

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار تليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT  
كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
قسم البيولوجيا  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE

*En vue de l'obtention du diplôme de Master*  
*Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie*  
*Filière : Science biologique*  
*Option : Parasitologie*

### THEME

Présence des espèces pathogènes d'origine parasitaires  
des différents plans d'eau dans la région de Laghouat

Rédigé par : DJERFAF Khadidja  
DIMAH Bouchra Nourelhouda

*Soutenu publique devant les jurys composés de:*

M.GOUZI Hicham	Pr (Université Amar Téliidji-Laghouat)	Président
M.BENACEUR Farouk	M.C.B (Université Amar Téliidji-Laghouat)	Examineur
M.CHAIBI RACHID	M.C.A (Université Amar Téliidji-Laghouat)	Encadreur

## Résumé:

L'objectif de ce travail est d'étudier la contribution des maladies parasitaires à transmission hydrique dans la région de Laghouat, et les facteurs de risques comportementaux et environnementaux qui y contribuent. Sur (5) cinq stations d'eau prélevées, 03 trois parmi eux considères comme des zones infestées par les parasites, A cet effet nous avons utilisé différentes méthodes telles que : l'examen directe après coloration, technique de RITCHIE, technique de coloration Ziehl-Neelsen modifiée. L'examen microscopique des échantillons a révélé la présence de 6 especes différents : 4 especes de némathelminthes (*Ascaris lumbricoides*, *Toxocara sp*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*) ; un Rhizoflagellés (*Entamoeba sp.*) et un plathelminthe (*Fasciola sp.*). La dynamique spatiale de l'abondance numérique des différentes espèces pathogènes montre que les némathelminthes retrouvent dans 55% des stations suivie par rhizoflagellés 36%, 09% pour les plathelminthes

Mots clés : Eau, stations, pathogènes, abondance, Laghouat

# *Dédicaces*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,  
l'amour, le respect c'est tout simplement que :*

*Je dédie ce travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans  
le soutien Indéfectible et sans limite de mon père.  
A ma mère que dieu garde leur âme dans son vaste  
paradis.*

*À mes chers amies Amira et Ayoub Pour les aider moi*

*Je dédie aussi ce travail à :*

*, ma sœur Mes frères et leurs familles.*

*Toutes mes amies, mes collègues et tous ceux qui  
m'estiment.*

*Bouchra*

# *Dédicaces*

*A ma chère mère et mon l'âme pure de mon père*

*Tous les mots ne suffiraient pas ... sans vous, rien  
n'aurait été possible, merci pour votre soutien et votre  
amour.*

*A mon cher mari*

*A ma sœur,*

*A mes frères,*

*A mes amies*

*Mes sentiments à ceux qui m'ont accompagné et soutenu  
jusqu'à ce point précis de ma vie*

*Khadija*

# REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire nous remerciant « Allah » qui nous avoir donnés le courage d'entamer et de finir ce mémoire dans de bonnes conditions.

Au terme de notre formation en master parasitologie nous voudrions exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui nous ont aidée et encouragée tout au long de notre parcours à l'Université Amar Telidji de LAGHOUAT, notamment les autorités académiques, le Corps enseignant, le Personnel administratif, Laboratoire et le Staff dirigeant du département de Biologie.

Nous tenons à remercier *le* directeur de ce mémoire le docteur : **Chaïbi Rachid** pour avoir dirigé ce travail ; ses orientations rigoureuses, ainsi que le traitement statistique des données ont permis d'atteindre la qualité Exigée par le département.

Nos remerciements vont également à nos parents, pour leurs encadrements ainsi qu'à nos frères et sœurs, pour leur soutien tant moral, financier que matériel.

Nous exprimons également notre gratitude à tous nos amis de la Promotion.

# Liste des abréviations

**AB : Abondance**

**A.N.R.H** : Agence Nationale des Ressources. Hydrauliques

**B.R.G.M** : Bureau de recherches géologiques et minières

**C°** : Degré Celsius

**D.P.A.T** : La Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

**E** : Este

**Fig.** : Figure

**H<sub>2</sub>O** : H<sub>2</sub> : deux hydrogène O : oxygène (formule de l'eau)

**Km** : kilomètre

**m** : Mètre

**mm** : Millimètre

**M.T.H** : les Maladies à Transmission Hydrique

**N** : Nord

**O.M.S** : *L'Organisation mondiale de la Santé*

**P** : Précipitation

**Pr** : Prévalence.

**T** : Température

**%** : Pourcent

# Liste des Tableaux

N°	Titres	pages
01	Les principaux agents pathogènes	10
02	Moyenne mensuelle et annuelle des Températures de la région de Laghouat (2008-2018)	12
03	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la région de Laghouat (2008-2018)	12
04	Tableau récapitulatif de la typologie des sites prospectés	14
05	Planning détaillé des sorties réalisé sur terrain	15
06	Le tableau ci-dessous représente les matériaux et les produits utilisés	16
07	les avantages et les inconvénients	23
08	Tableau représente la description des principales caractéristiques des agents pathogènes	26

# Liste des Figures

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
01	Les 17 bassins versants en Algérie	04
02	Carte pluviométrique de l'Algérie	05
03	Le cycle de l'eau terrestre © BRGM – Michel Villey	07
04	Situation géographique de la région de Laghouat	11
05	Diagramme d'Obrothermique et Gausсен de la région de Laghouat 2008-2018	13
06	Localisation des sites de prélèvement	14
07	Première technique de prélèvement	15
08	Deuxième technique de prélèvement	16
09	Protocole de préparation des dilutions pour l'examen direct	17
10	Les différentes étapes suivies lors d'un examen parasitologique direct	18
11	Les différentes étapes de réalisation de la technique de Ritchie modifiée	20
12	Protocole de réalisation de la technique de Ritchie modifiée	21
13	Protocole de réalisation de la technique de coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981)	22
14	Les fréquences en nombre des espèces pathogènes par classe de parasites	27
15	Fréquence en nombre des espèces de parasites rencontrées	28
16	Pourcentage des sites infestés par rapport aux sites non infestés	29
17	Diversité des espèces de parasites en fonction des sites prospectés	29
18	Fréquence d'occurrence des principaux agents pathogènes recensés	30
19	Statut global d'occurrence	30

# Table de matières

Résumés .....	I
Dédicaces .....	II
Remerciements .....	III
Liste d'abréviations .....	IV
Liste des tableaux .....	V
Liste des figures .....	VI

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>01</b>
---------------------------	-----------

## **CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

I. Généralités sur l'eau .....	03
I.1. Définition .....	03
I.2. Répartition de l'eau sur Terre.....	03
I.3. Potentialités de la pisciculture continentale en Algérie .....	03
I.3.1. Potentialités hydriques .....	03
I.4. Cycle de l'eau .....	06
I.4.1. Évaporation et transpiration des végétaux.....	06
I.4.2. L'action du vent .....	06
I.5. Importance et domaine d'utilisation de l'eau .....	07
I. 6. Le risque potentiel lie à la qualité de l'eau .....	08

## **CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES**

I.1. Présentation de la région d'étude .....	11
I.2. Situation géographique .....	11
I.3. Caractérisation climatique .....	11
I.3.1. Température .....	12
I.3.2. Précipitation.....	12
I.4. Synthèse climatique .....	12
I.4.1 Diagramme d'Ombrothérmique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	12
II. Matériel et Méthodes.....	13
II.1. Choix des site et technique de prélèvements .....	13
I.1.1. Calendrier de sortie .....	15

II. Méthodologie .....	16
II.1. Matériels .....	16
II.2. Examens parasitologique des eaux .....	16
II.2.1. Examen microscopique directe après coloration .....	16
II.2.2. Examen après concentration .....	19
III.2.2.1. Technique de concentration .....	19
II.2.3. Technique de Ziehl-Neelsen .....	21
II.3. Identification et détermination des agents pathogènes .....	23
II.4. Méthode d'analyse et exploitation des données statistique .....	24
II.4.1. La constance ou l'indice d'occurrence .....	24
II.4.2. Abondance (AB) .....	24
<b>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
I. Résultats et discussions .....	25
I.1. Résultats de l'inventaire des espèces de parasites .....	25
I.2. Caractéristiques épidémiologiques des agents pathogènes observés.....	26
I.3. Abondance relatives des espèces par classe de parasites .....	27
I.4. Fréquence en nombre ou abondance relative par espèce de parasite (Fc %).....	28
I.5. Dynamique spatiale des espèces des parasites inventories.....	29
I.6. Fréquence d'occurrence .....	30
<b>II. DISCUSSION .....</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>34</b>

Références bibliographiques

# Introduction

## **Introduction :**

L'eau c'est la vie (Thielborger, 2014). Présente dans toutes les traditions et religions du monde, l'eau est un élément primordial du patrimoine culturel de l'humanité à travers les mythes et les symboles. Ceux liés à l'eau entourent la création des formes terrestres, la naissance, la vie, le renouveau et la mort. Les sciences, l'art et les civilisations même ne sont pas pensables sans la présence de l'eau (Olivaux, 2007). L'eau à accompagner la vie des êtres humains. Elle est au coeur de nos pratiques sociales, économiques et sanitaires ; l'eau s'inscrit au coeur même du vivant et conditionne la civilisation humaine.

L'eau participe à de nombreux usages (eau domestique, eau industrielle, eau agricole, etc.). Cependant, certains usages peuvent avoir un impact sur la ressource et compromettre à la fois le bon fonctionnement du milieu naturel et les autres usages qui en dépendent (ANCTIL, 2008).

La ressource en eau est menacée. En effet, la consommation d'eau augmente d'année en année et est accompagnée d'une forte pollution de l'eau disponible. Cette menace rend son utilisation dangereuse et perturbe l'écosystème aquatique. Son impact est important sur les eaux des surfaces (rivières, plans d'eau) ainsi que sur les eaux souterraines (NGUYEN , 2014) Parallèlement l'eau constitue un facteur principal contribuant au développement des maladies à transmission hydrique provoquant des fléaux sanitaires dans le monde en développement. (BELHADJ, 2017)

Selon l'organisation mondiale de la santé l'OMS, plus d'un milliard de personnes à travers le monde n'a pas accès à un l'eau salubre et 30 millions de personnes meurent suite d'une épidémie ou d'une contagion due à la pollution (BAZIZ, 2008) Les maladies hydriques appelées par contraction (M.T.H) sont des maladies « de l'eau sale » causée par une eau contaminée par des déchets humains, animaux ou chimiques. (BAZIZ, 2008)

Actuellement on remarque que les maladies liées à l'eau sont de plus en plus répandues et qu'elles présentent des variations considérables sur le plan de leur nature et de leur mode de transmission, elle est devenue de manière directe ou induite la première cause des maladies et de mortalité dans le monde (BAZIZ, 2008).

# INTRODUCTION

En Algérie depuis l'indépendance la tendance évolution des maladies à déclaration obligatoire montre la prédominance des maladies liées à l'hygiène du milieu en général et des maladies à transmission hydrique en particulier.

En effet, les maladies à transmission hydrique (surtout le choléra, la fièvre typhoïde, les dysenteries, hépatite, virale « A » ...) sont en terme de morbidité les premières maladies à déclaration obligatoire notifiées au ministère de la santé, elles représentent 39 % de l'ensemble des maladies déclarées. (BOUZIANI, 2000).

L'objectif de cette étude est reconnaître et d'évaluer le risque potentiel lié aux parasites auquel les populations humaines et animales peuvent être exposées.

Notre mémoire est organisé en trois principaux chapitres, le premier concerne un recueil **bibliographique** qui décrit quelques généralités sur l'eau et les éléments contaminants. Le deuxième chapitre **matériel et méthodes**, consacré aux différentes méthodes et techniques utilisées. Alors, le dernier chapitre qui traite tous les **résultats** et leurs discussions avec bien sur une conclusion et des perspectives.

# Généralités

## **I. Généralités sur l'eau**

### **1. Définition :**

L'eau est banale, incolore et sans saveur, et en même temps singulière, fantastique et exceptionnelle. De valeur nutritive à peu près nulle, elle est cependant le constituant principal de tout être vivant. Son point de congélation est de 0°C et son point d'ébullition est de 100°C à la pression atmosphérique normale. (MERCIER, 2000)

### **2. Répartition de l'eau sur Terre**

L'eau est très présente sur notre planète. Ainsi, vue de l'espace, la Terre apparaît bleue, les océans recouvrant près des trois quarts de la surface terrestre (70%). La totalité de l'eau sur Terre représente un volume d'environ 1,4 milliard de km<sup>3</sup>, disponible sous forme liquide, solide ou gazeuse. Cependant, la majeure partie de l'eau (97,57%) est contenue dans les océans, 2,429% dans les continents et 0,001% dans l'atmosphère.

L'eau douce ne représente que 3% de l'eau sur Terre, et concerne :

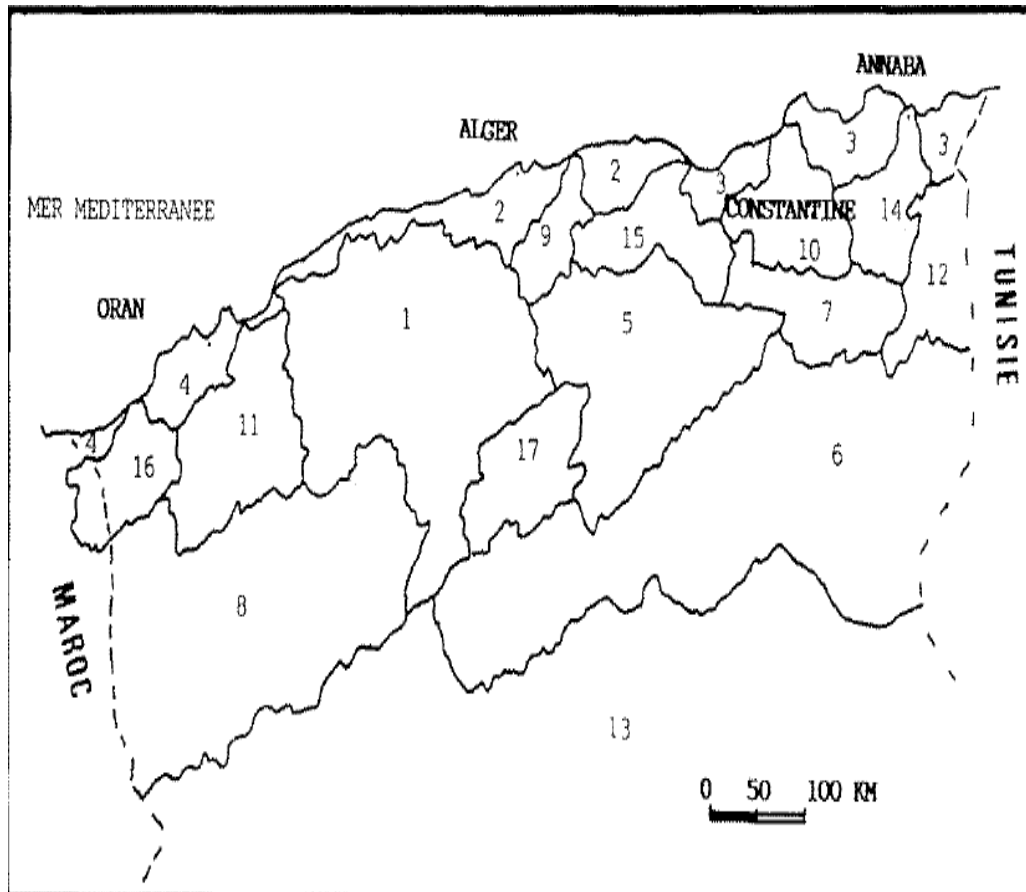
- les glaciers de montagne, les inlandsis du Groenland et de l'Antarctique (près de 2 %) ;
- Les eaux douces souterraines (moins de 1 %)
- Les eaux de surface (cours d'eau, sols gelés, marécages et lacs d'eau douce : 0,03 %) ;
- L'atmosphère (0,001%) ;
- Les êtres vivants (0,0001%).

### **3. Potentialités de la pisciculture continentale en Algérie :**

#### **3.1 Potentialités hydriques**

L'Algérie compte 17 bassins-versants (1 Chelif ; 2 Côtiers Algérois ; 3 Côtiers Constantinois ; 4 Côtiers Oranais ; 5 Chott Hodna ; 6 Chott Melrhir ; 7 Hauts Plateaux Constantinois ; 8 Hauts Plateaux Oranais ; 9 Isser ; 10 Kebir Rhumel ; 11 Macta ; 12 Medjerdah; 13 Sahara; 14 Seybouse; 15 Soummam; 16 Tafna et 17 Zahrez (Fig. 1). Les ressources en eau proviennent des eaux de surface et des eaux souterraines renouvelables et non renouvelables. Il est à noter que ces ressources sont très variables notamment celles qui proviennent des nappes tributaires des aléas climatiques. L'exploitation de ces ressources est très intense avec les besoins grandissants (Cassegrain & Margat, 1979). L'Algérie septentrionale présente un climat semi-

aride qui se caractérise par l'irrégularité pluviométrique. D'une manière générale, les bassins versants sont imperméables (A.N.R.H, 1993). Ce qui donne sur le plan des régimes hydrologiques: (i) une extrême irrégularité saisonnière et interannuelle, des écoulements accentués par de longues périodes de sécheresse; (ii) des crues violentes et rapides; et (iii) une forte érosion intense ainsi que des transports de corps solides importants.



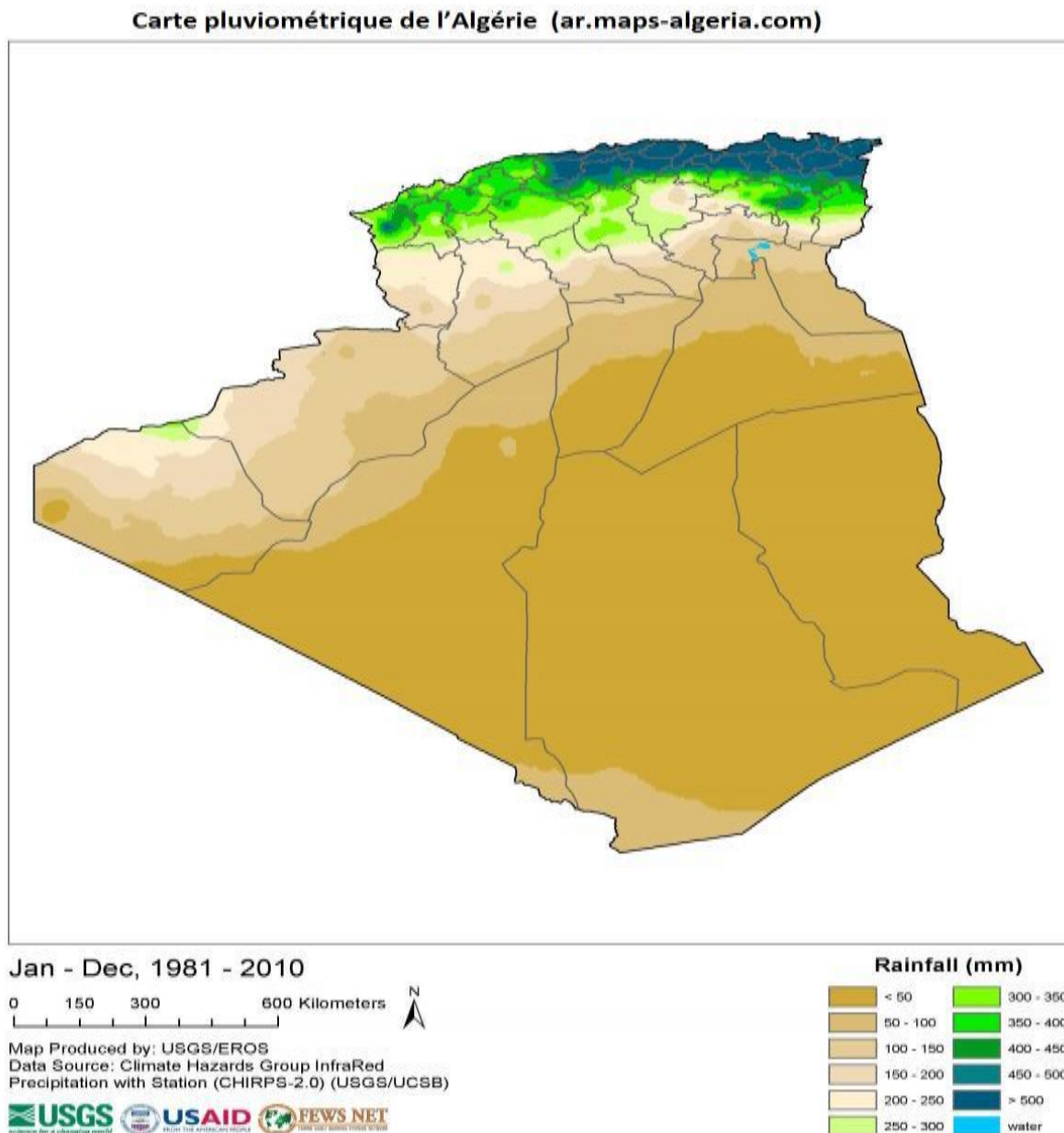
**Figure 01** : Les 17 bassins versants en Algérie

Par ailleurs, les précipitations accusent une grande variabilité mensuelle et surtout annuelle. Cette variabilité est due à l'existence de trois principaux gradients (DJELLOULI, 1990) (Fig.2).

- Un gradient longitudinal : la pluviosité augmente d'Ouest en Est (450 mm/an à Oran plus de 1000 mm/an à Annaba). Ce gradient est dû à deux phénomènes : à l'Ouest, la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain agissent comme écrans et éliminent ainsi l'influence atlantique, à l'Est, les fortes précipitations sont attribuées aux perturbations

pluvieuses du Nord de la Tunisie.

- Un gradient latitudinal : les précipitations moyennes annuelles varient de 50 mm dans la région du M'Zab à 1500 mm à Jijel. Cette diminution du littoral vers les régions sahariennes est due à la grande distance traversée par les dépressions qui doivent affronter sur leur parcours les deux chaînes atlasiques.
- Un gradient altitudinal universel qui varie en fonction de l'éloignement de la mer.



**Figure 02:** Carte pluviométrique de l'Algérie

## 4. Cycle de l'eau

### 4.1. Évaporation et transpiration des végétaux :

Sous l'effet de l'énergie solaire, les rayons du soleil réchauffent l'eau des rivières, des fleuves, des lacs, des mers et des océans et la fait passer de l'état liquide à l'état de vapeur d'eau (gazeux) : c'est **l'évaporation**. Les plantes et les autres espèces végétales puisent l'eau dans le sol et la rejettent sous la forme de vapeur d'eau. Environ 10% des précipitations tombant sur la Terre proviennent de la transpiration des végétaux, le reste est en conséquence dû à l'évaporation. La transpiration des plantes et l'évaporation du sol humide libèrent de l'humidité qui s'élève dans l'atmosphère sous la forme de nuages.

### 4.2. L'action du vent :

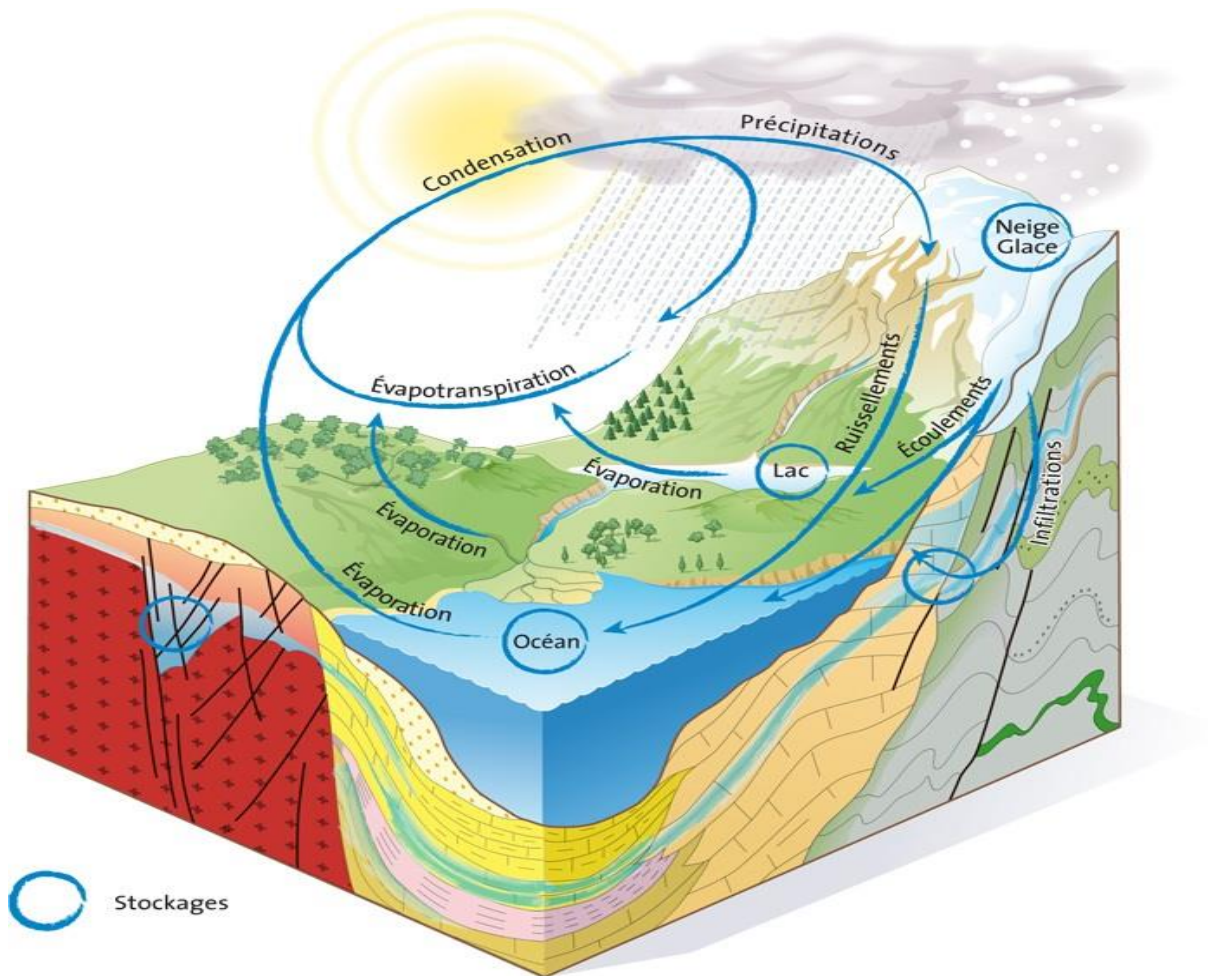
Le vent déplace les nuages au-dessus des terres. Cela va donner lieu aux 2 étapes suivantes.

#### ➤ **La condensation et les précipitations**

Au contact de l'atmosphère, la vapeur d'eau se refroidit et se transforme en petites gouttelettes qui vont être à l'origine de la formation des nuages qui sous l'action des vents vont se diriger vers l'intérieur des terres. Cette étape se nomme : la **condensation**. Transportés par la circulation atmosphérique, les nuages se déplacent et l'effet de la gravité aidant, l'eau retombe sur le sol sous forme d'eau, de neige ou de grêle (état liquide ou solide). Nous sommes en présence de précipitations.

#### ➤ **Le ruissellement et l'infiltration**

L'eau qui n'est pas absorbée par le sol, ruisselle le long des pentes jusqu'à se déverser dans les rivières, les fleuves et les lacs. Elle sera ensuite transportée jusqu'aux mers et océans. Les ruisseaux, les rivières, les fleuves ou les lacs qui reçoivent les eaux de ruissellement sont appelés cours d'eau de drainage. L'eau de pluie pénètre dans les sols perméables. En s'infiltrant dans un sol perméable, l'eau peut parfois remplir une poche souterraine (grotte) et former un véritable réservoir d'eau. L'eau contenue dans ce réservoir (nappe d'eau ou nappe phréatique) trouve parfois un chemin naturel vers l'extérieur.



**Figure 03** : Le cycle de l'eau terrestre © BRGM – Michel Villey

### 5. Importance et domaine d'utilisation de l'eau :

L'eau est l'élément essentiel à notre vie et aussi considéré comme la substance la plus importante sur la terre. Tous les êtres humains, les animaux, et les plantes doivent avoir de l'eau pour survivre. S'il n'y avait pas d'eau, il n'y aurait pas de vie sur terre (SESKENS, 1996)

.De nombreuses recherches ont démontré que l'eau a été toujours considérée comme faisant partie intégrante du développement énergétique, de la production, et aussi un élément fondamental du développement économique durable (HOUARI ET LANTERI ,2009), et sa qualité est un facteur influençant l'état de santé et la mortalité à la fois chez l'homme et les animaux (CATHERINE, 2012).

Au fil de l'histoire, l'être humain a développé de nombreux usages de l'eau : pour ses

besoins quotidiens (usage domestique), pour ses activités économiques (usage industriel), et pour l'agriculture ... Chacun de ces usages nécessite ses propres contraintes en matière de quantité et de qualité des eaux utilisées. (KHETTAF, 2018).

- L'eau à usage domestique
- L'eau dans l'industrie
- L'eau indispensable à l'agriculture

#### **6. Le risque potentiel lie à la qualité de l'eau :**

La qualité des eaux dans le monde a connu ces dernières années une grande détérioration, à cause des rejets industriels non contrôlés, l'utilisation intensive des engrais chimiques dans l'agriculture ainsi que l'exploitation désordonnée des ressources en eau.

En Algérie cette ressource n'est pas à l'abri de plusieurs menaces à savoir

- La pollution chimique
- La pollution organique
- La pollution physique

L'eau et les maladies interagissent de deux manières différentes : lorsque l'eau est non potable, insuffisamment filtrée ou traitée alors qu'elle contient des substances toxiques ou des organismes pathogènes (bactéries, virus ou parasites), la consommation d'eau peut rendre malade tandis que l'eau utilisée pour l'hygiène et la propreté prévient la transmission des maladies. Dans le monde, chaque minute, 3 enfants meurent en raison de diarrhées provoquées par de l'eau insalubre et l'absence de latrines. Diarrhée, choléra, fièvre typhoïde, dysenterie, hépatites, bilharziose et autres parasites intestinaux menacent là où l'évacuation et l'assainissement des eaux usées fait défaut, et où les capacités d'épuration par le milieu naturel sont dépassées (ARTHUS-BERTRAND).

**Tableau 01:** Les principaux agents pathogènes

Les éléments pathogènes	Nom	Maladies induites	Type de contamination
<b>Parasites</b>	Amibe	Amibiase	Ingestion des kystes
	Cryptosporidium parvum	Gastro-entérit	Ingestion
	Giardia lamblia , intestinalis	Gastro-entérite	Ingestion des kystes
	Plasmodium	Paludisme	Piqûre d'Anophèle
	Anguillule	Anguillulose	Contacte ou ingestion
	Ankylostoma duodénale	Ankylostomose	Contacte
	Fasciola hepatica	Douve du foie	Ingestion
	Schistosoma	bilharziose	Contacte
	Ver de guinée	Dracunculose	Ingestion de crustacés
<b>Virus</b>	Virus de la poliomyélite	Poliomyélite, paralysie, méningite.	Ingestion
	Virus de l'hépatite A	Hépatite infectieuse.	Ingestion
	Adénovirus Papillomavirus humains	Gastro-entérite, Pharyngite, Conjonctivite.	Ingestion et contact
		verrues	Contact
<b>Bactérie</b>	Aeromonas	Gastro-entérite syndrome cholériforme.	Contact

	Salmonella typhi	Fièvres typhoïdes	Ingestion
	Shigella dysenteriae Vibrio	Dysenterie bacillaire	Ingestion
	Choléra, gastro-entérite, infections	cutanées	Ingestion
<b>Cyanobactéries</b>	Macrocystis, Anabaena	hépatotoxines	Ingestion
	Aphanizomenon, Oscillatoria	neurotoxines	Ingestion
	Cylindrospermopsis raciborskii	gastro-intestinaux ou des maladies rénales	Ingestion
	Aplysiatoxines, Lyngbyatoxines	Dermatotoxines	Contacte

(Rejsek, 2002)

# Matériels et méthodes

- **I. 1. Présentation de la région d'étude**

La wilaya de Laghouat regroupe actuellement 10 daïras et 24 communes, sa superficie de 27561 km<sup>2</sup>, ces coordonnées angulaires sont : 33 0 48'N, 020 53'E, elle prend l'altitude environ 752 m, et limitée au Nord et à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Nord – Ouest par les wilayas de Tiaret et El-Bayad et au sud par la wilaya de Ghardaïa. Elle est située au centre du pays à 400 Km au sud de la capitale Alger.

- **I.2. Situation géographique**

La wilaya de Laghouat s'étale de l'Atlas Saharien (Monts de Djebel Amour) aux steppes sahariennes, limitée par les wilayas de Djelfa à l'Est et Nord- Est, EL Bayadh à l'Ouest, Tiaret au Nord-Ouest et Ghardaïa au Sud (Urbatia, 1995) (Fig.04).



**Figure 04 :** Situation géographique de la région de Laghouat

- **I.3. Caractérisation climatique**

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent (FAURIE ET AL; 2003).

Dans la région de Laghouat, le climat est de type saharien. La pluviométrie varie entre 50 mm au Sud et 150 mm au centre. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (DPAT, 2018)

### I.3.1. Température :

La température est élément du climat le plus important était donnée que tous les processus métabolique en dépendant (DAJOZ, 2006). Les températures de la région d'étude collectées durant la période allant de 2008 à 2018 sont récapitulées dans le Tableau02.

**Tableau 02:** Moyenne mensuelle et annuelle des Températures de la région de Laghouat (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M
T C°	8,86	9,72	13,55	18,25	22,97	27,89	32,21	31,15	25,58	19,75	12,51	8,89	19,26

**Source :** office nationale de météorologie de Laghouat 2018

D'après ces données, nous notons le mois le plus froid dans la région de Laghouat est le mois de Janvier avec une température minimale de 8,68 °C, tandis que le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température maximale de 32,21 °C.

### I.3.2. Précipitation

D'après Djebaili (1978), la précipitation c'est le facteur primordial qui permette de déterminer le type de climat. Les précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude collectées durant la période allant de 2008 à 2018 sont récapitulées dans le Tableau03.

**Tableau 03 :** Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la région de Laghouat (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
P(mm)	13,32	21,6	5,67	46,48	43,72	44,87	14,38	39,04	81,45	149,01	45,9	19,49	43,74

**Source :** office nationale de météorologie de Laghouat 2018

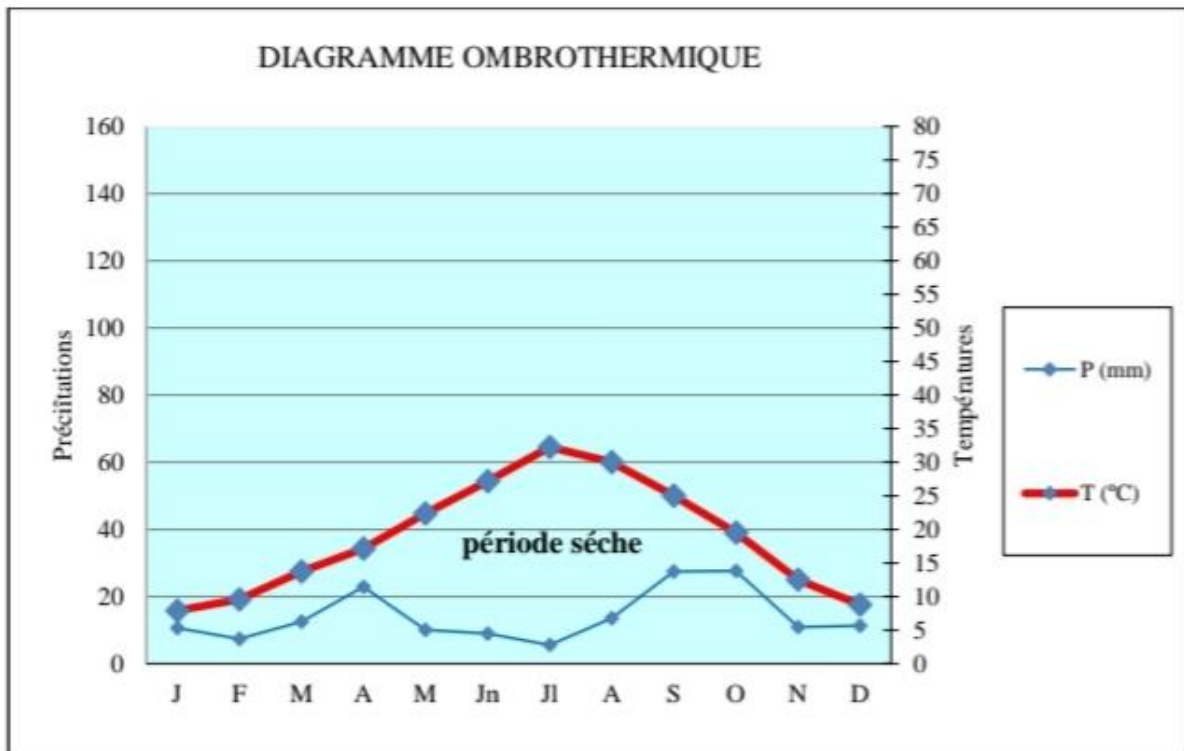
A partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2018). Les précipitations moyenne annuelle 43,74 mm et la cumule 524,93 mm à la station de Laghouat. Le période la plus pluvieuse est répartie entre le mois Septembre et le mois Octobre avec un maximum de 149,01 mm en Octobre. Cependant, le mois le plus sèche est Mars avec un minimum de 5,67 mm

## I.4. Synthèse climatique :

### I.4.1 Diagramme d'Ombrothémique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme d'Ombrothémique de GAUSSEN et BAGNAULS permette de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelles régions à partir de l'exploitation des données

précipitation mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003). Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque le pluviomètre exprimé en (mm) est inférieure au double de la température exprimée en ( $^{\circ}\text{C}$ ), ( $P(\text{mm}) < 2T(^{\circ}\text{C})$ ) (DAJOZ,2006). En fait ces données permettent des précipitations, de la température et de tracer un diagramme d'Ombrothermique de Laghouat pour la période 2008-2018, nous notons que la période sèche s'étalant sur les 12 mois de l'année (Fig.05).



**Figure 05 :** Diagramme d'Obrothermique et Gausсен de la région de Laghouat 2008-2018

## II. Matériel et Méthodes :

### II.1. Choix des sites et technique de prélèvements :

#### ❖ Choix des sites d'étude :

Afin de choisir les sites les plus représentatives, tant du point de vue naturel que du point de vue pression humaine (présence des terrains agro-pastorales et des maisons peuplées), le choix s'est porté sur 5 sites **figure 06**....



L'ensemble des sites partagent entre eux des caractéristiques communes comme par exemple, l'aspect permanent de la présence de l'eau, le couvert végétal et ceux de l'animal, ainsi l'exposition aux pressions anthropique.

### I.1.1. Calendrier de sortie :

Durant toutes la période de notre étude (deux mois) cinq sorties ont été réalisées.

Les cinq stations sont bénéficiées au moins une seule sortie.

Le tableau ci-dessous représente le calendrier des cinq sorties réalisés dont la majorité des relevés ont été réalisé pour le mois de janvier (deux stations) trois pour le mois de février.

**Le tableau 05:** Planning détaillé des sorties réalisé sur terrain

Dates	01	02	03	04	05
25/01/2020	+				
30/01/2020		+			
27/02/2020			+		
20/02/2020				+	
08/02/2020					+

#### ❖ Technique de prélèvement d'eau :

Afin de réaliser un échantillonnage représentatif deux méthodes de prélèvements ont été effectué ;

- La première, c'est la technique de concentration de la biomasse dont la procédure est consistée à filtrer à l'aide d'un filet de 20  $\mu\text{m}$  de vide de maille une quantité N (L) d'eau afin de récupérer un filtrat (100ml) qui contient toutes les particules supérieures à 20  $\mu\text{m}$ . Le contenu du collecteur (filtrat) doit verser dans un flacon ombré en ajoutant quelques gouttes de formol.



**Figure 07:** Première technique de prélèvement

La deuxième méthode consiste à prélever dans une bouteille en plastique de 1.5L d'eau avec une mince couche de sédiment (1 à 3 cm de profondeur)



**Figure 08 :** Deuxième technique de prélèvement

## II. Méthodologie :

### II.1. Matériels :

Le tableau 06 :

Le tableau ci-dessous représente les matériaux et les produits utilisés

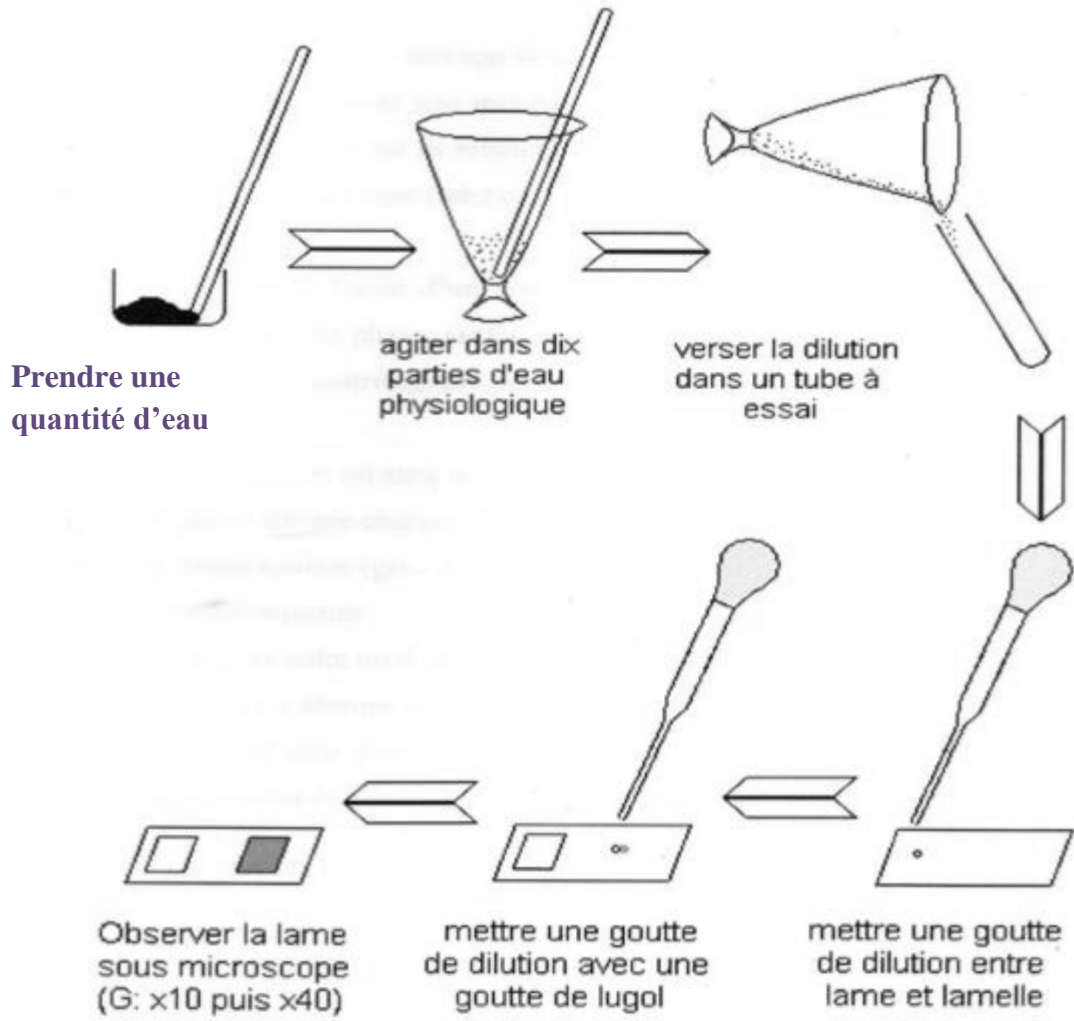
Les réactifs nécessaires sont les suivants	Matériels nécessaires sont les suivants
Éther (ou acétate d'éthyle)	Une centrifugeuse réglable
Lugol	Des tubes à centrifuger
Formol	Des pipettes pasteur
La fuchsine phéniquée	Lame et lamelle
Acide sulfurique	Microscope
Vert malachite	
Méthanol	

### II.2. Examens parasitologique des eaux :

L'examen parasitologique des eaux comporte 3 étapes essentielles, l'examen microscopique direct après coloration, examen après concentration et technique de coloration pour bien identifier certaines formes ou espèces des protozoaires.

#### II.2.1. Examen microscopique directe après coloration :

Examen parasitologique directe se fait après la récupération de filtrat collectée, en ajoutant le lugol puis examine au microscope optique



**Figure 09** : Protocol de préparation des dilutions pour l'examen direct



Échantillon      lame et  
Dans un flacon    lamelle

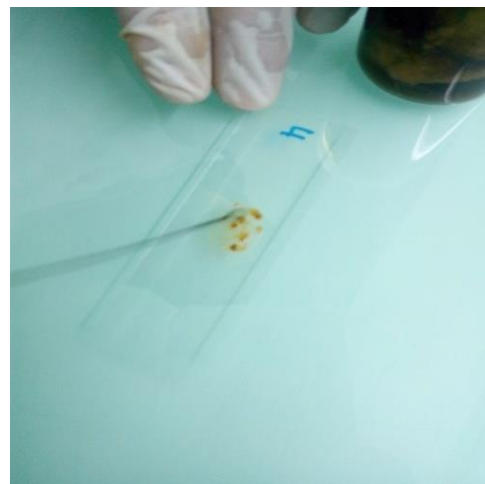
**Échantillon**



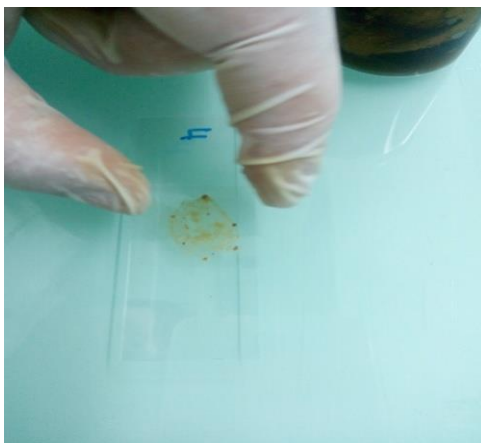
**Lugol**



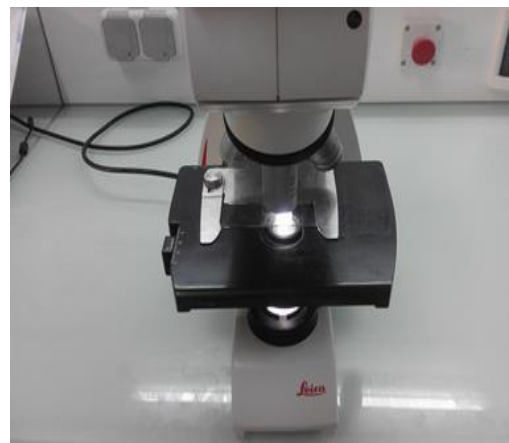
**Prélèvement de l'eau en différents point**



**Déposer un échantillon sur la lame puis en ajoute le lugol**



**Dépôt de la lamelle couvert objet sur l'échantillon**



**Observation au microscope on diffère grossissement (G10, G40)**

**Figure 10:** Les différentes étapes suivies lors d'un examen parasitologique direct

## II.2.2. Examen après concentration :

### ➤ Méthodes diphasiques :

Le principe de la méthode diphasique est de mettre l'échantillon de l'eau en présence de deux phases non miscibles, une phase aqueuse et une phase organique (éther). Toutes les méthodes diphasiques dérivent de celle décrite par Telemann en 1908. La concentration des éléments parasitaires dans le culot est due à l'action dissolvante de l'éther et la mise en jeu des deux phases non miscibles qui réalisent pour les éléments fécaux un coefficient de partage dont la valeur n'est pas fixe et dépend de sa balance hydrophile/lipophile.

Pour réaliser cette technique, l'eau sont mélangées avec une solution déterminée puis le mélange est agité avec de l'éther, le tout est centrifugé pour recueillir les oeufs et les kystes. On obtient quatre couches, au sommet l'éther puis les débris ensuite le formol et pour finir le culot contenant les éléments parasitaires. (CHANUDET, 2012)

### III.2.2.1. Technique de concentration :

#### ➤ Technique de sédimentation Ritchie Modifiée (D'après Rousset, 1993) :

Cette méthode peut être utilisée sur les l'eau formulées donc sur l'eau collectées pour enquêtes épidémiologiques.

#### Mode opératoire :

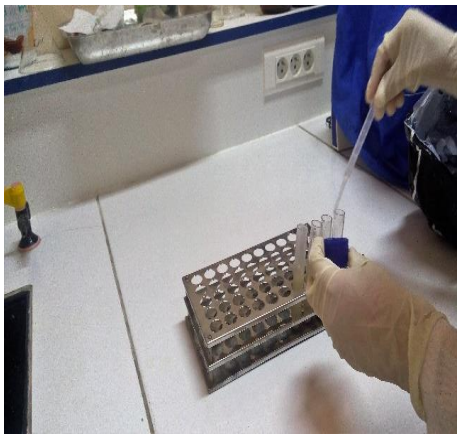
- Verser l'échantillon d'eau dans les tube a conique
- Ajouter quelques gouttes de formol
- Ajouter un volume (du volume total) d'éther. (SEGHIR, 2014)
- Ensuite le tube est fermé délicatement et soumis à une agitation vigoureuse pendant une minute. (SEGHIR, 2014)
- Centrifuger à 1500 tours /minute pendant 3 minutes. (SEGHIR, 2014)
- Après centrifugation, on obtient obligatoirement la formation de quatre phases et qui sont citées par ordre de haute en bas : Une couche supérieure représentée par l'éther ; Une couche intermédiaire faite de résidus de bactérie et de débris alimentaires ; Une couche aqueuse faite par le formol ; Le culot qui nous intéresse et qui contient les éléments parasitaires. (SEGHIR, 2014)
- On élimine les trois premières phases et on récupère le culot. (SEGHIR, 2014)



**1-Verser l'échantillon dans les tubes**



**2-Ajoute un volume le formol**



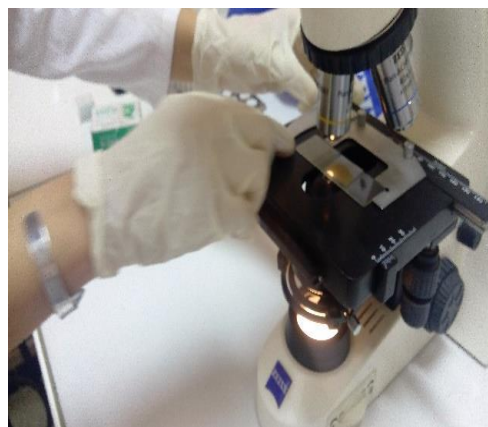
**3-Ajouter de l'éther a 1/3 de volume totale**



**4-Centrifuge 1500 t /m pendant 3min**

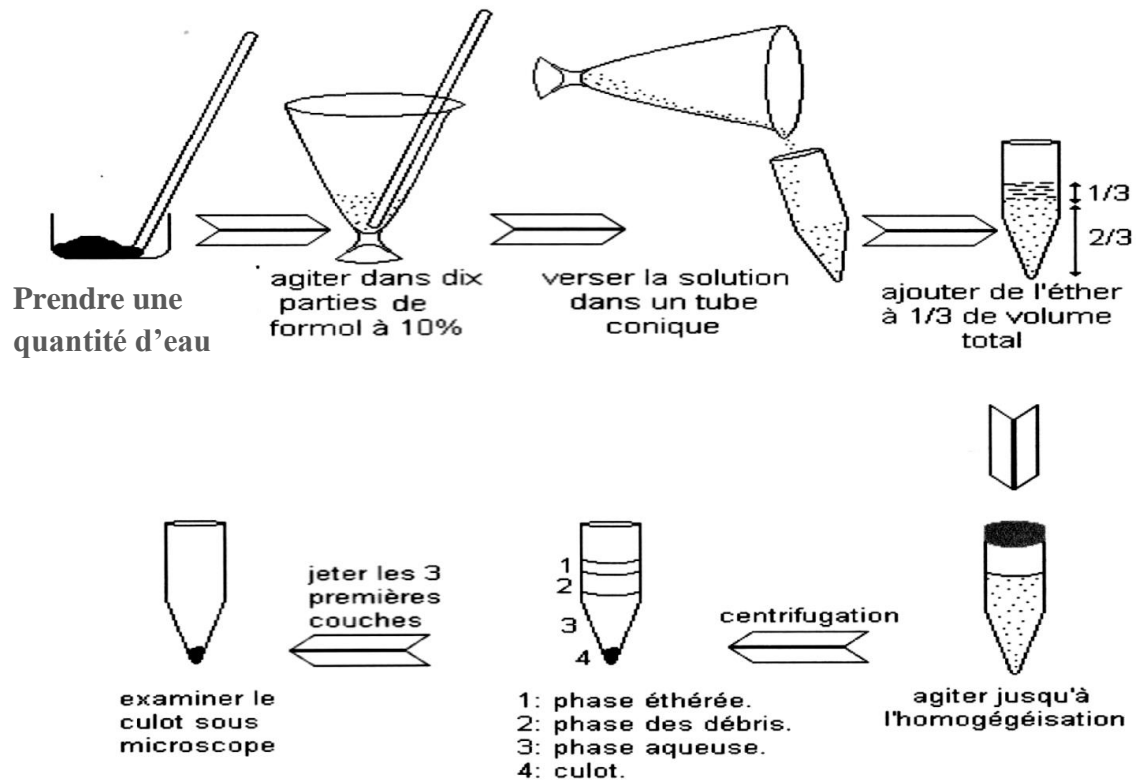


**5-Eliminer le surnage**



**6-Examiner le culot sous le microscope**

**Figure 11 : Les différentes étapes de réalisation de la technique de Ritchie modifiée**

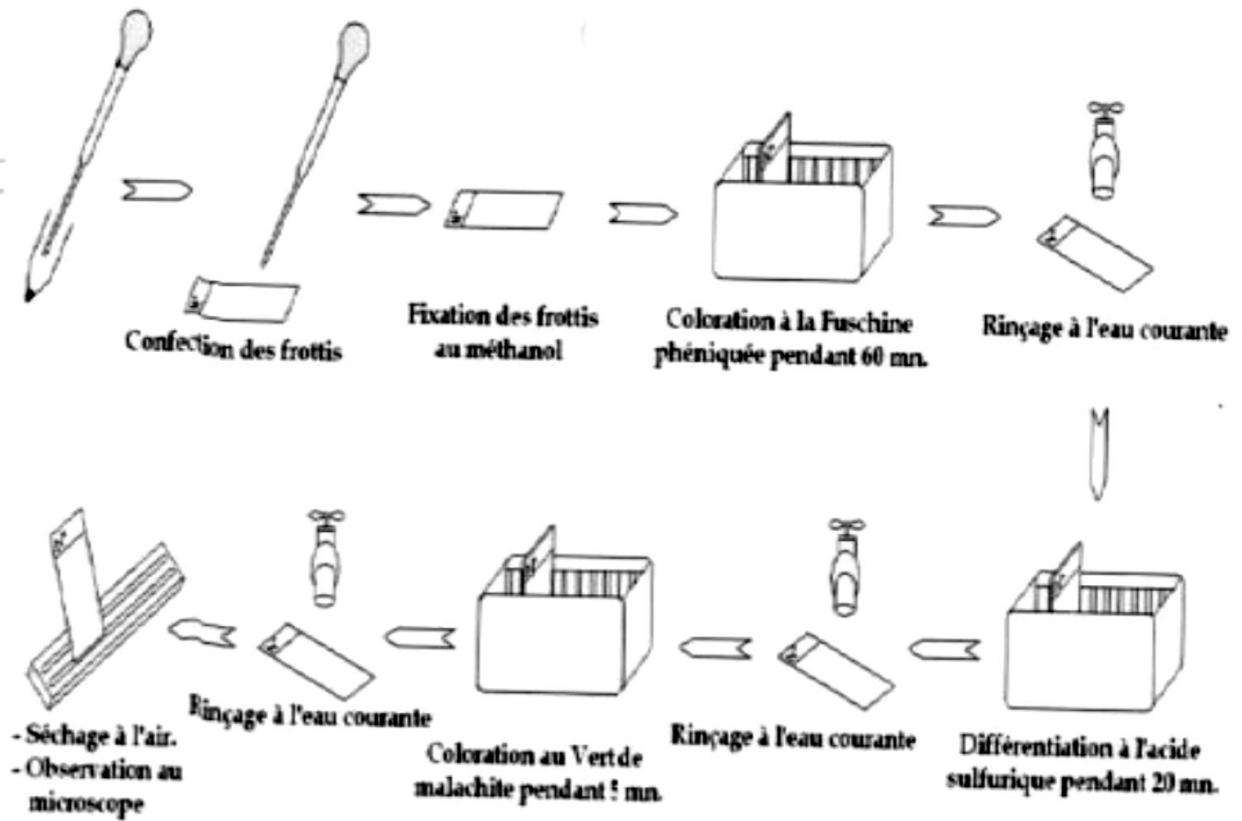


**Figure 12:** Protocole de réalisation de la technique de Ritchie modifiée

### II.2.3. Technique de Ziehl-Neelsen (HASSANI, 2014) :

- Fixation au méthanol à 5% pendant 5 minutes.
- Coloration à la fuschine phéniquée pendant 60 minutes.
- Bain d'acide sulfurique à 2% pendant 20 secondes.
- Rinçage à l'eau de robinet pendant 2 minutes.
- Contre coloration par le vert de malachite pendant 5 minutes.
- Rinçage à l'eau de robinet pendant 1 minute.
- Séchage à l'air libre.
- Lecture au grossissement x 1000.

Cette coloration met en évidence les cryptosporidies en rouge foncé sur un fond vert.



**Figure 13 :** Protocole de réalisation de la technique de coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981)

**Tableau 07** : les avantages et les inconvénients

<b>Technique</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Examen direct après coloration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simple</li> <li>-Facile et rapide à réaliser</li> <li>-Faire un diagnostic de protozoaire a la forme végétative</li> <li>- les protozoaires s’immobilisent rapidement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Débris végétaux</li> <li>-Graine de pollen</li> <li>-peut être faussement négatif</li> </ul>
<b>Technique de RITCHIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facile</li> <li>-Rapide</li> <li>-Mise en évidence des œufs lourds</li> <li>-Concentre bien les œufs et kystes et les larves</li> <li>-Permettent de dépister les faibles infestations</li> <li>-Les éléments parasitaires sont isolés sans déformation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le réactif l’ether est un produit cancérigène</li> </ul>
<b>Technique de coloration ziehl-neelson</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La morphologie des oocystes est bien conservée</li> <li>-il n’y a pas de risque de confusion avec les levures ou les débris fécaux ce qui rend l’observation des lames facile.</li> <li>- Cette technique est simple et d’une très bonne sensibilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-technique est relativement longue</li> <li>-demande plusieurs manipulations</li> </ul>

### **II.3. Identification et détermination des agents pathogènes :**

La connaissance des espèces pathogènes a été faite par observation microscopique.

Des différents caractères morpho-anatomiques des différentes espèces rencontrées.

Des guides des clés de détermination été consulter ou site par exemple ceux de l’articles (Detection of parasitic particles in domestic and urban wastewaters and assesment of removal efficiency of treatment plants in Tahrn and Iran).

Ainsi par le navigateur dans quelque site web spécialisé.

**II.4. Méthode d'analyse et exploitation des données statistique :**

Afin de mieux caractériser le peuplement des parasites nous avons exploité les indices épidémiologiques adoptés par (BUSH et al, 1997).

**II.4.1. La constance ou l'indice d'occurrence :**

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (Pi) au nombre total de relevés (P) exprimé en pourcentage (DAJOZ, 1982)

$$C\% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

(BODOT, 1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence

**II.4.2. Abondance (AB)**

Est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (parasités et non parasités) de l'échantillon examiné. C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte examiné.

$$A = \frac{\sum n}{N} \times 100$$

# Résultats et discussions

**I. Résultats et discussions :**

Un suivi s'effectuée au cours du deux premier mois de l'année 2020 (entre Janvier et Février), en fin un total de cinq stations réparties sur cinq communes ont été prospectées dont on à réaliser pour chaque site une seule sortie.

**I.1.Résultats de l'inventaire des espèces de parasites:**

L'observation des différents critères morpho anatomique des spécimens récoltées, nous a permis d'identifie 6 (six) genres de parasite appartenant au trois embranchement principale : un genre de Rhizoflagellés (*Entamoeba sp*), trois (04) genres de Némathelminthe (*Ascaris Toxocara sp*, *Trichuris trichiura* et *Strongyloides stercoralis*) et un seul genre de Plathelminthe (*Fasciola sp* )

La présence des autres formes non identifier comme les larves des nématodes et les œufs de protozoaire a été signalée.

## I.2. Caractéristiques épidémiologiques des agents pathogènes observés :

Les principales espèces de parasites pathogènes recensées sont :

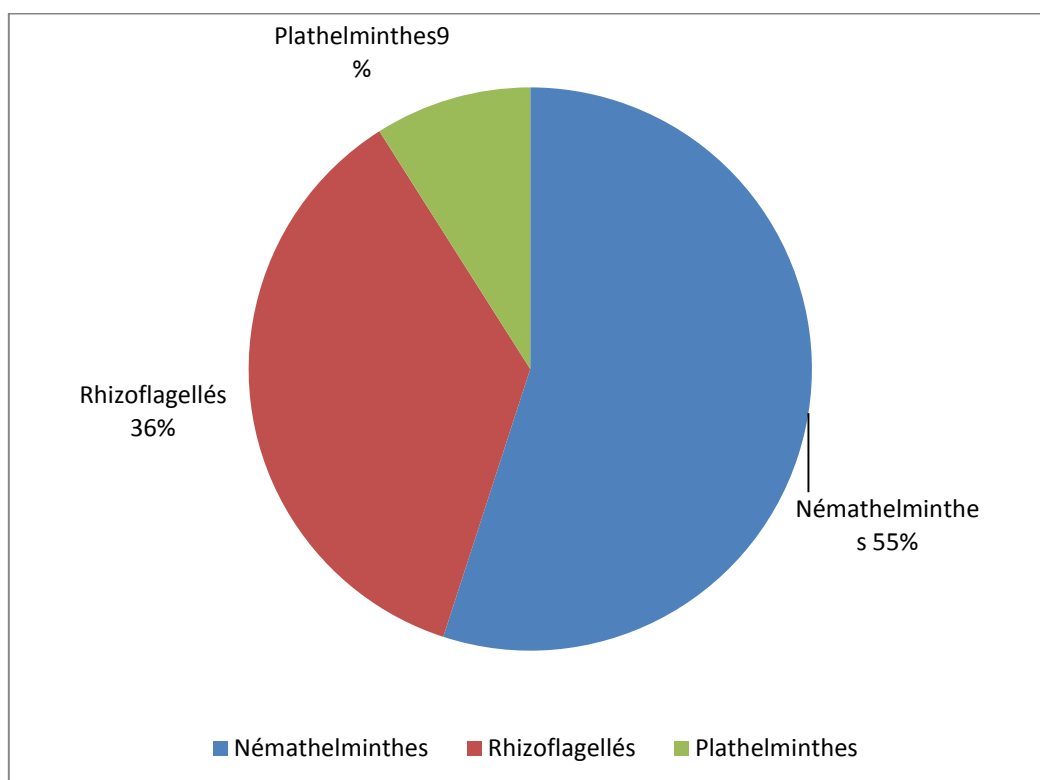
**Tableau 08** : Tableau représente la description des principales caractéristiques des agents pathogènes

Embranchement	Classe	Agent responsable	Maladie	Cycle	Forme infectante	Contamination	Symptômes	Traitement	Prophylaxie
<b>Protozoaires</b>	Rhizoflagellés	<i>Entamoeba sp</i>	l'amoebiose	Direct	Kyste , trophozoite	Ingestion d'eau ou d'aliments souillés	dysenterie	Amoebicides tissulaire et de contact	Mesures d'hygiène alimentaire
<b>Helminthes</b>	Nématelminthe	<i>Ascaris lumbricoides</i>	L'ascaridiose	Direct	OEuf	Ingestion d'eau ou d'aliments souillés	Fièvre, toux et troubles digestifs	Flubendazole	Mesures d'hygiène alimentaire
		Toxocara sp	Toxocarose	Direct	OEuf	Ingestion d'eau ou d'aliments souillés	Troubles visuel et digestif	Thiabendazole	Déparasitage tri annuel des chiens et chats familiaux infestés
		Trichuris trichiura	Trichocéphalose	Direct	OEuf	Ingestion d'eau ou d'aliments souillés	Asymptomatiques	Flubendazole	Mesures d'hygiène alimentaire
		Strongyloides stercoralis	Strongyloïdose	Direct	Larve	Transcutané	des éruptions cutanées toux et troubles digestifs	Ivermectine	Eviter la marche à pieds nus
	Plathelminthe	Fasciola sp	la fasciolose	Indirect	Larve métacercaires	Ingestion d'aliment contaminé	coliques hépatiques, ictère et troubles digestifs	Praziquantel	cresson et plantes aquatiques surveillés ou cuits

### I.3. Abondance relatives des espèces par classe de parasites

Un nombre total de six espèces de parasites appartenant à 3 classes principales : Nématelminthes, Rhizoflagellés, et Plathelminthes. La classe des nématelminthes représente 55% de la diversité en espaces de parasite, Les rhizoflagellés et les plathelminthes représentent respectivement les pourcentages suivants 36% et 9% .

Les espèces de parasites identifiées, représentent sous différentes formes : kyste, oeufs, trophozoites, larve et vers ronds.

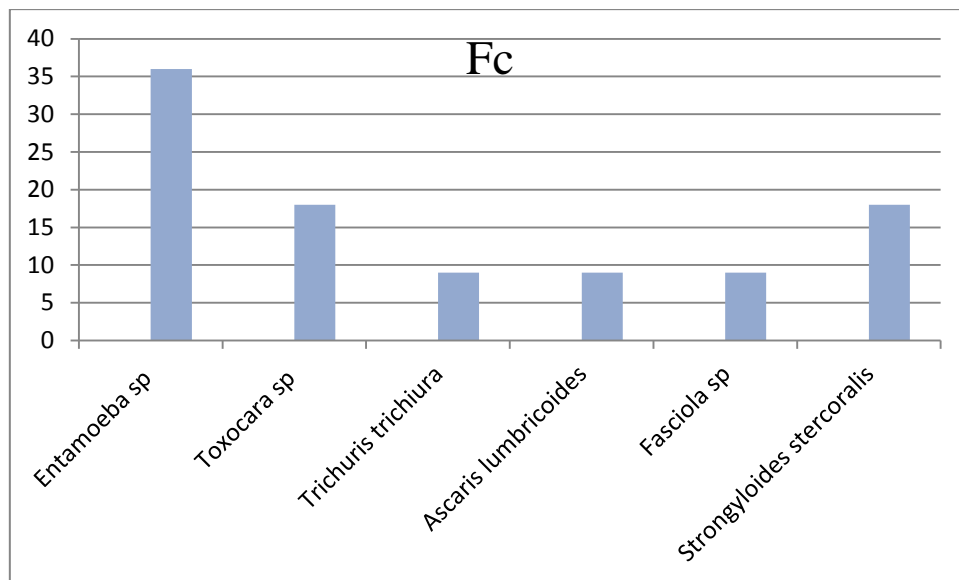


**Figure 14:** Les fréquences en nombre des espèces pathogènes par classe de parasites

**I.4.Fréquence en nombre ou abondance relative par espèce de parasite (Fc %)**

Le calcul de l'indice de la fréquence en nombre pour les six espèces du peuplement de parasites montre que:

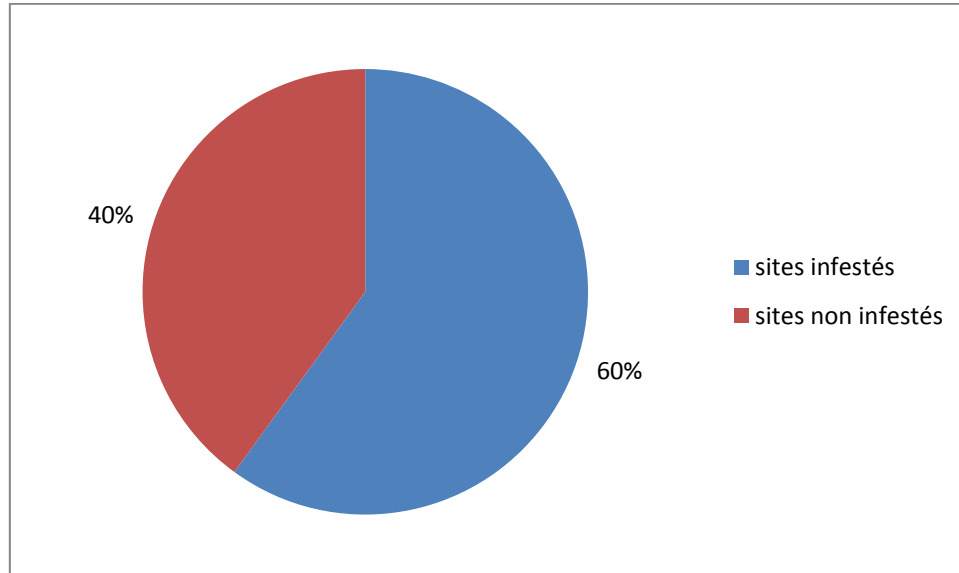
- *Entamoeba sp* repente l'espèce la plus abondante avec une fréquence de 35%, suivi par les deux espèces *Toxocara sp* et *Strongyloides stercoralis* pour un Fc égale à 18%
- Les espèces *Trichuris trichiura*, *Fasciola sp* et *Ascaris lumbricoides* représentent la fréquence en nombre la plus faible autour de 8%



**Figure 15:** Fréquence en nombre des espèces de parasites rencontrées

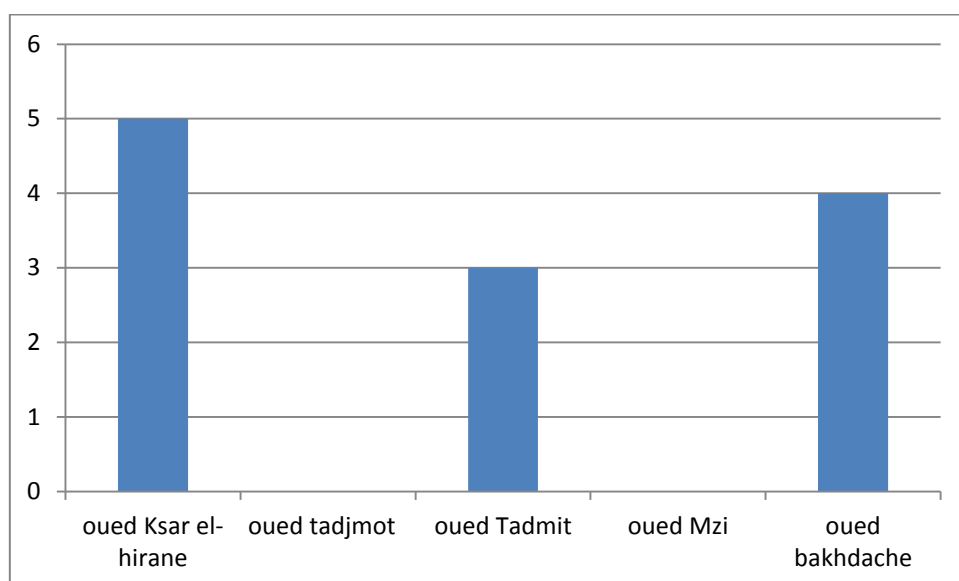
### I.5. Dynamique spatiale des espèces des parasites inventoriés :

Sur les cinq (5) stations prospectées trois (03) parmi eux considères comme des sites infestés (contenant les parasites) c'est-à-dire 60% qui représente un danger pour l'environnement (Homme, animale, agricole et industriel) (fig.16).



**Figure 16 :** Pourcentage des sites infestés par rapport aux sites non infestés

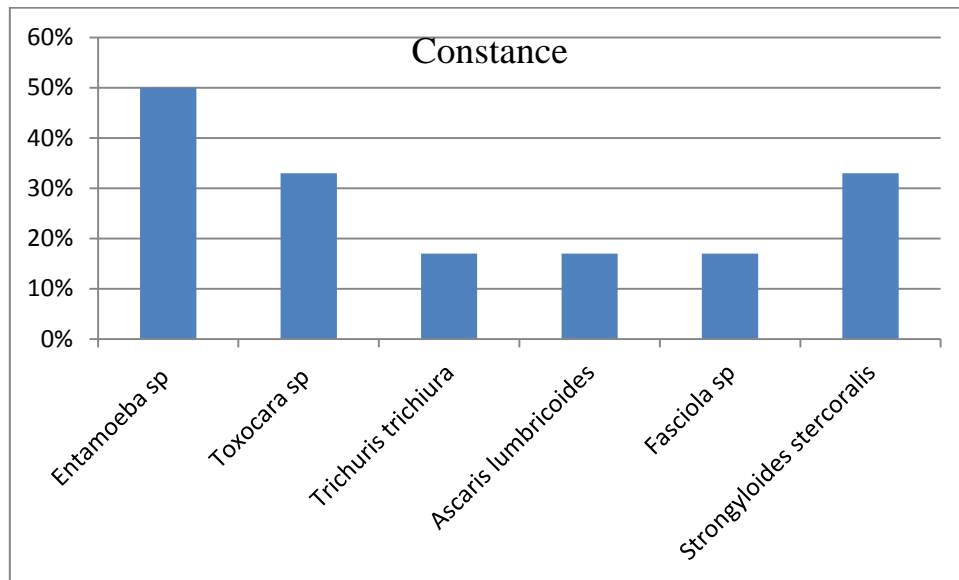
Sur les 5 stations prospectées, uniquement trois considérés comme sites contaminés. Le site de Ksar el-hirane représente respectivement 5 espèces de parasites. Le site de Sidi Makhoulf héberge 4 espèces de parasites et le site de Taadmit représente 3 espèces parasitaires.



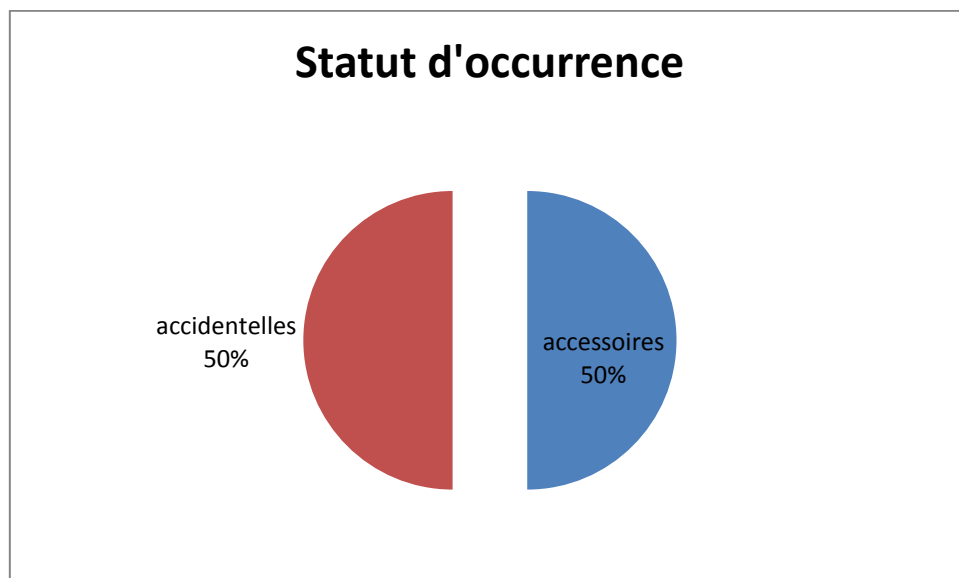
**Figure 17 :** Diversité des espèces de parasites en fonction des sites prospectés

**I.6. Fréquence d'occurrence**

L'estimation de la fréquence d'occurrence reflète l'état de fidélité des espèces par rapport à son habitat. Le statut d'occurrence des espèces représente une moitié (50%) considérée comme des espèces accessoires (*Entamoeba sp*, *Toxocara sp* et *Strongyloides stercoralis*), et une moitié comme des espèces accidentelles (*Trichuris trichiura*, *Fasciola sp* et *Ascaris lumbricoides*).

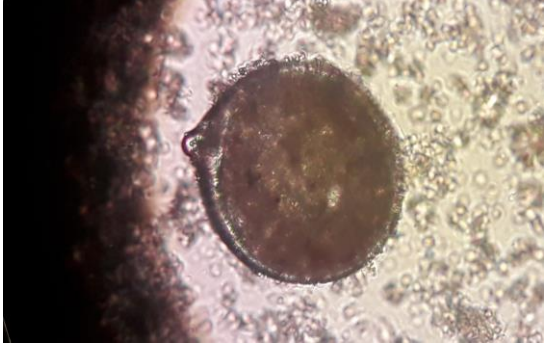


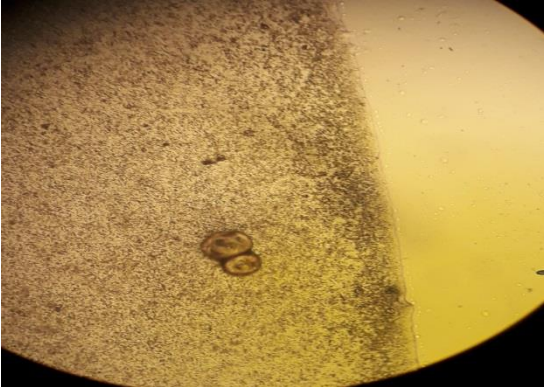
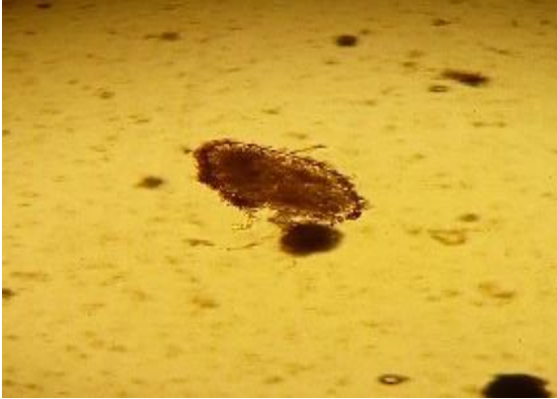



**Figure 18:** Fréquence d'occurrence des principaux agents pathogènes recensés



**Figure 19 :** Statut global d'occurrence

Toutes les photos figurent dans le tableau ci-dessous c'est une collection originale prise lors d'un examen microscopique.

	
<p><i>Toxocara sp</i> (G x 40)</p>	<p><i>Ascaris lombricoïdes</i> (Gr x 40)</p>
	
<p><i>Trichuris trichiura</i> (Gr x 40)</p>	<p><i>Entamoeba sp</i> (Gr x 40)</p>
	
<p><i>Fasciola sp</i> (Gr x 40)</p>	<p><i>Strongyloide.stercoralis</i> (Gr x 40)</p>

## II. DISCUSSION

### **La présence de Strongyloïde :**

La strongyloïdose est une helminthose causée par un Nématode de la famille des Strongyloïdés dont seules les femelles adultes sont parasites dans la muqueuse de l'intestin grêle des Carnivores et de l'Homme (TRAVERS-MOUSSINET, 2012)

Cette parasitose est endémique dans les pays tropicaux ou subtropicaux, dans lesquels les conditions climatiques sont plus propices au développement du parasite dans l'environnement (ROUSSIN-BRETAGNE et al., 1988). Et touche des dizaines de millions de personnes à travers le monde (BOWMAN, 2001), ses symptômes ne sont pas spécifiques et peuvent être rattachés à de nombreuses autres affections. Cependant, chez les patients immunodéprimés et chez les jeunes animaux, cette parasitose peut être très grave, voire mortelle. Il est donc nécessaire de connaître cette helminthose afin de réaliser un diagnostic précoce pour mettre en place un traitement approprié pour traiter les animaux atteints et prévenir la contamination d'autres Carnivores et de l'Homme. (TRAVERS-MOUSSINET, 2012)

### **La présence de l'Ascaris :**

L'ascaridiose est due à la présence d'un nématode dans l'organisme (PRIEUR, 2013) vivent accrochés à la muqueuse de l'intestin grêle de l'homme.

Ascaris lumbricoides elle est cosmopolite, très fréquente dans les pays tropicaux. La contamination résulte de l'ingestion de crudités, d'eau ou de terre souillées par des oeufs embryonnés, la symptomatologie est fonction de l'intensité du parasitisme Dans les cas où la charge parasitaire est élevée, des complications chirurgicales peuvent survenir : angiocholite, pancréatite aigüe, occlusion intestinale, appendicite aigüe, péritonite. (PRIEUR, 2013).

### **La présence de Toxocara :**

La toxocarose ou larva migrans viscérale est due à la présence dans l'organisme de Toxocara canis (parasite du chien) ou de Toxocara cati (parasite du chat). C'est une infection cosmopolite, plus souvent due à Toxocara canis qui vit normalement dans l'intestin grêle des chiens, La symptomatologie est fonction du degré d'infestation et de la localisation des larves. Le plus souvent la toxocarose est asymptomatique. Elle peut néanmoins se manifester sous forme de fièvre avec asthénie, de toux et d'asthme, d'urticaire, d'une hépatomégalie et dans

de rares cas, sous forme de manifestations nerveuses telles qu'épilepsie, encéphalite ou sous forme de complications oculaires ou cardiaques. (PRIEUR, 2013)

L'homme peut être un hôte des larves avant leur stade adulte en absorbant des éléments souillés par des crottes de chien. (PRIEUR, 2013).

### **La présence de Fasciola :**

La fasciolose ou Distomatose hépatobiliaire est une affection parasitaire due à l'invasion du foie et des canaux biliaires par une espèce de trématode digène, *Fasciola hepatica* appelé communément grande douve du foie. Ce parasite se caractérise par un cycle parasitaire complexe faisant intervenir des hôtes définitifs, habituellement des ruminants et un mollusque gastéropode d'eau douce, *Lymnaea truncatula* comme hôte intermédiaire (Rondelaud 1983; Knubben-Schweizer et Torgerson 2015).

L'aire de répartition mondiale de *F. hepatica* est vaste et correspond presque à toutes les régions où le climat permet le développement exogène du parasite dans son hôte secondaire (la limnée tronquée) (Euzéby, 1971), tant dans les pays tempérés que dans les pays tropicaux, y compris en Algérie où elle se rencontre presque sur la plus grande partie du littorale, en particulier dans les zones humides, au Nord-est du pays (Mekroud et al. 2004).

Cette parasitose est une zoonose majeure qui affecte aussi bien l'Homme que les ruminants domestiques, et provoque une baisse dans la production ovine et bovine, occasionnant de grandes pertes économiques dues à une mortalité importante chez les ovins et plus généralement des baisses de performances zootechniques (quantité et qualité du lait, croissance, fertilité, etc.) (Tliba, 2001). Celles-ci sont estimées à 2 millions de dollars américains par an dans le monde entier (Torgerson et Claxton, 1999), avec plus de 600 millions d'animaux infestés (Ramajo et al., 2001) et (Mas-Coma et Dalton, 2006). Les foies parasités deviennent impropres à la consommation et elles sont souvent saisies en totalité. En plus, leur qualité organoleptique et nutritive est altérée par formation de fibroses (Euzéby, 1998).

**Conclusion**

**Et**

**Perspective**

## Conclusion

### Conclusion et perspective

Il est possible d'évaluer le rôle de multiples facteurs dans la concrétisation des maladies, ses dynamiques et son extension sur une aire donnée. Il est ainsi possible de faire le joint entre la possibilité d'implantation de la maladie et la réalité de son existence, les espaces potentiels et vulnérables. Dans ce contexte vient notre contribution à l'étude du pouvoir pathogène des plans d'eau dans notre région de Laghouat.

En effets un total de 5 stations d'eau ont été prospectée. Sur les cinq stations, trois considères comme contaminées par les parasites.

L'observation microscopiques des différents caractères morpho anatomique des spécimens récupérer lors de la phase de sédimentation de Ritchie à révéler la présence de 6 espèces potentiellement pathogènes.

Les 6 espèces sont appartenant de 3 groupe parasitaire le mieux représentée est ceux des helminthes avec *Ascaris lumbricoides*, *Toxocara* sp, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Fasciola* sp. Parmi ces agent pathogènes, certain sont des parasitoses strictes a l'homme comme par exemples, *Ascaris lumbricoides* , *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, et d'autre qui touche l'homme et l'animal à la fois comme *Fasciola* sp,

Vu à l'importance d'eau sur les différents plans à savoir socio-économique, agricole et industriel, la présente d'étude devient comme un travail unique et original mérite d'être poursuivi par d'autres travaux de recherches approfondie.

# Références

- Abraham J.-P. (1991).** *L'Homme, l'eau et l'alimentation.* Nantes : ADEMART, ISBN 9782-909256-08-5, 46p
- Anctil ,F. (2008).** *L'eau et ses enjeux.* Les presses de l'université Laval, ISBN 978-2-80115694-7, 248p
- Baziz, N. (2008).** *Etude sur la qualité de l'eau potable et risques potentiels sur la santé: cas de la ville de Batna* (Doctoral dissertation, Université de Batna 1-Hadj Lakhder), 1-75p
- Belhadj, M. Z. (2017).** *Qualité des eaux de surface et leur impact sur l'environnement dans la Wilaya de Skikda* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra),7p
- Bouziani. M.** *L'eau de pénurie aux maladies édition Ibn Khaldoun* 2000 P. 247
- Bowman DD (2001).** *Canine Strongyloidiasis.* In : Companion and Exotic Animal Parasitology. [en-ligne] Bowman DD Éd. Publisher : International Veterinary information Service. [[Http://www.ivis.org/advances/parasit\\_bowman/pinckney\\_filaroides/ivis.pdf](http://www.ivis.org/advances/parasit_bowman/pinckney_filaroides/ivis.pdf)] (consulté le 25 juillet 2011).
- BIGOT L. et BODOT P. (1973) -** *Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à Quercus coccifera– Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu,* Vol.23,  
Fasc. 2 (Sér. C) : 229-249.
- Bush O., La Verty A.D., Lotz J.M. & Shostak A.W., (1997) -** *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J. Parasitol. 83:575–583*
- Cassegrain E A., & Margat J.,(1979). *Introduction à l'économie générale de l'eau. BRGM, Orléans,France .*
- Chanudet, J. (2012).** *Comparaison de différentes colorations pour la mise en évidence des protozoaires dans la coproscopie des ruminants* (Doctoral dissertation), 42,43p
- Daines Catherine, B.B. (2012),** *elimination de la matière organique dans les concentrât membranaires.:* Chemin de la Digue – BP 76 78603 MAISONS-LAFFITTE Cedex France.
- Dajoz R., (1982) -** *Précis d'écologie. (4e édition).*Gauthier-villars, Paris. 503 p.
- DAJOZ, R., (2003).** *Précis d'écologie.* Dunod, Paris, 615 p.

- Djellouli Y., (1990)** - *Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct. Sciences, USTHB, Alger, 210 p.*
- Houari, A. (2009)**, *Caractérisation de biofilms formés à la surface de membranes de nanofiltration dans un processus de production d'eau potable et stratégies de lutte anti-biofilm*, in ECOLE Doctorale Science Et Ingenierie. Université de Cergy-Pontoise: Rouen, France
- Khettaf, S. (2018)**. *Evaluation physico-chimique de l'eau d'un barrage et proposition d'un traitement adapté pour une eau de haute qualité (Thèse de Doctorat, Université El-Hadj Lakhdar - BATNA 1) 10p*
- Lacroux, C. (2006)**. *Régulation des populations de Nématodes gastro-intestinaux (Haemonchus contortus et Trichostrongylus colubriformis) dans deux races ovines, INRA 401 et Barbados Black Belly (Doctoral dissertation, Institut National Polytechnique de Toulouse).*
- Lanteri, Y. (2009)**, *Transport à travers des membranes de nanofiltration: Caractérisation des propriétés électriques et diélectriques. 2009, UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE: France.*
- Meradi, S. (2012)**. *Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie)- Caractérisation, spécificités climatiques et indicateurs physiopathologiques (Doctoral dissertation, Université de Batna 2-Mustafa Ben Boulaid).*
- Nguyen, V. B. (2014)**. *Conception d'un SIG pour l'appui à la gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle du bassin hydrologique (Doctoral dissertation, Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier),26p*
- Rejsek, F. (2002)**. *Analyse des eaux: aspects réglementaires et techniques. ISSN 1254-731X, 111p.*
- Poppi, D.P., Sykes, A.R., Dynes, R.A., (1990)**, *The effect of endoparasitism on host nutrition - the implications for nutrient manipulation. Proceed New Zealand Soc Animal Prod 50, 237-243.*
- Prieur, D. (2013)**. *Usage des anthelminthiques en vente libre,23-27p.*
- Roussin –Bretagne s, Bretagne s, Devars Du Mayne JF (1988)**. *L'anguillulose. Ann. Gastroentérol. Hépatol., 24 (7), 363-367.*

**Saidi, M., Ayad, A., Boulgaboul, A., & Benbarek, H. (2009).** Etude prospective du parasitisme interne des ovins dans une région steppique: cas de la région d'Ain D'heb. *Ann. Med. Vet.*, 153, 224-230.

**Siskens, C.A.M., (1996),** Chapter 13 Applications of ceramic membranes in liquid filtration, in *Membrane Science and Technology*, A.J. Burggraaf and L. Cot, Editors., Elsevier. p. 619639.

Site web [www.ifp.cz/IMG/doc/EAU\\_-\\_textes\\_FR.doc](http://www.ifp.cz/IMG/doc/EAU_-_textes_FR.doc)

**Travers-Moussinet, L. (2012).** *La strongyloïdose des carnivores domestiques: étude rétrospective de quinze cas cliniques suivis à l'ENVA* (Doctoral dissertation).

**Vlassoff, A., Mckenna, P.B., (1994),** Nematode parasites of economic importance in sheep in New Zealand. *N Zeal J Zool* 21.

**Waller, P.J., Larsen, M., Faedo, M., Hennessy, D.R., (1994),** The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: in vitro and in vivo studies. *Vet Parasitol* 51, 289-299.