



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET

MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie

THEME

Etude parasitaire de l'espèce d'anoure *Pelophylax saharicus* dans une zone contaminée (milieu agricole) de la région De Touggourt

Présenté par :

- DEROUICH Hana
- GUELBOU Tahani
- KARKOURI Ilham
- MADJIDI Radhia

Devant le jury composé de :

Présidente : MAA Dr. SAADI HAMZA Université d'El Oued.

Examineur : MAA Dr. KHELEF YAHIA Université d'El Oued.

Promoteur : MAA Dr. ZAIME SIHEM Université d'El Oued.

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant et miséricordieux, qui nous à avoir guidé toutes les années d'étude et qui nous a donné la volonté, la patience et le courage pour réaliser ce travail à terme.

Nous tenons à exprimer toute mes reconnaissances à mon directeur de mémoire madame **ZAIME SIHEM**, nous la remercions de nous avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude au:

À la faculté des sciences de la nature et de la vie –Université d'EL Oued, pour son aide, ses conseils, son orientation et sa grande gentillesse. Merci pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire, pour votre présence et votre disponibilité permanente. et merci aussi la **Présidente et Examinatrice** pour avoir accepté de discuter ce mémoire.

Un très précieux merci à tous les responsables du laboratoire officiel qui n'a pas hésité à nous aider en toute humilité, qui a participé avec nous au travail quotidien du laboratoire, et nous tenons à remercier tous nos collègues du semestre 2021/2022 et les étudiants de master, et leur souhaitons plus de succès et de réussite.

Enfin, nous remercions gracieusement toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



الإهداء

الحمد لله حبا وشكرا وامتنانا على البدء والختام

اهدي هذا النجاح لنفسي أولا ثم كل من سعى معي لإتمام هذه المسيرة ودمتم لي سندا لا عمر له...
إلى من أحمل اسمه بكل فخر ..إلى من غرس في مكارم الأخلاق من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل
داعمي الأول وسندي وفخري واعتزازي (والدي)
من جعل الله الجنة تحت إقدامها واحتضني قلبها قبل يدها وسهلت لي الشدائد بدعائها والشمعة التي كانت
لي في الليالي المظلمات سر قوتي ونجاحي (والدتي)
إلى الروح الطاهرة التي تقاسمت معها الود والحنان وكبرنا وتعلمنا معا مجابهة الصعاب أختي الحبيبة
عبير _رحمة الله عليها_

رفيقة الدرب نصفي الاول ضماد الروح سندي ومتكائي (أختي خلود)

(إخواني عبد العلي ، انس وزوجة أخي أم الخير)

أقدم إهداء خاص إلى براعم العائلة (مانيسا ، روفان ,أيلا تكريم)

والى أحن قلب بعد أمي جدتي الحبيبة (مسعودة)

وخالاتي وعماتي الحبيبات (زينب ،سهام ،سناء،رفيقة،،حليمة،حسينة،صفية،ثلجة)

ولا انسى رفيقة دربي التي شاركتني خطوات هذا الطريق وإكمال المسيرة (صديقتي هناء)

الى ورداتي (آية،كريمة،تالة،فاطمة،هنادي،حنان،طيبة،مروة،لوجين ،غفران)

إلى الذين آمنوا بقدراتي ولكل من كان عوننا وسندا في هذا الطريق...أهديكم هذا الإنجاز وثمره نجاحي
الذي لطالما تمنيته

تهانى



الإهداء

قال تعالى وَ أَنْ سَعِيَهُ سَوْفَ يَرَى ثُمَّ يَجْزَاهُ الْجَزَاءَ الْأَوْفَى

لم تكن الرحلة قصيرة ولا الطريق محفوفًا بالتسهيلات لكنني فعلتها فالحمد لله الذي يسر البدايات وبلغنا النهايات.

أهدي هذا النجاح إلى نفسي الطموحة أولاً ، إبتدت بطموح وانتهت بنجاح ثم إلى كل من سعى معي لإتمام مسيرتي الجامعية.

إلى روح عمي الطاهرة إلى من زرع فينا قوة الصبر والعزيمة والتغلب على الصعاب ورمز التحدي والثقة والإخلاص في العمل الدؤوب "فاروق درويش" -رحمة الله عليه-

إلى اليد الخفية التي أزلت عن طريقي الأشواك ، ومن تحملت كل لحظة ألم مررت بها وساندتني وسهرت ليالي طويلة من أجل راحتي واستيقظت فجرًا للدعاء لي ...أمي الحنون "فوزية درويش"
إلى ملاذي الأول والأخير بعد الله إلى من كبرني على عبارة "الأخلاق وما بقيت " إلى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة سندي وقوتي وفخري واعتزازي ...أبي الغالي " الحاج درويش"

إلى من آمنت بقدراتي وأمان أيامي واقفة خلفي دائماً كظلي أختي الحبيبة والوحيدة "دنيا زاد درويش"
إلى من قيل فيهم {سَتَسْتَدُ عَضَدَكَ بِأَخِيكَ} وأول الداعمين لي والجدار الذي أحتمي به الذي لا يميل حفظهم الله لي ...إخواني "طلال ،أحمد ياسين، أصيل ، مسعود ، براء الدين"

إلى من قضيت معهم سنين الكفاح وطويينا صفحات من العلم سويا ،لمن سطرت بوجودهم أجمل الذكريات إخوتي لم تلدهم أمي " تهاني ،رانيا ،جواهر ، سارة ،أم هاني ، دليلة"

إلى رفيقات الروح ورداتي "إكرام ، هبة الرحمان ، السيدة أم الخير ،شفاء ، إيمان ، ثورية ، آية"
إلى الأعلام التي لا تجف والعطاء الذي لا ينقطع إلى المحسنين في البذل والصابرين على العناء ، لمن حملوا راية العلم وتعلمنا منهم الكثير أساتذتي الكرام من المرحلة الابتدائية إلى المرحلة الجامعية كل باسمه على رأسهم أساتذتي المشرفة على مذكرتي " زعيم سهام" والأسناذ الفاضل "عمر خنوفة"
وأخيراً من قال "أنا لها نالها ، وإن لها إن أبت رغما عنها ،فمن فيها مثلي لم يبال بمن فيها فلا تضيق دنياه إلا بوسع أتى بها"

هنا



الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله و المؤمنون
الهي , لا يطيب الليل إلا بشركك و لا يطيب النهار إلا بطاعتك و لا تطيب اللحظات إلا بذكرك
إلا من بلغ الرسالة و أدى الأمانة ... ونصح الأمة ... إلى نبي الرحمة ونور العالمين
<<سيدنا محمد صلى الله عليه و سلم>>
إلى من أفضنَّ لها على نفسي، ولمْ لا؛ فلقد ضحَّت من أجلي ولم تدَّخرْ جُهدًا في سبيل إسعادي على
الدَّوام
(أمِّي الحبيبة .) نسير في دروب الحياة، ويبقى من يُسيطر على أذهاننا في كل مسلك نسلكه صاحب الوجه
الطيب،
والأفعال الحسنة . إلى أخواتي أشقائي وأصدقائي وجميع من وقفوا بجواري وساعدوني بكل ما يملكون،
وفي أصعدة كثيرة أفدّم لكم هذا البحث، وأتمنّى أن يحوز على
رضاكم.

الهام



الإهداء

أولا نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة
فالحمد لله حمد كثيرا أما بعد اهدي عملي هذا
إلى من علمني العطاء والقوة والى من احمل اسمه بكل افتخار وأرجو من الله أن يمد في عمرك لتري
ثمرا قد حان اقتطافها بعد طول انتظار "والدي العزيز " أدامك الله ذخرا لنا
و الى ملاكي في الحياة ومعنى الحب والحنان والى بسمة الحياة وسر الوجود والى مصدر قوتي وصبري
ودعمي الي من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب" والدتي الغالية " حفظك الله ورعاك لنا
والى من له الفضل الكبير في تشجيعي وتحفيزي واجتهادي والى من بهم اكبر اكتسب قوتي وعليهم اعتمد
والى من عرفت بهم معنى الحياة " أخواتي الحبيبات وأخوتي"
الى كل من ساعدني بكلماته ودعائه من العائلة الكريمة
و الى من تحلت بالإخاء وتميزت بالوفاء إلى من برفقتها في دروب الحياة السعيدة والحزينة سرت
أخيرا بتوفيق من الله وبدعاء من الأم لم يبق سوى خطوات قليلة لإنهاء مسيرتي الدراسية شكرا لكل من مد
لي يد العون جعلها الله في ميزان حسناتكم

راضية

Résumé

Cette étude évalue la prévalence et la densité des hémoparasites ainsi que des parasites intestinaux chez 25 grenouilles appartenant à l'espèce *Pelophylax saharicus* de la famille des Rana, collectées dans des mares naturelles situées dans une zone agricole à Touggourt. Vingt-cinq grenouilles infectées se sont révélées porteuses d'au moins un hémoparasite, avec, par ordre de fréquence, Plasmodium (99,08 %) et des microfilaires (0,92 %), ainsi qu'un parasite intestinal, par ordre de fréquence, avec des helminthes (16,60 %) et des nématodes (83,4 %).

Les femelles de *Pelophylax saharicus* présentent une prévalence de 68,5 % d'hémoparasites et de 60,8 % de parasites intestinaux, tandis que les mâles présentent respectivement 31,5 % et 39,2 %.

Notre étude est ainsi consacrée à l'analyse comparative des préférences de taille et de sexe des individus de l'espèce d'anoures *Pelophylax saharicus*. Les parasites sanguins et intestinaux sont identifiés dans le laboratoire de toxicologie de l'université d'El Oued par diverses méthodes, notamment la microscopie (état frais, après coloration et coupes histologiques). L'observation des caractéristiques morphologiques des parasites est illustrée par plusieurs figures.

L'analyse montre que grenouilles ayant une taille importante présentent des charges parasitaires d'hémoparasites et intestinales significativement plus élevées, tandis que les femelles de *Pelophylax saharicus* possèdent également une charge parasitaire plus élevée que les mâles.

Mots clés : Hémoparasite – parasites intestinaux- *Pelophylax saharicus* – Plasmodium - Microfilaire – Helminthe- Touggourt.

Abstract

This study assesses the prevalence and density of blood parasites as well as intestinal parasites in 25 frogs of the species *Pelophylax saharicus* from the family *Rana*, collected from natural ponds located in Touggourt.

Twenty-five infected frogs were found to carry at least one blood parasite, with, in order of frequency, *Plasmodium* (99.08%) and microfilariae (0.92%), as well as an intestinal parasite, in order of frequency, with helminths (16.60%) and nematodes (83.4%).

Female *Pelophylax saharicus* showed a prevalence of 68.5% for blood parasites and 60.8% for intestinal parasites, while males showed 31.5% and 39.2%, respectively.

Our study is thus devoted to the comparative analysis of size and sex preferences of individuals of the anuran species *Pelophylax saharicus*. Parasites and tissue anomalies are identified in the toxicology laboratory of El Oued University through various methods, including microscopy (fresh state, after staining, and histological sections). The morphological characteristics of the parasites are illustrated by several figure

The analysis shows that larger frogs of significant size have significantly higher prevalences and densities of blood parasites, while female *Pelophylax saharicus* possess a higher parasitic load than males.

ملخص

يعتمد عملنا على تقييم انتشار و كثافة الطفيليات الدموية و طفيليات الامعاء لدى 25 ضفدع من عائلة Rana التي تم جمعها في بركة في ولاية تفرت.

25 من الضفدع حاملة الطفيليات الدموية 0.92% microfilaire . 99.08% paludisme و (83.4% nématode) و 16.6 % Helminth .

انثى الضفدع حاملة ل 68.5% من الطفيليات الدموية و 60.8% لطفيليات الامعاء . بينما الذكر حامل ل 31.5% و 39.2% من الطفيليات بالترتيب.

تركز دراستنا على التحليل المقارن لكثافة الطفيليات اعتمادا على حجم و جنس الضفدع.

يتم التعرف على الطفيليات في مختبر علم السموم بجامعة الوادي من خلال طرق مختلفة ، بما في ذلك الفحص المجهرى (الحالة الجديدة، بعد التلوين و الاقسام النسيجية) و يتم توضيح الخصائص المورفولوجية للطفيليات من خلال عدة اشكال.

اثبتت التحاليل ان الضفدع الاكبر حجما تملك عدد اكبر من الطفيليات، و ان انثى الضفدع مصابة بالعدوى اكثر من الذكر.

الكلمات المفتاحية: الطفيليات الدموية ؛ ضفدع ؛ بلازموديوم ؛ ميكروفيلاريا ديدا .

Liste des Figures

Figure 01. Morphologie de la peau chez les larves d'anoures.....	p05
Figure 02. Morphologie de la peau chez l'adulte d'anoure.....	p05
Figure 03 .La bouche d'une grenouille.....	p07
Figure 04. Système digestif de grenouille.....	p08
Figure 05. Morphologie d'une grenouille.....	p10
Figure 06. Squelette d'une grenouille.....	p10
Figure 07. Le lac de M'garine.....	p20
Figure 08. Diagramme illustrant les étapes de préparation du frottis sanguin	p22
Figure 09. Schéma représente <i>Plasmodium sp</i> au grossissement 100 X.....	p29
Figure 10. Schéma représente le <i>Microfilarie sp</i> au grossissement 100 X.....	p29
Figure 11. Schéma représente Nematode au grossissement 400X	p32
Figure 12. Schéma représente un helminthe au grossissement 400X.....	p33
Figure 13. Prévalence des parasites sanguin	p34
Figure 14. Prévalence des parasites intestinaux	p35
Figure 15. la prévalence parasitaire sanguine chez les deux sexes selon type de parasite	p36
Figure 16. La prévalence parasitaire sanguine chez les deux sexes selon type de parasite.....	p37
Figure 17. La prévalence des parasites intestinaux chez les deux sexes	p38
Figure 18 la prévalence des parasites intestinaux chez les deux sexes selon le type de parasite.....	p39

Liste des tableaux

Tableau 01: Position systématique de pelophylax saharicus . .

Tableau 02: Analyse quantitative des parasites sanguins.

Tableau 03: Analyse quantitative des parasites intestinaux.

Tableau 04 : Comparaison des tailles et des poids des deux sexe de pelophylax .

Tableau 05 : Analyse quantitative des parasites sanguine chez les deux sexes pelophylax .

Tableau 06 : Analyse quantitative des parasites intestinaux chez les deux sexes pelophylax .

Liste des abréviations

°C: Degré Celsius

CE: Conductivité électrique

CPP: Certified Protection Professional

DDT: Dichloro diphenyl trichloroethane

DSA: Direction locale des services agricoles

EDTA: Acide éthylène diamine tétra

FAO: Food Agriculture Organisation

ONA: Office national de l'assainissement

GESAMP: Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution

g : Gramme

Kg: Kilogramme Max (M): Maximal

Mg: Milligramme Min(m): Minimal

Min: Minute

ml : Millilitre

mm : Millimètre

O₂: Dioxygène

pH: Potentiel d'hydrogene

T: Température

UICN: Union internationale pour la conservation de la nature

µl : Microlitre

µm: Micromètre

µS: Microsiemens

%: Pourcentage

Sommaire

Résumé 01

Liste des Figures..... 01

Liste des tableaux 01

Liste des abréviations 01

Introduction générale.....p 01

Etude bibliographique

Chapitre I : La biologie générale des anoures

I. Les caractéristiques générales des Amphibiens :p 03

II. Les Anoures en Algériep 03

III. Les Anoures :p 04

III.1.Définition : P 04

III.2. Ordre des Anoures :P 04

III.3. Morphologie et anatomie des anoures : P 04

III.4.Les comportements :..... P 11

III.5. Bio- écologie des Amphibiens: P 12

Etude expérimentale

Chapitre I: Matériels et Méthodes

I. Intérêt du modèle p 19

I.1.Classification d'espèces Pelophylax saharicus selon ASWp 19

I.2. Captures de l'espèce	p 20
II. Présentation de la zone d'étude.....	p 20
III. Matériels biologiques:	p 21
III.1. Matériel animal:	p 21
III.2. Matériels du laboratoire:	p 21
III.2.1. Les produits et les réactifs:	p 21
III.2.2. Instruments :	p 21
III.2.3. Appareillage:	P 21
IV. Méthodes :	p 21
IV.1. Impact de pollution de l'eau sur l'espèce :	p 22
IV.1.1. Impact sur le sang :	p 22
IV.1.1.1. Contention chimique et anesthésie :	p 22
IV.1.1.2. Prélèvement sanguin:	p 22
IV.1.1.3. Réalisation des frottis sanguins:	p 23
IV.1.1.4. Fixation et coloration :	p 23
IV.1.1.5. L'analyse des données:	p 23
IV.1.2 impact sur l'organe (intestin)	p23

Chapitre II: Résultats et Discussion

I. les parasites détectés	p 26
I.1. Identification des hémoparasites:	p 26
I.2 Identification des parasites digestifs	p 31
II. analyse des parasites détectés	p 44
III. Discussion.....	P38

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

Il est intéressant de noter qu'une étude de grande envergure estime aujourd'hui que près de la moitié des organismes vivants sur Terre sont des parasites. Cette donnée met en lumière l'omniprésence et la diversité des formes de vie parasites dans les écosystèmes terrestres et aquatiques. Le parasitisme est donc omniprésent dans le monde vivant et c'est l'individu non parasité qui est l'exception. Ainsi, le maintien d'individus exempts de pathogènes nécessite un effort considérable (**Hamied et al, 2022**)."

De nos jours, l'écologie parasitaire connaît un essor considérable, principalement grâce à la reconnaissance croissante, par les écologistes, de l'importance potentielle des parasites dans la régulation des populations hôtes et leur influence sur l'équilibre fonctionnel des écosystèmes (**Barroca, 2005**).

L'intensité et l'extrême variété du parasitisme chez les anoues sont remarquables. En effet, deux facteurs importants pour réaliser cette étude sont :

La biologie des différentes espèces parasites.

L'effet du poids et du sexe sur la charge parasitaire."

Objectif de l'étude

Enrichir les connaissances sur la diversité des parasites chez les anoues de la région de Touggourt. Identifier et évaluer l'intensité parasitaire détectée dans le futur. Ces données peuvent ensuite servir à élaborer des stratégies de gestion visant à soutenir les espèces protégées et à préserver leur habitat.

Première partie

Synthèse Bibliographique

I Généralités sur les Amphibiens

Les amphibiens sont des vertébrés qui ont en commun de réguler leur température interne grâce à une source de chaleur externe (ectothermes). Toutefois, les amphibiens ont une peau lisse. Sur le plan développement, les amphibiens ont un stade larvaire et subissent donc une métamorphose ; chez les reptiles, les jeunes ressemblent déjà aux adultes.

Le terme amphibien est construit sur les racines grecques amphi, signifiant « des deux côtés » et bio « la vie ». Ce nom fait donc référence à leur cycle en deux phases : aquatique et terrestre. Les amphibiens descendent des poissons et sont apparus il y a plus de 400 millions d'années. Pourvus de poumons et de membres, ce sont les premiers vertébrés à être partis à la conquête de la terre ferme, ouvrant ainsi la voie aux reptiles, oiseaux et mammifères...mais il y a des exceptions : certains espèces sont uniquement aquatiques tandis que d'autres sont exclusivement terrestres. **(MARE EN MARE, 2001).**

Presque tous les Amphibiens commencent leur vie dans l'eau puis gagnent le milieu terrestre après une transformation de leur corps (métamorphose) .

La métamorphose des Amphibiens offre un exemple frappant de récapitulation chez les vertébrés, en regroupant les changements qui accompagnent la sortie de l'eau et le passage au milieu terrestre dans cet embranchement...de tels changements évoquent indéniablement l'histoire évolutive de l'animal. **(MARE EN MARE, 2001).**

Une vision simpliste de l'évolution pourrait laisser croire que, les amphibiens étant les Premiers vertébrés sortis des eaux et effectuant la transition entre les poissons osseux et les reptiles, présenteraient lors de leur développement une récapitulation de l'évolution des vertèbres : selon cette vision, le têtard serait une sorte de poisson et l'amphibien adulte une sorte de reptile. **(MARE EN MARE, 2001).**

II. les anoures en Algérie

C'est la classe la plus primitive de la grande majorité des vertébrés tétrapodes

La classe des Amphibiens, répartie en 3 grands groupes :

- Les gymnophiones ou les Apodes (amphibiens apodes ou sans membre).
- Les urodèles (salamandres et tritons).
- Les anoures (grenouilles et crapauds) **(Thurre, 2009).**

Règne : Animalia

Sous-règne : Bilateria

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Super-classe : Tetrapoda

Classe : Amphibia

Ordre : Anoura, Urodela, Gymnophiona (Schoch CL, et al., 2020).

III. les anoures

III 1 Définition d'anoure

Les anoures regroupent l'ensemble des amphibiens sans queue à l'âge adulte (anoure provient du grec « a » : sans et « oyra » : queue); Cet ordre regroupe plus de 5000 espèces présentes sur l'ensemble du globe

Actuellement on dénombre plus de 4100 espèces de grenouilles et de crapauds dont la queue régresse lors de la métamorphose et ils sont remarquables par leur adaptation au saut. (O'Shea et Haliday, 2001) .

III .2 ordres des anoures

- ♣ Les grenouilles sont des amphibiens trapus, avec des glandes vénéneuses clairement visibles, en particulier à l'arrière de la tête. (Acemav et al., 2003).
- ♣ Les grenouilles ont des ventouses au bout des doigts qui leur permettent de creuser plus facilement les rochers et de grimper aux plantes qui surplombent les environnements dans lesquels elles pondent leurs œufs (Acemav et al., 2003).

III .3 Morphologie des Anoures

Peau

✓ Chez la larve

- Peu épais,
- Dépourvu de cellules kératinisées,

- Pourvues de cellules glandulaires = sécrétions d'une couche gluante de mucus qui forme un film protégeant l'organisme contre les parasites et permettant le flux d'eau. (O'Shea et Halliday, 2001)

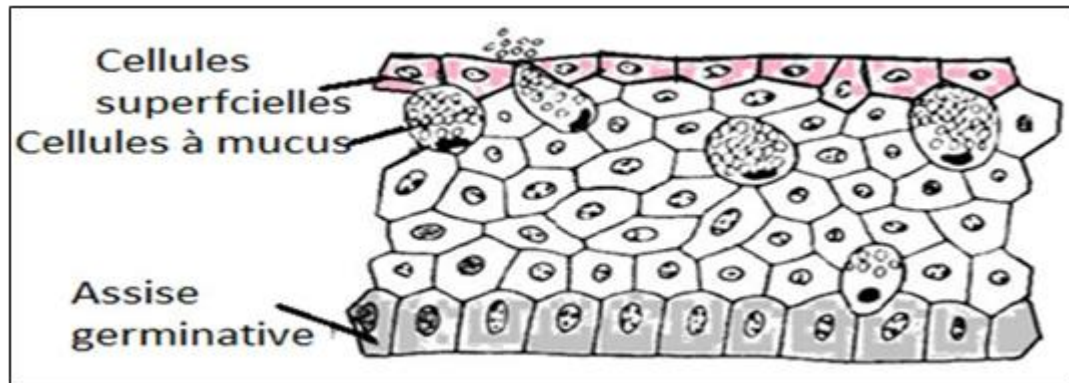


Figure 1 : Morphologie de la peau chez les larves d'anoures. (O'Shea et Halliday, 2001)

Chez l'adulte

- Composé de plusieurs couches cellulaires
- Recouvert d'une couche superficielle kératinisée transparente est mince
- Les cellules mortes sont éliminées par lambeaux par le phénomène de mue (L'exuviation).
- Chez les AM adultes, on distingue deux types de glande :
- Les glandes muqueuses = mucus qui maintient la peau toujours humide, même hors de l'eau .
- Permet également de réguler la température du corps en cas de forte chaleur.
- Les glandes granuleuses = substance désagréable ou venimeuse assurant une protection contre les prédateurs.
- Cellules pigmentaires (chromatophores). (O'Shea et Halliday, 2001).

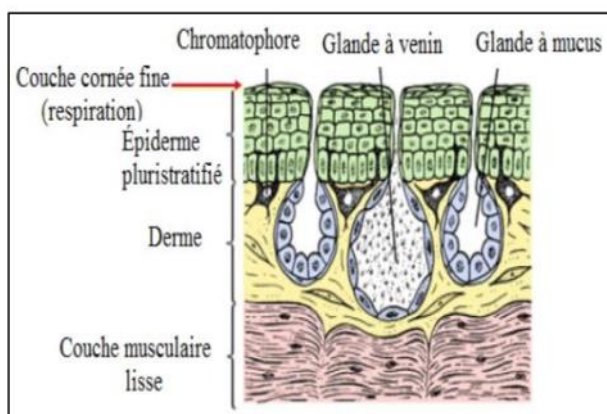


Figure2 : morphologie de la peau chez l'adulte d'anoures (O'Shea et Halliday, 2001)

Appareil circulatoire :

Le cœur des AN est plus simple que le notre. Il est composé de deux oreillettes et d'un seul ventricule. Le sang qui arrive des deux oreillettes devrait se mélanger dans le ventricule, mais contrairement à nous, la contraction des oreillettes ne s'effectue pas en même temps. Mais leur cœur est très rudimentaire, il arrive souvent qu'un peu de sang riche en oxygène se mélange avec le sang riche en dioxyde de carbone.

(Bernard Dery,2016)

Système respiratoire :

La respiration chez les AN se caractérise en double façons que fond les échanges respiratoires les plus importants, d'une part, les anoues respirent à travers la peau et la muqueuse de la cavité buccale chez les larves qui viennent d'éclore respire d'abord par la peau il leur pousse des branchies externes souvent remplacées ce critère permet au grenouilles de demeurer longtemps sans utiliser leur poumons en immersion et d'autre part les anoues respirent aussi à l'aidée des poumons qui sont très simplifiés chez les urodèles par exemple qui font surtout fonction d'organes hydrostatiques et disparaissent même complètement chez bon nombre d'entre eux pour que l'oxygène et le gaz carbonique puissent passer au travers de la peau il faut qu'ils soient dissous dans l'eau ,Cette contrainte explique l'abondance des glandes à mucus qui entretient toujours une certaine humidité de la peau. L'évaporation cutané est en effet trop intense au soleil, ce fait, justifie que les anoues recherchent les endroits ombragés et frais. (PIERRE et MARC, 2008).

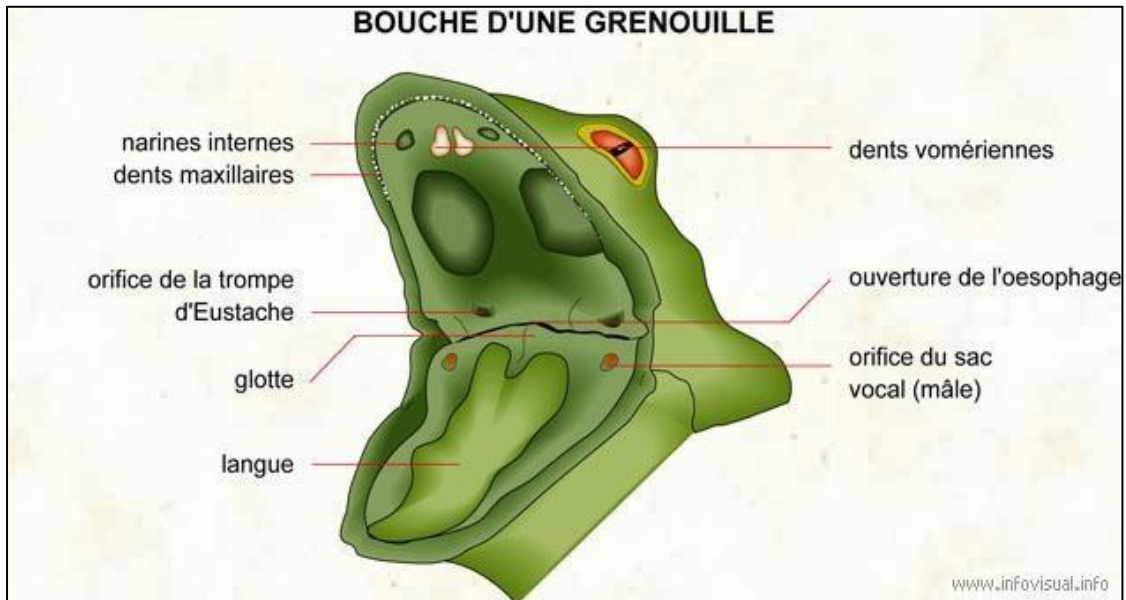


Figure 3 : La bouche d'une grenouille (Bernard Dery,2016)

Système digestif:

- La bouche et ses parties constituent la première partie du système digestif.
 - L'oesophage est court et aboutit à un estomac allongé, simple dilatation du tube digestif.
 - L'estomac est plutôt large près de l'oesophage. Il rétrécit à son extrémité postérieure. Un sphincter, le pylore, marque la sortie de l'estomac.
 - Le petit intestin ou intestin grêle, plusieurs fois recourbé, débouche dans le gros intestin, court et volumineux, dont la sortie est le rectum.
 - L'extrémité inférieure du gros intestin forme le cloaque où débouche les conduits urinaires et génitaux. Les déchets, les spermatozoïdes ou les ovules, selon le cas, passent du cloaque à l'extérieur par l'orifice locale.
 - Le foie, gros et trilobé, recouvre en partie l'estomac. Il sert de lieu de réserve pour les substances nutritives déjà digérées et il sécrète la bile.
 - La vésicule biliaire, située entre le lobe droit et le lobe médian du foie, recueille la bile et la dirige vers le duodénum du petit intestin..
 - Le système digestif de la grenouille est comparable à celui des autres vertébrés.
- (Bouiedd ,2012)**

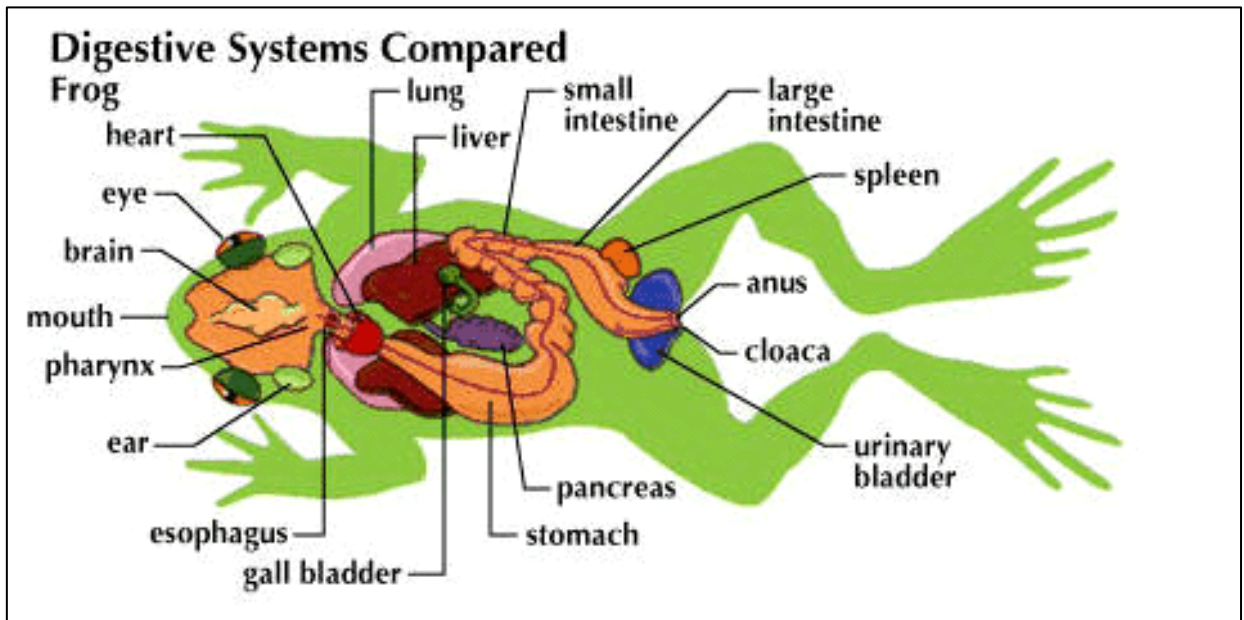


Figure 4 : Système digestif de grenouille (Encyclopædia Britannica, 2024)

Glandes

Glandes granuleuses

Elles sont plus volumineuses que les précédentes, une fois groupées, elles apparaissent sous la forme de pustules à la surface du corps, voire de glandes plus volumineuses, telles les glandes parotoïdes situées à l'arrière de la tête chez les crapauds et salamandres. Ces glandes granuleuses permettent aux amphibiens une sécrétion volontaire d'un venin qui leur sert de protection contre les prédateurs (**in Lachraf et Ben Amor, 2019**) où les jeunes sécrètent à la fois du mucus et un venin très liquide de toxicité variable, les autres glandes ne sécrètent que du poison, qui est inutile et sa toxicité est toujours comparable en force à celle d'une vipère; Cependant, les patracions n'ont aucun moyen de pollinisation, et leur venin est purement défensif et limite le nombre de prédateurs (Losange, 2008); Mais ce venin a aussi des propriétés antiseptiques et antibiotiques très utiles pour les amphibiens qui n'ont pas un système immunitaire très efficace et qui ont un rôle important pour empêcher les bactéries et les champignons de se développer sur leur peau (**in Guemariet Lebbihi, 2019 ; in Lachraf et Ben Amor, 2019**).

Glandes muqueuses (ou mucigènes)

De taille uniforme, elles sont réparties sur tout le corps (ventre et dos). Ces glandes sécrètent du mucus qui permet de maintenir en permanence l'humidité de la peau et la protège des agressions extérieures. Ce mucus permet ainsi aux amphibiens de pouvoir rester un certain

temps hors de l'eau et même de résister à un ensoleillement sans que la peau ne se dessèche. En effet, le mucus va produire de la fraîcheur par évaporation et permet ainsi à l'animal de contrôler sa régulation thermique lors de fortes chaleurs (**in Lachraf et Ben Amor, 2019**).

Système musculaire

Le système musculaire bien développé permet le déplacement rapide du Chioglosse portugais ou les sauts importants de la grenouille argile; Grace à la musculature très développée de leurs membres postérieurs, les Pélobates sont capables de creuser en peu de temps des tunnels allant jusqu'à 50 cm de profondeur dans le sol. Une expérience a permis d'évaluer l'efficacité de la musculature du cou des pélobates bruns; Ils ont perforé avec la partie supérieure de leur crâne, une couche de ciment de 12 mm d'épaisseur. La musculature du tronc permet aux tritons aquatiques des mouvements natatoires très rapides, serpentant en cas de danger (**in Bouiedda, 2012**).

- Tête: partie supérieure de la grenouille.
- Tronc: partie centrale de la grenouille à laquelle sont rattachés les membres et la tête.
- Ventre: partie inférieure du tronc.
- Patte postérieure: membre arrière de la grenouille.
- Doigt palmé: un des appendices articulés qui sont rattachés ensemble par une peau mince.
- Palmure: peau mince rattachant les doigts ensemble.
- Patte antérieure: membre avant de la grenouille.
- Doigt: appendice articulé de la patte antérieure.
- Tympan: organe de l'ouïe de la grenouille.
- Narine: entrée du système respiratoire de la grenouille.
- Oeil: organe visuel de la grenouille (**Hassasna et Bendjeddou, 2015**).

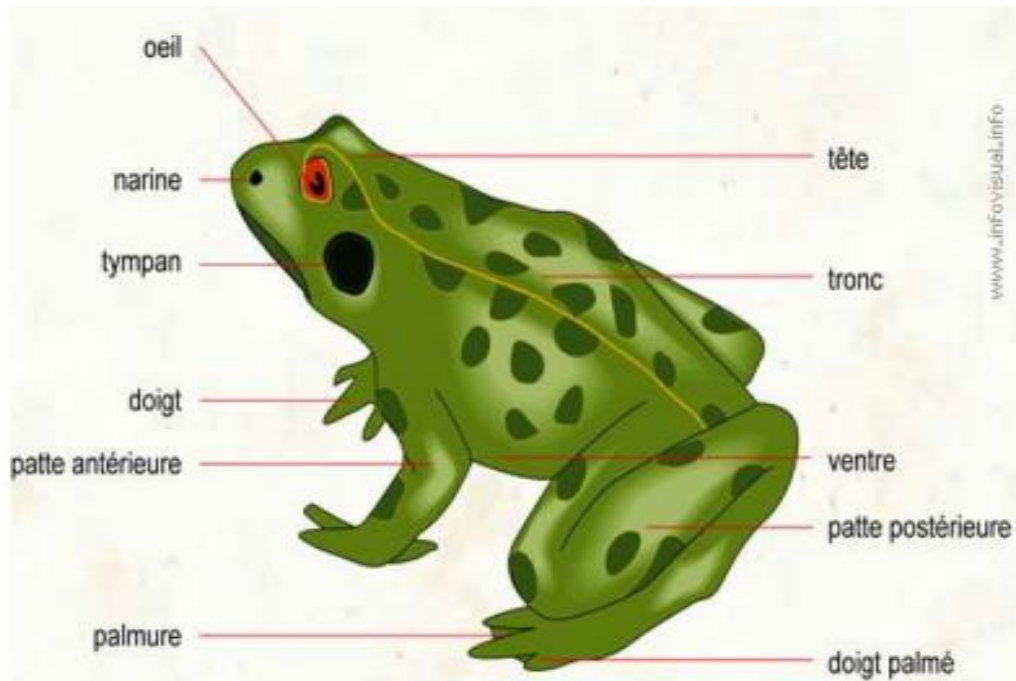


Figure 5 : Morphologie d'une grenouille (Bernard Dery, 2016)

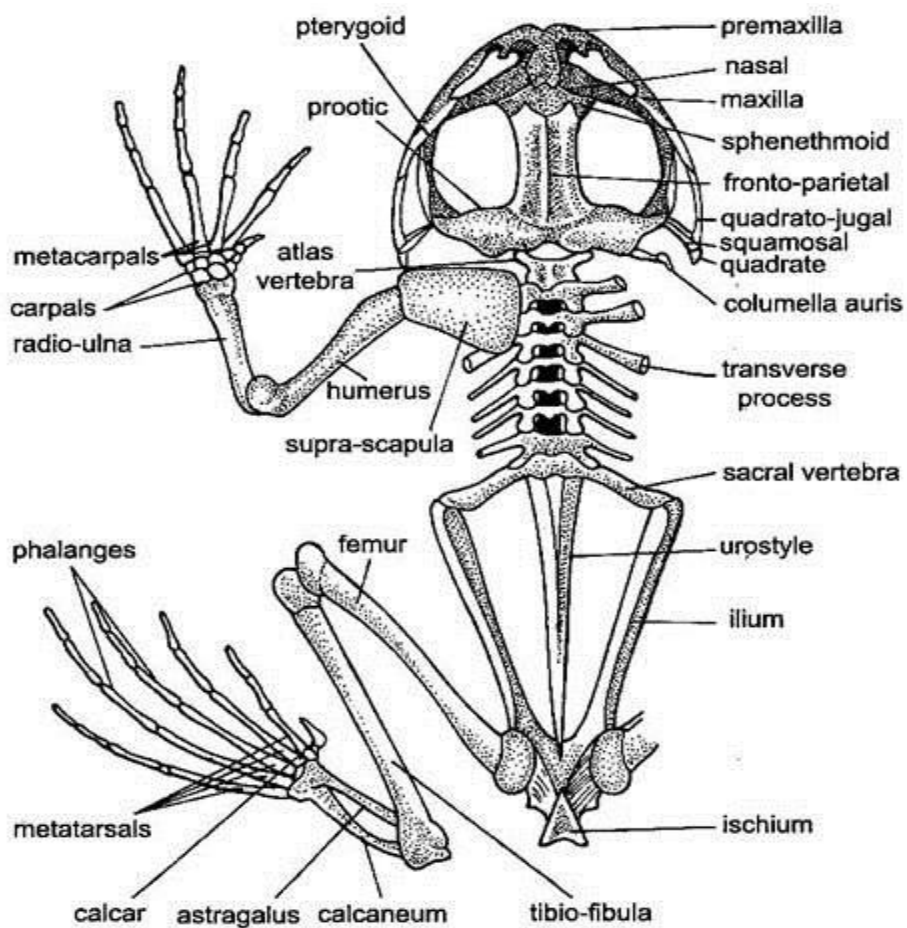


Figure 6 :Squelette d'une grenouille, mise en évidence des caractéristiques importantes dans la locomotion (in Bouzid, 2019)

Les organes excréteurs et reproducteurs :

Les organes excréteurs les plus importants sont les reins. Ils sont chargés de filtrer l'urée toxique du sang et de réguler l'équilibre hydrique. De plus, le sperme provenant des testicules, traverse les reins pour rejoindre les conduits urogénitaux. Une paire de testicules, lieu de production de sperme, constitue les organes sexuels internes (gonades) des mâles. Les organes sexuels internes des femelles comprennent une paire d'ovaires et une paire d'oviductes. Ces derniers débouchent dans le cloaque. La peau constitue un autre organe d'excrétion important (figure 04) (**Bouiedda, 2012**).

Organes sensoriels

Les organes sensoriels les plus importants des amphibiens sont sûrement les yeux, la rétine est constituée de cônes et de bâtonnets; L'odorat paraît aussi bien développé; Il n'existe pas d'opinion unanime sur le sens du goût, les stimuli gustatifs sont perçus par des papilles situées sur la langue; L'ouïe est bien développée chez les anoures comme le laissent supposer l'existence d'un tympan et l'émission de chants. (**Bouiedda, 2012**)

Comme organes sensoriels cutanés, il faut citer les lignes latérales des larves d'amphibiens, capables de percevoir les stimulations électriques et mécaniques des courants d'eau, chez quelques têtards, il est facile de distinguer ces lignes latérales, les terminaisons nerveuses de la peau des Amphibiens adultes peuvent entre autres détecter des stimuli chimiques, thermiques et tactiles. Grâce à ces récepteurs, les Crapauds calamites sont capables d'apprécier le caractère plus ou moins meuble d'un sol (**Bouiedda, 2012**)

III.4 Comportements

Sommeil

Cet animal à sang froid dépense peu d'énergie, il peut jeûner très long temps (milieu de deux ans), ce qui lui permet de supporter le froid à très basse température pour vivre pleinement, et retrouver son activité dans le printemps quand la température monte (**Bendjeddou et Hassasna, 2015**).

Chant

Ces sons sont appelés gazouillis, que la grenouille mâle fait souvent pour attirer les femelles et comme vous êtes les voix féminines sont inexistantes ou très faibles, ils n'écoutent et ne réagissent qu'aux cris et aux chants de leur propre espèce mâle. La grenouille émet son en inhalant et en fermant l'air dans ses narines et sa bouche, puis en poussant l'air de manière

répétée entre sa gorge et le sac vocal dans sa gorge , ou de chaque côté de sa tête le sac vocal peut atteindre la taille d'une grenouille entière chez certaines espèces (**Bendjeddou et Hassasna, 2015**)

Goût

Les grenouilles attrapent leur proie et l'avalent sans la mâcher mais ils peuvent écraser leurs victimes avec leurs fortes mâchoires. La langue de la grenouille se caractérise également par la présence d'une langue visqueuse et collante elle est utilisée pour s'attaquer aux insectes, car elle est parfois attachée à l'avant de la bouche, ce qui lui permet de se tourner vers l'extérieur d'une manière très particulière (**Bendjeddou et Hassasna, 2015**)

III.5. Bio-écologie des amphibiens

La bio-écologie des amphibiens englobe plusieurs aspects, dont :

- ✓ Le cycle biologique (cycle de vie)
- ✓ La période d'activité
- ✓ Les habitats
- ✓ La nutrition et la prédation
- ✓ La phonation
- ✓ La compétition et les ennemis naturels

Cycle biologique

Modalités de la reproduction

Chez la plupart des espèces d'amphibiens (grenouilles, crapauds, reinettes et tritons), la reproduction est aquatique et ovipare (les œufs sont pondus). Chez les anoures, la reproduction est précédée de signaux acoustiques émis par les mâles (**Grosselet et al., 2001**).

Le passage de l'œuf à la larve (éclosion) marque une transition importante. L'organisme passe d'un stade immobile à un stade libre, ce qui implique de profonds changements anatomiques et physiologiques pour s'adapter à la vie terrestre. (**Miaud et Muratet, 2004**).

Accouplement chez les anoures

Pendant la saison de reproduction:

- Les anoures migrent vers les étangs et les zones humides, formant de grandes agrégations.

- Il y a généralement un accouplement avec fertilisation externe (**Losange, 2008**).

Une fois arrivés sur le site de ponte :

- Les mâles attirent les femelles par leur chant.
- Grâce à leurs bras musclés, les mâles se cramponnent sur le dos de la femelle dans une position caractéristique de l'espèce :
 - **Accouplement auxillaire:** le mâle agrippe la femelle sous les aisselles.
 - **Accouplement lombaire :** le mâle saisit la femelle dans la région de l'aine (**Losange, 2008 ; Miaud et Muratet, 2004**).
- Cette étreinte est facilitée par des rugosités épineuses ou "brosses copulatrices" sur les doigts du mâle. Ces excroissances peuvent également exister sous les bras, sous le ventre et même aux orteils.
- La femelle pond des ovocytes mûrs dans l'eau et le mâle libère les spermatozoïdes pour les féconder (**Miaud et Muratet, 2004**).

Développement des œufs

- ✓ Différences dans la protection des œufs:
 - La plupart des amphibiens abandonnent leurs œufs après la ponte.
 - Certaines espèces protègent les œufs et parfois même les larves (**Miaud et Muratet, 2004**).
- ✓ Structure de l'œuf:
 - L'œuf est généralement déposé dans l'eau et est riche en jaune.
 - Deux membranes entourent l'œuf.
 - Deux à quatre couches de gelée, appelées inclusions gélatineuses, se forment autour de l'œuf lors de son passage dans l'oviducte.
 - Une couche de stabilisation est également présente.
- ✓ Rôle des différentes couches :
 - Les inclusions gélatineuses peuvent être sphériques chez de nombreux anoures.

- La structure hétérogène de l'oeuf permet un développement embryonnaire complet et une segmentation inégale.
- La vitesse de développement dépend de la température de l'eau.
- L'embryon à l'intérieur de l'oeuf se transforme progressivement en têtard et éclot environ deux semaines après la ponte (**Losange, 2008 ; Miaud et Muratet, 2004**).

Développement des têtards-larves

Différentes étapes du développement du têtard (Anoures):

- Après l'éclosion, la respiration est d'abord branchiale.
- Des branchies internes se développent ensuite, recouvertes d'un pli de peau avec une seule ouverture externe pour l'évacuation de l'eau.
- La position de cet orifice varie selon les espèces.
- Le têtard a une grosse tête avec deux narines, deux yeux, la future bouche (fermée), les fentes branchiales et un organe de fixation sous la tête.
- Vers la quatrième semaine, des branchies internes se développent et les branchies externes disparaissent.
- L'eau entre par la bouche et sort par le spiracle, un orifice latéral gauche.
- Le têtard se nourrit à l'aide de denticules pour brouter les algues, les végétaux aquatiques et quelques protozoaires (**Bouiedda, 2012**).
- La peau s'épaissit et mue au cours du développement.
- Disparition de la queue et apparition de la membrane tympanique pour les anoures.
- Le jeune doit passer au milieu aérien à la fin de la métamorphose (**Bouzid, 2019 ; Miaud et Muratet, 2004**).

Habitat

Facteurs influençant la distribution et la propagation des amphibiens :

- **Température** : Les amphibiens sont sensibles aux variations de température.

- **Humidité** : L'eau est indispensable à la reproduction des amphibiens et à leur survie dans certains habitats.
- **Biomes** : Les amphibiens colonisent une grande variété de biomes, des forêts tropicales aux déserts, en passant par la toundra et les montagnes.
- **Milieu aquatique** : La plupart des amphibiens dépendent du milieu aquatique pour leur reproduction.
- **Eaux saumâtres** : Seules quelques rares espèces d'amphibiens tolèrent les eaux saumâtres.
- **Caractéristiques physiologiques**: Les caractéristiques physiologiques des amphibiens influencent leur capacité à coloniser et survivre dans différents habitats. (Lecointre et Guyader, 2001).

Période d'activité

- **Ralentissement de l'activité en raison du froid**: En hiver, les amphibiens hibernent pour se protéger du froid et de leur incapacité à maintenir leur métabolisme.
- **Lieu d'hibernation** : Les amphibiens hibernent généralement dans des terriers, des crevasses ou d'autres refuges souterrains.
- **Sortie en cas de temps doux** : Les amphibiens peuvent sortir de leur hibernation par temps doux. (Mebarki, 2012)

Régime alimentaire

Les amphibiens occupent une place centrale dans le réseau trophique des écosystèmes, où la majorité des amphibiens se nourrissent essentiellement d'animaux vivants qui sont généralement avalés en entier (Arnold et Ovenden, 2004 ; Mamou, 2011).

Les larves d'anoures sont herbivores, la jeune larve/têtard se nourrit à la fois d'algues microscopiques et de plantes supérieures telles que le plancton, les détritiques, les particules de matière organique en suspension et la faune microbienne associée rencontrée dans le milieu aquatique avant de voir son alimentation changer progressivement au cours de la métamorphose (Hughes Mouret, 2014; Centre Ecotox News, 2015).

Mais les larves/têtards deviennent peu à peu carnivores, ils se détruisent mutuellement, prélèvent sur les populations aquatiques des mares et mares les œufs de têtards de leurs

congénères et même ceux de leur espèce et se nourrissent essentiellement d'insectes (larves, chenilles, taupins, etc..) et mollusques (mollusques, escargots). En cela, ce sont des animaux très utiles autour de nos maisons et surtout de nos fermes. Ce sont même d'excellents auxiliaires de culture (**Hughes Mouret, 2014 ; Benhousine et Noura, 2009**).

Cependant, le régime alimentaire reste variable en fonction de la disponibilité et de la structure des ressources environnementales et de la compétition interspécifique (**Bouzi, 2019 ; Miaud et Muratet, 2004**). Et dans les écosystèmes sains la biodiversité est élevée et la présence d'amphibiens atteste de la bonne qualité de l'habitat (**Messaoudi et Benammar, 2020**).

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre 01

Matériels et méthodes

I. Intérêt du modèle

Le *pelophylax saharicus* un modèle biologique qui présente plusieurs avantages pratiques, où l'espèce étant très abondante et elle offre à priori de bonnes opportunités pour constituer des échantillons assez importants.

Au-delà de ces aspects pratiques, cette espèce constitue un modèle intéressant pour Étudier la relation des espèces et l'étendue de leur impact et de leur vulnérabilité au milieu environnant ainsi que les relations entre hôtes-parasites puisque le *Rana saharica* est connu pour être l'hôte de nombreux parasites c'est d'ailleurs un anoure fréquemment infecté par les sangsues ; De plus, son caractère ubiquiste permet d'explorer l'interaction avec ces parasites dans différents types d'habitats.

Observation

Avec l'aide du professeur encadré, le type de grenouille étudié a été identifié, en plus d'identifier des indicateurs sanguins de parasites et de cellules sanguines, en plus de lire des coupes de intestin obtenues dans le laboratoire de l'Université Echahid Hamma Lakhdar –El Oued.

I.1 Position systématique de *Pelophylax saharicus* selon ASW:

Règne:	Animalia
Embranchement:	Chordata
Sous-embr:	Vertebrata
Classe:	Amphibia
Sous-classe:	Lissamphibia
Super-ordre:	Salientia
Ordre:	Anura
Sous-ordre:	Neobatrachia
Famille:	Ranidae
Genre:	<i>Pelophylax saharicus</i>

Tableau 01 : Position systématique de *pelophylax saharicus* .

I.2. Captures de l'espèce :

Des grenouilles ont été collectées, en cherchant dans différents plans d'eau ayant des caractéristiques biotiques et abiotiques favorables à l'installation de notre espèce.

Nous avons utilisé deux méthodes pour les attraper, soit en faisant de petits trous et en y mettant un seau pour les rendre faciles à obtenir afin de les attraper facilement, soit à l'aide d'une époussette.

II. Présentation de la zone d'étude :

Le lac de M'garine se trouve au milieu des palmeraies de la commune de M'garine de wilaya de Touggourt. Les eaux usées et les eaux souterraines sont la principale source d'alimentation du lac, qui est divisé en deux parties: le lac Zerzaim et le lac Lalla Fatima, séparés par une distance de 100 mètres. Les deux lacs sont reliés par un canal de 120 mètres de long. Le lac joue un rôle hydrologique et environnemental très important, classé comme une zone humide continentale .



Figure 07 : Le lac de M'garine .(photo personnelle)

III. Matériels biologiques

III.1. Matériel animal

Notre étude a été réalisée sur 25 grenouilles appartenant à l'espèce *pelophylax saharicus* de la famille des Rana

L'ensemble des grenouilles sont alors mis au laboratoire afin de les examiner attentivement dans le but de chercher les parasites, les anomalies et les infections dues au milieu d'une part et d'autre part à l'espèce lui-même.

III.2. Matériels du laboratoire

III.2.1. Les produits et les réactifs

Les produits utilisés dans l'étude à la recherche des parasites et les infections de notre modèle biologique sont les suivants :

L'eau distillée, Chloroforme 99%, Méthanol 99,9%

III.2.2. Instruments

Gants, Masque facial, Papier aluminium, Papier génique, Coton, Lame, Lame bistourie, Spatule, Pipette et poires à pipette, Pince stérilisée, Tubes sec, Seringue (5ml), Fioles de 100 ml, Sachée, Les épingles, Port lame, Etukitt, Erlenmeyer au col large, Burette, Bécher.

III.2.3. Appareillage

Microscope avec un appareil photo OPTIKA. Balance analytique de laboratoire, Autoclave 45 °C.

IV. Méthodes

IV.1. Impact de la pollution de l'eau sur l'espèce

IV.1.1. Impact sur le sang

IV.1.1.1. Contention chimique et anesthésie

Le chloroforme est l'anesthésique idéal pour notre modèle, en général, notre espèce est anesthésiée par submersion dans le produit présentant dans une boîte hermétique.

IV.1.1.2. Prélèvement sanguin

Le prélèvement du sang était au niveau des veines fémorales, ventro-abdominale et linguales (**Whitaker et Wright, 2001**).

Nous avons réalisés ainsi des frottis sanguins pour détecter les parasites internes et les

IV.1.1.3. Réalisation des frottis sanguins

Après dissection de la grenouille, nous prélevons le sang directement des capillaires afin d'éviter tout effet éventuel des anticoagulants sur la morphologie cellulaire. Les frottis sanguins sont préparés directement pour faire un frottis on a :

- Déposer une goutte de sang (0,1 µl) sur une lame de microscope propre.
- Nous mettons une couverture à un angle de 30-45 degrés.
- On pousse le capuchon le long de la lame, d'un mouvement régulier, ni trop lent ni trop rapide de manière à toucher la goutte de sang qui coule le long du tranchant.

S'il est bien fait en suivant les étapes, il produit un frottis fin et uniforme qui est complètement contenu sur la lame (ne doit pas déborder) (**Lachraf et Ban Amor, 2019**)

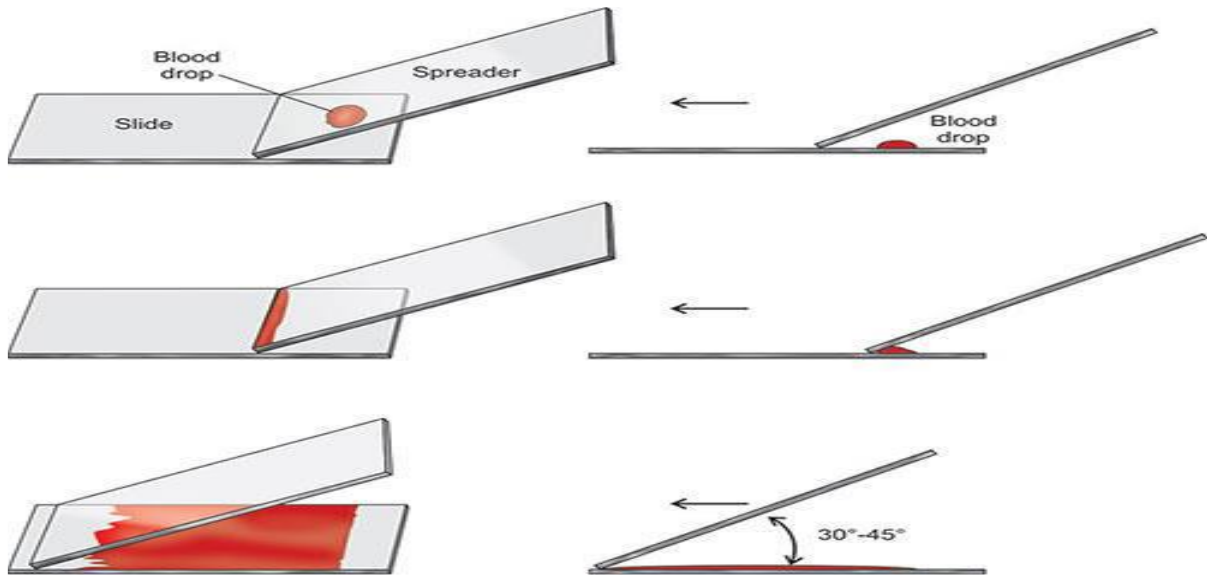


Figure 0 :Diagramme illustrant étapes de préparation d'un frottis sanguin pour les échantillons (Marwaha, 2010)

IV.1.1.4. Fixation et coloration

Il est souvent utile d'utiliser des écouvillons séchés à l'air qui sont fixés dans du méthanol absolu, puis à nouveau séchés à l'air avant la coloration. Cela offre l'avantage de colorer et un stockage à long terme, la méthode de coloration utilisée est la méthode Pappenheim, également appelée MGG. Il est basé sur l'utilisation successive du pigment : Giemsa Romanowsky. Le processus est le suivant :

- ✓ Nous avons séché à l'air et fixé les écouvillons le plus rapidement possible dans du méthanol à 100 % pendant trois minutes.
- ✓ Nous stockons ensuite les prélèvements sanguins dans un endroit frais et sans poussière jusqu'à ce qu'ils se colorent.
- ✓ Ensuite, ils sont colorés avec de la couleur Giemsa diluée (diluer la couleur 1/10 en appliquant 1 partie de colorant pour 9 parties d'eau tamponnée) et laisser reposer pendant 10 minutes.
- ✓ Décanter l'eau tamponnée (pH 6,8-7,0) pour laver le colorant.
- ✓ Nous laissons de l'eau propre sur la lame pendant 2-3 minutes pour obtenir une coloration différentielle.
- ✓ Nous laissons l'eau s'écouler et séchons la lame sur une grille.
- ✓ Le frottis est prêt à être examiné au microscope à l'immersion d'un objectif 40 x 100
- ✓ Microscopie des macules encapsulées sous un microscope monté sur une lentille grossissante 100X équipée d'un appareil photo numérique (Lachraf et Ban Amor in Zaima 2010).

IV.1.1.5.L'analyse des données :

Les échantillons de sang qui ont été prélevés et conservés selon les étapes précédentes, nous calculons le pourcentage de leurs parasites au microscope. Pour la mesure quantitative, nous nous appuyons sur une mesure de la prévalence (le pourcentage d'hôtes infectés par un parasite donné) et une mesure de la gravité (le nombre de parasites d'un parasite donné chez les hôtes infectés). La gravité moyenne est une mesure couramment utilisée en parasitologie environnementale et indique le nombre moyen de parasites d'une espèce donnée par hôte infecté.

Estimation de la prévalence (P) :

C'est le nombre des individus parasites (nP) sur le nombre des individus examinés (N):

$$P = nP / N \times 100$$

IV.1.2 impact sur l'organe (intestin):

- Evaluation quantitative des parasites intestinaux de grenouilles:

Afin de détecter les parasites, une analyse minutieuse des échantillons a été réalisée au microscope. Nous avons utilisé des objectifs avec un grossissement de $\times 100$ en immersion, combinés à un oculaire de $\times 10$. Cette méthode nous permet d'examiner en détail la composition et la présence de parasites dans les échantillons prélevés chez les grenouilles.

Afin d'améliorer et de standardiser notre méthode d'évaluation, nous avons utilisé une grille de comptage placée dans l'oculaire du microscope. Cette grille nous permet de diviser les champs en dix cases sur dix, facilitant ainsi le décompte des parasites.

Une fois cette première observation terminée, nous avons examiné les lames à un grossissement de $\times 100$ sur environ cinquante champs afin de repérer les parasites mesurant plus de $10 \mu\text{m}$, tels que les helminthes, les cestodes et les nématodes. Le temps moyen requis pour une évaluation complète varie de 45 minutes à 2 heures par échantillon.

En plus de faciliter le décompte des parasites, nous avons utilisé cette grille de comptage pour examiner les cellules. Après la première observation, nous avons examiné les lames à un grossissement de $\times 100$ sur une cinquantaine de champs pour repérer les parasites de plus de $10 \mu\text{m}$ (ZAIM, 2023).

Chapitre 02

Résultats et discussion

I. LES PARASITES DETECTES

I.1. Identification des hémoparasites :

- **Selon leur localisation :**

En nous basant sur la localisation des parasites au niveau des frottis, nous avons pu détecter deux grands groupes appartenant aux sous règne des protozoaires. **Parasites Intracellulaires** : comme leur nom l'indique ce sont ceux qu'on retrouve à l'intérieur des cellules sanguines (globules rouges et globules blancs). **Parasites extracellulaires** ou parasites plasmatiques observés dans le liquide circulant (plasma).

- **Par espèces :**

A l'aide des clefs d'identification décrits par (Valkiūnas 2005) (Sam Rountree Telford, JR) (2009) et Elliot.R.Jacobson (2006), ainsi toutes les informations figurants dans cette partie proviennent de plusieurs supports bibliographiques (Ballard and Cheek, 2010; Brannian et al., 1984; Densmore and Green, 2007; Frye, 1991; Girling and Raiti, 2004; Rosenthal et al., 2008; Wright and Whitaker, 2000 ; Grenet ,2013)

Nous avons analysé 25 frottis sanguins des 25 individus de l'espèce *Pelophylax saharicus* appartenant à la famille des Ranidae dans la région de Megarine_Lake (Touggourt) et nous avons pu identifier 02 familles d'hémoparasites: *Plasmodium sp*, et les Microfilaires.

I.1.1. Plasmodium sp:

- **Description générale**

Est un genre de protozoaires parasites de la famille des Plasmodiidae, dont cinq espèces causent le paludisme chez l'être humain. Les Plasmodium sont des protozoaires appartenant à l'embranchement des Apicomplexa. Cet embranchement est caractérisé par la présence d'un complexe apical généralement constitué d'un conoïde, qui aide à la pénétration dans la cellule hôte, d'un anneau polaire et de rhoptries, qui probablement sécrètent une enzyme protéolytique ainsi que des microtubules sous membranaires, qui assurent la mobilité de la cellule. Ils sont tous des parasites. (Hassasna et Bendjeddou, 2015).

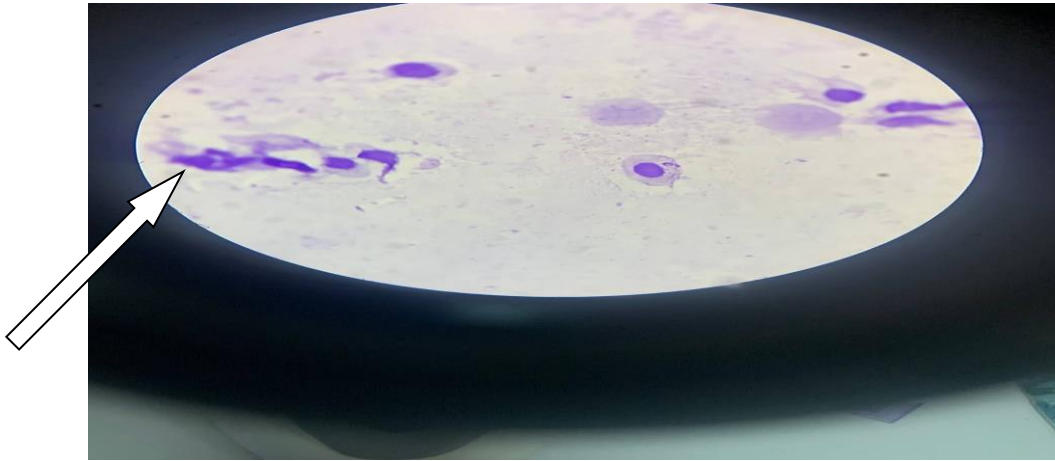


Figure 09 : Schéma représente *Plasmodium sp* au grossissement 100 X (photo personnelle 2024)

- **Classification :**

Embranchement :	<i>Apicomplexa,</i>
Classe :	<i>Sporozoea ,</i>
Sous-classe :	<i>Coccidia,</i>
Ordre :	<i>Eucoccida,</i>
Sous-ordre :	<i>Haemosporina,</i>
Famille :	<i>Plasmodidae,</i>
Genre :	<i>Plasmodium.</i>

Selon la classification décrite ci-dessus, les Plasmodium appartiennent au sous-ordre des *Haemosporina* qui sont des parasites qui vivent tous dans le sang, d'où leur nom. La schizogonie et la mérogonie interviennent principalement dans les globules rouges et parfois dans d'autres cellules des vertébrés (cas des Plasmodium d'oiseaux(. Les gamètes se développent dans le sang d'un vertébré tandis que le zygote est une cellule mobile qui se forme dans le tube digestif de l'insecte, vecteur.(**Bendjeddou, N., Hassasna F 2015**).

Le genre Plasmodium a été subdivisé en 10 sous-genres. Les parasites des humains et des primates non humains font tous partie soit du sous-genre Plasmodium, soit du sous-genre Laverania, alors que toutes les autres espèces infectant les mammifères font partie du sousgenre hétérogène Vinckeia (e ; g P. berghei, P. yoelii, P. chabaudi, P. vinckeii)

- **Propagation :**

Le parasite est transmis à l'homme par une piqûre d'anophèle (genre de moustique majoritairement présent en régions chaudes(. Chez l'être humain et les autres animaux, il infecte en premier lieu les hépatocytes et ensuite, au cours du cycle parasitaire, les

érythrocytes. D'autres espèces de *Plasmodium* ont été retrouvées chez divers animaux endothermes comme les singes, les oiseaux mais aussi ectothermes comme les lézards. Les espèces : *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*...

Différentes espèces peuvent infecter l'Homme :

Plasmodium falciparum (mortel)

Plasmodium vivax

Plasmodium ovale

Plasmodium malariae.

L'Homme est un réservoir et un hôte intermédiaire de *Plasmodium*. Il s'infecte suite à une piqûre de moustique femelle du genre *Anopheles*, qui est un vecteur et un hôte définitif du parasite. **(Lachraf et Ban Amor, 2019)**

- **Le cycle de vie :**

Le cycle de vie du parasite est le suivant :

_ le parasite est présent sous forme de sporozoïtes dans les glandes

_ salivaires du moustique, qui les transmet à l'Homme par une piqûre

_ Le parasite rejoint le foie et forme des mérozoïtes (phase hépatocytaire asymptomatique)

_ *Plasmodium* passe dans le sang et infecte les globules rouges ; le développement du parasite entraîne l'éclatement de la cellule, d'où les symptômes ; il y a formation de gamétocytes ; si un moustique pique l'individu infecté, il se charge en gamétocytes mâles et femelles ; dans l'estomac du moustique a lieu la fécondation ; les sporozoïtes regagnent les glandes salivaires et le cycle est bouclé. **(Lachraf et Ban Amor, 2019)**

Pour déjouer le système immunitaire de l'hôte, *Plasmodium* utilise le polymorphisme génétique et antigénique, si bien que l'individu ne peut acquérir une immunité qu'au bout de plusieurs infections.

- **Maladie :**

Plasmodium est responsable du paludisme ou malaria. C'est un parasite intracellulaire, amiboïde, colonisant les hématies et produisant un pigment. Il présente au cours de son cycle biologique, une alternance de reproduction asexuée (schizogonie) chez l'hôte vertébré et de reproduction sexuée (sporogonie) ayant lieu chez l'hôte invertébré, le vecteur. **(Smith, A., Jones, B & Johnson, C, 2018).**

I.1.2. Les Microfilaires

I.1.2.1. Les filarioses

Sont des helminthiases, maladies dues à des vers parasites, des nématodes appelés filaires. Il existe une très grande diversité de filaires dont très peu d'espèces sont des parasites de l'Homme. Ce sont toutes des maladies transmissibles par la piqûre d'un arthropode vecteur et l'hôte principal est toujours un vertébré.

Les filaires sont ovovivipares : elles ne pondent pas des oeufs, mais des larves appelées microfilaires qui peuvent circuler dans le sang des vertébrés. Les adultes sont appelés macrofilaires qui peuvent vivre dans les lymphatiques, la peau ou autres tissus. Les filarioses humaines sont très fréquentes dans les pays tropicaux (plus de 70 pays dans le monde). Leur gravité est variable : elles peuvent être bénignes ou lourdement handicapantes.

La dracunculose, provoquée par *Dracunculus medinensis* ou « filaire de Médine », a longtemps été classifiée par le corps médical comme une filaire cutanée. Mais ce nématode non transmis par un vecteur appartient à un ordre différent. (Davies, J. 2020)

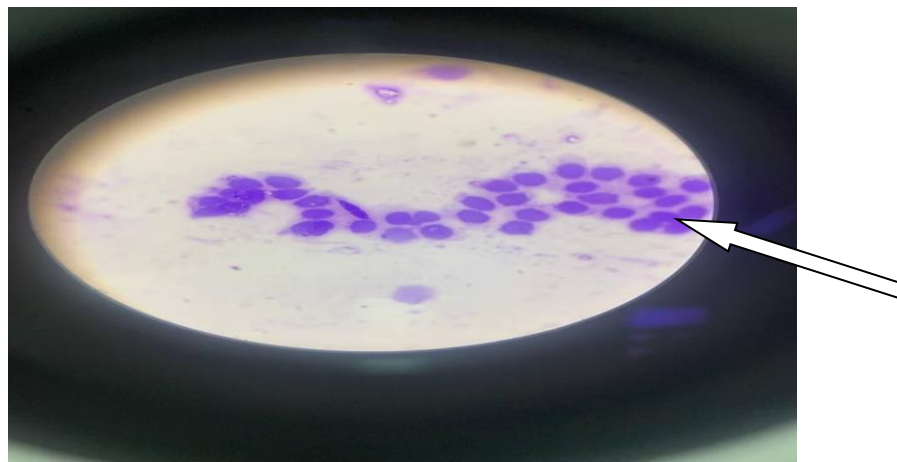


Figure 10 : Schéma représente le *Microfilaria sp* au grossissement 100 X (photo personnelle 2024)

I.1.2.2. Filarioses pathogènes :

- ✓ Filarioses lymphatiques à *Wuchereria bancrofti* (la plus représentée) , à *Brugia*
- malayi (important parasite d'Asie (et *Brugia timori* (île de Timor et îles voisines)

Onchocercose à *Onchocerca volvulus*

- Filariose à Loa loa ou Loase (ou Loaose) due à Loa loa.

(B. Carne, 2007)

I.1.2.3. Filarioses peu ou apathogènes :

✓ Mansonelloses à Mansonella perstans, Mansonella streptocerca, Mansonella

- ozzardi, ou exceptionnellement Mansonella rodhaini. (B. Carne, 2007)

I.1.2.4. Filarioses animales en impasse chez l'homme :

Les filarioses ont un cycle parasitologique comparable : un arthropode haematophage (pseudo mouche, moustiques ou taon) transmet au cours d'une piqûre des larves infestantes qui vont activement pénétrer le revêtement cutané et se développer chez l'homme (tissus ou les vaisseaux lymphatiques) en adultes mâles et femelles. Les femelles émettent des embryons ou microfilaires dont la seule destinée (en dehors de la mort chez l'homme) est la prise par l'hôte intermédiaire les transformant en larves infestantes et assurant ainsi la transmission. .

(M. Gentilini, 1993)

I.1.3. Classification :

Les principales filarioses humaines sont lymphatiques ou cutanées.

- **Les filarioses lymphatiques :**

Elles sont présentes en Afrique, en Asie, et dans le Pacifique, en zone tropicale (plus Rarement en Amérique) La transmission s'effectue par un culicidé, moustique tel que Culex, Anophèle, Aedes, etc. (Guemari, M et Lebbihi, M. 2020)

Les vers adultes vivent dans les lymphatiques qu'ils obstruent plus ou moins complètement, créant des accidents aigus ou des troubles chroniques. Les troubles chroniques sont dominés par le risque d'éléphantiasis, avec de lourdes conséquences fonctionnelles, esthétiques et psychologiques, c'est la deuxième cause de handicap.

Permanent dans le monde¹. La filaire de Bancroft, la plus répandue, due à Wuchereria bancrofti et sa variété du Pacifique W. bancrofti var. pacifica. La filaire de Malaisie, due à Brugia malayi, uniquement en Asie. Uniquement en Indonésie. La filaire de Timor, due à Brugia timori. (Guemari, M et Lebbihi, M. 2020)

- **Les filarioses cutanées :**

La loase causée par *Loa loa*, est strictement africaine (bloc forestier d'Afrique centrale).

Le vecteur est un taon, le *Chrysops*, dit aussi « mouche rouge » ou « mouche filaire ». Relativement moins grave, elle provoque des troubles tels que le prurit et des oedèmes dits de Calabar. l'onchocercose due à *Onchocerca volvulus*, est transmise par une petite mouche,

La simulie (*Simulium damnosum*). C'est une maladie grave par ses complications oculaires, pouvant entraîner la « cécité des rivières ». (M. Gentilini, 1993) (B. Carne, 2007)

- **Les mansonelloses**

Elles parasitent les singes anthropoïdes², et parfois l'homme. Elles sont peu ou non pathogènes, transmises par un diptère cératopogonide (moucheron piqueur minuscule de 2mm)

Elles se manifestent chez l'homme par des troubles allergiques peu spécifiques et une augmentation de l'éosinophilie. Le diagnostic se fait par détection des microfilaires dans le sang ou la peau. (M. Gentilini, 1993) (B. Carne, 2007)

I.2. Parasites intestinaux.

I.2.1. Nématodes

I.2.1.1 Absence de bulbe œsophagien, absence de gubernaculum.

- 3 lèvres buccales ; diverticule intestinal remontant le long de l'œsophage ; vulve au tiers antérieur ; pas de bourse caudale, spicules égaux courts et épais ; longueur moyenne 7 à 8 cm. (♂), 4 cm. (♂). *Amplicoecum brumpti* (Khalil, 1926.)
- Manchon céphalique cuticulaire ; pas de diverticule intestinal ; vulve au tiers postérieur ; bourse caudale ; spicules digités ; longueur moyenne 1 cm. 5 à 2 cm. (♀) ; 0,8 à 1 cm. (♂). *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), Travassos,

I.2.1.2 Bulbe œsophagien, gubernaculum.

- Extrémité postérieure effilée (♀) ; spicules égaux rudimentaires (♂).

10 plectanes préanales constituées par : un cercle interne finement denticulé, un cercle externe hérissé de 6 à 7 dents.

Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845 Raillet et Henry, 1916).

- Extrémité postérieure conique (♀) ; spicules égaux et très longs (♂).

Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800) RAILLET et HENRY, 1916.

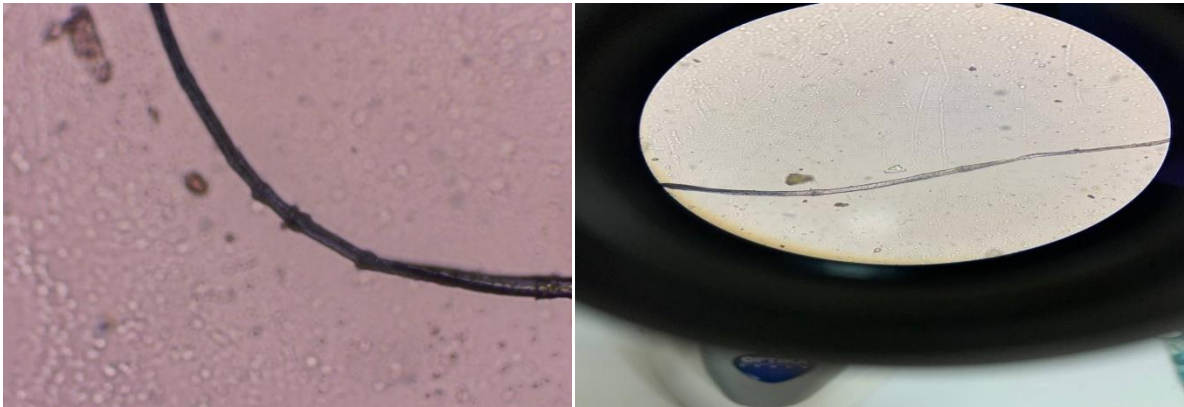


Figure 11 : Schéma représente Nématode au grossissement 400 X (photo personnelle 2024)

I.2.2. Les helminthes

- Description générale :

Les helminthes sont des organismes parasites, généralement des vers, qui infectent les humains et d'autres animaux. Ils peuvent être classés en deux groupes principaux : les vers ronds (nématodes) et les vers plats (platyhelminthes), qui comprennent les trématodes (trematodes) et les cestodes. Les helminthes peuvent infecter divers organes du corps et provoquer des symptômes tels que des douleurs abdominales, des diarrhées, des troubles nutritionnels et d'autres complications. La référence pour cette réponse est la connaissance générale sur les parasites et les maladies infectieuses (**Khalil, L.F., et al., 1994**).

- Cycle de vie typique des helminthes :
 1. Œufs/Larves : Les helminthes produisent des œufs ou des larves dans le corps de leur hôte.
 2. Élimination : Les œufs ou les larves sont souvent éliminés dans l'environnement à travers les excréments de l'hôte.
 3. Développement dans l'environnement : Dans l'environnement, les œufs ou les larves se développent jusqu'à devenir infectieux pour d'autres hôtes.
 4. Infection des hôtes intermédiaires ou définitifs : Les hôtes intermédiaires ou définitifs ingèrent les œufs ou les larves infectieuses.

5. Développement et reproduction : Les larves se développent en vers adultes dans le corps de l'hôte, où ils se reproduisent, complétant ainsi le cycle de vie (Soulsby, E.J.L., 1982).

- Classification :
- Embranchement : Platyhelminthes
- Classe : Trematoda
- Sous-classe : Digenea
- Ordre : Echinostomida
- Famille : Fasciolidae
- Genre : Fasciola

Selon les informations précédentes, les helminthes appartiennent à l'embranchement des Platyhelminthes, à la classe des Trematoda, à la sous-classe des Digenea, à l'ordre des Echinostomida, à la famille des Fasciolidae et au genre Fasciola (Source : Bray et al., 2001).

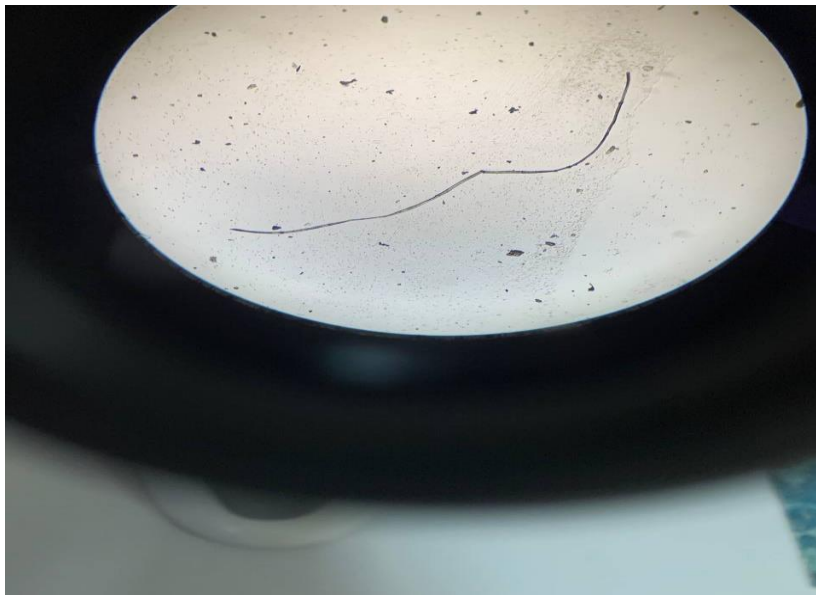


Figure 12 : Schéma représente un Helminthe au grossissement 400 X (photo personnelle 2024)

II. Analyse des parasites détectés (*Pelophylax saharicus*)

II.1. Analyse de parasite sanguins :

Lames LPsT	Parasites		Total	%
	Plasmodium sp	Microfilaire		
Lame 1 F	14	00	14	4.28
Lame 2 F	30	01	31	9.48
Lame 3 F	12	00	12	3.66
Lame 4 F	17	00	17	5.19
Lame 5 M	10	00	10	3.05
Lame 6 F	29	01	30	9.17
Lame 7 F	15	00	15	4.58
Lame 8 F	26	01	27	8.25
Lame 9 F	23	00	23	7.03
Lame 10 F	12	00	12	3.66
Lame 11 M	09	00	09	2.75
Lame 12 M	11	00	11	3.36
Lame 13 M	07	00	07	2.14
Lame 14 M	10	00	10	3.05
Lame 15 M	11	00	11	3.36
Lame 16 F	14	00	14	4.28
Lame 17 M	10	00	10	3.05
Lame 18 F	08	00	08	2.44
Lame 19 M	08	00	08	2.44
Lame 20 M	06	00	06	1.83
Lame 21 M	05	00	05	1.52
Lame 22 F	11	00	11	3.36
Lame 23 M	09	00	09	2.75
Lame 24 M	07	00	07	2.14
Lame 25 F	10	00	10	3.05
Total	324	03	327	100

Tableau 02: Analyse quantitative des parasites sanguins.

II.2. Prévalence et intensité des parasites sanguins

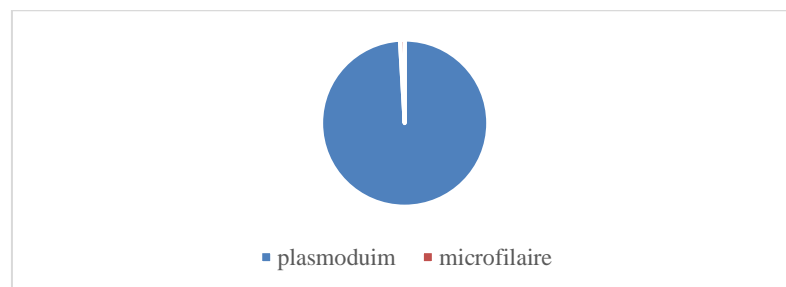


Figure 13: prévalence des parasites sanguin.

La figure montre que la charge parasitaire est plus élevée en espèce de Plasmodium sp que la microfilaire avec 99.08 % contre 0.92%

La lame 2 et 6 présentent une charge parasitaire les plus élevée soit 9.48% et 9.17 %

La lame 21 présente la charge parasitaire la plus faible avec 1.52 %

II.3. Analyse des parasites intestinaux

Lames	Parasites		Totale	%
	Helminthes	Nématodes		
Lame 1	11	42	53	6.61
Lame 2	09	33	42	5.24
Lame 3	06	29	35	4.36
Lame 4	03	28	31	3.87
Lame 5	01	20	21	2.62
Lame 6	04	29	33	4.11
Lame 7	03	31	34	4.24
Lame 8	05	30	35	4.36
Lame 9	07	29	36	4.49
Lame 10	10	38	48	5.99
Lame 11	05	22	27	3.37
Lame 12	06	27	33	4.11
Lame 13	03	34	37	4.61
Lame 14	08	33	41	5.11
Lame 15	05	26	31	3.87
Lame 16	06	24	30	3.74
Lame 17	02	20	22	2.74
Lame 18	08	32	40	4.99
Lame 19	07	19	26	3.24
Lame 20	09	17	26	3.24
Lame 21	02	12	14	1.74
Lame 22	05	32	37	4.61
Lame 23	02	13	15	1.87
Lame 24	03	18	21	2.62
Lame 25	03	30	33	4.11
Total	133	668	801	100

Tableau 03 : Analyse quantitative des parasites intestinaux.

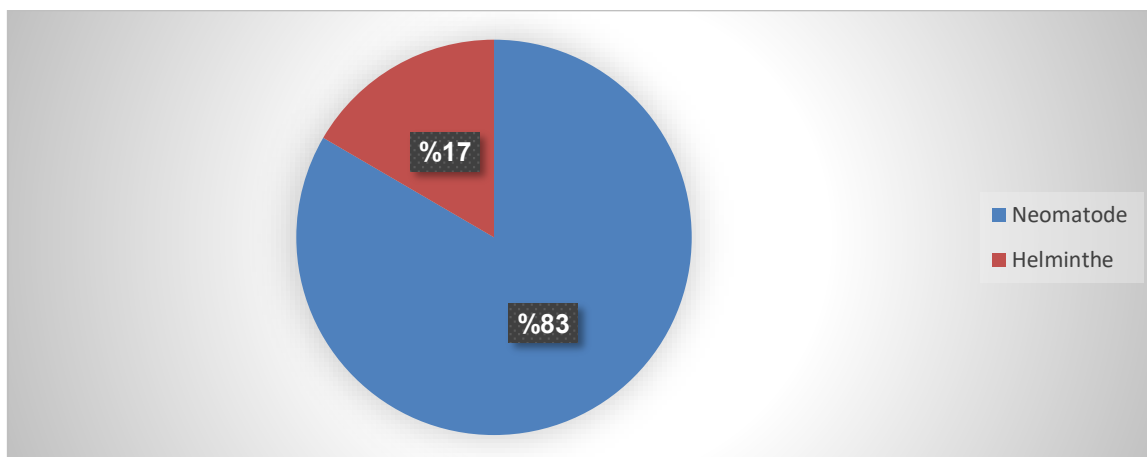


Figure14: Prévalence des parasites intestinaux.

Les nématodes sont les plus présents avec 83.40% en revanche les helminthes présentent le taux le plus faible avec 16.60%

II.4. Comparaison de la prévalence parasitaire et pondérale chez les deux sexes de pelophylax sahraouies.

II.4.1. Comparaison statistique des tailles et poids des deux sexes de *Pelophylax saharicus*

Femelle			Male		
Poids (G)		Taille (cm)	Poids		Taille
Individu 1	22.3	10.2	Individu 5	16	13.1
Individu 2	30	12.2	Individu 11	21	10.8
Individu 3	24.6	13.9	Individu 12	19.8	11
Individu 4	26.7	14.3	Individu 13	17.6	9
Individu 6	29.8	16	Individu 14	20.8	12
Individu 7	23.1	11.8	Individu 15	20	11.8
Individu 8	22.01	10	Individu 17	18.3	8
Individu 9	28.20	15	Individu 19	19.3	11
Individu 10	27.6	13	Individu 20	21.2	12
Individu 16	25.9	10.6	Individu 21	17.2	8.2
Individu 18	24.5	10.8	Individu 23	17	8.7
Individu 22	30.1	12.3	Individu 24	21	10.3
Individu 25	29.9	15.7			
La moyenne	26.51	12.75		19.1	10.49

Tableau 04 : comparaison des tailles et poids des deux sexe de pelophylax .

II.5. Comparaison de la prévalence parasitaire chez les deux sexes *Pelophylax saharicus*

II.5.1 Comparaison de la prévalence parasitaire sanguine chez les deux sexes *Pelophylax saharicus*

Lame	Femelle		Male		Totale
	Plasmodium sp	Microfilaire	Plasmodium sp	Microfilaire	
	221	3	103	00	
Totale	224		103		327

Tableau 05 : Analyse quantitative des parasites sanguine chez les deux sexes pelophylax .

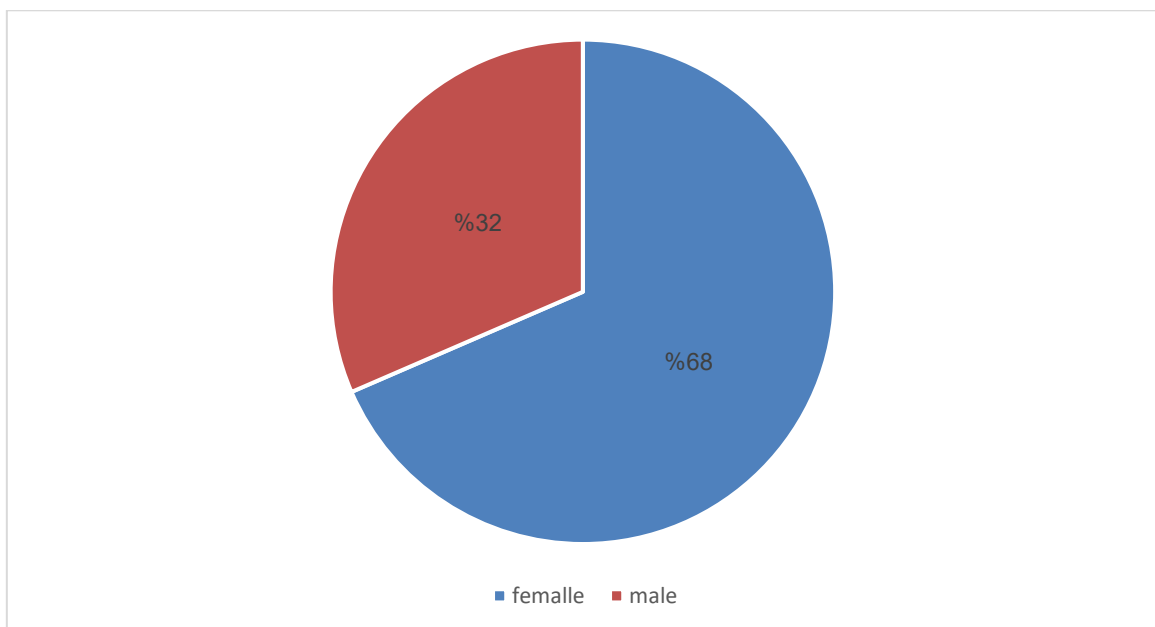


Figure15: La prévalence parasitaire sanguine chez les deux sexes *Pelophylax saharicus* Selon le type de parasite.

La prévalence parasitaire sanguine chez la femelle de *pelophylax saharicus* est plus élevée 68 % que le mal de *pelophylax saharicus* par 32%

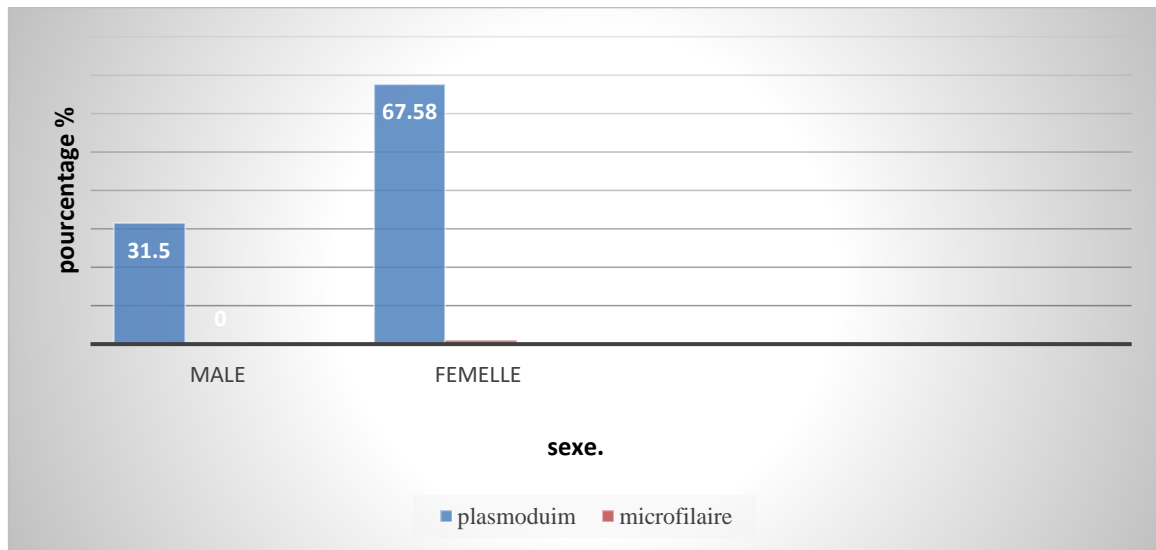


Figure16: La prévalence parasitaire sanguine chez les deux sexes *Pelophylax saharicus* Selon le type de parasite .

La prévalence parasitaire sanguine chez la femelle de *pelophylax saharicus* est plus élevé 67.58 % que le mal de pelophylax saharicus par 31.5%

II.5.2 Comparaison de la prévalence des parasites intestinaux chez les deux sexes

Lame	Femelle		Male		Total
	Helminthe	Nématode	Helminthe	Nématode	
	80	407	53	261	
Total	487		314		801

Tableau 06 : Analyse quantitative des parasites intestinaux chez les deux sexes pelophylax .

Selon le sexe

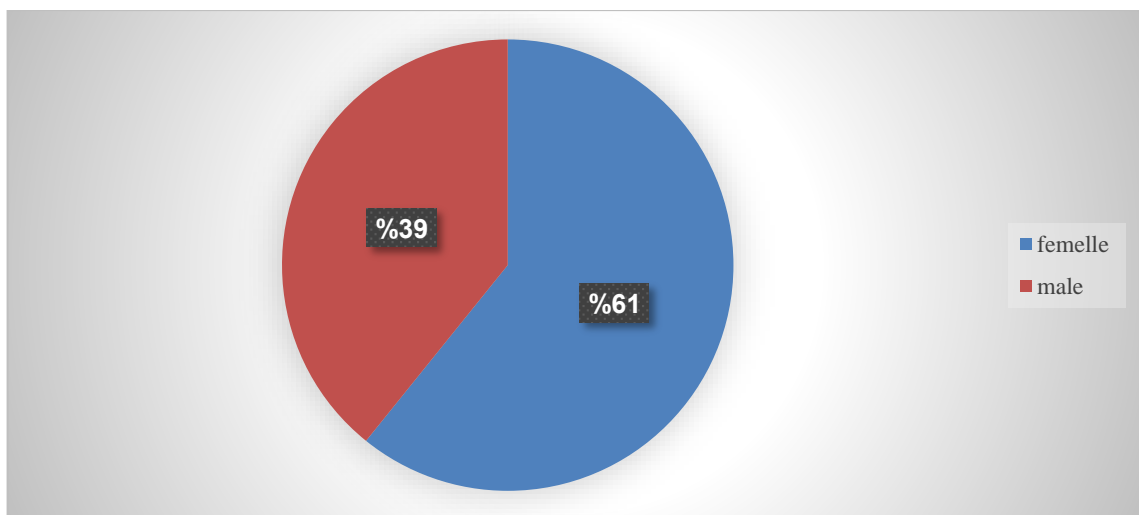


Figure17. :La prévalence des parasites intestinaux chez les deux sexes.

La prévalence des parasites intestinaux chez la femelle de *pelophylax saharicus* est plus élevée par rapport le mal de *pelophylax saharicus*

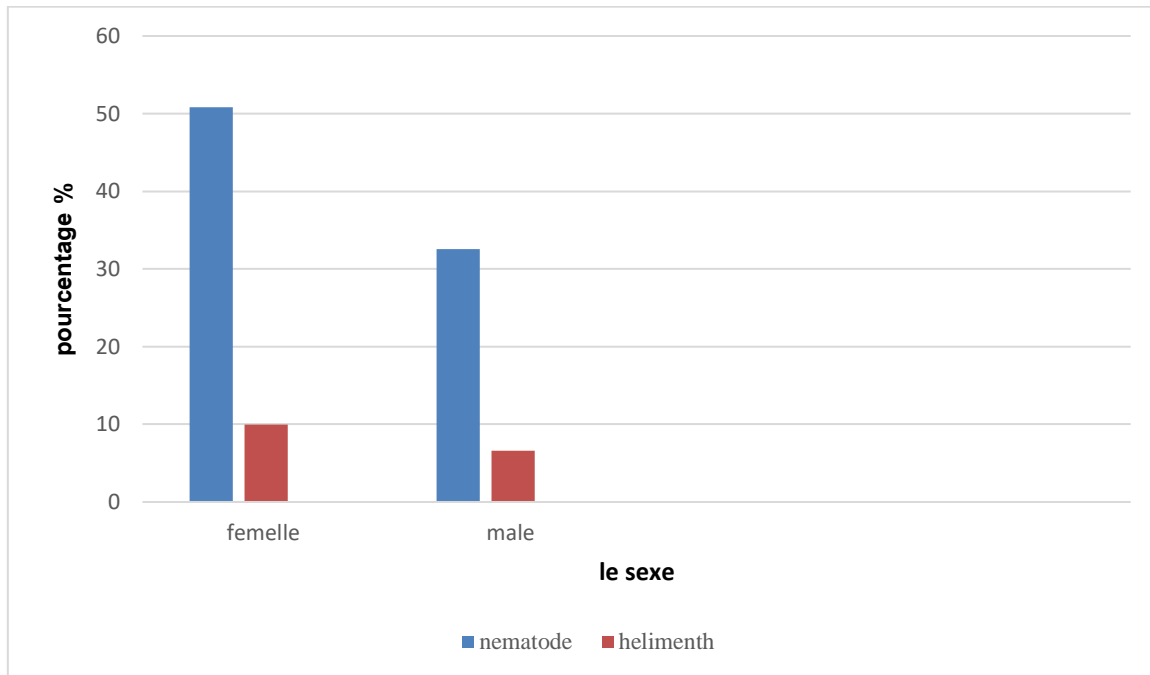


Figure18. La prévalence des parasites intestinaux chez les deux sexes selon le type de parasite

Les nématodes et les helimenthes sont les plus présents chez la femelle en revanche présentent le taux le plus faible chez le mal de pelophylax saharicus

III. DISCUSSION

Il peut y avoir une relation entre la taille des femelles et des mâles d'amphibiens et la charge parasitaire. Dans de nombreuses espèces, les femelles sont généralement plus grandes que les mâles, et cette différence de taille peut influencer la charge parasitaire. Par exemple, les femelles plus grandes peuvent offrir plus d'espace et de ressources pour que les parasites colonisent, ce qui peut conduire à une charge parasitaire plus élevée chez les femelles. Cette relation peut également être influencée par d'autres facteurs tels que les hormones et le comportement de reproduction (**Koprivnikar & Forbes, 2014**).

L'Étude menée par **Smith et al. (2018)**, les femelles d'amphibiens peuvent être plus infectées par des parasites que les mâles en raison de leur investissement énergétique plus important dans la reproduction. Pendant la saison de reproduction, les femelles doivent allouer davantage de ressources à la production d'œufs, ce qui affaiblit leur système

immunitaire et les rend plus vulnérables aux parasites. De plus, les femelles peuvent être plus exposées aux parasites en raison de leur comportement de ponte, qui les amène à passer plus de temps dans des environnements aquatiques où les parasites sont abondants. (**Smith et al., 2018**)

La femelle de l'amphibien peut être plus infectée par des parasites que le mâle en raison de plusieurs facteurs. Tout d'abord, pendant la saison de reproduction, les femelles peuvent subir un stress physiologique accru en raison de la production d'œufs et de la recherche de sites de ponte, ce qui affaiblit leur système immunitaire et les rend plus vulnérables aux parasites. De plus, les hormones sexuelles, telles que les œstrogènes, peuvent également modifier la réponse immunitaire des femelles et augmenter leur susceptibilité aux infections parasitaires. En outre, les femelles peuvent être plus exposées aux parasites en raison de comportements liés à la reproduction, comme le contact prolongé avec des environnements aquatiques où les parasites prospèrent. Enfin, les différences dans la taille et la structure corporelle entre les sexes peuvent également jouer un rôle, avec les femelles ayant parfois une plus grande surface cutanée pour les parasites à coloniser. (**Davies, 2020**)

La pollution de l'eau est un problème mondial touchant les pays développés et en développement. Dans les régions arides de ces derniers, les eaux souterraines sont vitales car elles fournissent souvent la seule source d'eau potable et d'irrigation, cruciale pour leur développement. Cette situation est exacerbée par la croissance démographique, le changement climatique, l'industrialisation et l'agriculture intensive, incluant l'abus d'engrais et de pesticides, ainsi qu'un manque de sensibilisation environnementale. Ces activités perturbent l'équilibre écologique et polluent l'eau, affectant sa qualité physique, chimique et biologique, et causant des perturbations environnementales. Bien que les zones humides aient un pouvoir de purification naturelle, elles sont limitées et ne peuvent traiter qu'un volume limité de pollution. Avec la croissance continue de la population et de la pollution, ces écosystèmes perdent leur capacité à s'auto-épurer, risquant une saturation voire une neutralisation complète. La pollution de l'eau prend diverses formes telles que la pollution chimique, organique, thermique et radioactive ainsi que le développement de micro-organismes tels que les divers types de parasites. Pour les amphibiens, la pollution de l'eau est particulièrement dangereuse en raison de l'exposition à des parasites, causant des problèmes tels que des difformités, paralysies, voire la mort. (BELHACENE ET ALL, 2022)."

Conclusion

Conclusion

Les maladies infectieuses émergentes représentent un défi crucial pour la biodiversité et la santé humaine. Des parasites pathogènes provoquent des taux de mortalité élevés parmi la faune sauvage, y compris les amphibiens. La constatation du déclin ou de la disparition des populations d'amphibiens à la fin du XXe siècle a suscité de nombreuses études sur les causes « globales ».

Les anoues sont des vertébrés tétrapodes, ce qui signifie qu'ils ont quatre pattes, et ils passent la majeure partie de leur temps dans des milieux humides et forestiers.

Le mode de vie des individus de l'espèce *Pelophylax saharicus* les amène à passer périodiquement du milieu aquatique, dont ils dépendent presque entièrement pour se reproduire au milieu terrestre ce travail, l'identification des différents types de ces parasites est primordiale, notamment les plasmodiums, les microfilaires, les helminthes et les nématodes.

Avec les synthèses régulières sur ces parasites, les résultats évaluent la prévalence et la densité des hémoparasites ainsi que des parasites intestinaux chez cette espèce . De plus, ils examinent la relation entre le sexe des individus appartenant à l'espèce *Pelophylax saharicus* et la charge parasitaire.

Références bibliographiques

- **Acemav, Duguet R., Melki F.** (2003). Maintenir la biodiversité dans le grand lyon les Amphibiens, Édition Biotope. Mèze (France). 480 p
- **Arnold, N., Oviden, D.** (2004). Le guideherpéto. Edition Delachauxet Niestlé, Paris,288p.
- **Barroca, Marco.** (2005). Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif (Thèse de doctorat). Université de Bourgogne. Identifiant: fftel-00012138f.
- **Bendjeddou, N., Hassasna F.** (2015). Etude de la répartition des amphibiens dans le bassin versant de la Seybouse. Mémoire de Master, Université 8 Mai 1945 GUELMA, p20-21
- **BenHassine, J., Nouria, S.** (2009). Dietof *Discoglossuspictus* Otth, 1837 (Anura, Alytidae) and *Pelophylax saharicus* (Boulengerin Hartert, 1913)in the oases of kettana (Gabes, Tunisia). Bull.Soc.zool.Fr, 134 (3-4): 321-332.
- **Berroneau, M.** (2010).Guide des Amphibiens et Reptiles de France. Association Cistude Nature, 180 p.
- **Bouiedda, N.** (2012). Etude du régime alimentaire des amphibiens et reptiles de la Numidie.Thèse magister, Université 8 MAI 1945, Guelma, 3–21p.
- **Bouzid, S.** (2019). Caractérisation et Ecologiedespeuplements d'Amphibiens dans leNord- EstAlgérien. Mémoire de Doctorat en Biologie, Université Badji Mokhtar-Annaba, p7–17.
- **Dellaoui, H.** (2021). Contribution à l'étude des effets de la plante médicinale myrtuscommunis contre la toxicité du cadmium chez le rat wistar. Etudes biochimique et histologique. Faculté des sciences. Université de saida– dr. moulay tahar.p.88.89.90.91.92.93.
- **Davies, J.** (2020). Parasitism in Amphibians: Sex Differences in Parasite Load. Thèse de doctorat, Université de Californie, Berkeley.
- **Grosselet, O., Bartheau, F., Dusoulier, F., Gouret, L.** (2001). Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massifarmoricain.Association «DeMareenMare».71p

- **Guemari, M et Lebbihi, M.** (2020). Etude parasitaire des populations d'amphibiens dans la région d'el Oued. Mémoire de Master, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued, 12- 14P
- **Hamied, A., Sahraoui, I., & Melouka, A.** (2022). Étude parasitaire des anoues de la région d'El Oued. Université Echahid Hamma Lakhdar, El Oued.
- **Huguzs Mouret.** (2014). Les amphibiens Maintenir la biodiversité dans le Grand Lyon, 12p.
- **Koprivnikar, J., & Forbes, M. R.** (2014). Sex and age differences in parasite infections among adult leopard frogs (*Rana pipiens*) in northern Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 92(6), 507-515.
- **Lachraf, I., Ben Amor, R.** (2019). Contribution à l'étude de l'effet de certains polluants toxiques et parasites sur l'espèce (*Bufo viridis*) dans la région d'El Oued.) . Mémoire du Master. Université Echahid Hamma Lakhdar- EL oued p40, 47, 48.
- **Lecointre, G., Guyader, H. L.** (2001). Classification phylogénétique du vivant. Belin.Paris. 534p.
- Losange. (2008). Amphibiens Et Reptiles. Ardenis, Paris. 127p
- **Marwaha, K.** (2010). Practical hematology for BDS. .Jaypee Digital, p59
- **Mazrou, L., Tekili, D.** (2017). Analyse de quelques paramètres physicochimiques et de métaux lourds dans les zones humides de la Kabylie et leurs impacts potentiels sur la faune. Mémoire de Master 02 : Environnement et santé publique. Université Abderrahmane MiraBejaia, Algérie. 43p
- **Mebarki M.** (2012). Inventaire de l'herpétofaune de la palmeraie d'Ouargla. Mémoire de Magistère en Protection des végétaux, Université Kasdi Merbah Ouargla. 85p.
- **Messaoudi, M., Benammar, R.** (2020). Contribution à l'étude de la qualité physicochimique des eaux filtrées distribuées dans la région d'El-Oued et Djamaâ (Algérie). Mémoire de master, Université Echahid Hamma Lakhdar- EL oued, p25 ,45
- **Miaud, C., Muratet, J.** (2004). Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA Editions«Institut National de la Recherche Agronomique»Paris200p.
- **O'Shea M., Halliday T.** (2001) Reptiles et Amphibiens. Bordas, Ed Sylvie Cattaneo. 256p
- **Schonweger, G., Schwerte, T., Pelster, B.** (2000). Temperature-dependent development of cardiac activity in unrestrained larvae of the minnow *Phoxinus-Phoxinus*. *American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. 27: 1634- 1640.

- **Smith, A., Jones, B., & Johnson, C.** (2018). Gender Differences in Parasite Infection Rates in Amphibians. *Journal of Parasitology*, 45(2), 210-225.
- **Thurre, D.** (2009). Grenouilles, crapauds et autres amphibiens, le Muséum d'histoire-naturelle de Genève.
- **Whitaker, B.R., Wright, K.M.** (2001). Clinical techniques. Dans: *Amphibian Medicine and Captive Husbandry* (dir. K.M. Wright et B.R. Whitaker), pp. 90-110. Malabar FL: Krieger Publishing Company

Annexes

Annexe 01 : grenouille verte



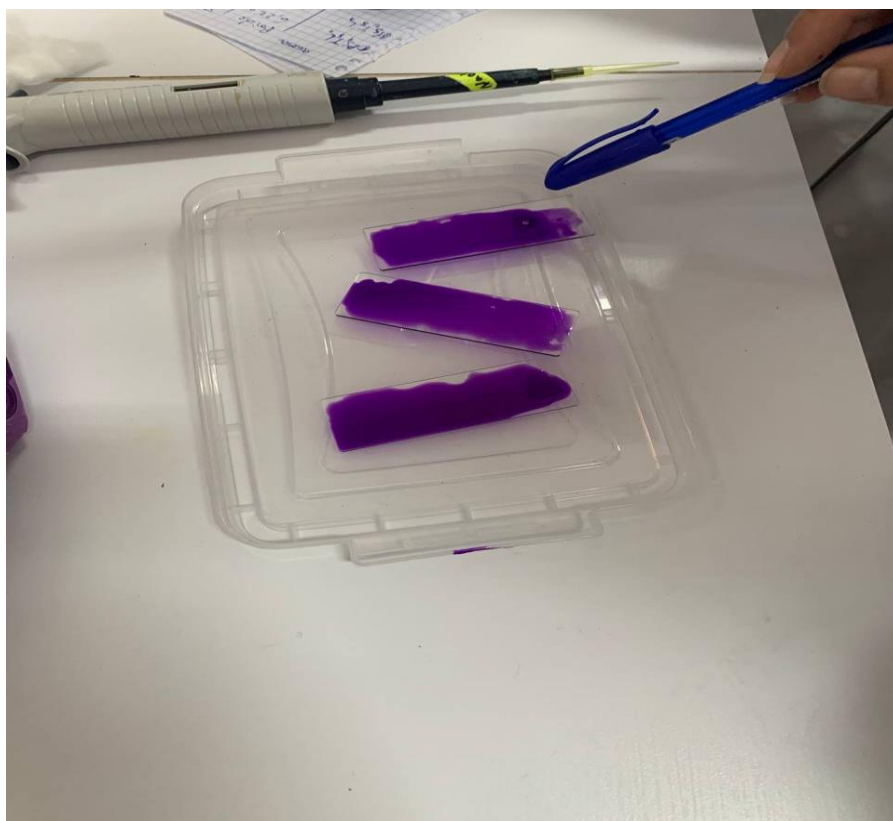
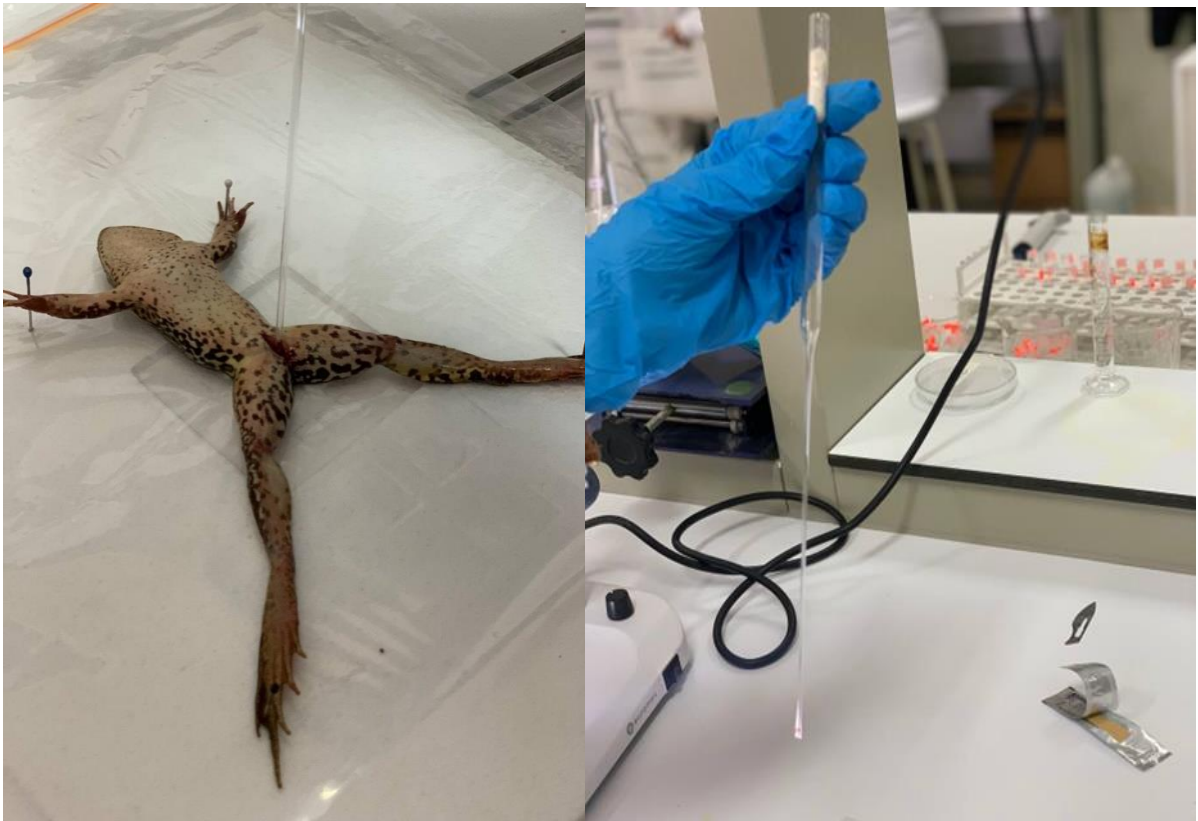
Annexe 02 : les mesures de grenouilles



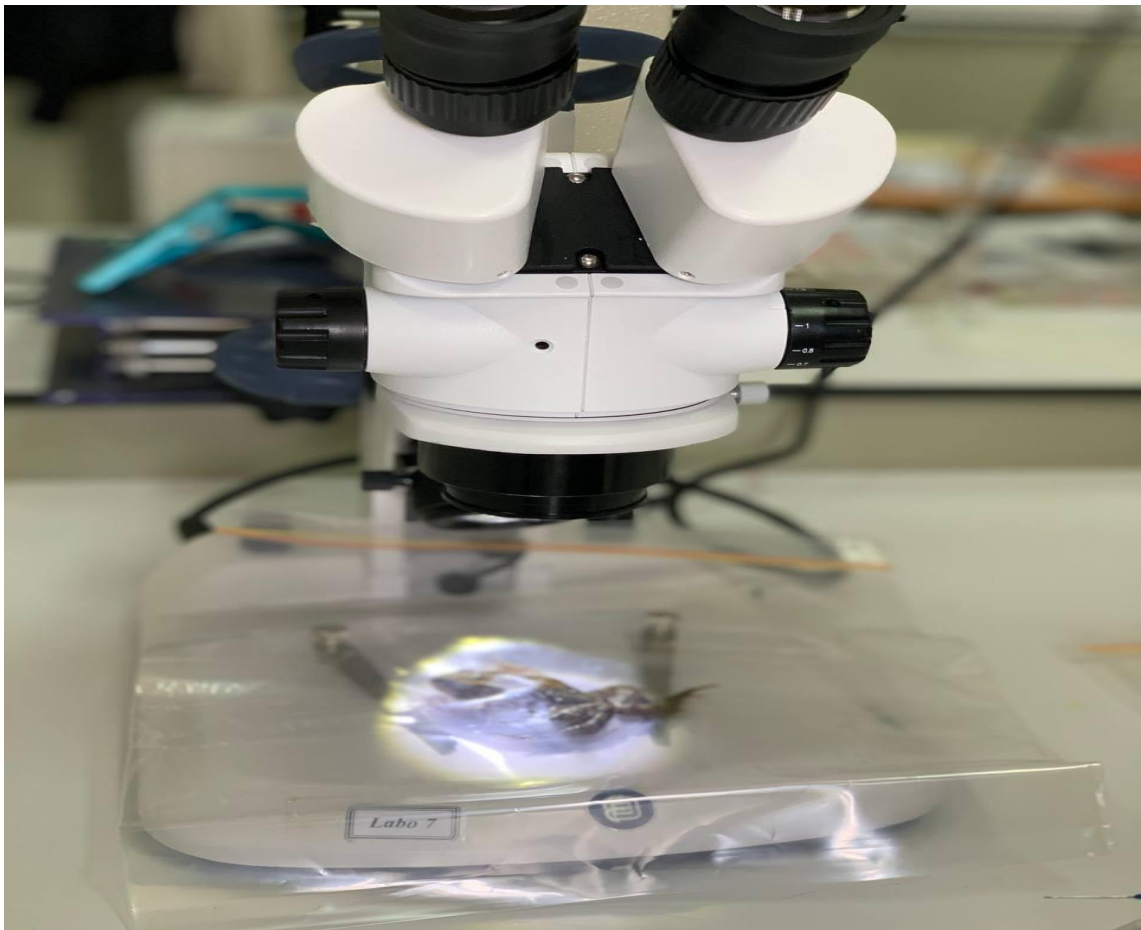
Annexe 03 : anatomie de l'individu



Annexe 04 : prélèvement de sang



Annexe 05 : lecteur microscopique de l'échantillon



Annexe 06 : l'intestin de l'échantillon



