



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
Sciences Biologiques Appliquées et Santé
(LST - SBAS)

**Recherche du *Cryptosporidium* au niveau
des différentes sources d'eau dans la région**

Présenté par : Ghandi Mehdi

Encadré par : Pr. Fadil Fatima (FST Fès)

Dr. Tlemcane Zineb (C.H.U DE Fès)

Soutenu le : 07/06/2018

Devant le jury composé de :

- **Pr.** Fadil Fatima
- **Pr.** Bekhti Khadija
- **Pr.** Tlemcane Zineb

Stage effectué au : CHU HASSANE II – FES

Année universitaire 2017-2018

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur quotidien, celui qui n'a pas hésité à tout sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, à la force constante à mes côtés, la source de mes efforts, flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, à ma mère.

A mes chers professeurs pour la formation, le suivi et les précieux conseils dont j'ai bénéficié tout au long de mon cursus universitaire.

Remerciements

- Madame FADIL Fatima, Professeur à la Faculté des Sciences et Technique de Fès pour son soutien, sa disponibilité, sa patience, et pour son esprit critique qui m'ont permis de mener à bien ce travail, Je la remercie pour le temps qu'elle a consacré à rédiger ce projet .
- Monsieur MOSTAPHA Mahmoud le chef du laboratoire du CHU Hassan II, de m'avoir permis d'effectuer mon stage de fin d'études au sein du service de l'unité de parasitologie.
- Madame TLEMÇANI Zineb, Professeur au sein de CHU, pour son encadrement, son soutien, ses connaissances scientifiques qui ont permis d'enrichir ce travail. Ses conseils et sa bienveillance pour assurer le bon déroulement du travail.
- Le personnel du CHU Hassan II (cadres, techniciens, résidents et employés) pour leur aide et leur collaboration précieuse à chaque fois que je suis confrontée à un problème.
- L'honorable jury Pr. BEKHTI Khadija d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner ce modeste travail.

Sommaire

Introduction	01
Etude bibliographique:	02
I. Généralité sur l'eau:.....	03
1. pollution de l'eau.....	03
1. 2.Types de pollution.....	03
1. 2. 1 La pollution physique.....	03
1. 2. 2 La pollution chimique.....	04
1. 2. 3 La pollution biologique.....	04
2. Les maladies hydriques.....	05
II. Généralité sur les parasites:.....	06
1. Définition.....	06
2. Généralité sur les <i>Cryptosporidium</i>	07
2. 1. Définition.....	07
2. 2. Systématique.....	07
2. 3. Cycle parasitaire.....	07
2. 4. Mode de contamination.....	08
2. 5. Symptôme.....	08
2. 6.Facteur de risque.....	09
2. 7. traitement pour les <i>Cryptosporidium</i>	09
2. 8 .Prévention contre <i>Cryptosporidium</i>	10
Matériel et méthode	11
1. Présentation des structure d'accueil.....	12
2 . Prélèvement.....	12
3. Teste rapide du <i>Cryptosporidium</i>	12

3.1 Principe.....	13
3.2 Mode opératoire.....	13
3.3 Interprétation.....	14
3.4. Avantage du teste rapide.....	14
Résultats et discussion.....	15
Conclusion	18
Références	19

Liste des Figures

Figure 1: *Cryptosporidium* sp.

Figure 2: Cycle parasitaire *Cryptosporidium*.

Figure 3: Teste rapide du *Cryptosporidium*.

Présentation de la structure d'accueil



En novembre 2001, Les travaux de construction du CHU Hassan II de Fès ont démarré et 2009 le nouveau complexe hospitalier a été inauguré par SM le Roi Mohammed VI. Cet édifice sanitaire, prévu pour répondre aux besoins de plus de quatre millions d'habitants (Régions Fès-Boulemane, Meknès-Tafilalet et Taza, Taounate -Al Hoceima-), a pour objectif d'améliorer le taux de couverture médicale de cette population et de décongestionner les déjà existantes dans ces régions. Le matériel médical haut de gamme dont est doté le CHU Hassan II (pharmacie avec gestion informatisée et automatisée des médicaments, blocs opératoires multimédias avec télé-médecine, appareils de radiologie sophistiqués...) permet d'offrir aux patients les meilleurs soins et de garantir aux étudiants et aux stagiaires un cadre d'apprentissage adéquat (Fig. 1).

Depuis sa création, le CHU Hassan II ne cesse de déployer des efforts pour relever le niveau de la médecine dans la région Fes-Boulemane et développer certains pôles d'excellence. Ce complexe comprend :

- Un hôpital de spécialités
- Un hôpital mère et enfant

- Des blocs opératoires
- Une salle de diagnostic
- Un pavillon de consultation externe
- Un laboratoire central.

Le laboratoire central d'analyse est situé au bâtiment J et comporte plusieurs spécialité d'analyse médicales :

- Anatomie-pathologique,
- Parasitologie et mycologie,
- Bactériologie,

- Biochimie et pharmacotoxicologie
- Hématologie
- Génétique médicale et biologie Moléculaire.

Il se compose de :

- Salle de réception
- Salle de prélèvement
- Un laboratoire spécifique pour chaque spécialité.

Le laboratoire de parasitologie au sein duquel j'ai effectué mon stage est composé de quatre unités essentielles :

- a- Parasitologie des selles
- b- Parasitologie du sang
- c- Sérologie
- d- Mycologie

Introduction

L'eau constitue un élément essentiel dans la vie et l'activité humaine. C'est un composant majeur de notre planète. Il participe à toutes les activités quotidiennes, domestiques, industrielles et agricoles, ce qui le rend un élément récepteur exposé à tous les genres de pollution.

Les maladies liées à l'eau portent gravement atteinte à la santé humaine. De nombreuses maladies proviennent uniquement du fait d'employer une eau non salubre, pour boire et nettoyer les aliments. D'autres sont dues à des installations d'assainissement insuffisantes et à des habitudes d'hygiène personnelle liées au manque d'une eau salubre.

Les maladies liées à l'eau constituent un des plus graves problèmes de santé mondiale, qui cependant dans une grande mesure pourrait être évité. Elle sont responsables de 1,8 millions de décès par an. Les populations les plus pauvres des pays en développement, particulièrement les enfants, en souffrent le plus. Les maladies liées à l'eau maintiennent de millions de personnes dans un cercle vicieux de pauvreté et de mauvaise santé, les rendant ainsi incapables de travailler ou d'aller à l'école. on distingue 4 types principaux de maladies infectieuses liées à l'eau:

- Les maladies liées à des bactéries.
- Les maladies liées à des Virus.
- Les maladies causées par des parasites.

Plusieurs épidémies liées à des parasites, en particulier, au *Cryptosporidium*, sont survenues ces dernières années dans les pays développés. Ce micro organisme a été plusieurs fois mis en cause lors de contamination par l'eau du réseau de distribution publique et de contamination par les aliments. Il est très résistant dans l'environnement et très fréquemment retrouvé dans les ressources en eau superficielle. Il résiste aux traitements habituels (chlore), cependant, les procédés efficaces de traitement des eaux actuellement autorisés permettant l'élimination des *Cryptosporidium* sont les retentions physiques (filtration) et les procédés sophistiqués et coûteux .

Le but de ce travail de fin d'étude est :

- d'évaluer la qualité parasitologique des eaux superficielles de la ville de Fès, et plus spécialement la recherche de *Cryptosporidium* .

Le travail réalisé au sein du service de parasitologie du laboratoire central de CHU- Hassan II Fès va être exposé en quatre parties à savoir :

- une étude bibliographique,
- matériel et méthodes,
- Résultats
- Conclusion

Etude bibliographique

I. Généralité sur l'eau

1. Pollution de l'eau

On appelle pollution de l'eau toute modification de la composition de l'eau ayant un caractère gênant pour les usages humains. Au cours de son utilisation (en fabrication, rinçage, lavage, etc...), l'eau s'enrichit ou s'appauvrit en substances de toutes sortes (matières insolubles ou dissoutes, matières minérales ou organique. La pollution de l'eau est la contamination des plans d'eau (les lacs, les rivières, et les océans), généralement en raison des activités humaines .

La pollution provoque des changements défavorables souvent causée par le rejet d'eaux usées mal traitées dans les plans d'eau naturels. Cela peut entraîner une dégradation de l'environnement des écosystèmes aquatiques et des problèmes de santé publique.

1. 2. Types de pollution

La pollution de l'eau et du sol comprend les modifications physiques, chimiques ou biologiques de leur état naturel par des substances organiques , et les substances inorganiques.

On distingue deux types de molécules polluantes : **les micropolluants** et les macros polluants. Les micropolluants sont des molécules d'origine naturelle ou anthropique modifiant la nature de quelques réactions biochimiques et les **macro polluants** sont des molécules naturelles qui sont présentes localement ou temporairement dans l'environnement à une concentration ne s'inscrivant pas dans l'intervalle habituel. Les réactions biochimiques impliquant ces molécules n'en seront pas changées, mais leurs cinétiques seront différentes

Les origines de la pollution des eaux sont variées et intimement liées aux activités humaines : pollutions domestiques, urbaines, industrielles et agricoles. Il existe différentes natures de pollution : La pollution physique, chimique et biologique.

1. 2. 1. La pollution physique

On parle de pollution physique lorsque le milieu récepteur est modifié dans sa structure physique par divers facteurs. Il peut s'agir :

- d'un rejet d'eau douce qui fera baisser la salinité d'un lieu.
- d'un rejet d'eau réchauffée ou refroidie (par une centrale électrique ou une usine de regazéification de gaz liquide).
- d'un rejet de liquide ou solide de substance modifiant la turbidité du milieu , d'une source de radioactivités ...

La plupart du temps, un rejet n'est jamais une source unique et les différents types de pollution sont mélangés et agissent les uns sur les autres. Ainsi, un égout rejette des déchets organiques, des détergents dont certains s'accompagnent de métaux lourds (pollution chimique), des micro-organismes (pollution biologique), le tout dans de l'eau douce (pollution physique).

1. 2. 2. La pollution chimique

Elle est due à des substances de nature chimiques comme les nitrates, et les phosphates, ou dangereuses comme les métaux et les autres micropolluants. Ce qui provoque de profonds déséquilibres chimiques (acidité, salinité) ayant des effets biologiques néfastes.

Elle peut avoir des origines diverses dues à :

- l'insuffisance de certaines stations d'épuration.
- l'absence de réseaux d'assainissement dans certaines zones.
- le rejet d'effluents par les industries.

1. 2. 3 La pollution biologique

La pollution biologique des eaux est une pollution essentiellement microbienne, c'est à dire engendrée par des microorganismes de très petite taille en général. Les microorganismes polluants des ressources en eau, sont à l'origine de maladies prenant en général l'appellation d'infections d'origine hydrique. Les organismes microbiens responsables de ces infections prennent quant à eux le nom d'agents pathogènes ceux ci peuvent être de trois types :

- **Virus** : Poliomyélite, Hépatites A et E.
- **Bactéries** : Enterobactéries, streptocoques fécaux, *Clostridium* , *vibrio cholerae*.
- **Parasites** : Helminthes, Protozoaires, Intestinaux.

Ce qui caractérise la pollution biologique des eaux par rapport aux autres types des eaux, c'est que cette pollution renferme un très grand risque sanitaire pour les populations humaines et animales, représentant ainsi un grand danger sur les écosystèmes terrestres, et perturbant les modes de vie dans notre planète.

2. Les maladies hydriques

Les maladies hydriques sont celles causées par la consommation d'eau contaminée par des fèces animales ou humaines qui contiennent des microorganismes pathogènes, parmi ses maladies on peut citer :

Le Choléra : elle est due à la bactérie *Vibrio cholerae*, Strictement limitée à l'espèce humaine, elle est caractérisée par des diarrhées brutales et très abondantes menant à une sévère déshydratation. La forme majeure classique peut causer la mort dans plus de la moitié des cas, en l'absence de traitement. La contamination est orale, d'origine fécale, par l'eau de boisson ou des aliments souillés.

La Typhoïde : La fièvre typhoïde est une maladie infectieuse causée par une bactérie de la famille Entérobactérie, du genre des salmonelles, et dont les espèces responsables appartiennent à *Salmonella enterica*.

Diarrhées Les diarrhées à protozoaire:

- *Entamoeba histolytica*
- *Giardia intestinalis*
- *Cryptosporidium*

Les Helminthiases comme :

- La Bilharziose à *Schistosoma*
- L'occlusion intestinale à *Ascaris lumbricoides*
- Oxyure à *Enterobius vermicularis*

Hépatite A et B : désigne toute inflammation aiguë ou chronique du foie. Les causes les plus connues étant les infections virales.

Salmonellose : est une infection bactérienne due aux entérobactéries de type *Salmonella*, responsable de fièvre typhique ou para-typhique (maladies à déclaration obligatoire), de gastro-entérites, de toxi-infections alimentaires.

On peut bien résumer ces maladies hydriques en termes de chiffre selon OMS dans les pays en voie de développement :

- ✓ Choléra, diarrhées (1,5 milliard).
- ✓ salmonellose, shigellose, rotavirus, , thyphoïdes (1 million).
- ✓ schistosomiase ou bilharziose (200 millions).

II. Généralité sur les parasites

1. Définition

Les parasites sont des organismes qui vivent dans ou sur certains autres organismes vivants, appelé aussi "hôte" pour leur survie, ils s'y reproduisent et s'y nourrissent, ce qui peut mener à avoir des effets plus ou moins graves chez leur hôte.

2. Classification

Les parasites sont classés en 4 grands embranchements :

- *Protozoaire*, être unicellulaire, il est doué de mouvement : selon les cas il se déplace grâce à des plasmopodes des flagelles, ou des cils . Ils se présentent sous forme mobile ou enkysté, intra ou extracellulaire.
- *Helminthe ou ver*, une part des métazoaires : être pluricellulaire possédant des tissus différenciés.
- *Fungi ou micromycètes*, ce sont des champignons microscopiques identifiés sous forme de spores isolées ou regroupées ou de filaments libres ou tissulaires.
- *Arthropodes, mollusques, ou annélides* sont des métazoaires, pluricellulaires et possédant des tissus différenciés: Insectes, arachnides mollusques et crustacés, pouvant se présenter sous formes adultes (imago) males et femelles, œufs et larves (nymphe).

3. Localisation

Les parasites peuvent être soit des:

- Ectoparasite : externe. Ex : peau, nez, bouche, oreille.
- Endoparasite : intracellulaire
- Mesoparasites : dans les organes ouverts sur le milieu extérieur cas du tube digestif

4. Modalités de transmission peuvent être :

Directe

- D'un hôte à l'autre.
- Verticale : parent à descendant.
- Horizontale : entre membres de la populations : Contact, Ingestion.

Indirecte

- Par l'intermédiaire éléments inanimés.

2 .Généralité sur *Cryptosporidium*

2. 1. Définition

Cryptosporidium est un parasite minuscule, protozoaire, unicellulaire, pathogène pour l'homme qui provoque une maladie cryptosporidiose = maladie diarrhéique, de l'épithélium intestinal du grêle dont le cycle comporte une multiplication (asexuée : schizogonie) et une multiplication (sexuée: gamogonie) conduisant à la formation d'oocystes éliminés avec les selles.

2. 2. Systématique

- **Embranchement** : Protozoaire
- **Sous Embranchement**: Apicomplexa
- **Classe** : Sporozoaire
- **Ordre**: Enrococcidies
- **Famille**: Cryptosporodiiae
- **Genre**: *Cryptosporidium*



Figure 1: *Cryptosporidium* Sp.

2. 3. Cycle parasitaire

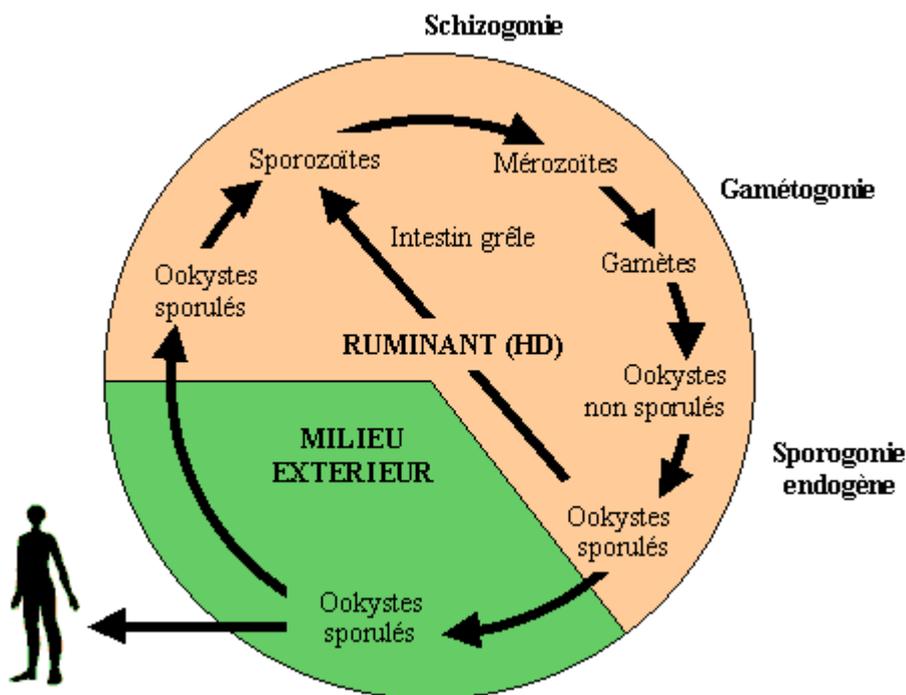


Figure 2 : cycle parasitaire *Cryptosporidium* sp.

- Le cycle est monoxène.
- La contamination de l'animal s'effectue par ingestion d'ookystes sporulés. Une fois ingérés, ces ookystes libèrent au niveau de l'intestin grêle des sporozoïtes qui évoluent en mérozoïtes de première génération. après la multiplication asexuée, on a les mérozoïtes de deuxième génération.
- Par gamétogonie, les mérozoïtes deviennent des microgamètes et des macrogamètes qui assurent la reproduction sexuée. Il y a formation d'un zygote puis sporogonie. L'ookyste qui en résulte est émis directement sporulé avec les fèces dans le milieu extérieur. La réinfestation de l'hôte est possible par des ookystes sporulés, avant leur élimination.

2. 4. Mode de contamination

- La contamination est souvent attribuable à un manque d'hygiène. Le contact avec des **toilettes**, des **couches**, de la **saleté** ou des **déjections animales** sont les modes de contaminations les plus rencontrés, sans oublier l'ingestion d'eau ou de nourriture contaminée.
- La contamination s'effectue par ingestion d'oocystes (par voie orale). Les oocystes : enkysté, étant directement infectants dès leur émission. La contamination peut être directe entre un hôte infecté et un autre qui est sain, (indirecte) par ingestion d'eau ou d'aliments souillés par des oocystes. Il s'agit d'une parasitose cosmopolite, pouvant être responsable d'épidémies.

2. 5. .Symptôme

- *Cryptosporidium* est opportuniste, l'infection chez l'humain a faible défense immunitaire peut se manifester par de la diarrhée aqueuse et jaunâtre (contenant parfois du sang).
- les crampes abdominales.
- les maux de tête.
- les nausées, des vomissements.
- fièvre.
- perte de poids et déshydratation.
- ✓ Ce ne sont pas toutes les personnes exposées au protozoaire qui tombent malades. Lorsque l'infection se manifeste, Il arrive souvent que des personnes infectées ne présentent aucun symptôme, mais elles peuvent quand même transmettre la maladie.
- ✓ les personnes qui sont supposé d'être gravement touchés sont :
- ❖ les personnes ayant une faible immunité.

- ❖ les personnes qui suivent une chimiothérapie.
- ❖ les personnes atteintes du sida , dont le taux de CD4 est $< 100/\text{mm}^3$.
- ❖ les personnes âgées et les jeunes enfants.

2. 6. Facteur de risques

- ✓ Contact avec une personne ayant une diarrhée à *Cryptosporidium* .
- ✓ Contact avec des animaux de la ferme (*C. Parvum*).

2. 7. Traitement

- ✓ De nos jour, Aucun traitement n'est totalement efficace pour les immunocompétents comme pour le immunodéprimés. Deux médicaments ont une activité partielle sur la cryptosporidiose digestive en diminuant la durée des symptômes mais sans permettre une éradication des parasites. Il s'agit de :
 - **Nitazoxanide**: antibiotique Réduction de l'intensité et de la durée des symptômes chez les immunocompétents.
 - **Paromomycine**: activité in vitro et in vivo (modèle animal) Réduit la durée des symptômes chez les immunocompétente.

2. 8. Prévention contre les *Cryptosporidium*

1. Hygiène alimentaire +++ (laver les fruits et légumes mangés crus).
2. Hygiène des mains +++.
3. Eviter le contact avec des selles (changement des couches).
4. Eviter le contact avec des animaux pouvant être contaminés par *Cryptosporidium* (animaux de la ferme).
5. La pratique d'une hygiène personnelle lors du traitement d'animaux malades.
6. Vérifier la potabilité de l'eau des puits au moins une fois par ans surtout dans les milieux ruraux.
7. Vérifier que la tête de puits est bien construite pour limiter le risque de la contamination, d'infections.
8. Eviter la baignade dans les lacs.

8. Boire l'eau du robinet sauf s'il provient d'un réseau de distribution qui est fiable est bien traité.
9. Consommer de l'eau bouillie ou embouteillée, surtout pour les personnes qui ont une numération lymphocytaire de CD4 inférieure à 200/mm³.
10. S'assurer que les filtres d'eau peuvent retirer des particules supérieures à 1µm.
11. Faire bouillir l'eau pendant au moins une minute si on doute que l'eau soit contaminée ou pas, pour éliminer les microbes pathogènes (surtout au niveau des régions).
12. Renforcer ces recommandations en cas de voyage en pays de faible niveau d'hygiène.

Matériel et méthode

Dans le but de chercher *Cryptosporidium* dans l'eau des sources de Fès, des prélèvements sont effectués dans différents sites et leur évaluation est faite en appliquant le test rapide de *Cryptosporidium* au niveau du de parasitologie du laboratoire centrale de CHU- Hassan II Fès.

1. Présentation des sites d'études

Cordonnées géographique :

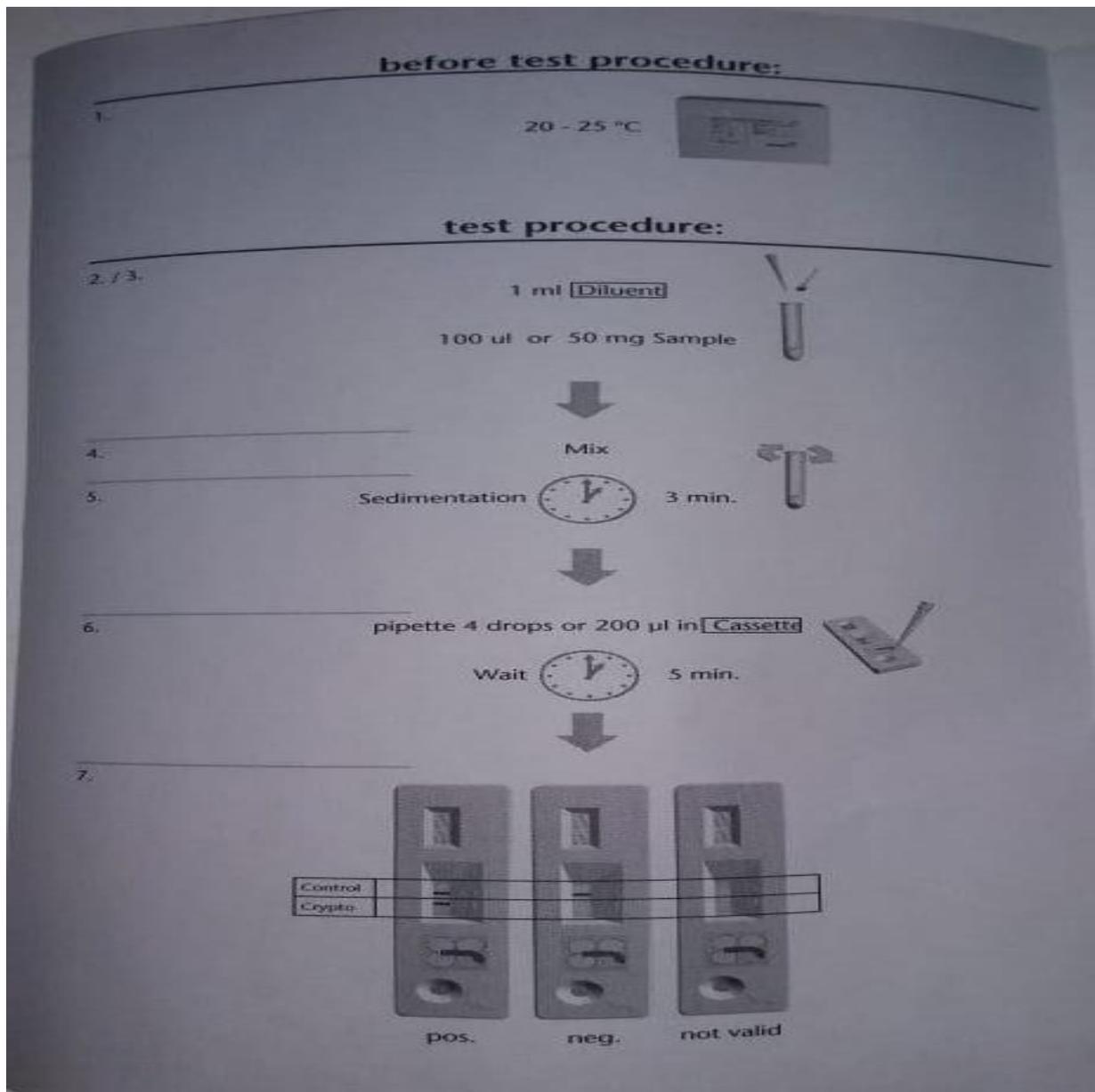
- **Ben Debbab** : 34°3'58,8"nord , 5°0'2,504"ouest.
- **Ouled Tayeb** : [33° 57' 35" nord, 4° 59' 43" ouest.](#)
- **Batha** : [34°3'38"Nord, 4°58'58"West.](#)
- **Mellah** : 34°3'58,8"Nord, 4°59'29,751"West.
- **Ain Chkef** : 33°57'36" Nord , 5°0'36" West.
- **Ifrane** : 33°19'60" Nord , 5°15'0"W.
- **La Perla Complexe Touristique**: 34°2'6,286"Nord, 5°5'21,393"west.
- **La Fiat** : 34°2'39;647"Nord, 4°59'45,688"West.
- **Moulay Idriss** : 34°15'36" Nord, 5°12'0" West.
- **Ain Azliten**: Latitude : 34.0688 , Longitude : -4.975841.
- **Puit 1 : Ferme 1 Sefrou**: [33° 49' 50" nord, 4° 50' 15" ouest.](#)
- **Puit 2 : Ferme 2 Sefrou**: [33° 49' 50" nord, 4° 50' 15" ouest.](#)
- **Puit 3 : Ferme 3 Ain Cheggag**: [33° 53' nord, 5° 02' ouest.](#)
- **Puit 4 : Ferme 4 Sefrou** : [33° 49' 50" nord, 4° 50' 15" ouest.](#)
- **Puit 5 : karia Ba Mohamed** : 34°3'29,478"Nord, 4°59'10,183"west.

2. Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés dans différentes sources d'eau cités ci dessus en utilisant des tubes secs et transportés au laboratoire, pour contrôler la qualité d'eau et pour confirmer la présence ou l'absence du *Cryptosporidium*.

3. Test rapide de *Cryptosporidium*

3.1. Principe



3.2. Mode opératoire

100 µl d'eau sont prélevés dans des tubes bleu de 15 ml, appelé conique aux qu'elles on ajoute à l'aide d'une micropipette et 1 ml du réactif ou tampon du *Cryptosporidium*. Le mélange est agité avec un mélangeur vortex pendant 30s. La solution est laissée sédimenter pendant 3 min , La cassette de test retirée de l'emballage est posée sur une surface plane ensuite, on prend 4 goutte ou 200µl et on la dépose dans l'ouverture ronde de la cassette de test du *Cryptosporidium*. Enfin, on attend 5min pour lire les résultats.

3.3. Interpretation



Figure 3 : teste rapide du *Cryptosporidium*

- *Cryptosporidium* positif : les bandes rouge et bleue sont visibles.
- *Cryptosporidium* négatif : seule la bande bleue est visible.
- Non valable : aucune bande n'est visible ou la bande rouge qui apparait seulement sans l'apparition de la bande bleue on ne prend pas en considération le test . De plus, les colorations des bandes, survenant au bout de 10 minutes ou ultérieurement, n'influent pas sur le diagnostic et ne doivent pas être analysées.

3.4. Avantages du test rapide

Précis : une sensibilité de 97,6 % et une spécificité de 100 %.

Rapide: Ce test produit des résultats rapide , par rapport à un examen microscopique.

Économique : la consommation du réactif est réduite.

Résultats et discussion

Les résultats des analyses parasitologique au niveau des points de prélèvements sont résumés dans le tableau 1 :

Source d'eau	Résultats
Jnane Sbil	Négatif
Bne Debbab	Négatif
Ouled Taybe	Négatif
Batha	Négatif
Mellah	Négatif
Ain Chkef	Négatif
Ifrane	Négatif
La Perla	Négatif
La Fiat	Négatif
Moulay Idriss	Négatif
Ain Azliten	Négatif
Puit1:Ain Chgag	Négatif
Puit2: Sefrou	Négatif
Puit3:Sefrou	Négatif
Puit 4:Sefrou	Négatif
Puit5:karia ba mohammed	Négatif

Tableau 1: Résultats des analyses parasitologique

Les résultats obtenus dans le tableau 1, montrent que toutes les sources examinées sont indemnes de contamination par le *Cryptosporidium*. Ces eaux peuvent donc être utilisées sans risque pour les consommateurs. Il faut cependant tenir compte des autres types de pollution bactérienne ou virale.

Cryptosporidium est un parasite ubiquiste, responsable de diarrhées graves vis-à-vis desquelles il n'existe aucun traitement efficace aussi bien chez l'homme que chez l'animal seulement en cas d'immunodéficience car c'est un germe opportuniste. Il n'existe pas non plus de système de désinfection efficace de l'environnement. La contamination de l'environnement peut contribuer à maintenir un niveau endémique de la maladie pour la population. Actuellement aucun type de traitement des eaux ne parvient à éliminer complètement les oocystes. Des études sont actuellement en cours dans différents laboratoires ou compagnies des eaux.

Nous reprendrons quelques conseils émis lors de la réunion du groupe Badenoch qui, faute de techniques efficaces, ne demande pas de contrôle de routine des eaux, mais recommande aux

différentes compagnies de développer une stratégie d'action selon les circonstances locales et les risques connus, par exemple dans les cas de :

- Pollution agricole exceptionnelle ou pollution par les eaux d'égouts, de l'eau de source.
- Dysfonctionnement du traitement de l'eau .
- Comptages élevés d'organismes indicateurs, ou développement d'une épidémie de Cryptosporidiose dans une région.

L'expérience d'épidémies récentes indique que l'examen des filtres (lavage des filtres pour rechercher les cryptosporidies) peut fournir une indication précoce de la contamination de l'eau.

Conclusion

Le principal but de ce travail de fin d'étude était d'évaluer la qualité des eaux superficielle au niveau de la ville de Fès, de point de vue parasitologique et plus spécialement *Cryptosporidium*, réalisé au sein du service de parasitologie du laboratoire centrale de CHU-Hassan II Fès.

Durant mon stage on a pas pu trouvé de *Cryptosporidium* dans les différentes sources d'eau examinés, d'autres études complémentaires sont nécessaire pour confirmer nos résultats.

Enfin rappelons, que chez l'homme, la Cryptosporidiose peut être bénigne ou dramatique. Nous pensons qu'une recherche systématique du parasite devrait être entreprise dans tous les cas de diarrhées rebelles à tous traitements, leur persistance pouvant déceler un problème d'immunodépression passager ou grave.

Références

<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/generalite/site/html/2.html#2>

https://en.wikipedia.org/wiki/Water_pollution

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-eau-elle-encore-bleue-618/page/8/>

<https://www.alere.com/fr/home/product-details/giardia-cryptosporidium-chek-test.html>

<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/generalite/site/html/2.html>

<https://www.koshland-science-museum.org/water/html/fr/Treatment/Water-Related-Diseases.html>

file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Prod_Anim_1992_5_5_02.pdf

http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/bovins/fiche_para/f_cryptosporidium.htm

DE ALENCASTRO, L. F., BECKER, K., SLAVEYKOVA, V. et TARRADELLAS, J. (2004). Chimie environnementale et écotoxicologie. Notes de cours, EPFL.