des parasitoses intestinales. Souvent latente, la maladie peut se manifester par des troubles essentiellement digestifs et neuro-psychiques [26].

b) : Chez les lapins

Les lapins peuvent être touchés par différents parasites digestifs. Parmi les plus fréquents, on peut citer les oxyures [27].

L'oxyurose ou l'oxyuridose chez le lapin est due à *Passalurus ambiguus* (figure 5) ; parasite intestinal (ver) du côlon et du caecum. C'est un ver rond filiforme de 1cm de long pour la femelle et 0.5 cm pour le mâle.

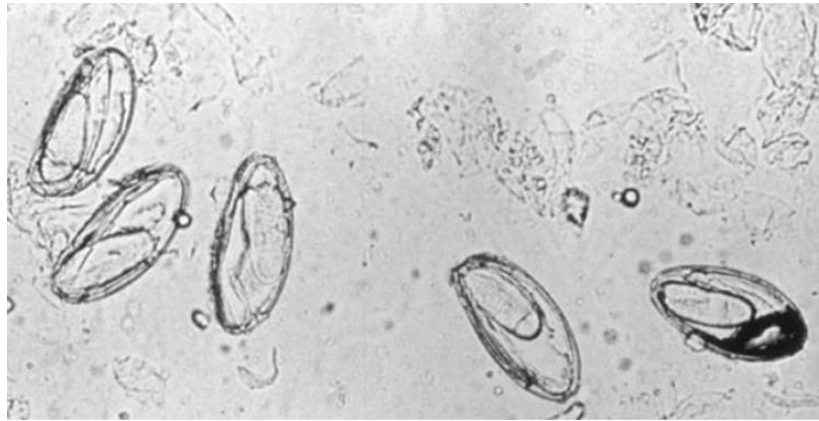


Figure 05: Œufs de *Passalurus ambiguus* vu au microscope optique
(Anonyme-2003)

Le cycle du parasite est direct, c'est-à-dire que les parasites de l'animal peuvent le recontaminer. Les femelles se laissent emporter jusqu'au rectum où elles pondent des œufs aux marges de l'anus. C'est la cause principale du prurit et des démangeaisons nocturnes [28]. Le lapin ne montre habituellement aucun symptôme tant que la charge parasitaire est faible. Dans le cas d'une infection massive, on observe de la diarrhée, des coliques, un amaigrissement, un phénomène de météorisation (gonflement de l'abdomen), et une irritation de la zone anale ; Il arrive que l'animal se gratte la zone anale avec insistance, s'infligeant des lésions qui peuvent dégénérer en surinfections locales [27].

I.A.5.2 Classification d'*Enterobius vermicularis*

La taxonomie de l'*Enterobius vermicularis*, agent causal de l'oxyurose est la suivante[29].

Règne : ANIMAL

Phylum : NEMATODA

Classe : CHROMADOREA

Ordre : ASCARIDIDA

Famille : OXYURIDAE

Genre : ENTEROBIUS

Espèce : *Enterobius vermicularis*

I.A.5.3 Morphologie du parasite

I.A.5.3.1 Les adultes

L'oxyure vermiculaire est un petit ver rond et blanc, visible à l'œil nu. Pour le mâle comme pour la femelle, le corps est limité par une cuticule qui possède des épaisissements latéraux sous forme de crête prismatique longitudinale. La tête est munie d'une vésicule céphalique qui peut se gonfler d'un liquide clair. La bouche présente 03 lèvres ; une dorsale et 02 latérales, faisant saillie à l'état de repos et peuvent se rétracter dans le corps du ver [26].

I.A.5.3.1.1 La femelle

Les femelles (figure 7) de *l'Enterobius vermicularis* mesurent de 9 à 12 mm de long sur ½ mm de large avec une queue très effilée. Son utérus est distendu par les œufs [26].

I.A.5.3.1.2 Le mâle

Les mâles (figure 6) de *l'Enterobius vermicularis* mesurent 3 à 5 mm de long sur 200µm de large avec une extrémité postérieure recourbée ventralement et assez brusquement tronquée [26].



Figure 6: Mâle de *l'Enterobius vermicularis*

(Anonyme-2018)

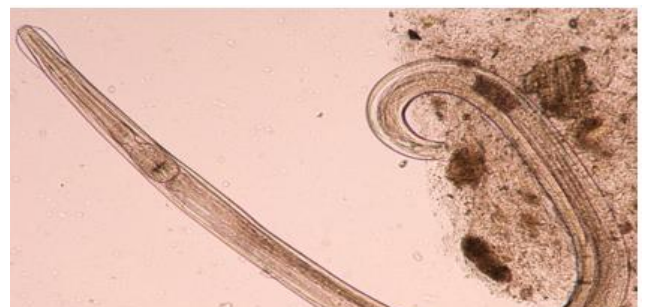


Figure 7: Femelle de *l'Enterobius vermicularis*

(ANOFEL)

I.A.5.3.1.2 Les œufs

Les œufs d'*Enterobius vermicularis* (figure 8) sont ovalaires, à paroi lisse, épaisse et à double contour. Il existe une asymétrie entre la face dorsale bombée, et la face ventrale aplatie. Le nombre d'œufs inclus dans les utérus d'une femelle peut être évalué à plus de 10 000 (Leuckarat). L'œuf est embryonné à la ponte (embryon gyринiforme) (en forme de têtard). Il n'est qu'exceptionnellement trouvé dans les examens de selles. Ses dimensions sont de 50 à 60µm de long sur 30µm de large [26].



Figure 8: Œufs d'*Enterobius vermicularis* vus au microscope optique (30x55µm).

(Anonyme-2016)

I.A.5.4 Répartition géographique du parasite

L'oxyure est un parasite cosmopolite que l'on peut trouver dans tous les climats. Sa répartition paraît plus liée aux normes d'hygiène en vigueur dans chaque contrée, qu'aux conditions physico-chimiques locales [26].

L'oxyurose est la parasitose intestinale la plus fréquente dans le monde et on a évalué à plus de 200 millions le nombre de porteurs de vers. Mais la répartition semble très inégale : 1% à Guam (STOLL, 1947), 4% au Costa Rica, et 100% à Amsterdam. Dans un groupe de

collectivités infantiles de la région lilloise, 39 à 87% des enfants ont été parasités. Dans la région parisienne ce taux semble se situer autour de 60% [26].

Les statistiques américaines signalent un taux d'infestation nettement plus élevé chez les blancs que chez les noirs, d'après une étude faite par Jones à Washington et à Dobe en 1957 au Cameroun. A Madagascar, CAPRON et coll. (1965) trouvent sur les hauts plateaux un taux d'infestation voisin de celui qui est trouvé en Europe (60 à 70 %) [26].

I.A.5.5 Biologie

I.A.5.5.1. Le cycle biologique

Cycle direct

HD = homme, vers adultes situés dans la dernière partie du grêle, le caecum et le colon ascendant, ils se nourrissent de débris alimentaires.

Après fécondation, les mâles meurent, les femelles restent dans le colon puis migrent vers l'anus qu'elles traversent la nuit pour pondre à la marge anale (environ 10 000 œufs / femelle pondus en 20 à 60 minutes). Ensuite, elles remontent dans l'intestin et meurent (durée de vie : 2 à 3 mois) [30].

Les œufs pondus sur la marge anale sont embryonnés (larve L1 ditgyriniforme), en quelques heures à la température du corps L2 (vermiforme) puis L3 infectieuse [30].

La Contamination se fait par ingestion des œufs infectieux, éclosion et obtention des L3 dans l'intestin grêle (figure 9) [30].

2 mues sans migration viscérale.

Les mâles sont généralement mûrs sexuellement avant les femelles. Les premières pontes surviennent entre 30 et 60 jours après la contamination [30].

Auto infestation orale possible par ingestion d'œufs éliminés la nuit même (prurit grattage œufs sur les doigts et les ongles et doigts mis en bouche) [30].

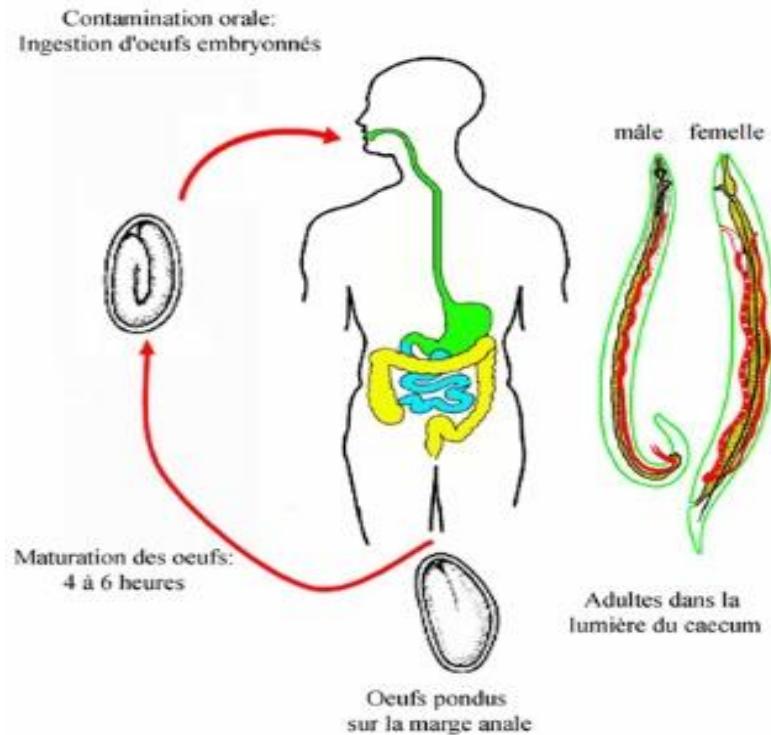


Figure 9: Cycle biologique d'*Enterobius vermicularis*
l'agent de l'oxyurose (ANOFEL., 2014)

I.A.5.6. Les modes de contaminations

La contamination s'effectue par ingestion orale des œufs embryonnés.

Les œufs déposés au niveau de la marge de l'anus tombent sur le sol avec les fèces. Ils résistent mal à l'humidité et l'eau ne joue qu'un rôle mineur dans la transmission de la maladie. Mais à frais ou après dessiccation ils se trouvent au contact des aliments (fruits ; légumes) et sont ingérés avec eux [26].

Les mouches peuvent intervenir en déposant les œufs sur les denrées qui seront consommées. [26].

Sans parvenir sur le sol, les œufs peuvent être déposés dans les vêtements des sujets parasités et contaminer les personnes qui prennent soin d'eux et les entourent. L'enfant parasité qui a souillé ses doigts peut déposer des œufs sur les jouets et objets qu'il manipule et permettre la propagation à d'autres enfants qui utiliseront ces objets et porteront les doigts à la

bouche. Ceci explique la diffusion de l'oxyurose : maladie familiale ou de collectivités (crèche, écoles) [26].

Il a été démontré que les œufs peuvent parvenir dans l'organisme humain par inhalation des poussières ; sans que l'importance de cette contamination soit aisée à préciser [26].

I.A.5.6.1 Auto-infestation

L'originalité épidémiologique de l'oxyurose, expliquant pour une large part sa ténacité et la difficulté de son traitement, est la possibilité d'une auto-infestation [26].

Les œufs sont infestants dès la ponte et ne réclament aucune maturation dans le milieu extérieur pour devenir contaminants : un enfant qui, à la faveur du prurit anal, aura prélevé des œufs au niveau de ses doigts et les aura portés à la bouche, se réinfecte à partir des vers qu'il héberge. Des générations d'oxyures peuvent se succéder chez un même individu à la faveur de ce passage répété [26].

Cette auto-infestation justifie pour certains l'emploi du traitement actif sous forme de suppositoires pour détruire *in situ* une possibilité de contamination directe [26].

I.A.5.7 Facteurs favorisants

A partir des modalités du cycle et des conditions de contamination se déduit l'influence de certains facteurs dans l'expansion et la diffusion de la parasitose [26].

Les conditions sociales favorisent la contamination dans la mesure où les contacts entre individus parasités et individus sains sont multipliés, et les mesures d'hygiène plus difficiles à respecter dans un milieu défavorisé [26].

Des conditions analogues expliquent l'intensité du parasitisme dans les collectivités d'enfants (colonies, crèches) ou d'adultes (casernes, chantiers...).

C'est dans les collectivités ou à la cohabitation, ajoutant à cela une hygiène individuelle limitée ou impossible (centres d'enfants débiles, asiles d'aliénés) que l'oxyurose atteint son expansion maximale et reste particulièrement difficile à traiter [26].

Il est certain que le terrain joue un rôle dans la réceptivité individuelle puisque des sujets placés dans des conditions identiques ont une infestation très variable. On a évoqué également l'influence des modifications du pH intestinal, caractère favorisé par un régime riche en

glucide. Pour certains, l'insuffisance digestive hépato-biliaire prédisposerait à une oxyurose tenace [26].

I.A.5.8 Les signes cliniques

Lorsque l'infestation par les vers est minimale, l'oxyurose peut être asymptomatique (sans symptôme). En revanche, en cas de contamination massive, des manifestations sont présentes [26].

I.A.5.8.1 Les manifestations chez le garçon, la fillette et la femme

La plus caractéristique est le prurit anal nocturne, c'est-à-dire des démangeaisons au niveau de l'anus survenant la nuit. Le grattage entraîne des lésions, parfois des hémorragies et une surinfection. D'autres signes sont possibles, mais moins spécifiques : douleurs abdominales, diarrhée, nausées, vomissements [31].

Chez la fillette, le passage des vers (oxyures) au niveau de la vulve peut provoquer des démangeaisons et une inflammation (vulvovaginite). De même, il peut être responsable d'infections urinaires récidivantes [31].

Chez la femme, des pertes vaginales (leucorrhées) peuvent apparaître, parfois une vaginite ou même une salpingite (inflammation des trompes utérines), [31].

I.A.5.8.2 Des symptômes inhabituels chez l'enfant

Quelques manifestations inhabituelles de l'enfant peuvent alarmer :

- Agitation ;
- Cauchemars ;
- Enurésie dite secondaire (fait d'uriner sur soi alors que la propreté était acquise depuis un certain temps) ;
- Irritabilité ;
- Onychophagie (se ronger les ongles) ;
- Parfois convulsions.

Il existe également souvent un retentissement dans le milieu familial et scolaire. Dans de très rares cas, d'autres organes (foie, ovaire...) sont atteints [31].

I.A.6 Diagnostic clinique

Le prurit anal fait l'essentiel du tableau clinique de cette parasitose. Le patient s'en plaint essentiellement le soir au moment du couché. Chez l'enfant, il peut être accompagné de troubles du comportement à type d'irritabilité, de cauchemars et d'insomnies mais aussi de douleurs abdominales et de diarrhées [32].

L'examen clinique peut montrer des lésions de grattage de la marge anale. Des atteintes vulvaires sont décrites chez la fille et des oxyures ont été parfois retrouvés sur des pièces opératoires d'appendicectomie [32].

I.A.7 Diagnostic biologique

Le diagnostic macroscopique montrant la présence de petit vers ronds blanchâtres dans les selles peut être fait par le patient lui-même ou les parents d'un enfant atteint. La mise en évidence d'œufs d'oxyure dans les selles est rare du fait de la ponte de ceux-ci par les femelles en dehors du tube digestif dans les plis radiés de l'anus [32].

La méthode de choix pour la mise en évidence des œufs est d'utiliser la technique du ruban adhésif transparent [32].

I.A.8 Technique de Graham ou du "Scotch test"

Considéré comme le meilleur examen, préconisé par GRAHAM en 1941, il doit être pratiqué le matin, de préférence avant la toilette et avant défécation. Un fragment de ruban adhésif transparent est appliqué sur les plis radiés de l'anus préalablement dépliés. Le ruban est ensuite collé sur une lame pour être examiné au microscope. Les œufs sont incolores, asymétriques, ovalaires et mesurent 55 par 30µm [32].

I.A.9 Examen coprologique

Il est insuffisant et ne décèle que rarement les œufs qui ne sont pas libérés dans le tube digestif, mais déposé au niveau de l'anus [26].

I.A.10 Traitement

Le traitement de l'oxyurose est marqué par le contraste entre l'efficacité immédiate remarquable des médicaments dont on dispose à l'heure actuelle, et la fréquence des ré-infestations malgré les mesures prophylactiques [26].

I.A.10.1 Traitement médicamenteux

En prise unique à renouveler 21 jours après la première prise :

- FLUVERMAL® (flubendazole) 100 mg en une prise ;
- ZENTEL® (albendazole) 200 mg en une prise avant l'âge de 2 ans, 400 mg en une prise après 2 ans ;
- COMBANTRIN® ou HELMINTOX® (Pamoate de Pyrantel) 12,5 mg/kg en une prise [32].

I.A.10.2 Pour prévenir les ré-infestation

Traitement de la famille vivant au contact du patient, changement du linge et de la literie le jour du traitement. Lavage des mains après défécation et avant les repas, brossage et coupage des ongles régulièrement [32].

I.B Les Probiotiques

I.B.1 Définition des probiotiques

Le terme probiotique, qui vient du grec « pro bios » signifie « en faveur de la vie », au contraire du mot antibiotique qui signifie « contre la vie ». Ce terme est évoqué par Lilly et Stillwell en 1965 pour désigner des substances produites par des micro-organismes qui favoriseraient la croissance d'autres micro-organismes [33].

La première définition a été proposée par Fuller en 1989 qui définit un probiotique comme étant {Un supplément alimentaire microbien vivant qui affecte positivement la santé de l'animal en améliorant sa balance microbienne intestinale} [34].

Enfin, selon la définition adoptée par le groupe mixte FAO (Food and Agriculture Organisation) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé) et l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). En 2002 les probiotiques sont définis comme étant des « micro-organismes vivants, qui, lorsqu'ils sont consommés en quantités adéquates, produisent un bénéfice pour la santé de l'hôte. »[35].

I.B.2. Caractéristiques des probiotiques

De façon plus spécifique, pour qu'un microorganisme soit considéré comme étant potentiellement probiotique, il doit présenter les caractéristiques suivantes [36] :

- Être un habitant naturel de l'intestin humain ;
- Être capable de coloniser le milieu intestinal, persister et se multiplier ;
- Adhérer aux cellules intestinales et exclure ou réduire l'adhérence des pathogènes ;
- Avoir un métabolisme actif et produire des substances inhibant les pathogènes (acides, peroxyde d'hydrogène H₂O₂, bactériocines).
- Non invasif, non carcinogène et non pathogène ;
- Être capable de co-agrégation pour former une flore normale équilibrée ;
- Absence de toxicité ;
- Possibilité de production en grande échelle ;

- Possibilité de cryoprotection ;
- Résistance à la bile et au mucus intestinal (l'acide) [36].

I.B.3. Classification des Probiotiques

Les probiotiques sont constitués de bactéries ou de levures naturellement présents chez l'homme, notamment au niveau de la flore digestive. Trois grands groupes de microorganismes probiotiques peuvent être distingués [36].

I.B.3.1 Les bactéries lactiques

Les bactéries lactiques sont des bactéries à Gram-positif qui regroupent 12 genres bactéries dont les plus étudiés sont *Lactobacillus acidophilus* ; *Lactococcus* ; *Streptococcus* ; *Leuconostococcus* ; *Enterococcus* et *Pediococcus* [36].

Ces bactéries peuvent avoir des formes de bâtonnet ou de coque ; sont immobiles et ne sporulent pas. Elles ont également un métabolisme aérobie facultatif et ne produisent pas de catalase. Les bactéries lactiques ont en commun la capacité de fermenter les sucres en acide lactique [36].

Certaines sont dites homofermentaires car elles produisent très majoritairement de l'acide lactique alors que d'autres sont dites hétérofermentaires et produisent de l'acide lactique en même temps que d'autres composés (acétate et éthanol en général) [36].

Grâce à l'action qu'elles ont sur le système immunitaire ; les bactéries lactiques pourraient être utilisées :

- À des buts préventifs dans les infections intestinales.
- Comme protection contre d'autres dommages impliquant le système immunitaire [36]

I.B.3.2 Levures

Les levures font partis de la famille des champignons unicellulaires, chez lesquels la forme unicellulaire est prédominante ; utilisés dans l'industrie alimentaire pour la production de boissons alcoolisées mais aussi pour la fabrication boulangère [37] .

Les levures sont également utilisées comme additifs alimentaire chez les animaux pour améliorer les performances zootechniques et comme régulateur de la flore intestinale chez l'homme ; ils induisent des effets positifs en termes de performances de production chez plusieurs espèces des ruminants et monogastriques ; mais ne peuvent pas coloniser le tractus digestif [38].

Les levures, notamment de type *Saccharomyces* ne font pas partie de la flore intestinale humaine mais sont utilisées en tant que probiotiques. La plus connue est *Saccharomyces cerevisiae* variété *bouardii*, non pathogène, principalement connue pour ses effets préventifs et curatifs dans les diarrhées post antibiotiques [37].

I.B.3.3 Les micro-algues

Les algues sont à l'origine du règne végétal, Eucaryote. Elles n'ont pas de feuilles, de racines ni de système vasculaire [39].

Parmi les spécimens les plus étudiée et les plus fréquentes sont :

I.B.3.3.1 Les Cyanophycées

Les cyanophycées sont à part, puisque ce sont des organismes procaryotes, donc des bactéries : **Spirulina (SpiruFit®)**

Spirulina, sont des micro-algues bleues, le groupe le plus ancien sur terre, commercialisées sous le nom SpiruFit® [39].

SpiruFit®

Est un complément alimentaire naturel aux vertus tonifiantes et détoxifiantes. Se compose de spiruline, *Spirulina platensis*, dont son nom à sa forme spirale est l'aliment le plus complet que l'on puisse trouver dans la nature. C'est une algue microscopique d'eau douce, réputée pour sa composition exceptionnelle et pour ses bienfaits. Elle est également une source naturelle d'antioxydants. Ces derniers contribueront à protéger l'organisme des radicaux libres et des effets du stress oxydant [40].

La Spiruline est reconnue pour :

- Aider à augmenter le tonus et la vitalité.
- Modérer l'appétit, et aider à contrôler le poids
- Purifier l'organisme des toxines
- Contribuer au fonctionnement normal du système immunitaire

La spiruline est un complément alimentaire et non pas un médicament [40].

I.B.4. Action des probiotiques

I.B.4.1 En tant que Compliment alimentaire

Si le probiotique est une bactérie naturelle, un complément alimentaire est selon sa définition, une denrée dont le but est de compléter un régime alimentaire normal et qui constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés [41].

De plus, un complément alimentaire n'a pas d'activité thérapeutique et n'a pas vocation à prévenir ou traiter de maladie mais il complète un régime alimentaire normal [41].

I.B.4.2 En tant que Médicament

Un médicament est une substance possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales.

- Les probiotiques sont extrêmement efficaces pour reconstruire la flore intestinale et les parois digestives endommagées.
- Les probiotiques combattent très efficacement les maladies inflammatoires chroniques des intestins ; de l'estomac et du colon.
- Les probiotiques jouent un rôle majeur dans le métabolisme ; la croissance et le poids.
- Les probiotiques combattent les excès de sucre (diabète) et de mauvaises graisses (cholestérol) dans l'organisme. [42].

Matériels et Méthodes

II.A L'OXYUROSE CHEZ L'HOMME

Vu l'importance ainsi que l'efficacité des probiotiques dans la reconstruction de la flore intestinale et la paroi digestive précédemment infectée, et en se basant sur la nature même des probiotiques qui représentent des milliards de bonnes bactéries vivant principalement dans l'intestin et le colon, (et qui jouent un rôle clef dans de nombreuses fonctions dans l'organisme humain et animal de la digestion jusqu'à l'immunité); nous avons entrepris ce travail de Master afin de contribuer à l'étude de l'oxyurose chez l'Homme. Pour se faire, nous avons utilisé un modèle animal : le lapin, et nous avons basé notre étude expérimentale sur deux expériences :

- **La première expérience : l'action préventive des probiotiques :**

Cette expérience est consacrée à l'étude de l'effet de différentes concentrations en probiotiques sur un premier groupe (formé de 14 lapins non infectés qui forment les positifs et 2 lapins pris comme témoins), durant une période de 14 jours et ce afin d'améliorer leurs défenses immunitaires. Par la suite, ces lapins ont été infectés par les œufs de l'*E. vermicularis* (prélevés sur des enfants hyper-infestés) et à la fin du cycle parasitaire des scotchs tests ainsi qu'une étude coprologique ont été menés afin de suivre l'apparition ou non des œufs du parasite chez les lapins.

- **La deuxième expérience : l'action curative des probiotiques :**

Cette deuxième partie concerne l'étude de l'effet curatif des probiotiques. À cause de la pandémie du Corona virus, nous n'avons pas eu accès aux analyses ainsi qu'aux œufs d'oxyures, c'est pour cela que nous avons réalisé cette étude sur 2 lapins uniquement, en les infestant, puis en leur administrant les probiotiques afin de suivre l'évolution du parasite.

II.A.1 Lieu et durée d'étude

Notre travail a été réalisé au niveau du Laboratoire des Projets de Fin d'Étude (PFE) de la Station Expérimentale de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie SNV de l'Université Saad Dahleb de Blida, et ce du 04 février au 20 mars 2020.

L'observation microscopique finale a été réalisée au niveau du Laboratoire d'Hygiène de la Wilaya de Blida sous la direction de Mr TEFFAHI Djamel sur la période du 10 mai jusqu'au 16 mai 2020.

La zone où les prélèvements d'œufs d'oxyures ont été effectués s'étend sur le territoire de la wilaya de Blida, tel que représenté sur la carte ci-dessous (figure 10). Les prélèvements viennent essentiellement de crèches et d'écoles.

Remarque : Il est impératif de rappeler que notre étude n'est nullement une étude de prévalence de l'oxyurose. La région d'étude n'est dans notre cas pas assez importante car les échantillons d'œufs d'oxyures recueillis ont servi directement dans l'expérimentation sans aucune considération de leur provenance.

II.A.2 Population étudiée

Notre étude s'est basée essentiellement sur des enfants qui fréquentent des crèches et des écoles primaires.

Cette partie a été réalisée sur un total de 20 enfants, âgés de 02 à 12 ans. Cet échantillon d'étude est réparti comme suit : 14 enfants de sexe masculins et 06 de sexe féminins.

II.A.3 Laboratoire PFE station expérimental

Notre travail a été réalisé au niveau du Laboratoire de la Faculté -Station Expérimentale- doté du matériel nécessaire pour la manipulation.

II.A.4 Laboratoire d'hygiène-Blida

La suite de notre étude a été effectuée au niveau du laboratoire d'hygiène compte tenu des conditions de travail inappropriées au sein de l'université, et ce à cause du COVID19.

II.A.5 Matériel biologique et non biologique

II.A.5.1 Echantillonnage et prélèvements

Le recueil des échantillons d'oxyures utilisés pour ce travail a été fait en respect des règles et recommandation pour ce type d'échantillons. En effet, une fiche de renseignement a été fournie à chaque parent d'élève concerné par la prise d'échantillon. Cette fiche comporte une partie recueil de données personnelles sur l'enfant : le nom, le prénom, l'âge, le nombre de fois où l'enfant a été infecté et le traitement administré avec la durée s'il y a lieu. L'autre partie du formulaire concerne quant à elle les indications nécessaires pour effectuer un scotch test.

Un exemplaire de la fiche de renseignement et de prélèvement des patients est rapporté en **annexe (1)**.

II.A.5.1.1 Le matériel biologique ;

Le matériel biologique consiste en œufs d'*E.vermicularis* (oxyures) prélevés par scotch-test sur des enfants souffrant d'oxyurose. Le mode de prélèvement a été précédemment rapporté.

II.A.5.1.2 Matériel non biologique

Le matériel non biologique consiste en matériel de laboratoire courant tel que :

- Les gants d'examen en latex ;
- Des lames porte objet et lamelles ;
- Du ruban adhésif ;
- Un microscope optique ;

- Des écouvillons stériles ;

II.A.6 Méthodes

II.A.6.1. Scotch-test ou test de GRAHAM

Ce test consiste à appliquer un ruban adhésif transparent (cellophane adhésif) de 5cm de long sur les bords de l'anus déplié, le matin avant la toilette et la défécation. Les œufs se collent sur le ruban et leur présence est révélée par un examen au microscope optique.

Cette manipulation nécessite l'utilisation de gants qui représente la première ligne de protection pour éviter la contamination.

II.B. L'*E. VERMICULARIS* CHEZ LES LAPINS

Dans un travail précédent (référence thèse de Master Sahnoune.F et Akrou.I 2019), il a été rapporté pour la première fois la possibilité pour l'*E. vermicularis* d'effectuer son cycle parasitaire complet chez le lapin démontrant ainsi le passage du parasite de l'Homme au lapin, et rendant l'étude sur un modèle animal beaucoup plus plausible.

Dans le cadre de ce travail il n'est point question de démontrer ce passage de l'Homme au lapin mais de prospecter des voies de lutte anti-oxyures en pré- et post infection en ayant recours aux probiotiques : sains, naturels et sans contre-indications handicapantes pour les animaux et les humains.

II.B.1 Matériels

II.B.1.1 Matériel biologique

II.B.1.2 Les lapins

•La population étudiée

Les lapins utilisés lors de cette étude sont de race synthétique hybride, provenant de l'Institut Technologique d'Élevage (ITELV) d'Alger.

Le groupe d'étude comprend 16 lapins au total : 09femelles et 07mâles.

Cette population a été créée par le croisement de la race locale avec une race importée de France (INRA 2666). La souche 2066 est une population hybride créée à partir de la race INRA 2066 qui est à l'origine des hybrides commerciaux français (lignée maternelle) et de Linea Verde espagnole sélectionné à Valence pour son aptitude à la reproduction en condition chaudes [9].

Ces lapins s'adaptent bien au climat méditerranéen et aux élevages en batterie.

Notre groupe d'Étude est constitué d'adultes avec un poids qui se situerait entre 2 et 4 Kg.

•Les conditions d'élevage des lapins

L'élevage des lapins est différent de celui des autres animaux de basse-cour. Il nécessite beaucoup plus d'attention, de soins et de surveillance :

- Les lapins ont été élevés dans des box d'une dimension conforme aux normes d'élevage et d'hygiène (figure 11) ;
- Les cages sont propres et spacieuses ; les mâles et les femelles ont été séparés pour éviter les accidents et la reproduction ;
- Nous avons aménagé à l'intérieur du box une installation d'eau où toutes les cages sont reliées à une conduite de distribution d'eau depuis un réservoir principal. Les cages sont également dotées de mangeoires contenant des aliments sous forme de granulés.
- Une période d'adaptation de 15 jours a été nécessaire avant de commencer l'expérimentation afin d'acclimater les lapins à leur nouvel environnement et éviter ainsi le stress lié au changement d'habitats.

II.B.2 Méthodes

II.B.2.1 Vermifugation

Le déroulement de la phase de vermifugation été important avant de passer à la phase expérimentale .Les lapins ont reçu une dose de l'Ivermectin en sous-cutanée et une dose d'Albendazole par voie orale afin de confirmer l'absence de tout parasites sur les lapins en début d'expérience. Cette étape est indispensable pour la véracité des résultats à venir.

II.B.2.2 Scotch-test pour les lapins

Après la vermifugation un scotch test a été fait sur tous les lapins pour confirmer l'absence d'aucun parasite. Afin de s'assurer de la conformité des résultats, nous avons également procédé à l'analyse des fèces par la technique de flottaison.



Figure 10: scotch test anal (Original)

II.B.2.3 Méthode d'enrichissement par flottation

C'est la technique la plus utilisée en coprologie. La technique consiste à diluer une quantité de selles fraîchement recueillies dans une solution saline de densité élevée afin de faire remonter à la surface du liquide les éléments parasitaires tels que les œufs ou les vers adultes (tandis que les débris restent au fond).

• Mode opératoire (figure 11-13)

- Homogénéiser le prélèvement : récupérer des selles fraîches tôt le matin en essayant d'éviter les selles trempées par les urines, et de prendre celles qui sont le plus molles et fraîches possibles ;
- Peser puis déliter/ diluer 4 g de fèces dans 40 mL d'une solution dense contenant du NaCl (400g de NaCl+1000ml d'eau) dans un verre à pied diluer à l'aide d'une baguette en verre ;
- Tamiser le mélange dans une passoire à thé afin de le débarrasser des débris ;
- Remplir un tube à essai en verre à ras bord avec le mélange obtenu, puis recouvrir le tube d'une lamelle de microscope sans emprisonner de bulles d'air ;
- Laisser reposer durant environ 20 à 30 minutes ;
- Récupérer la lamelle sur laquelle les éventuels éléments parasitaires se sont collés et l'observer sur une lame au microscope avec les grossissements Gx10 et Gx40

Matériel :

Figure 11: Matière fécale dans une boîte



Figure 10: Préparation du matériel et l'échantillon

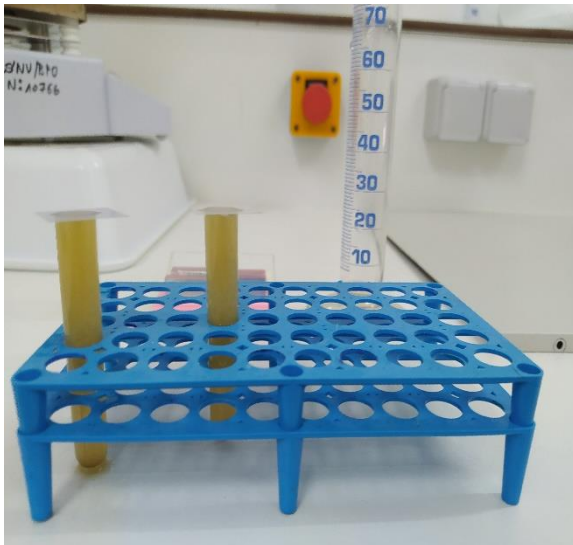


Figure 13: Tubes remplis par le mélange solution saline+fèces diluées et recouvert par une lamelle.



Figure 14: Lecture microscopique grossissement (x40)

II.B.3 Les œufs de parasite *Enterobius vermicularis* (figure 15)

Une visite a été faite au niveau des crèches et des écoles primaires afin de fournir aux parents d'élèves les lames pour effectuer des prélèvements sur leurs enfants par la méthode du scotch test à leurs enfants. Dans le cas où le test s'est avéré positif, nous avons recontacté immédiatement les parents afin de leur donner les écouvillons stériles pour récolter les œufs de parasite, tout en leur indiquant la procédure à suivre.

Une fois les œufs collectés sur les écouvillons, on y ajoute environ 5 mL d'eau physiologique afin de préserver les œufs, et pour avoir un échantillon d'œufs homogène.



Figure 15: échantillon positif issu d'un scotch-test réalisé sur un enfant infesté par *Enterobius vermicularis* (photo personnelle).

II.B.3.1 La levure (figure 16)

Nous avons administré aux lapins de faibles quantités de levure (Levucell SC) et ce en fonction de leurs poids.



Figure 116: levure moulu en poudre (personnelle)

II.B.3.2. Spiruline (figure 17)

La spiruline utilisée dans le cadre de ce travail en tant que probiotique est de la marque SpiruFit® 350mg, la boîte contient 60 gélules et chaque gélule contient une quantité de spiruline en poudre d'un poids de 0,3 g.



Figure 17: boîte de spiruline

II.B.4 Matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisé consiste en boîtes de pétri, verrerie de laboratoire, seringues de 5 mL sans aiguilles ainsi que différents appareillages rapportés dans l'**annexe (2)**.

II.B.5 Protocol expérimental

Le protocole expérimental utilisé peut être résumé dans le schéma ci-dessous :

Première expérience : étude de l'effet préventif des probiotiques sur des lapins infestés par les œufs d'*E.vermicularis* (en pré-infestation).

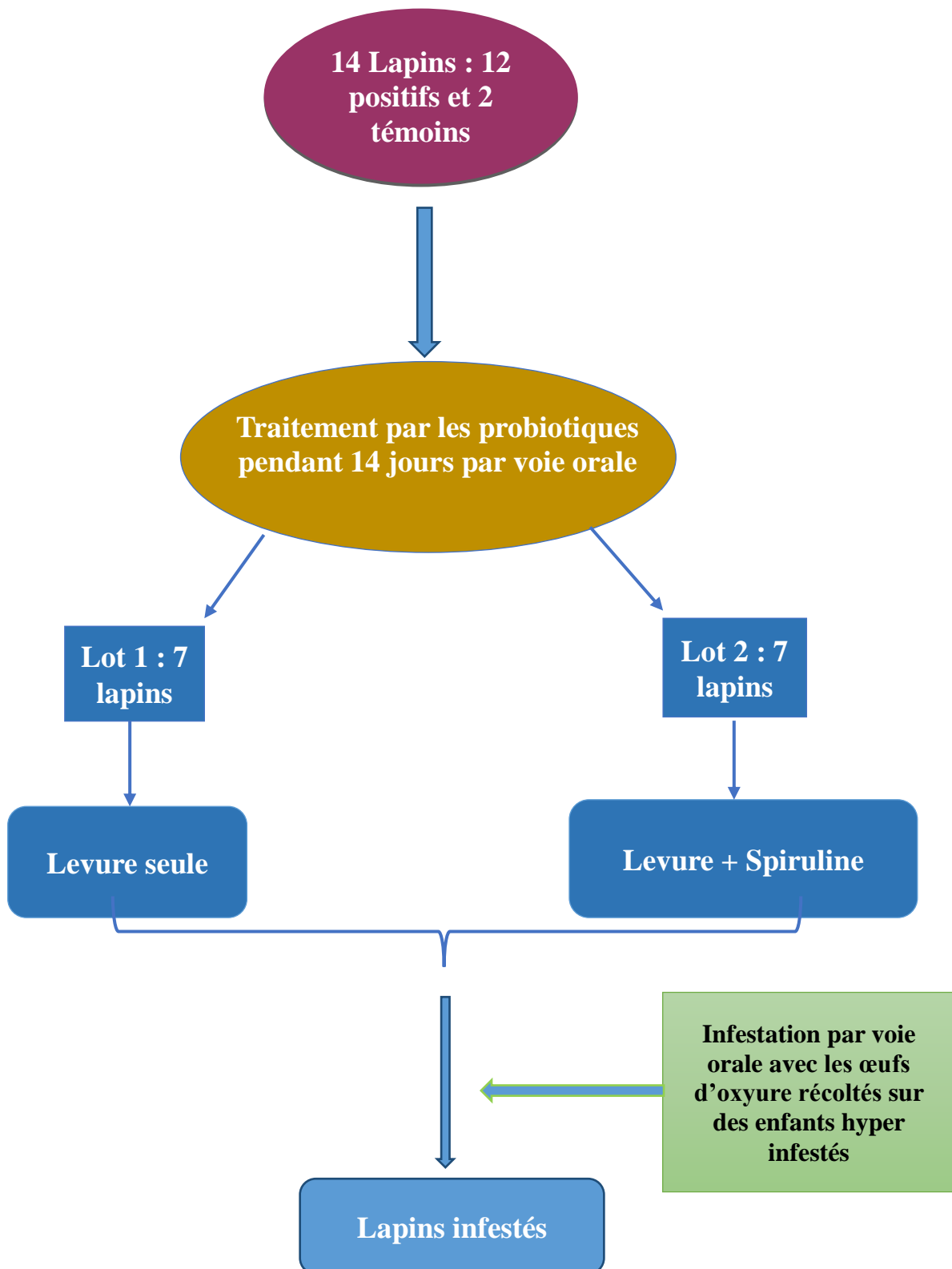


Figure 18: Protocole expérimental de l'essai pré-infestation pour le premier groupe (original)

Lot 1 : lapin1(Temoin1) ; L3 ; L3' ; L4 ; L9 ; L9' et L10, **Lot2** : Lapin2(Temoin2) ; L5 ; L6 ; L7 ; L8 ; L11 et L12.

Deuxième expérience : étude de l'effet curatif des probiotiques sur des lapins infestés par *E. vermicularis*.

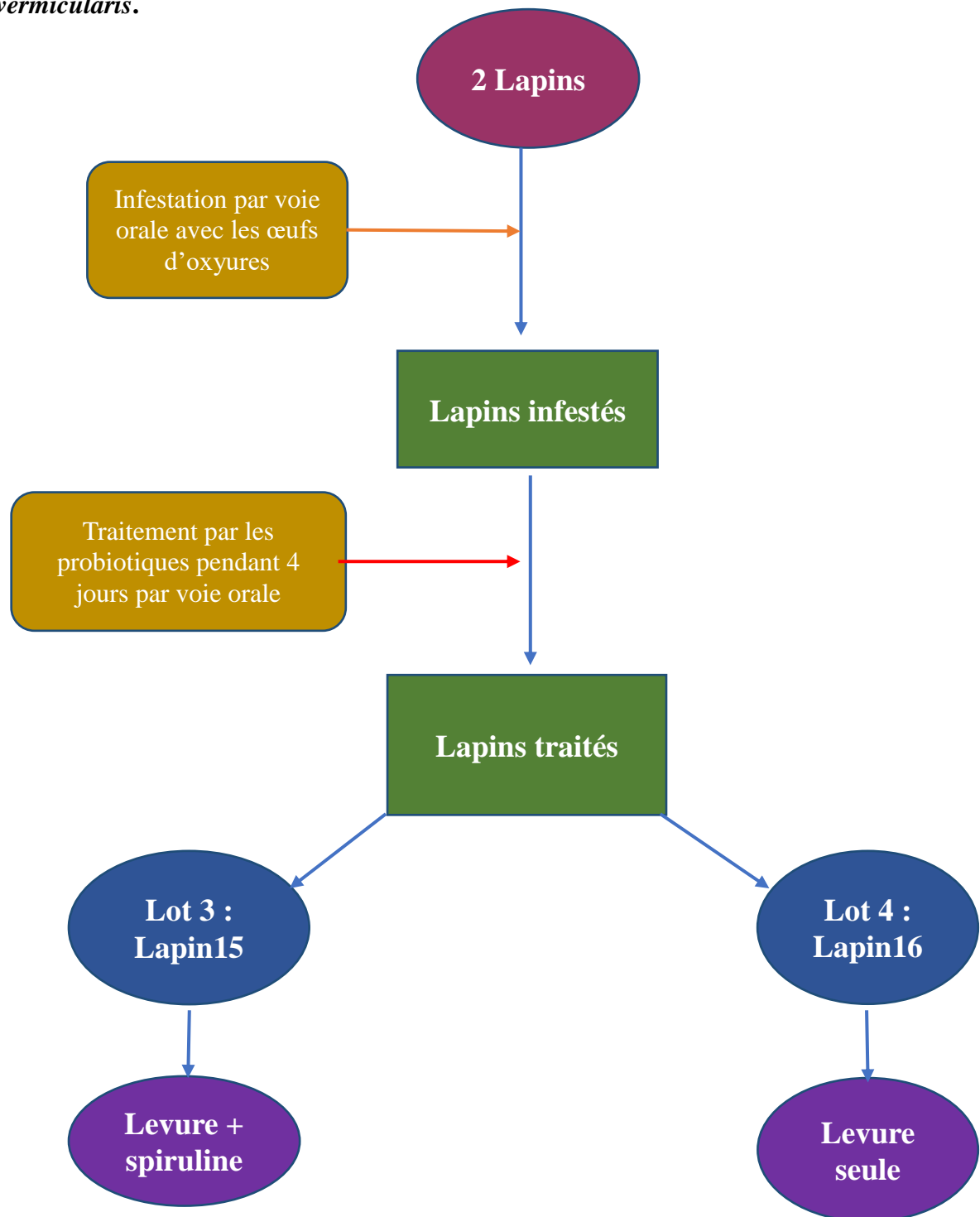


Figure 19: Protocole expérimental en post-infestation (original)

II.B.5.1 Procédure de traitement des lapins de la première expérience par les probiotiques

L'objectif de notre travail consiste à administrer aux lapins sains et déparasités deux types de probiotiques : la levure, puis la levure et la Spiruline à différentes concentrations pendant une durée de 14 jours minimum pour renforcer leurs systèmes immunitaires et ce afin de préparer l'organisme à la phase d'infestation par le parasite et de suivre ainsi son évolution.

La durée du traitement a été de 14 jours (du 19 février jusqu'au 03 mars 2020). Les lots de lapins ont bénéficié quotidiennement de doses différentes de ces probiotiques.

Nous avons administré le traitement à base de probiotiques en une prise quotidienne à 12 lapins positifs et 02 témoins, comme suit (figure 22, gavage figure 23):

Les Témoins : T1 : 02g de levure dans 07 ml d'eau de robinet

T2 : 02 gélules de spiruline (0,6 g) + 02g de levure dans 07ml d'eau

Les positifs : du LOT 1

1 ère concentration : (Lapin 3 et 3') : 01g de levure dans 05ml d'eau

2 ème concentration : (Lapin 4 et 10) : 02g de levure dans 07mL d'eau

3 ème concentration : (Lapin 9 et 9') : 03g de levure dans 10mL d'eau

Les positifs : du LOT 2

1 ère concentration : (Lapin 11 et 12) : 01 gélule de spiruline (0,3 g) + 01g de levure dans 05mL d'eau

2 ème concentration : (Lapin 7 et 8) : 02gélules de spiruline (0,6 g) + 02g de levure dans 07mL d'eau

3 ème concentration : (Lapin 5 et 6) : 03 gélules de spiruline (0,9 g) + 03g de levure dans 10mL d'eau

Remarque : pour les témoins et par manque de moyens nous nous avons administré la dose médiane car nous ne disposions pas d'assez de lapins pour notre travail expérimental.

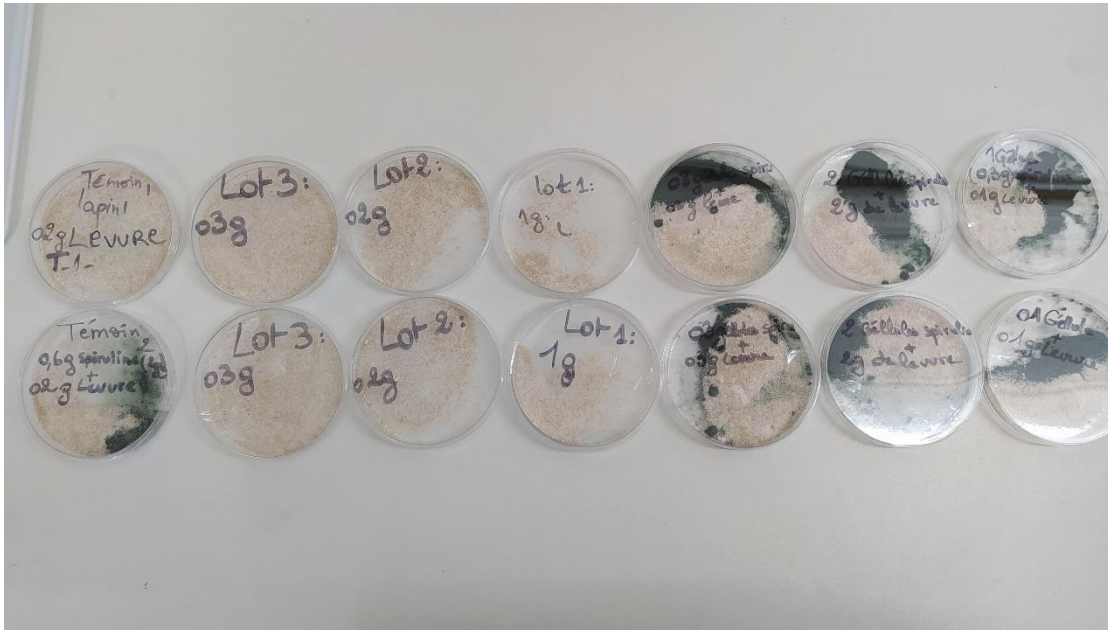


Figure 20: image montrant les différentes doses de probiotiques pesées avant leur administration aux lapins pour la première expérience. (Photo originale)



Figure 21: traitement par voie orale (gavage)- photo originale

II.B.5.2 Procédure d'infestation des lapins par les œufs d'*Enterobius vermicularis* pour la 1^{ère} expérience

A l'issue de la période de traitement des 14 lapins, ces derniers ont été infestés par les œufs du parasite *Enterobius vermicularis* le 10/03/2020, par voie orale.

Les échantillons ont été prélevés par les parents des enfants hyper infestés au moyen d'un écouvillon stérile suivant les indications données à savoir (figure 22) :

-Bien frotter la zone périe anale avec l'écouvillon afin de récolter le maximum d'œufs du parasite ;

-Introduire l'écouvillon dans le tube et refermer ;

- une fois les tubes contenant les écouvillons sont récupérés, on y ajoute environ 5 mL d'eau physiologique à chacun, puis on homogénéise les prélèvements en les regroupant tous dans un seul tube qu'on mélange pendant au moins 5 minutes pour avoir une bonne répartition des œufs dans le mélange.

La solution est ensuite administrée aux lapins par voie orale à l'aide d'une seringue sans aiguille à laquelle un bout de paille a été connecté afin de s'assurer de l'introduction des œufs d'*E.vermicularis* dans l'œsophage des lapins par gavage tout en immobilisant le lapin afin d'éviter toute blessure ou accident ou de perdre des gouttelettes de la solution de gavage.



Figure 22: Ecouvillons contenant les œufs d'*Enterobius vermicularis*. (Photo originale)

II.B.5.3 Procédure d'infestation et de traitement pour la deuxième expérience

L'expérience a été réalisée dans le but de déterminer si le traitement par probiotiques a un effet curatif qui entrainerait l'élimination totale des parasites.

Le 2^{ème} groupe qui a servi à la 2^{ème} expérience (post –infestation) est constitué de deux lapins (15 et 16) ayant subi d'abord une infestation par les œufs de l'*E.vermicularis* pendant la même durée que le 1^{er} groupe (le 10/03/2020). À l'issue d'une période d'un mois (qui correspond au cycle du parasite) nous avons tout d'abord effectué un scotch-test sur chaque lapin pour confirmer la présence des œufs du parasite dans les fèces des lapins. Nous avons ensuite procédé à l'administration de probiotiques quotidiennement en une prise unique, tout en effectuant un scotch-test chaque matin. Les doses de probiotiques administrées sont comme suit :

Lapin 15 : 02 g de levure + 02 gélules de spiruline dans 07 mL d'eau du robinet

Lapin 16 : 02 g de levure dans 07 mL d'eau du robinet, figure 23.



Figure 23: lapin 15 et lapin 16

II.B.6 Examen macroscopique

Le but est d'examiner à l'œil nu l'état des crottes des lapins et de surveiller leur consistance (liquide, molles ou moulées), la couleur, et de constater la présence ou pas de mucus et éventuellement de vers adultes du parasite *Enterobius vermicularis* ; ceci nous permet de savoir si les probiotiques ont eu un effet ou non sur l'élimination du parasite de l'organisme des lapins.

II.B.7 Scotch-test anal

Le scotch-test pour les lapins est réalisé de la même manière que chez l'Homme.

Il est effectué le matin en appliquant au niveau de la marge anale des lapins un ruban adhésif transparent ou un tronçon de scotch afin de prélever les œufs de parasites qui s'y colleraient. On colle ensuite ce scotch sur des lames de microscope, elles-mêmes placées sur des portes lames, puis on procède à l'observation microscopique (figure 24).

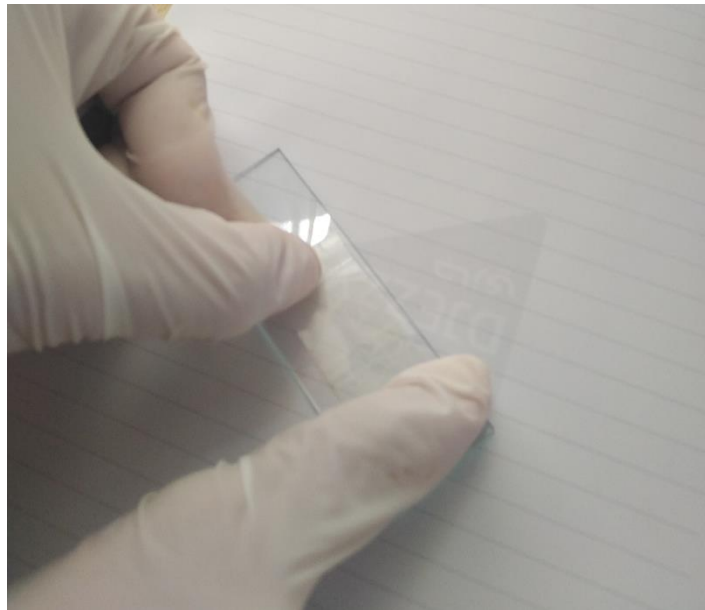


Figure 24: scotch-test anal sur les lapins

II.B.8 Procédure d'analyse biochimique :

Nous avons prélevé des échantillons de sang sur l'ensemble des lapins afin d'effectuer des analyses biochimiques pour le suivi du traitement sur l'organisme infesté et par conséquent suivre et interpréter l'évolution de la réponse du système immunitaire du lapin.

Les paramètres biochimiques attendus sont :

- Numération Formule Sanguine (FNS)
- Vitesse de sédimentation (VS)
- Fibrinogène
- La protéine C réactive (CRP). Voir figure 25.



Figure 25: Prélèvement de sang sur les lapins

Malheureusement nous avons dû abandonner cette partie de l'étude car il nous a été impossible d'effectuer ces analyses à cause de la pandémie de Corona virus et la suspension de l'activité des laboratoires d'analyse.

Résultats et Discussion

III. Résultats :

Compte tenus des conditions de travail inappropriées dans lesquelles nous avons réalisé l'étude, à savoir le nombre limité des échantillons prélevés à cause de la pandémie et le manque de structures capables d'effectuer les analyses biochimiques, nous n'avons pas réussi à terminer en bonne et due forme cette étude.

Les résultats obtenus ont été traités à l'aide du logiciel Excel®, et l'étude statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Statistica (Stat soft®).

Nous allons présenter ci-dessous, tout d'abord les résultats relatifs à la recherche des oxyures chez l'Homme, puis ceux concernant l'observation et le traitement du parasite chez le lapin.

III.A Résultat de l'étude sur l'Homme :

A ce titre nous présentons les résultats de l'examen de scotch-test effectué au laboratoire de la station expérimentale de la faculté SNV de Blida, ainsi qu'au niveau du laboratoire d'hygiène-Blida.

Ces résultats sont classés en fonction du sexe, de l'âge et de la situation des patients (enfants scolarisés et adultes).

III.A.1 Bilan des prélèvements :

Nous avons réalisé 20 prélèvements de patients résidents à Blida. La répartition des patients s'est faite selon le sexe, l'âge et la situation ; celle-ci est résumée dans les tableaux 2,3 et 4.

III.A.1.1. Répartition de patients en fonction du sexe :

La distribution de la population d'étude selon le sexe est représentée dans le tableau 2 :

Tableau 2: Répartition des patients selon le sexe

Le sexe	Nombre des patients	Pourcentage %
Masculins	14	70
Féminins	06	30
Total	20	100

Ces résultats peuvent être traduits en pourcentage tel que représenté sur la **figure 26** :

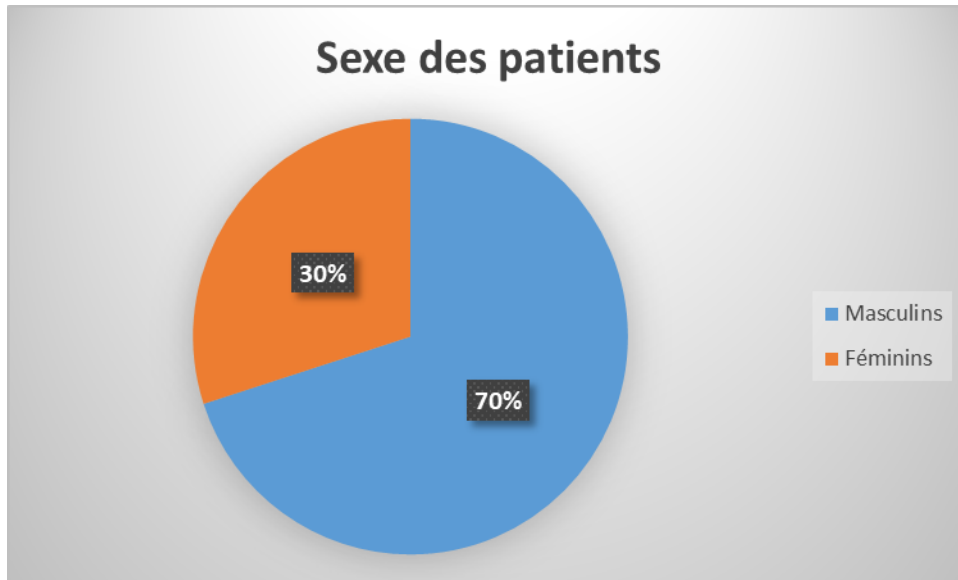


Figure 26: Pourcentage des patients dans la région d'étude

Nous remarquons que pour notre enquête, l'échantillon n'est pas équilibré. Le sex-ratio est de 2.33 pour le sexe masculin

III.A.1.2 Répartition de patients en fonction de l'âge :

La distribution des patients selon les tranches d'âge est représentée dans le **tableau 3** et la **figure 27**.

Tableau 3: L'échantillonnage selon les tranches d'âge

Age des patients	Nombre des patients	Pourcentage (%)
[2ans à 5ans]	10	50
[5ans à 12 ans]	08	40
[>12ans]	02	10

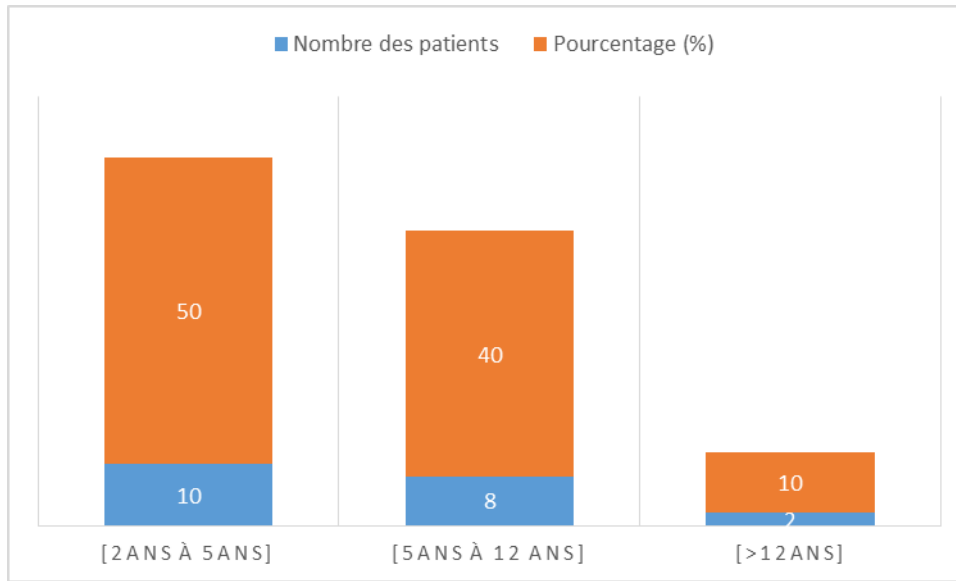


Figure 27: pourcentage des patients de notre groupe d'étude selon l'âge

D'après les résultats portés dans le **Tableau 3** et la **figure 27**, nous constatons que l'échantillon est composé essentiellement par des patients de la tranche d'âge de **2 à 5 ans** avec un taux de **50%** (la moitié). Le pourcentage des adultes est quant à lui est de **10%** avec seulement 2 prélèvements de patients adultes (la plus faible proportion).

III.A.1.3 Répartition de patients en fonction de l'activité :

La distribution des patients selon leur situation est représentée dans le **tableau 4** et la **figure 28**.

Tableau 4: Répartition des patients selon l'activité

Situation	Enfants scolarisés	Adultes
Nombre	18	02
Pourcentage %	90	10

Ces résultats sont représentés sur la figure 28 ci-dessous :

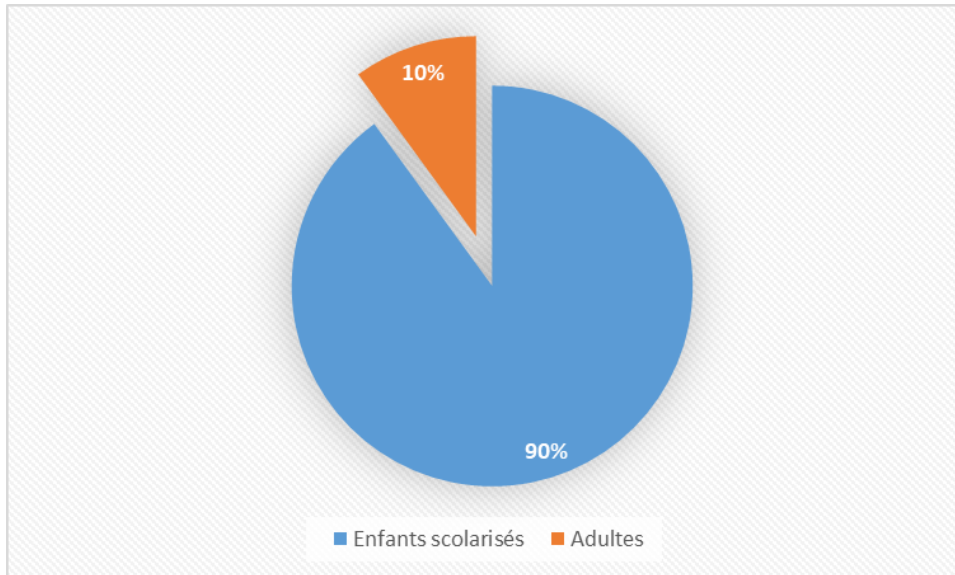


Figure 28: Répartition des cas selon l'activité

III.A.2. Les taux d'infestation :

III.A.2.1. Prévalence d'*Enterobius vermicularis* :

Sur les 20 prélèvements, 02 sont positifs au scotch-test, c'est-à-dire infestés par les oxyures, ce qui représente une prévalence globale de 10%.



Figure 29: Œufs d'*Enterobius vermicularis* d'un patient infesté (GX40). (Photos personnelles)

III.A.2.2 Taux de positivité globale du parasite *Enterobius vermicularis* selon le sexe :

Dans notre étude, nous avons enregistré un taux de positivité de 10 % selon le sexe masculin (02 cas sur 14) et aucun cas d'infestation selon le sexe féminin. Les résultats détaillés sont regroupés dans le tableau 5.

Tableau 5: Les taux de positivité des patients selon le sexe

Sexe	Prélèvements effectués	Cas positifs	Pourcentage % Cas positifs
Masculin	14	02	10
Féminin	06	00	00
Total	20	02	10

D'après la répartition illustrée dans le **Tableau 5**, nous remarquons que sur 14 patients de sexe masculin, nous avons 02 cas positifs (ce qui représente un taux de **10%**), alors que sur 06 cas de sexe féminin, il n'y a aucun cas positif. Le test de Khi2 a donné une valeur $p=0.329$ aucune différence statistiquement significative entre le sexe et le taux d'infestation.

III.A.2.3. Taux de positivité du parasite *Enterobius vermicularis* selon l'âge

Les pourcentages de positivité selon les tranches d'âge sont représentés dans le **tableau 6**

Tableau 6: Taux de positivité des patients selon les tranches d'âge des patients

Age des patients	Nombre de patients	Cas positifs	Pourcentage % des cas positifs
[2ans à 5ans]	10	01	05
[5ans à 12 ans]	08	01	05
[>12ans]	02	00	00

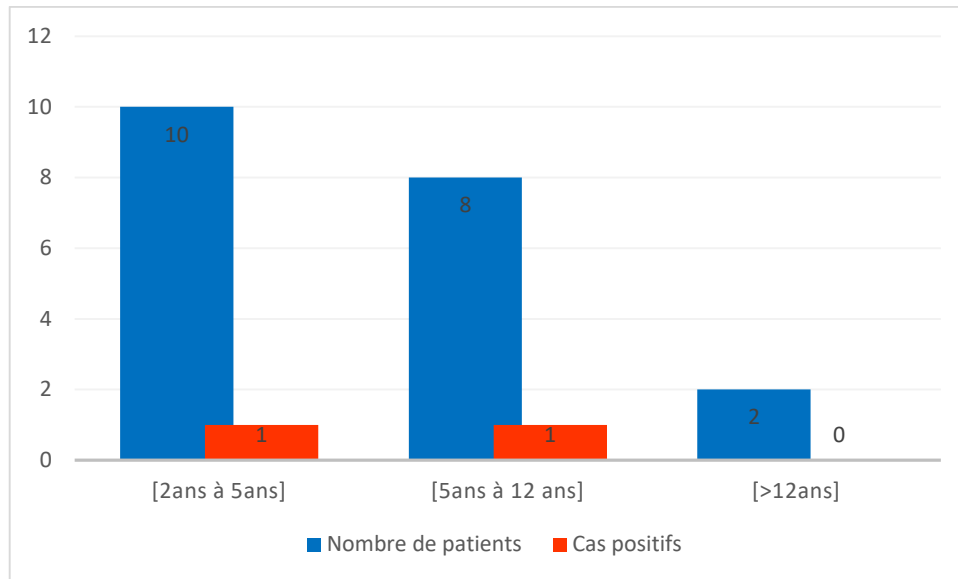


Figure 30: Nombre d'enfants infestés par tranche d'âge.

Au regard des résultats regroupés dans le **tableau 6** et la **figure 30**, nous constatons la présence d'un cas dans deux tranches d'âge, de 2 à 5 ans et de 5 à 12 ans. p du test $\text{Khi}^2=0.8627$, aucune différence statistiquement significative, l'âge est un facteur de risque dans notre étude.

III.B. Résultats de l'étude sur les lapins :

III.B.1 Résultats d'infestation du premier groupe de lapins après le traitement :

L'observation pour chaque lapin du premier groupe (1^{ère} expérience) a été effectuée après 10 jours d'infestation suivie d'une période de 30 jours post-infestation. Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux 7 ci-dessous :

Tableau 7: Observation du scotch-test après 10jrs et 30 jours pour chaque lapin

Numéro du lapin	Les doses des probiotiques (levure et spiruline)	Observation après 10 jours	Observation après 30 jours
1	1g de levure	-	Succombé
2	2g de levure + 2 gélules de spiruline	-	-
3	1g de levure	-	-
3'	1g de levure	-	-
4	2g de levure	-	-
5	3g de levure + 3 gélules de spiruline	-	-
6	3g de levure + 3 gélules de spiruline	-	-
7	2g de levure + 2 gélules de spiruline	-	-
8	2g de levure + 2 gélules de spiruline	-	-
9	3g de levure	-	-
9'	3g de levure	-	-
10	2g de levure	-	-
11	1g de levure + 1 gélule de spiruline	-	-
12	1g de levure + 1 gélule de spiruline	+	-

(-) **représente** : absence du parasite (+) **représente** : présence du parasite

D'après les résultats illustrés dans le **Tableau 7**, nous remarquons l'absence des œufs de l'oxyure chez tous les lapins à l'exception du lapin numéro 12 chez qui nous avons relevé une infestation à j10. Ce lapin redevient négatif à j30.

III.B.2. Résultats du traitement avec des probiotiques en post-infestation :

Les résultats de traitement des deux lapins 15 et 16 après 10 jours d'infestation sont représentés comme suit :

Les résultats de traitement pendant 04 jours (Lapin 15 a reçu un mélange de levure et de spiruline et le Lapin 16 n'a reçu que la levure) sont représenté dans le **tableau 8** ci-dessous :

Tableau 8: Nombre des œufs d'oxyure après le traitement chez le deuxième groupe de lapin

Numéro du lapin	J21	J22	J23	J24	J25	J26	J27	J28	J29	J30
15	05	02	0	0	0	0	0	0	0	0
16	03	01	0	0	0	0	0	0	0	0

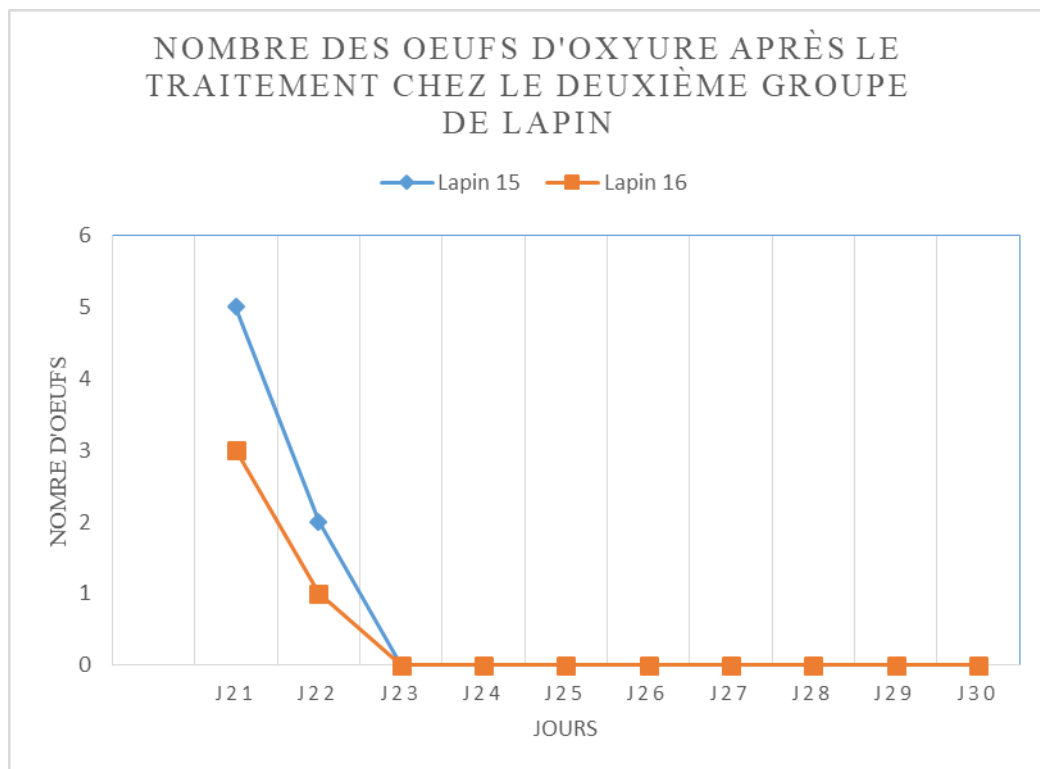


Figure 31: la cinétique d'excrétion d'œufs d'oxyure observés par scotch-test pour lapin 15 (Spiruline +levure) et 16 (levure seule)

Au vu des résultats regroupés dans le **tableau8**, nous remarquons l'absence du parasite à partir du 23^{ème} jour chez les deux lapins jusqu'au 30^{ème} jour, quel que soit le probiotique administré.

III.B.3. Poids des lapins avant et après l'infestation :

Le poids des lapins avant et après l'infestation est représenté dans le **tableau 9**.

Tableau 9: Poids des lapins avant et après infestation

Numéro du lapin	Poids avant infestation	Poids après infestation
1	3.07 kg	Mort
2	04 kg	4.20 kg
3	2.72 kg	3.20 kg
3'	3.04 kg	3.28 kg
4	2.95 kg	3.23 kg
5	3.80 kg	3.60 kg
6	3.93 kg	3.24 kg
7	3.83 kg	3.90 kg
8	3.28 kg	3.14 kg
9	3.01 kg	2.95 kg
9'	3.00 kg	3.11 kg
10	3.04 kg	3.17 kg
11	3.30 kg	3.75 kg
12	2.45 kg	2.45 kg
15	/	3.30 kg
16	/	3.29 kg

D'après les résultats regroupés dans le tableau 9, nous constatons chez les lapins des pertes ou des gains de poids.

Discussion :

IV.1. Choix du thème

Les parasitoses intestinales ont un retentissement sanitaire et socio-économique la plupart du temps méconnu ou minimisé. Cependant, même si la symptomatologie est souvent peu bruyante, elle constitue un problème de santé publique parce qu'elle favorise la malnutrition.

Leurs transmissions s'effectuent particulièrement par contact direct telle que l'oxyurose. Cette dernière est une parasitose intestinale bénigne provoquée par un nématode ovipare. Elle constitue un fléau surtout chez les enfants scolarisés. La prévalence réelle en Algérie est loin d'être connue et les protocoles thérapeutiques anciens sont efficaces mais ils représentent l'inconvénient de coût et d'intolérance chez certains individus.

Les probiotiques constituent pour plusieurs maladies un traitement alternatif. De nombreuses espèces microbiennes ont été utilisées en tant qu'agents de probiotiques qui jouent un rôle prépondérant de par ses nombreuses fonctions physiologiques essentielles à la digestion et plus généralement au maintien de la santé de l'hôte, mais également par sa grande contribution au développement et à l'activation du système immunitaire [43].

Le concept probiotique a été développé grâce aux travaux de Metchnikoff en 1907, il avait émis l'hypothèse que la bonne santé et la longévité des paysans bulgares étaient dues à leur consommation de laits fermentés. Il a alors proposé l'ingestion des bactéries lactiques pour réduire les désordres intestinaux et améliorer l'hygiène digestive, donc augmenter l'espérance de vie [44].

Le microbiote est nécessaire à la biotransformation colique des substrats ingérés et non absorbés dans l'intestin grêle, qui va à la fois servir pour la croissance de ces bactéries et en même temps, fournir l'énergie nécessaire à l'hôte [45]. Tous ces facteurs nous ont poussés à essayer un traitement clinique à base de probiotique pour traiter et prévenir l'oxyurose chez l'homme.

IV.2 Partie homme :

IV.2.1. Taux d'infestation globale :

Les résultats enregistrés ont donné une prévalence totale de **10%**. Comparativement à d'autres résultats rapportés par plusieurs auteurs au niveau national et à l'étranger, on constate que la positivité obtenue par AKROUR.M et SAHNOUN.F en 2019 à Blida (**20,7 %**) est deux fois plus importante que notre résultat et cela pourrait être expliqué par les conditions de l'étude qui ne sont pas similaires ainsi que pour le faible nombre de prélèvements analysés [9].

Par ailleurs, **Hadj M.** et **Mohammdi** à Tlemcen en 2017 ont réalisé une étude sur un échantillon 20 fois plus important que le nôtre où ils ont signalé une prévalence de (**8.1%**) proche de celle trouvée pour notre étude [46].

Il est nécessaire de signaler qu'une étude similaire a été effectuée à l'étranger par **Belhamri, N.** au Maroc sur une durée de 6 ans (2007-2013); celle-ci a enregistré une prévalence de positivité de **5 %** loin derrière notre résultat [9].

Il est à noter que les conditions et les circonstances survenues cette année à cause de la pandémie du covid 19 ne nous ont pas permis d'obtenir un nombre d'échantillons appréciable pour nous permettre d'établir une comparaison objective des résultats et de tirer par conséquent une conclusion assez logique.

IV.2.2. Taux d'infestation selon sexe :

Dans notre étude, nous avons signalé un taux de positivité pour le sexe masculin de 10% et aucun cas positif pour le sexe féminin. Suite à ces résultats, nous constatons qu'il n'y a aucune différence statistiquement significative entre le sexe et le taux d'infestation à l'*E.vermicularis* (p value de $\chi^2 = 0.329$).

Compte tenu des conditions de travail dans lesquelles nous avons réalisé l'étude et comparativement à celle établie auparavant en **2019** par **Akroure et Sahnoun**, nous relevons une différence quant au nombre de patient soumis à l'étude. En effet, on constate une concordance des taux de positivité des deux sexes par rapport à l'importance de l'échantillon examiné, qui reste dans le même ratio.

IV.2.3. Taux d'infestation selon l'âge :

Concernant la prévalence des patients selon la tranche d'âge, nous constatons la présence d'un cas dans deux tranches d'âge [2 à 5 ans] et [5 à 12 ans] avec un taux de **05 %** (avec p du test **Khi2=0.8627**) et aucun cas de positivité chez les adultes.

Comparativement aux résultats enregistrés par le groupe de 2019 à Blida, ces derniers ont signalé une prévalence de **38.29 %** chez la catégorie d'âge de 5 ans jusqu'à 10 ans sur l'ensemble de 135 patients [9].

Par ailleurs, **hadj Mohammed et Mohammdi** en **2017** ont enregistré une prévalence de **51.1%** à l'âge de 4 ans jusqu'à 9 ans dans la région de l'ouest de l'Algérie (Tlemcen) [46].

IV.3. Chez le lapin :

IV.3.1. Le modèle animal :

Les lapins sur lesquels nous avons effectué les expériences sont des lapins domestiques d'une population hybride. Dans le cas de notre étude, nous avons utilisés les probiotiques (Levure et Spiruline) qui ne représente aucun danger réel pour les lapins au vu du suivi régulier de l'état des fèces et de l'observation du comportement des animaux.

Le choix du lapin est idéal par rapport à d'autres modèles animal en raison de la disponibilité, la facilité d'élevage et de manipulation [9].

IV.3.2. Discussion concernant le degré de l'infestation :

L'infestation des lapins s'est déroulée au niveau de la station expérimentale et au sein du Laboratoire de Parasitologie de la faculté SNV, de l'université Saad Dahleb de Blida sur une période de trois mois, allant du 06 Février au 28 Avril 2020. Sur l'ensemble des lapins infesté par *E.vermicularis*, le degré d'infestation varie d'un groupe à un autre.

Le manque de données bibliographiques relatives à la dose infestante minimale de ce parasite de l'homme sur le lapin ne nous a pas permis déterminer avec précision le degré d'infestation, particulièrement le nombre d'œufs nécessaires pour infester les lapins individuellement. A cet effet, nous avons procédé à une infestation massive et à l'aveugle avec le maximum d'œufs possible recueillis auprès d'un patient fortement positif.

Les lapins ont bénéficié des mêmes conditions d'élevage malgré que la réponse immunitaire de chaque individu soit différente pour le même degré d'infestation. A ce titre, nous avons effectué les prélèvements afin de réaliser les analyses biochimiques indiquant le statut immunitaire de chaque lapin, malheureusement ceci n'a pas été mené à terme à cause de la pandémie vu que tous les laboratoires d'analyses n'étaient pas disponibles.

IV.3.3. Discussions sur le traitement administré aux lapins :

- **Le choix du probiotique :**

Le choix du probiotique repose essentiellement sur le bon fonctionnement du système digestif et du système immunitaire (défenses naturelles, globules blancs, anticorps). Un effet prophylactique (antagonisme contre certains pathogènes par production de substances antimicrobiennes), un effet nutritionnel (augmentation de la digestibilité, production de nutriments favorables au bon développement de l'organisme), sa disponibilité sur le marché et le fait qu'il n'y a **à notre connaissance aucune étude en Algérie ou ailleurs sur le degré d'efficacité contre les Helminthes; ce qui constitue, combiné avec le recours au modèle animal, l'originalité de notre travail de master.**

IV.3.4. Discussions des résultats du traitement à base de probiotiques sur les lapins :

- Les résultats de la première expérience :

Pour tous les lapins, les résultats sont très encourageants et montrent l'absence totale des parasites dès le 10^{ème} jour d'administration du traitement. Ceci est dû à l'action combinée de la spiruline et de la levure qui représente la meilleure alternative au traitement d'oxyurose dans notre étude.

Hormis le lapin 12 où nous avons observé un pic à j 10 qui se traduit par un scotch test positif (faible nombre d'œuf d'*E.vermicularis*), où nous pouvons dire que l'organisme n'a pas complètement réagi avec le traitement. Le scotch test se révélera à nouveau négatif à j30.

- Les résultats de la deuxième expérience :

Nous remarquons l'absence du parasite à partir du 23^{ème} jour chez les deux lapins, quel que soit le probiotique administré. En effet, l'effet antiparasitaire a réussi à éliminer le parasite et les résultats obtenus confortent cette hypothèse.

En considérant de près les résultats obtenus, nous constatons des pertes ou des gains de poids chez les lapins. En effet, nous remarquons un léger gain de poids chez tous les lapins à l'exception des lapins suivants (voir tableau 9) :

- Lapin 5 et 6 : ayant reçu la dose la plus élevée : 3 gélules de spiruline et 3 g de levure ;
- Lapin 8 : ayant reçu 2 gélules de spiruline et 2 g de levure ;
- Lapin 9 : ayant reçu 3 g de levure uniquement.

La perte de poids la plus conséquente est enregistrée pour les lapins 5, 6 et 9 ayant reçu les doses les plus élevées en probiotiques. On en déduit que la dose est beaucoup plus forte pour provoquer peut-être une accélération du métabolisme suivi d'une perte de poids, notamment pour la levure.

- Le lapin 1 ayant reçu uniquement 2 g de levure est mort à l'issue de l'expérience. Il s'agit d'un témoin. Ce qui laisse penser que la dose de levure était trop forte pour le métabolisme du lapin.
- Nous n'avons pas de données concernant les lapins 15 et 16 ayant reçu (2g de levure+2 gélules de spiruline) et 2 g de levure respectivement. Malheureusement ce paramètre est un paramètre clé pour dire ou non que la dose de 2 g est également forte pour l'effet attendu.

Pour le lapin 8 ayant reçu 2 g de levure et 2 gélules de spiruline une perte de poids est également enregistrée, laissant ainsi penser que **la dose de travail optimale peut être de 1 gramme de levure.**

En effet, les résultats laissent penser que la levure peut poser problème si elle est surdosée. La dose la plus appropriée en levure semblerait être inférieure ou égale à 1 g/ tête ; ce qui correspondrait à $\approx 0,3$ g/ Kg de poids de lapin. Chez la vache, le poids de levure administré est d'environ ≈ 40 g/j/tête en engraissement ; et 50 ou 60 g/j/tête pour les vaches laitières, ce qui correspondrait à un dosage en levure d' \approx **0,1 g/kg en moyenne**. Les doses minimales préconisées pour notre étude sont loin devant avec 1 g/lapin ($\approx 0,3$ g/ Kg), soit le triple.

Enfin, les disparités entre les pertes et gains de poids dans la population de lapins sont dues sans doute au statut immunitaire de chaque lapin, à l'âge et à sa condition physique en général. Malheureusement nous n'avons pas réussi à effectuer les analyses biochimiques pour chaque lapin et ce à cause de pandémie qui a gelé toutes les activités de recherche.

Conclusion et Perspectives

V. Conclusion :

Les parasitoses intestinales représentent un problème de santé important surtout dans les pays en voie de développement. L'oxyurose est une infestation intestinale par l'oxyure *Enterobius vermicularis*. C'est une helminthiase bénigne mais tenace, dont le principal symptôme est un prurit-anal.

Ce travail divisé en deux grandes parties a permis de montrer une prévalence globale de l'agent de l'oxyure *E.vermicularis* de 10 % sur l'ensemble des 20 prélèvements étudiés par la méthode du scotch-test de GRAHAM.

L'âge et le sexe des enfants constituent des facteurs du risque d'infestation. En effet, les résultats ont révélé que les tranches d'âge les plus atteintes par ce parasite sont celles des 2-5 ans et 5-12 ans correspondant à l'âge de scolarisation, et par conséquent la facilité de contamination des enfants scolarisés à cause du manque d'hygiène et de promiscuité.

D'après notre étude nous pouvons dire que :

- ✓ Nous avons réussi à infester les lapins par *l'Enterobius vermicularis* (parasite strictement de l'Homme) avec des taux d'infestation variables, reproduisant ainsi les résultats obtenus en 2019 par Sahnoune et Akrou (dont notre étude constitue la suite logique)→ reproductibilité des résultats.
- ✓ Suite à notre étude sur le modèle animal, nous pouvons conclure que les lapins répondent très favorablement au traitement par les probiotiques à titre préventif et curatif.

Enfin, nous pouvons sensibiliser les familles afin d'avoir une bonne hygiène de leurs enfants et inciter les personnes atteintes à consulter régulièrement.

Recommandations et perspectives de l'étude :

Ce travail s'est déroulé pendant une période assez critique, et avec très peu de moyens ; ce qui nous a permis quand même d'obtenir des résultats très probants et intéressants, et cela après l'approfondissement sur l'étude par modèle animal qui répond convenablement au problème initial. Comme perspectives à notre travail de master nous pouvons proposer d'élargir les expériences comme suit :

- 1) Choisir une population de poids et d'âge les plus similaires possibles ;
- 2) Administrer la spiruline pour une durée plus longue et à des doses plus faibles, et ce afin de renforcer le tube digestif et booster l'immunité des lapins ;
- 3) Recourir aux probiotiques à des doses inférieures à 1 g/tête/j notamment pour la levure et observer l'effet en préventif et en curatif ;
- 4) Suivre et appuyer les résultats par dosages biochimiques.

Les références bibliographiques :

- [1] Dianou D., Jean-Noël Poda ., Savadogo L G ., Sorgho H., Wango S P et Sondo B ., 2004 .Parasitoses intestinales dans la zone du complexe hydroagricole du Sourou au Burkina Faso, vertigo ,volume 5 N° 2.
- [3] MEDDTL-ANSES Ministère de l'écologie, du Développement durable, des transports et du Logement et agriculture Bureau des substances et préparations chimiques Conférence « Biocides », 10/04/2012.
- [4] Eric.P ,MalinTrop Afrique , Manuel de maladies infectieuses pour l'Afrique (2002) Ed.John Libbey eurotext , 127 avenue de la république , 92120 Montrouge France ; 533p.
- [6] Quihui, L. Valencia, ME. Crompton, DW. Phillips, S.Hagan; P.Morales, G.Diaz-camacho, SP.(2006). Role of the employmentstatus and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren .BMC Public Health. 6 ; 225.
- [7] Peruzzi , S.Gorrini , C . Piccolo; G .Calderaro , A.Dettori , Ghezzi ; C.(2006) .Prevalence of intestinal parasites in the area of Parma during the year 2005 .Acta Biomed.77 , 147-151 .
- [8] Kabango,E-N (2012). Prévalence des parasitoses intestinales chez les enfants de 0 à 10 ans cas de HGR Kisanga .Mémoire de licence,UNILU,Kisanga.
- [9] AKROUR.M, SAHNOUN.F, 2018 / 2019. Étude de l'oxyurose en milieu hospitalier et essais d'huiles essentielle (sur lapins infectés) en prévision de leur usage comme thérapie alternative, mémoire de Master 2, parasitologie, Blida, Faculté des sciences de la nature et de la vie,p 04.
- [10] A.Benouis , Z.Bekkouche and Z.Benmansour,Epidemiological study of human intestinal parasitosis in the hospital of Oran Algeria , 2013 ISSR Journal,vol 2 , n04, pp 613-614.
- [11] C.Buffaz, E.Hodille, Y.Jourdy, C.Louvrier, A.Marijon ; Parasitologie et mycologie médicale pratique ; Ed 01 ; France 2014 ; 114/81 p.
- [12] OMS, Lutte contre l'Ascarirose, Genève, 1967, N°379, p 06 consulté le 31/05/2020
- [13] O'DONOGHUE P.J., 1995.Cryptosporidium and cryptosporidiosis in man and animals. Int. J.Parasitol., 25 :139 p.
- [15] Caccio SM, Ryan U.Molecular epidemiology of giardiasis, Mol Biochem Parasit 2008 ; 160 ;75-80.
- [16] Rahimian F,Sadraei J,Pirestani M, Ghaffarifar F, A modified PCR-RFLP method to determine genetic diversity of *Giardia lamblia* human isolates based on triosphosphate isomerase (TPI) gene, Acta Trop 2018 ;186 :58-62.
- [17] Karanis P, Kourenti C, Smith H, Waterborne transmission of protozoan parasites ; a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. J Water Health 2007; 5 :1-38.
- [18] Naguib D, El-Gohary AH , Roelling D , Mohamed AA, Arafat N, Wang Y, Feng Y, Xia L, Molecular characterization of *Cryptosporidium spp* and *Giardia duodenalis* in children in Egypt. Parasitvectors 2018; 11 ; 403.

- [20] Savioli L, Smith H, Thompson A, *Giardia* and *Cryptosporidium* join the neglected diseases initiative. Trends Parasitol 2006; 22; 203.
- [21] Tan KS. New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp. Clin Microbiol Rev 2008 ; 21 ; 639- 65.
- [22] Javaherizadeh H , Khademvatan S , Soltani S , Torabizadeh M , Yousefi E, Distribution of haematological indices among subjects with *Blastocystis hominis* infection compared to controls , Prz Gastroenterol 2014 ; 9 ; 38-42.
- [23] Lee IL, Tan TC, Tan PC , Nanthiney DR , Biraj MK , Surendra KM, et al , Predominance of *Blastocystis* sp. subtype 4 in rural communities , Nepal . Parasite Res 2012; 110: 1553- 62.
- [24] Leelayoova S , Rangsin R , Taamasri P , Naaglor T, Thathaisong U , Mungthin M. Evidence of waterborne transmission of *Blastocystis hominis* . AM J Trop Med Hyg 2004. 70 ; 658-62.
- [26] A.Laffont et F.Durieux ; Encyclopédie médico-chirurgicale, Editions techniques, Paris, 1972 ; pp 8117-A10 (1/2).
- [34] GUELLATI B et SALHI F ; *Enquête sur l'utilisation des probiotiques en élevages avicoles dans les régions de Médéa et Tizi Ouzou* ; thèse de doctorat ; Blida, Université SAAD DAHLEB 2016/2017 . p 20.
- [36] HAROUNE.N et OUATMANI.S ;(Les probiotiques et les prébiotiques) ; université A.MIRA-Béjaia ; pp :12-14-15-16.
- [37] BULTEL.A ; Les probiotique aujourd'hui : où en est-on ? ; Université de Lille2, Faculté des sciences pharmaceutiques et biologique de Lille, France, 2016/2017, p54.
- [38] BELHOUSSE.M ; Etude de l'impact de l'utilisation d'un probiotique (*Enterococcus faecium*) sur les performances zootechniques et le bilan lipidique chez le poulet de chair ;université Saad dahleb Blida ; Institut de sciences vétérinaires ;2018/2019 ; p12.
- [43] Domitille L ., 2017/2018 L'intérêt de l'utilisation des probiotiques dans certaines affections de la petite enfance . Thèse de doctorat. Université de Lille, Faculté de Pharmacie de Lille ,11p
- [44] HAMMACHE A ., YETTOU F ., Etude de quelques propriétés probiotiques de souches de bactéries lactiques locales , 2017/2018 , université de Béjaia . 05p
- [45] Bultel A ., 2017/2018 Les probiotiques aujourd'hui : Où en est-on ?, Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille , thèse de doctorat .24p
- [46] Hadj Mohammed F/Z, MohammdiA. 2017 ., Thèse : Etude de la prévalence des parasitoses intestinales chez l'enfant diagnostique au sein du laboratoire de parasitologie-mycologie médicales du CHU de Tlemcen. UNIVERSITE Abou Beker Belkaid Faculté de médecine.

- [2] L'assurance maladie, comprendre les parasitoses intestinales, modifié le (08 /01/2020) disponible sur <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/ascaridiose/comprendre-parasitoses-intestinales> consulté le (06/06/2020).
- [5] WHO Scientific Group on Intestinal Protozoan and Helminthic Infections, World Health Organization. Infections intestinales à protozoaires et à helminthes : rapport d'un groupe scientifique de l'OMS. Genève: Organisation mondiale de la santé; 1982 [168 p. Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/41046>].
- [14] Gouvernement du Canada, Protozoaires entériques : Giardia et Cryptosporidium ; les espèces de Cryptosporidium ,modifié le 11/04/2019, disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/service/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau/protozoaires-enteriques-giardia-cryptosporidium.html#s4.2.2>
- [19] Santé sur le Net, Giardiase, disponible sur <https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/maladies-parasitaires/giardiase/> (consulté le 31/05/2020).
- [25] Le Manuel MSD ; Oxyurose ; [consulté le 17/05/2020] ; disponible sur <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/n%C3%A9matodes-vers-ronds/oxyurose>
- [27] Dr Jesus Cardenas ; Directeur médical de Doctissimo ; les parasitoses digestives du lapin ; 08 octobre 2015 ; Disponible sur : <https://www.doctissimo.fr/animaux/lapin/sante-du-lapin/les-parasitoses-digestives-du-lapin> consulté le (13 / 02/ 2020).
- [28] Esther van Praag, Ph.D ; Retour aux maladies et troubles du système digestifs chez le lapin ; Disponible sur: http://www.medirabbit.com/FR/GI_diseases/Parasites/Passa/Pass_fr.htm consulté le (14/05/2020).
- [29] Système canadien d'information sur biodiversité (SCIB) Disponible sur : <https://www.cbif.gc.ca/acp/fra/siti/regarder?tsn=63892> consulté le (16/02/2020).
- [30] El Moukhtar Aliouat Laboratoire de Parasitologie - Faculté de Pharmacie Lille2 V.01 Oxyurose Disponible sur : http://untori2.crihan.fr/unspf/2010_Lille_Aliouat_Parasitologie/co/2_3_03_oxyurose.html?fbcl consulté le (16/02/2020).
- [31] Dr Caroline Pombourcq. Santé magazine (Article publié le 15/02/2012) Disponible sur : <https://www.santemagazine.fr/sante/fiche-maladie/vers-intestinaux-chez-lenfant-oxyurose-177147> (consulté le 17/02/2020).
- [32] Dr François D, Dr Marie-Pierre, Professeur Hervé P. Les parasitoses digestives (juin 2005) Disponible sur : <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/corpus/disciplines/parasitomyco/parasito/100/lecon100.html> (consulté le 17/02/2020).
- [33] Probiotiques, Prébiotiques, Symbiotiques : définitions. [Internet]. 16 févr 2008 [Consulté le 17/02/2020]; Disponible sur :

<http://www.em-premium.com.doc-distant.univlille2.fr/article/79233/resultatrecherche>

[35] Définition : Probiotiques [Internet]. La science de l'environnement en lien avec la santé. [Consulté le 17/02/2020.] Disponible sur :

<https://science-environnement.com/glossaire/probiotiques>

[39] Improving industrial yeast strains: Exploiting natural and artificial diversity (PDF Download Available) [Internet]. ResearchGate. [Consulté le 18/02/2020]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/261570118_Improving_industrial_yeast_strains_Exploiting_natural_and_artificial_diversity/.

[40] Emmanuelle C, Mémoire de DUT de diététique-nutrition, IUT de génie biologique, Université de Lille 1 ; Disponible sur : www.consoglobe.com (consulté le 18/02/2020).

[41] SaRL Green Health Nutrition (Notice de SpiruFit®), Hydra Alger, Disponible sur : www.ghn-dz.com

[42] Compléments alimentaires - Présentation générale [Internet]. Le portail des ministères économiques et financiers. [consulté le 18/02/2020]. Disponible sur :

<https://www.economie.gouv.fr/dgcrf/s%C3%A9curit%C3%A9/produitsalimentaires/complements-alimentaires>

Anonyme-2011 : La morphologie d'*Ascaris lumbricoides* (à droite la femelle et à gauche le mâle). Source : https://www.futurity.org/worm-genome-%e2%80%98major-step%e2%80%99-to-stop-killer/ascaris-male-and-female_1/ consulté le 17/05/2020.

Anonyme-2016 : Le *Cryptosporidium spp* vu au microscope. Source : <https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/diseases/cryptosporidium.fr.html> consulté le 17/05/2020)

Anonyme-2018: Le parasite *Giardia intestinalis*. Source : <https://www.hygiene-in-practice.com/pathogen/giardia-intestinalis> consulté le 17/05/2020).

Anonyme-2009: Le parasite *Blastocystis hominis*. Source : https://mcdinternational.org/trainings/malaria/english/dpdx5/HTML/Frames/A-F/Blastocystis/body_Blastocystis_mic1 consulté le 17/05/2020

Anonyme-2003: Œufs de *Passalurus ambiguus* vu au microscope optique (http://www.medirabbit.com/FR/GI_diseases/Parasites/Passa/Pass_fr.htm consulté le 17/05/2020)

Anonyme-2018: Mâle de *Enterobius vermicularis* (Lab Biomed Tech ; Biomed student 2018, Disponible sur https://www.reddit.com/r/medlabprofessionals/duplicates/7kgex9/oc_enterobius_vermicularis_male_2560x1920/ consulté le 16/02/2020)

ANOFEL: Femelle de *Enterobius vermicularis*

(ANOFEL <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/poly-parasitologie.pdf> P153 consulté le 16/02/2020)

Anonyme-2016: Œufs d'*Enterobius vermicularis* vus au microscope optique (30x55µm). (<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/oxyurose/site/html/1.html>/consulté le 15/05/2020)

Annexe 1

Fiche de renseignements/ prélèvement

Nom	
Prénom	
Age	
Nombre de fois où l'enfant a été infecté	

POUR LES PARENTS :

-Appliquer un scotch de « 7cm » sur la région anale de votre enfant avant la toilette (avant de se laver ; le matin)

-Coller ce scotch sur la lame en verre

-La rapporter SVP le jour-même à la crèche avec le formulaire rempli.

الى الاولياء

يرجى وضع قطعة ذات 7 سم من الشريط الاصق على مستوى فتحة الشرج و ذلك صباحا قبل الدخول الى الحمام و -
الاعتسال

يلصق الشريط مباشرة على شريحة المجهر -

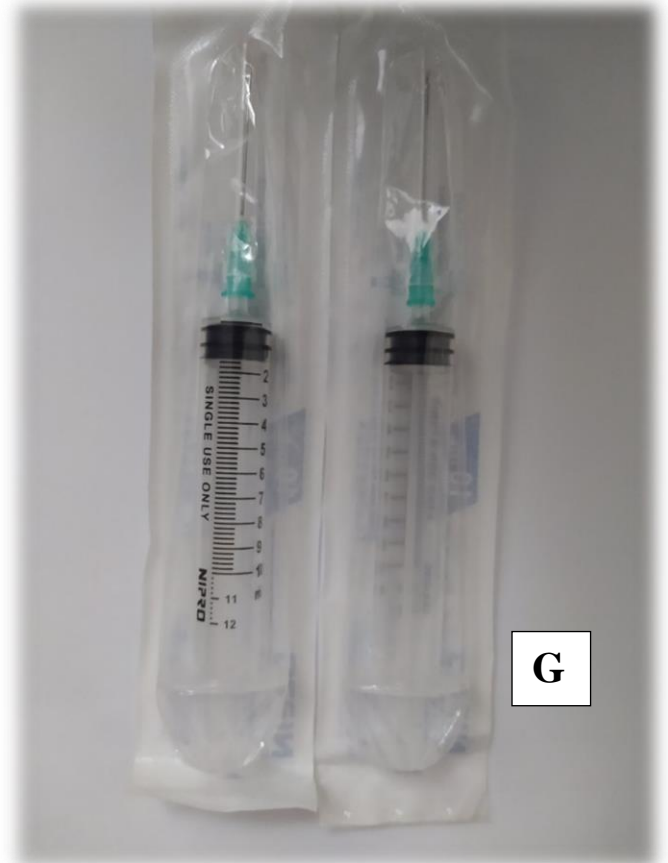
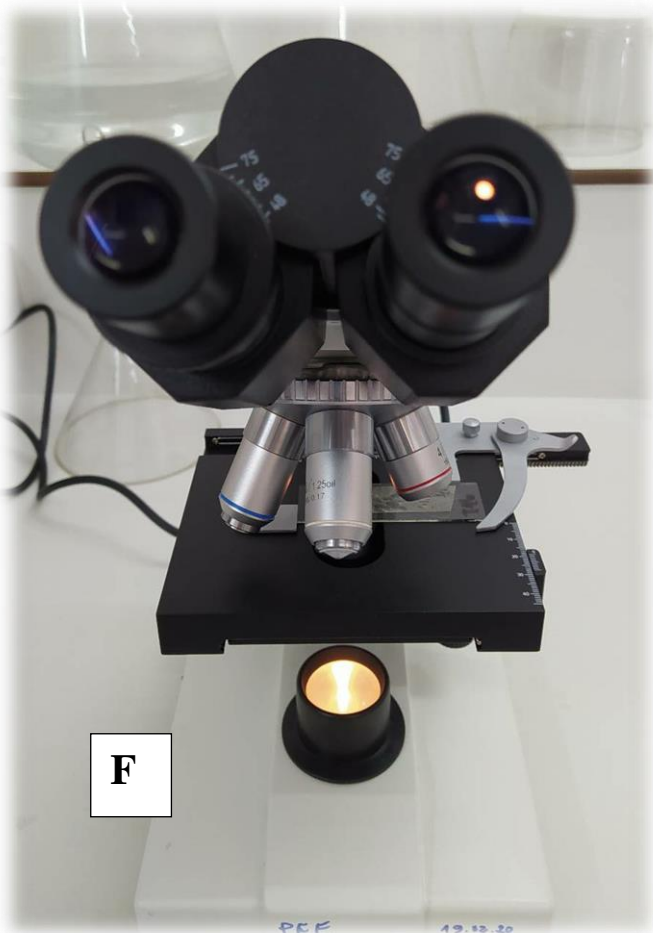
يرجى منكم احضار العينة في نفس اليوم مرفقة بهته الاستمارة مملوءة بالمعلومات الخاصة بالطفل -

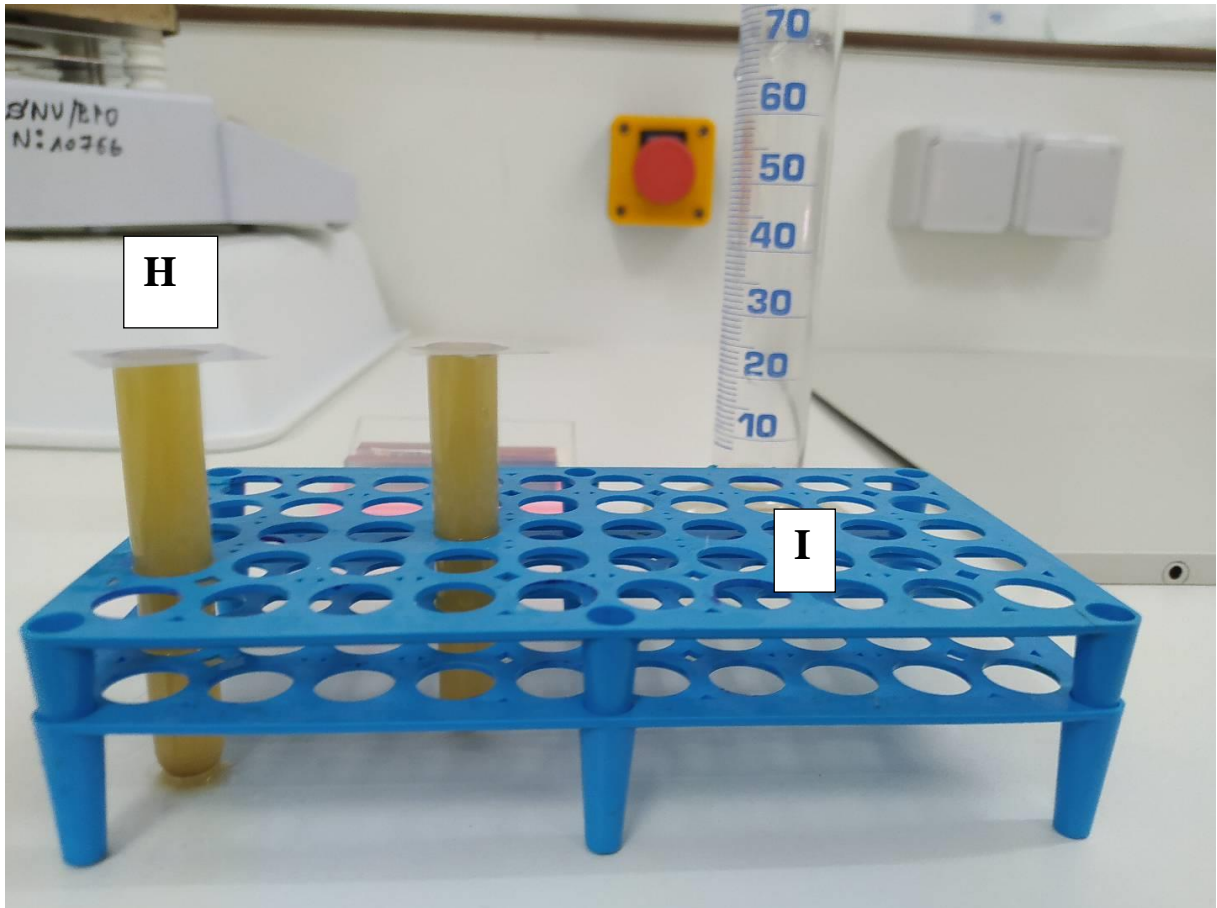
ملاحظة؛

هذه العملية لا تشكل أي خطر على الطفل.

Annexe 2

Matériels non biologique





Les différents matériels utilisés au laboratoire

A : Scotch	B : Lame porte objet	C : Spatule en fer
D : Passoir	E : Balance	F : Microscope optique
G : Seringues	H : Tube, Lamelle	I : Portoir

Annexe 3

Test statistique du Khi 2

	Table 2 x 2 (Feuille de données)		
	Colon. 1	Colon. 2	Totaux Bruts
Effectifs, ligne 1	2	12	14
%age du total	10,000%	60,000%	70,000%
Effectifs, ligne 2	0	6	6
%age du total	0,000%	30,000%	30,000%
Totaux colonne	2	18	20
%age du total	10,000%	90,000%	
Chi-deux (dl=1)	,95	p= ,3291	
V-deux (dl=1)	,90	p= ,3415	
Chi ² corrigé de Yates	,03	p= ,8708	
Phi-deux	,04762		
p exact Fisher, unilatéral		p= ,4789	
bilatéral		p=1,0000	
Chi ² de McNemar (A/D)	1,13	p= ,2889	
Chi-deux (B/C)	10,08	p= ,0015	

Synthèse : Effectifs Théoriques (Feuille de données3)

Effectifs en surbrillance > 10

Chi² de Pearson : ,295155, dl=2, p= ,862796

âge	Résultats Positifs	Résultats Négatifs	Totaux Ligne
[2ans à 5ans]	1,047619	9,95238	11,00000
[5ans à 12 ans]	0,761905	7,23810	8,00000
[plus12ans]	0,190476	1,80952	2,00000
Ts Grpes	2,000000	19,00000	21,00000