



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
جامعة الشاذلي بن جديد الطارف  
Université Chadli Bendjedid. El Tarf  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie

Mémoire de fin d'étude  
Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II en  
« Toxicologie industrielle et environnementale »

### THEME

**Qualité physico-chimique des eaux de source dans  
la commune d'Oum theboul région d'El Tarf**

Présenté Par : **Ayoub Rania** § **Bounadeur Meriem**

Devant le jury :

Présidente	: Bergal Amira	( MCA )	U. Chadli Bendjedid. El Tarf
Examineur	: Bentouil Yacine	( MCB )	U. Chadli Bendjedid. El Tarf
Promotrice	: Boukachabia Alima	( MCA )	U. Chadli Bendjedid. El Tarf

Année Universitaire : 2022/2023

## REMERCIEMENT

*Tous d'abord je remercie le grand Dieu de m'avoir donné le courage  
et la  
patience de terminer mon travail.*

*Je tiens à exprimer mes remerciements les plus sincères à Madame  
**BOUKACHABIA ALIMA**, Maître de conférences «A» à la Faculté  
des Sciences de la nature et de la vie de l'université Chadli Bendjedid  
d'El Tarf, mon encadreur, ainsi que tous les enseignants et  
professeurs qui m'ont accompagnés et soutenus durant ma vie scolaire  
jusqu'ici, et tout au long de ce travail avec patience et disponibilité. «  
**MERCI**».*

*Je tiens aussi à remercier vivement mon membre de jury :  
Madame **Bergal Amira**, d'avoir bien voulu s'intéresser à ce travail  
et qui a  
bien accepté de me faire le grand honneur de présider le Jury de ma  
soutenance.*

*Monsieur **Bentouil Yacine**, d'avoir accepté d'examiner, d'évaluer ce  
travail et  
de siéger au jury de ma soutenance.*

## DÉDICACE

Je remercie le **Dieu**, tout puissant de m'avoir donné la force ainsi que la tolérance pour faire face aux problèmes rencontrés sur mon chemin.

Je dédie particulièrement ce travail à mes chers parents pour leur soutien et leurs prières:

Mon père **Adel** { Que Dieu lui fasse miséricorde et le fasse habiter dans de vastes paradis }, pour ses sacrifices sans faille, sa gentillesse, sa compréhension et surtout d'être toujours à mes côtés

{ Mille merci Papitou }

Ma mère **Karima** la fleur de ma vie, qui s'est sacrifiée pour le bonheur.

A mes frères **Dirar** \$ **Houari**

A toute la famille **Ayoub** \$ **Benamara** du plus petit au plus grand.

A petite ange **ANAS**

A toute mes chères amies proches

A mon amie **\*Meriem\***

A mes camarades de promotion avec les quelles j'ai passé des moments inoubliables.

Sans oublier tous les professeurs que ce soit du Primaire, Moyen, Secondaire et de l'Enseignement Supérieur

**RANIA**

## DÉDICACE

Je remercie le **Dieu**, tout puissant de m'avoir donné la force ainsi que la tolérance pour faire face aux problèmes rencontrés sur mon chemin.

Je dédie ce modeste travail et j'exprime ma profonde gratitude:

Mon père *Abd Esslèm* symbole d'amour et de force ,mille pages ne suffiront pas pour exprimer ma reconnaissance pour tous les sacrifices

qu'il a faits .

Ma mère *Faiza* la fleur de ma vie et la clairance de mes yeux ,le symbole de tendresse et de gentillesse, qui s'est sacrifiée pour notre

bonheur

A toute la famille de *Bounadeur* et *Bouksiba* .

A ma sœur :*Khadidja* ; A mes frères : *Amir* et *Khaled*.

A toute mes chères amies et ma proche *\*Rania\**

A mes camarades de promotion avec les quelles j'ai passé des moments inoubliables.

A tous ceux que j'aime et que je tiens en estime.

Je dédie à tous les fruits de mes années d'études avec toute ma fierté.



**MERIEM**

# SOMMAIRE

Remerciement

Dédicace

Sommaire

Liste des figures

Résumé

Abstract

ملخص

1. Introduction.....01

## A/PARTIE THEORIQUE

### I- Généralité sur l'eau

I-1- Définition de l'eau.....03

I-2- L'eau potable.....03

I-3- L'eau sur la planète.....04

I-4- Le cycle d'eau.....04

I-5- Types d'eau.....05

I-5-1- L'eau du robinet.....05

I-5-2- Les eaux souterraines.....06

I-5-3- L'eau de surface.....07

I-5-4- L'eau de source.....07

I-6- La qualité des eaux.....08

I-6-1- Analyses physico-chimique.....09

### II- Présentation de la région d'étude

II-1- Présentation de la zone d'étude.....10

II-2- Présentation de la région d'étude.....11

II-2-1- La présentation des sources de prélèvement.....	11
• <u>Ain Bengara</u>	
• <u>Ain Bergougaya</u>	
II-2-2- La richesses faunistiques et floristique.....	12

## **B/PARTIE EXPERIMENTALE**

### **I-Matériels et méthodes**

I-1-Matériels.....	13
I-2- Echantillonnage.....	13
I-3- Technique de prélèvement.....	14
I-4- Transport et conservation(stockage) de l'échantillon.....	14
I-5- Les méthodes d'analyses.....	15
I-5-1- In situ(sur le terrain).....	15
I-5-1-1- Le pH.....	15
I-5-1-2- Température.....	15
I-5-1-3- Turbidité.....	15
I-5-2- Au laboratoire.....	15
I-5-2-2- Nitrites.....	16
I-5-2-3- Les composes phosphores.....	16

### **II- Résultats des analyses physico-chimiques**

II-1- Température.....	17
II-2- pH.....	17
II-3- Conductivité.....	18
II- 4- Turbidité.....	18
II-5- Nitrite.....	19
II-6- Phosphate.....	19
II-7- Azote Ammoniacal.....	20
<b>II-2-Discussion</b> .....	<b>21</b>
<b>III-Conclusion</b> .....	<b>22</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure n°1</b>	La répartition d'eau sur terre
<b>Figure n°2</b>	Le cycle de l'eau
<b>Figure n°3</b>	Les différentes eaux souterraines
<b>Figure n°4</b>	Position géographique de la wilaya d'El Tarf
<b>Figure n°5</b>	Localisation géographique de la commune d'Oum Theboul (Photo .Google Earth, 2023)
<b>Figure n°6</b>	Variation de la température au niveau des sources
<b>Figure n°7</b>	Variation de pH au niveau des sources
<b>Figure n°8</b>	Variation de la conductivité au niveau des sources
<b>Figure n°9</b>	Variation de la turbidité au niveau des sources
<b>Figure n°10</b>	Variation de nitrite au niveau des sources
<b>Figure n°11</b>	Variation de phosphate au niveau des sources
<b>Figure n°12</b>	Variation d'azote ammoniacal au niveau des sources

## RÉSUMÉ

L'eau est une substance chimique constituée de molécules H<sub>2</sub>O. Ce composé, très stable, mais aussi très réactif, est un excellent solvant à l'état liquide. Dans de nombreux contextes, le terme *eau* est employé au sens restreint d'eau à l'état liquide, ou pour désigner une solution aqueuse diluée (eau douce, eau potable, eau de mer, eau de chaux, etc.).

Notre travail est constitué de deux axes :

Le premier axe est composé d'une recherche bibliographique sur l'eau et ses constituants ainsi que les différentes sources d'eau.

Le deuxième axe constitue une analyse de la qualité physico chimique des eaux de sources au niveau de la région d'oum Theboul.

L'ensemble des résultats indique que ces eaux de source sont dans la limite aux normes de vigueur ainsi que dans la potabilité (une bonne qualité). Elle est donc considérée comme potable.

**Mots Clés :** Eau de source, potabilité, Turbidité, Conductivité.

## ABSTRACT

Water is a chemical substance made up of H<sub>2</sub>O molecules. This highly stable but also highly reactive compound is an excellent solvent in its liquid state. In many contexts, the term water is used in the restricted sense of water in its liquid state, or to designate a dilute aqueous solution (fresh water, drinking water, seawater, limewater, etc.).

Our work is divided into two parts:

The first is a literature review on water and its constituents, as well as the different sources of water.

The second is an analysis of the physical and chemical quality of spring water in the oum Theboul region.

All the results indicate that the spring water complies with current standards and is of drinking quality (good quality). It is therefore considered potable.

**Key words:** Spring water, Potability, Turbidity, Conductivity.

## ملخص

هذا المركب شديد الثبات ولكنه شديد التفاعل هو مذيب ممتاز في حالته السائلة  $H_2O$ . الماء مادة كيميائية تتكون من جزيئات في العديد من السياقات ، يستخدم مصطلح المياه بالمعنى المقيد للمياه في حالتها السائلة ، أو لتعيين محلول مائي مخفف (مياه عذبة ، مياه الشرب ، مياه البحر ، ماء الجبر ، إلخ).

عملنا مقسم إلى جزئين:

الأول هو مراجعة الأدبيات حول المياه ومكوناتها ، وكذلك المصادر المختلفة للمياه.

والثاني هو تحليل الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياه الينابيع في منطقة أم طيبة.

تشير جميع النتائج إلى أن مياه الينابيع تتوافق مع المعايير الحالية وهي ذات جودة صالحة للشرب (نوعية جيدة). لذلك تعتبر صالحة للشرب.

الكلمات المفتاحية : مياه الينابيع ، القابلية للشرب ، التعكر ، الموصلية.

# 1. INTRODUCTION

La vie sur terre est possible grâce à l'existence de certaines ressources vitales dont l'eau, aliment de première nécessité pour les êtres vivants. C'est un élément indispensables à la vie et très important pour de nombreuses activités humaines: agriculture, industrie.. Elle joue un rôle principal dans le développement de la vie humaine, animale et végétale, il faut veiller à la préservation de cette ressource du point de vue qualitatif et quantitatif.

Les sources d'eau peuvent être principalement sous la forme de rivières, de lacs, de glaciers, l'eau de pluie, les eaux souterraines,.....etc

Il existe un cycle biologique de l'eau en cours duquel s'effectue une série d'échange. En effet, lors de circulation à la surface de la terre, dans l'aire ou dans le sol, elle se charge de matières indésirables : particules d'argiles déchets de végétation, micro-organismes (bactérie - virus) et diverses autres substances pouvant être plus ou moins nocives selon leur nature. L'eau naturelle n'est pas suffisamment pure.

En Algérie, l'eau est une ressource rare, fragile et inégalement répartie sur le territoire. La demande en eau est toujours en augmentation et l'utilisation des eaux de surface s'avère une nécessité inévitable. S'ajoutent la dégradation de l'écosystème et de la biodiversité causée par l'intervention anthropique amplifiée par les déficits hydriques (**Belhadj, 2017**).

Les eaux destinées à l'alimentation humaine doivent présenter un certain nombre de qualité physique propre: limpidité, absence de coloration, d'odeur, de saveur anormale, et microbiologiques, c'est à dire absence de germes pathogènes et de tout polluants dangereux pour la santé de ceux qui la consomment. (**ASSITEB , 1997** ).

L'alimentation en eau potable constitue l'un des besoins essentiels de tout être vivant l'eau constitue 90% du poids d'un nouveau-né et 70% de celui d'un adulte (**Assiteb, 1997**).

La survie de l'homme exige une eau saine et en qualité suffisante, puisque l'eau contribue au bon fonctionnement et à l'équilibre de la physiologie humaine. En plus, la croissance démographique et l'urbanisation rapide provoquent de nombreuses perturbations dans tous les écosystèmes, ainsi qu'une baisse de la qualité de l'eau, d'autant plus préoccupante que l'eau est la source de la vie. L'industrialisation, l'utilisation excessive d'engrais et de pesticides agricoles et le rejet des eaux usées non traitées contenant des polluants dans le milieu récepteur peuvent affecter les propriétés physicochimiques et biologiques du milieu aquatique et avoir des effets néfastes sur la santé. (**Belhadj, 2017**).

Afin d'atteindre les objectifs visés, nous avons dégagé deux partie :

La première partie théorique consacrée à l'étude bibliographique, qui est un rappel sur l'eau et sa qualité et le cadre général de la zone d'étude.

La deuxième partie expérimentale contient le matériel que nous avons utilisé et la méthode de notre travail, et les résultats des analyses avec une discussion.

Enfin en conclusion, nous synthétisons nos résultats et développons les perspectives de cette étude.

L'objectif principal de notre travail est basé sur l'analyse physico-chimique de l'eau destinée à la consommation humaine dans la zone d'Oum Teboul et de déterminer la qualité de cette eau.

## A/ PARTIE THEORIQUE

### I- Généralités sur l'eau

#### I-1- Définition de l'eau

L'eau est un corps incolore, inodore et insipide qui constitue un élément fondamental dans la vie de tous les êtres vivants (**Larousse, 2002**).

C'est le seul composé pouvant se retrouver dans les trois états de la matière, (solide, liquide, ou gazeux), aux températures ordinaires. (**Gasmi, 2011**).

A l'état solide, ou glace, elle constitue glaciers et calottes glaciaires. Elle se trouve également sous forme de neige et de grêle. Dans certains nuages elle se présente à l'état liquide formé de gouttelettes d'eau. Sur les végétaux elle se présente sous forme de rosée.

Près de 70% de la surface de la planète (terre) est recouverte d'eau sous forme de gaz et de liquide, c'est pour cela qu'elle a une grande importance dans l'histoire de l'homme. Par ses propriétés exceptionnelles voir inattendues, elle continue d'intriguer et de passionner de nombreux chercheurs (**Gasmi, 2011**).

#### I-2- L'eau potable

Toute eau livrée à la consommation humaine doit être potable, elle remplit cette condition lorsque elle n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomment.

L'eau potable est une eau que l'on peut boire ou utiliser à des fins domestiques et industrielles sans risque pour la santé. Elle peut être distribuée sous forme d'eau en bouteille (eau minérale ou eau de source, eau plate ou eau gazeuse), d'eau courante (eau du robinet) ou encore dans des citernes pour un usage industriel.

Ces caractéristiques:

- Incolore, inodore.
- Il ne contient pas de bactéries ou de parasites pathogènes.
- Il contient une certaine quantité d'éléments minéraux dans une gamme limitée.
- Ne contient aucune substance non potable

### I-3-L'eau sur la planète

L'eau est très présente sur notre planète et recouvre 71 % de la surface du globe c'est pour cette raison que notre terre est appelée la planète bleue, 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 (97,5 %) est contenue dans les océans est salée, ce qui la rend inutilisable par l'homme. (Belhadj, 2017). L'eau douce ne représente que 2,5 % de l'eau sur terre. Sur ces 2,5 % d'eau douce, 99 % sont très difficilement exploitables : 68,9 % sont gelés au niveau des calottes polaires et dans les glaciers et 30,8 % sont profondément enfouis dans le sous-sol (Figure n°01). (Assaad, 2018). L'eau douce est essentielle à nos besoins et ne représente que 1 % donc elle est un capital limité et fragile car menacée par une consommation croissante et par de multiples pollutions. (Belhadj, 2017).

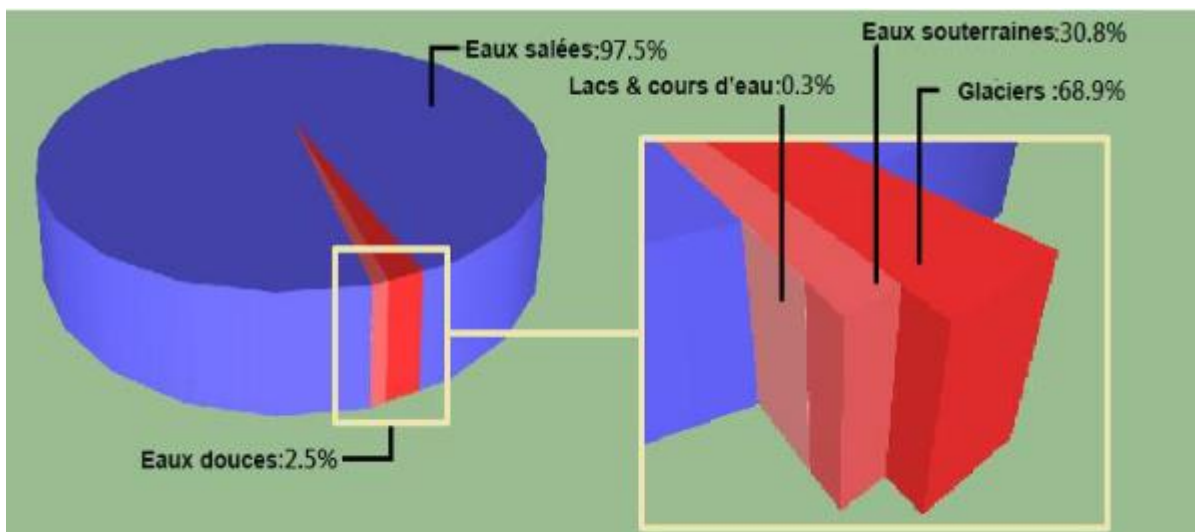


Figure n°1 : La répartition d'eau sur terre

### I-4-Le cycle de l'eau

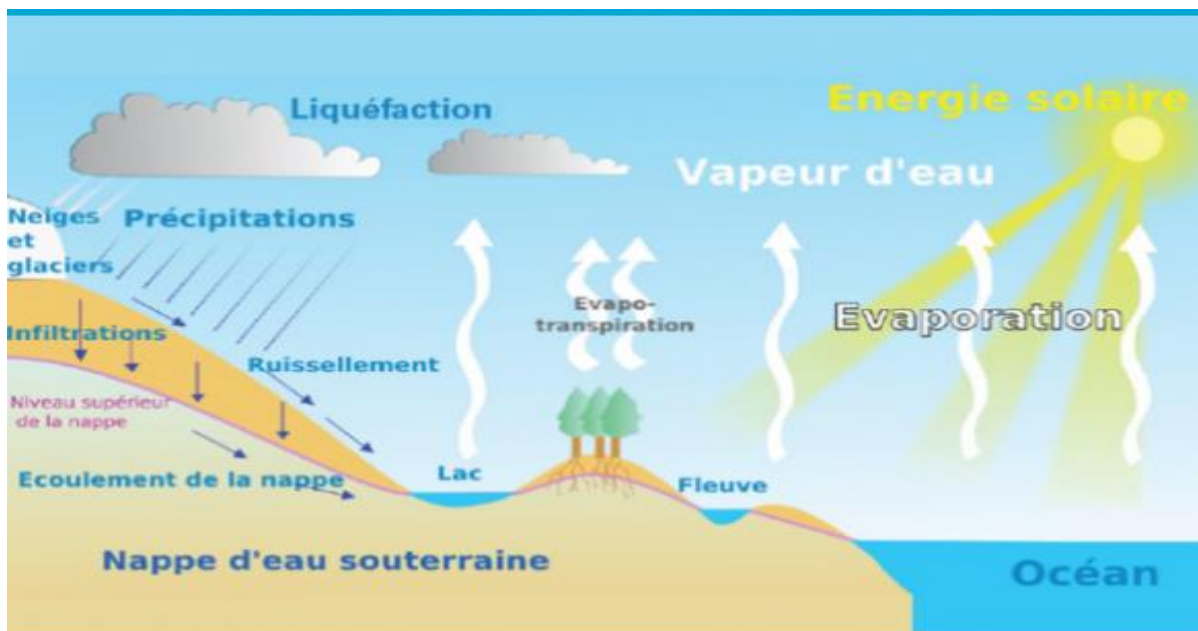
L'eau c'est l'élément naturel le plus important à la surface de la terre. Elle se présente sous des formes différentes dans toutes les composantes de l'espace terrestre: lithosphère, hydrosphère, atmosphère, biosphère. (Amamra, 2018).

Le cycle de l'eau ou le cycle hydrologique représente le parcours et le mouvement continu de l'eau entre les grands réservoirs sur Terre qui sont :

- Les océans et les mers ;

- Les cours d’eaux (fleuves, lacs...)
- Les réserves souterraines
- Les glaces (calottes glaciers, neige...)
- Les différentes formes d’eau présente dans l’air (nuage, vapeur d’eau). **(Baechler, 2017).**

L'eau de l'hydrosphère chauffée par le rayonnement solaire s'évapore au-dessus de l'océan, Lacs et forêts (évapotranspiration des plantes) et intégration dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, qui se condense ensuite en nuages pour former de minuscules gouttelettes d'eau (pluie...) qui tombent à la surface de la Terre sous forme liquide ou couleurs unies (neige...) (figure 2). Cette eau météorologique s'écoule soit à la surface sol (ruissellement), ou s'infiltrate dans la surface du sol à travers ces fissures naturelles (infiltration) ou pénétration lente en profondeur dans le sol, qui alimente les nappes phréatiques.



**Figure n°2 :** Le cycle de l’eau

## I-5- Types d'eau

### I-5-1-L'eau du robinet

Il peut provenir de rivières et de ruisseaux, d'eaux souterraines ou de sources. L'eau récupérée est ensuite traitée pour la rendre parfaitement potable. la composition de sels minéraux dans l'eau du robinet varie selon les régions et ont un goût différent.



### I-5-2- Les eaux souterraines

Quand la pluie tombe sur le sol, une partie coule le long de la surface de la terre vers des ruisseaux, rivières ou des lacs et peut hydrater le sol. Une partie de cette eau est utilisée par la végétation, une autre partie s'évapore et retourne à l'atmosphère. Une partie de l'eau s'infiltré aussi dans le sol, traverse la zone non saturée et atteint la nappe phréatique, ce qui est une surface imaginaire où le sol est saturé en dessous. **(Baudrillard, 1970).**

Les eaux souterraines sont constituées des réserves d'eau stockées dans les roches poreuses et perméables du sous-sol. Loin d'être isolées du cycle de l'eau, elles communiquent avec les milieux aquatiques de surface. Elles sont néanmoins très hétérogènes, de part la nature des roches du sous-sol.

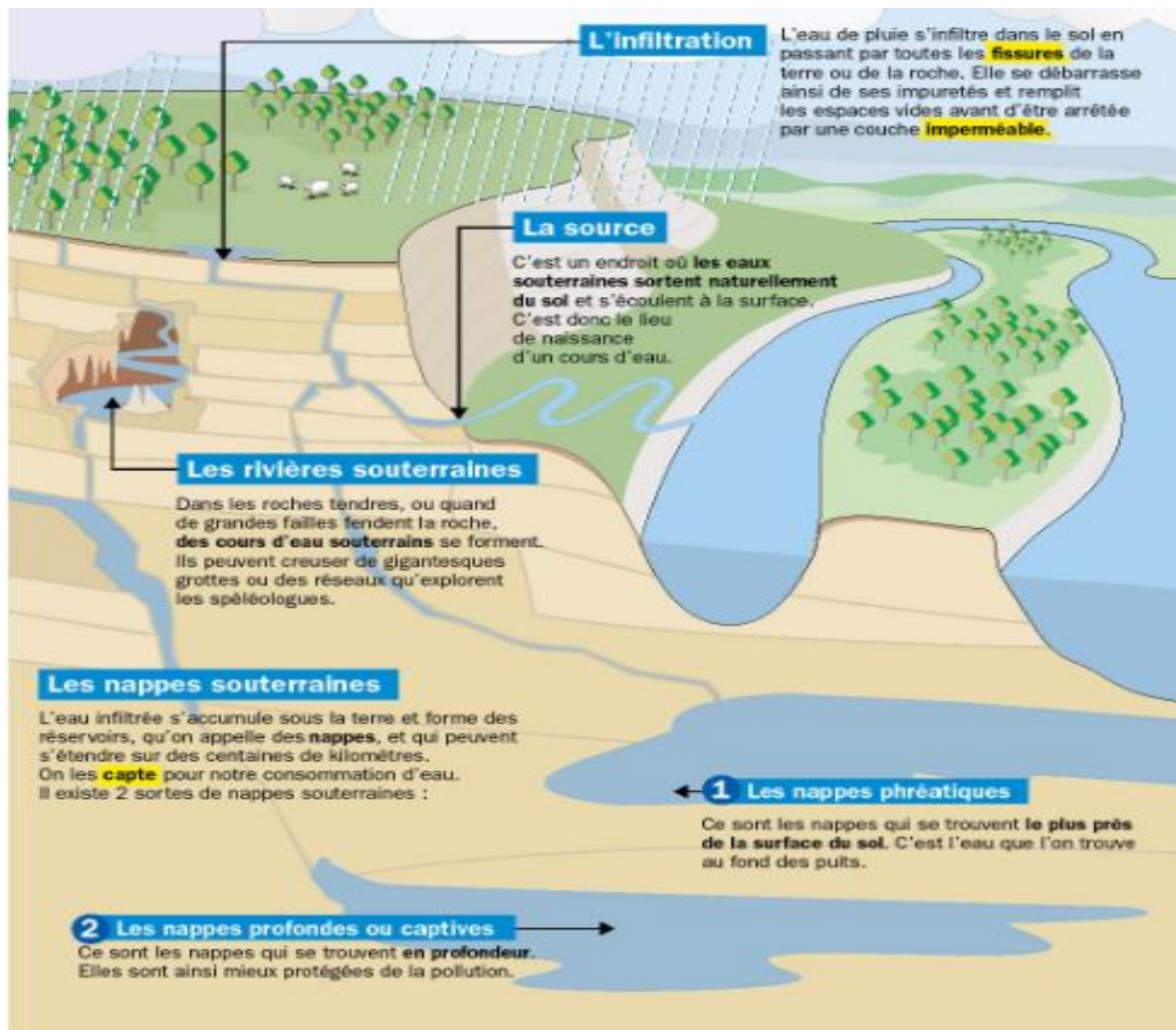


Figure n°3: Les différentes eaux souterraines

### I-5-3-L'eau de surface

Spécifie comme celle du ruissellement elle reste sur le sol et peut stocker dans des étangs ou autres réservoirs. il résume la collecte de l'eau souterraine ou eau atmosphérique. Par définition, l'eau de surface provient des lacs, des rivières, des chutes d'eau et des océans. Lors de la formation de l'hydrosphère terrestre. L'eau de surface est l'eau qui s'accumule sur le sol ou dans les canaux ou les lits des rivières, lacs, zones humides, mers ou océans. Son degré de pollution est mesuré en termes de qualité de l'eau collectée.

### I-5-4- L'eau de source

Une eau de source est une eau d'origine souterraine, protégée, microbiologiquement saine. Elle doit respecter dans son état naturel les caractéristiques de qualité microbiologique des Eaux Minérales Naturelles ainsi que les caractéristiques de qualité physico-chimique des eaux destinées à la consommation humaine.

L'eau de source exploitée par une ou plusieurs émergences naturelles ou forées, est obligatoirement embouteillée à la source. Une **eau de source** est donc une catégorie d'eau embouteillée dont les caractéristiques (origine souterraine, protection contre la pollution, aucun traitement ou ajout chimique, critères de potabilité) doivent respecter une réglementation qui varie selon les pays. L'eau de source peut être bue directement à l'état naturel cela nécessite une analyse régulière Vérifiez qu'il maintient une bonne qualité, mais pas spécifiquement requis formule fixe. Cette eau n'a subi aucun traitement avant sa mise en bouteille, au mieux elle l'a était. Quand c'est du soda, c'est riche en gaz. Si l'eau satisfait une certaine quantité normes, surtout si la teneur en nitrate est inférieure à 15 mg par litre, il peut Avec la mention "convient à l'alimentation du nourrisson". dernier devoir selon la loi, l'eau de source ne doit pas être confondue avec l'eau minérale naturelle. (**Organisation mondiale de la santé, 1998**).



## I-6- La qualité des eaux

La qualité d'une eau de surface est déterminée par sa teneur en organismes vivants et par les quantités de substances organiques et minérales qu'elle a entraînées. Elle est définie à partir des mesures physico-chimiques et bactériologiques, qui ont été classés par famille de paramètres, permettant un classement sur une échelle de qualité. **(Belhadj, 2017)**.

### **I-6-1- Analyses physico-chimique**

L'eau contient de gaz dissous, essentiellement de l'oxygène et gaz carbonique; mais aussi de l'azote ou encore du méthane. Tous n'ont pas la même solubilité dans l'eau et celle-ci décroît quand la température augmente. Elle contient aussi, sous forme dissoute ou en suspension des substances minérales et organiques. Les premières sont limitées à une certaine de composés, alors que les secondes sont innombrables et leur identification individuelle reste très difficile. Concernant les eaux marines, leurs caractéristiques sont établies à partir des paramètres qui décrivent le milieu interne selon les composantes : Ces paramètres n'évoluent pas de manière totalement indépendante et sont des lois d'équilibre et des phénomènes d'oxydoréduction plus ou moins complexes. **(Glibert, 1999)**.

La qualité physico-chimique des eaux est définie par un grand nombre de paramètres :

- ✓ La Température
- ✓ Le potentiel Hydrogène (pH)
- ✓ La Conductivité électrique
- ✓ L'Oxygène dissous
- ✓ La Turbidité
- ✓ Le Nitrites et Nitrates
- ✓ Le phosphate
- ✓ La Matière organique
- ✓ L'azote ammoniacal

## **II- Présentation de la région d'étude**

**II-1- Présentation de la zone d'étude :** La wilaya d'El- Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée:

♣ Au nord, par la mer Méditerranée.

♣ À l'est, par la Tunisie.

♣ Au sud, par la wilaya de Souk-Ahras.

♣ Au sud-est, par la wilaya de Guelma.

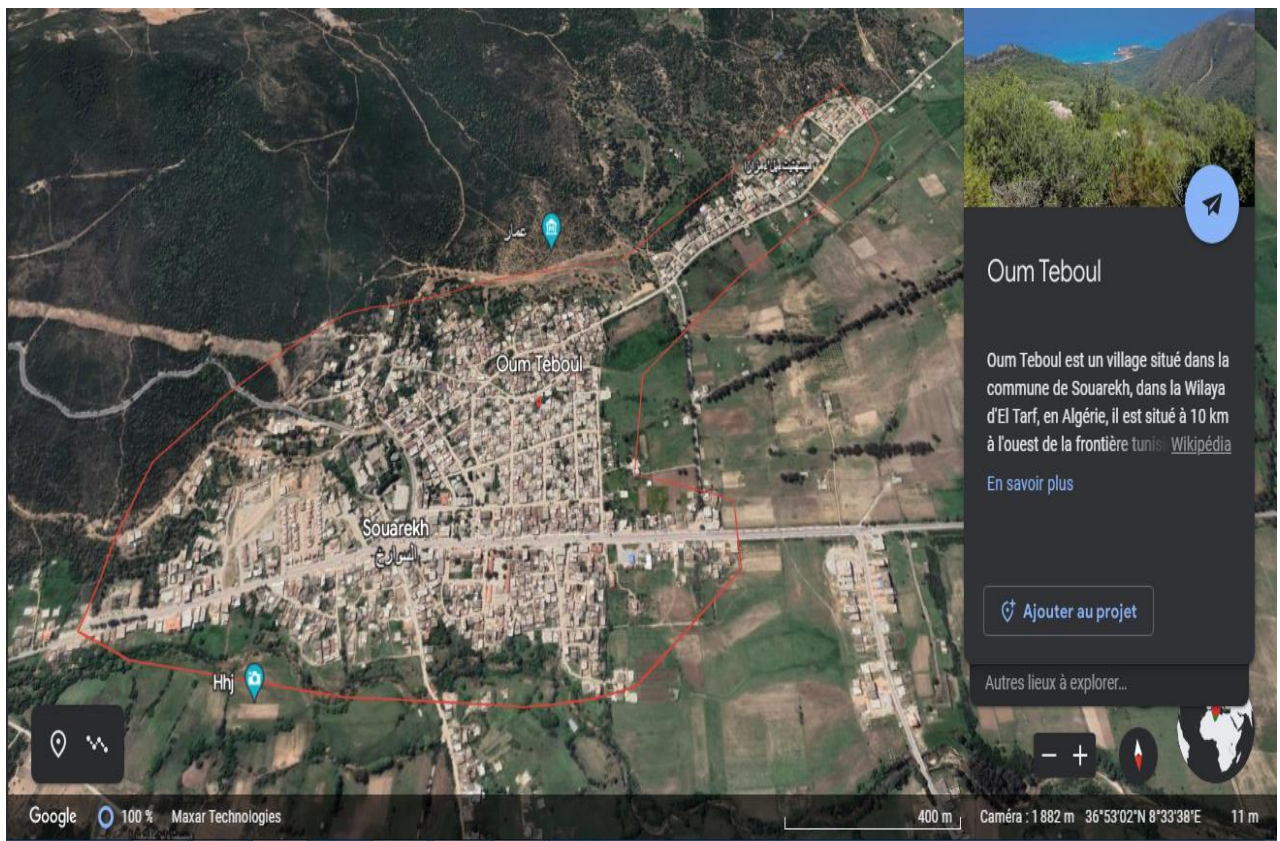
♣ À l'ouest par la wilaya d'Annaba.



**Figure n°4:** Position géographique de la wilaya d'El Tarf

## II-2- Présentation de la région d'étude

Oum Theboul est l'une des communes de la wilaya d'El Tarf . Elle est située à 10 Kms à l'Est de la ville d'El Kala , c'est une zone périphérique du lac Tonga, elle le borde à l'Est et au Sud-est, elle est traversée par la route nationale N°44 reliant Annaba à la frontière tunisienne.



**Figure n°5:** Localisation géographique de la commune d'Oum Theboul (Photo .Google Earth, 2023)

### II-2-1- La présentation des sources de prélèvement

- Ain Bengara: localisée dans la commune d'Oum Theboul, sur le côté gauche au milieu de la région .



- Ain Bergougaya: localisée dans la commune d'Oum Theboul vers la route de la commune de l'Aioun sur le côté droit.



## II-2-2- La richesses faunistiques et floristique

Cette région à une **faune** très diversifiée, signale des espèces en voie de disparition telles que le cerf de barbarie, la hyène tachetée et le chacal doré, l'hyène rayée, le porc-épic, le renard doux, la loutre, la cigogne blanche, l'oie cendrée et d'autres canards d'eau. **(Bahroun, 2016).**

La diversification du sol de la zone a contribué à l'apparition d'une multitude d'**espèces végétales** notamment : le pin maritime, le chêne liège, le pin d'Alep, le chêne zen, les oliviers sauvages, les frênes, les orchidées de province, ainsi que les châtaignes d'eau et les maquis. **(Bahroun, 2016).**

## B/ PARTIE EXPERIMENTALE

### I-Matériels et méthodes

#### I-1-Matériels

Nous avons utilisé au cours de notre travail le matériel suivant: Flacons stériles et des bouteilles pour les prélèvements d'eau.

- Glacière pour transporter les échantillons.
- Appareil photographique.
- pH mètre .
- Conductimètre.
- Turbidimètre



**Multiélément**



**Conductimètre**

#### I-2- Echantillonnage

Le prélèvement d'échantillons d'eau est une opération délicate qui doit être effectuée avec une extrême prudence, et c'est elle qui détermine les résultats de l'analyse et leurs interprétations.

Les échantillons doivent être homogènes, représentatifs et obtenus sans altérer les propriétés physico-chimiques de l'eau (gaz dissous, solides en suspension, etc.). Étant donné que dans la plupart des cas, la personne responsable de l'échantillonnage n'est pas l'analyste,

la personne qui prélève l'échantillon doit avoir une compréhension précise des conditions d'échantillonnage et de leur importance pour la qualité des résultats d'analyse.

Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de renseignement sur laquelle est notée :

- ✚ L'origine de l'eau (Eau de sources) .
- ✚ L'adresse exacte du lieu de prélèvement.
- ✚ La date de prélèvement.
- ✚ Les conditions d'échantillonnage .

### **I-3- Technique de prélèvement**

Lorsque vous prélevez des échantillons d'eau potable, il est important de le faire dans un endroit propre et de veiller à ce que tout l'équipement utilisé pendant les prélèvements reste propre (p. ex., les bouteilles, le conteneur de transport, la surface sur laquelle on entrepose les bouteilles, etc.). Pour nous permettre de mesurer les paramètres physico-chimiques on procède à un prélèvement d'un (01) litre d'eau du point concerné. Les prélèvements ont été effectués manuellement à partir d'un plan d'eau. Des bouteilles en verre stérile d'un large col et d'un bouchon à vice métallique. Étiquetez le flacon (utilisez l'étiquette qui vous a été fournie par le laboratoire agréé) avant de prélever l'échantillon. Inscrivez la date sur l'étiquette, le numéro de votre réseau d'eau potable, l'endroit où l'échantillon a été prélevé et notez s'il s'agissait d'un échantillon d'eau potable non traitée.

- Lavez-vous les mains ou portez des gants jetables, neufs et propres.
- Laissez couler l'eau froide (pendant deux à cinq minutes) avant de prélever l'échantillon.
- Utilisez la bouteille stérile que le laboratoire autorisé vous a remise pour prendre l'échantillon d'eau.

### **I-4- Transport et conservation (stockage) de l'échantillon**

Les échantillons collectés sont conservés à une température inférieure à 4°C et ne sont pas exposés au soleil pendant le transport. Entre la collecte en laboratoire et la réception (utiliser une glacière et un liquide de refroidissement ou de la glace). Toutes les analyses ont été effectuées le plus rapidement possible afin d'éviter des changements dans la composition de l'eau des bouteilles. Ce processus est difficile à prévoir et dépend de nombreux facteurs. Si le temps d'expédition est supérieur à 1 heure.

## **I-5- Les méthodes d'analyses**

Différents paramètres globaux sont ainsi mesurés dont certains sur site (sur le terrain) et les autres aux laboratoires, Les paramètres enregistrés sont :

### **I-5-1- In situ (sur le terrain)**

Le paramètre enregistré sur site est la conductivité électrique (CE) et l'appareil de mesure est un multi-paramètre sur site. Il a une sonde qui affiche les résultats en même temps.

#### **I-5-1-1- Le pH**

Le pH de l'eau peut mettre en évidence les produits chimiques présents dans l'échantillon. On parle alors de pH acide, de pH neutre ou de pH alcalin. Mesure du pH par potentiomètre en mesurant la différence de potentiel entre une électrode de verre et une électrode de référence.

#### **I-5-1-2- Température**

La température de l'eau est un paramètre de confort de l'utilisateur. Il corrige également des paramètres analytiques dont les valeurs sont dépendantes de la température (conductivité notamment). De plus, en mettant en évidence le contraste de température de l'eau à travers les médias, une indication de la source et du débit d'eau peut être obtenue. La température doit être mesurée localement. Les appareils de mesure de la conductivité ou du pH ont généralement un thermomètre intégré.

#### **I-5-1-3- Turbidité**

La turbidité est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes. La mesure de la turbidité est très utile pour le contrôle d'un traitement mais ne donne pas d'indications sur les particules en suspension qui l'occasionne. La mesure se fait par comparaison de la lumière diffusée et de la lumière transmise dans l'échantillon d'eau et par une gamme étalon. La mesure de la turbidité est importante pour identifier la quantité de bactéries présentes dans un échantillon d'eau.

La turbidité est un indicateur utile pour détecter la présence de contaminants dans les échantillons d'eau, tels que les bactéries et autres micro-organismes. En mesurant la turbidité, il est possible de déterminer la quantité de particules non dissoutes présentes dans l'échantillon d'eau.

### **I-5-2- Au laboratoire**

Tous les échantillons à analyser doivent toujours être dans des contenants stériles fournis par le laboratoire. Laissez toujours au moins 2,5 cm d'espace d'air entre la surface de l'eau et le couvercle, ce qui facilite l'homogénéisation de l'échantillon. Les échantillons sont

au laboratoire au moment de l'analyse. La présence d'azote ammoniacal ( $\text{NH}_4$ ) dans l'eau traduit une dégradation incomplète de la matière organique. La première méthode de détermination est réalisée en mettant en œuvre une réaction colorée et une spectrophotométrie d'absorption moléculaire. Il est utilisé pour le comptage à faible concentration de l'eau potable et de l'eau de rivière.

#### **I-5-2-2- Nitrites**

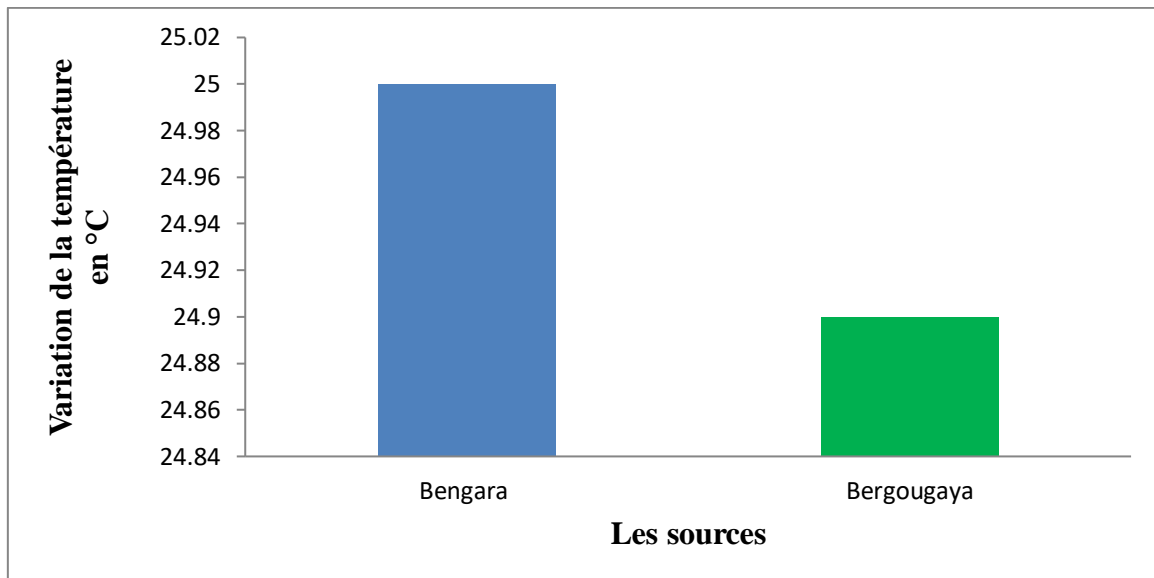
Le nitrite provient soit de l'oxydation incomplète de l'ammoniac, soit de la réduction du nitrate sous l'effet de la dénitrification. L'eau contenant des nitrites est considérée comme suspecte.

#### **I-5-2-3- Les composés phosphores**

Les phosphates font partie des anions facilement fixés par le sol; leur présence dans les eaux naturelles est liée aux propriétés du terrain traversant et à la décomposition de la matière organique. Les eaux de surface sont souvent polluées par des rejets domestiques, agricoles ou industriels. Le phosphore existe à l'état minéral ou organique. Chaque fraction peut être analytiquement séparée en ortho-phosphate, phosphore hydrolysable et organo-phosphate.

## II- Résultats des analyses physico-chimiques

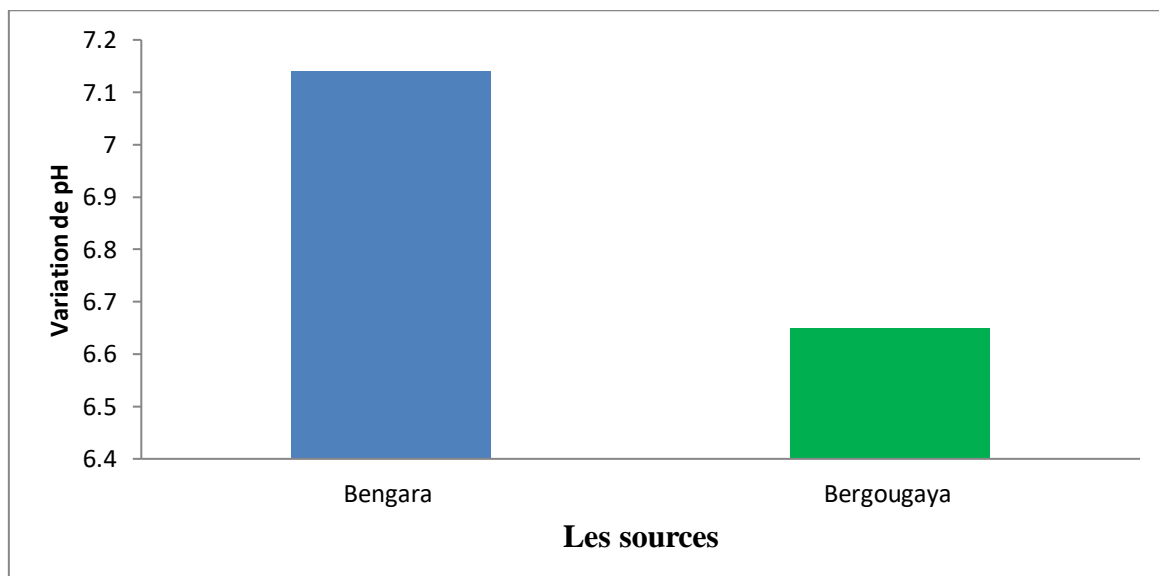
### II-1- Température



**Figure n°6:** Variation de la température au niveau des sources

La figure n°6 représente les valeurs de la température des eaux de sources étudiées. D'après les résultats on observe que les deux températures ne dépassent pas la norme de potabilité qui est égale ou inférieure à 25°C.

### II-2- pH

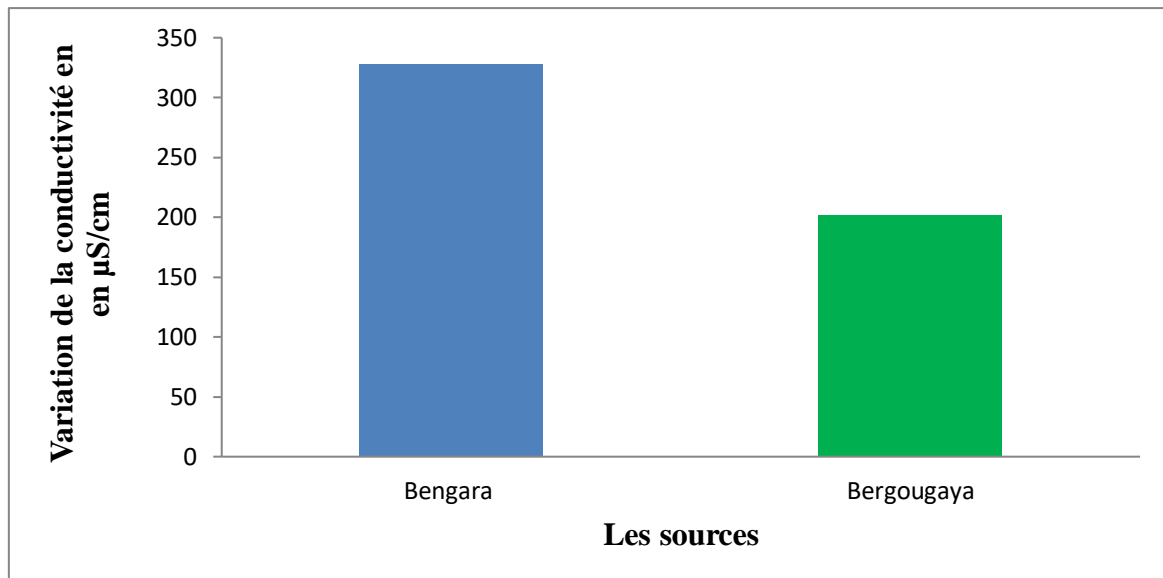


**Figure n°7:** Variation de pH au niveau des sources

La figure n°7 représente les normes d'analyses de l'eau des sources.

Le contrôle des deux sites étudiés ont montré un pH inférieurs aux normes de potabilité (6,65 et 7,14), par rapport à l'eau potable qui varie entre (6,5 et 9).

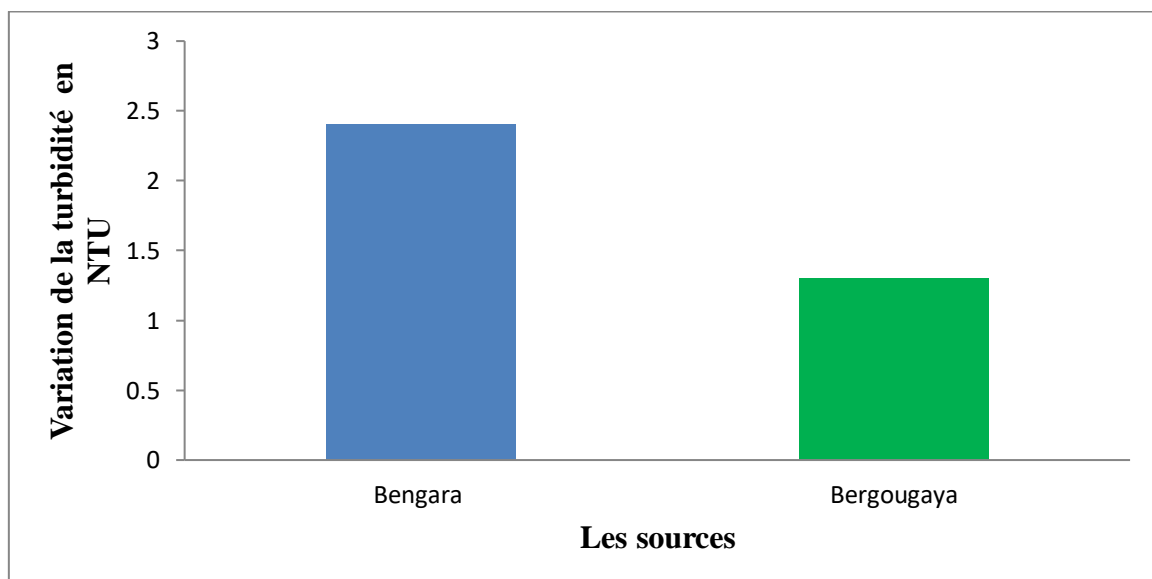
### II-3- Conductivité



**Figure n°8:** Variation de conductivité au niveau des sources

La figure n°8 représente les valeurs de conductivité dans analyses étudiées. On remarque que les normes ne dépassent pas 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ( eau potable ), elles sont entre (201,8 et 328 ).

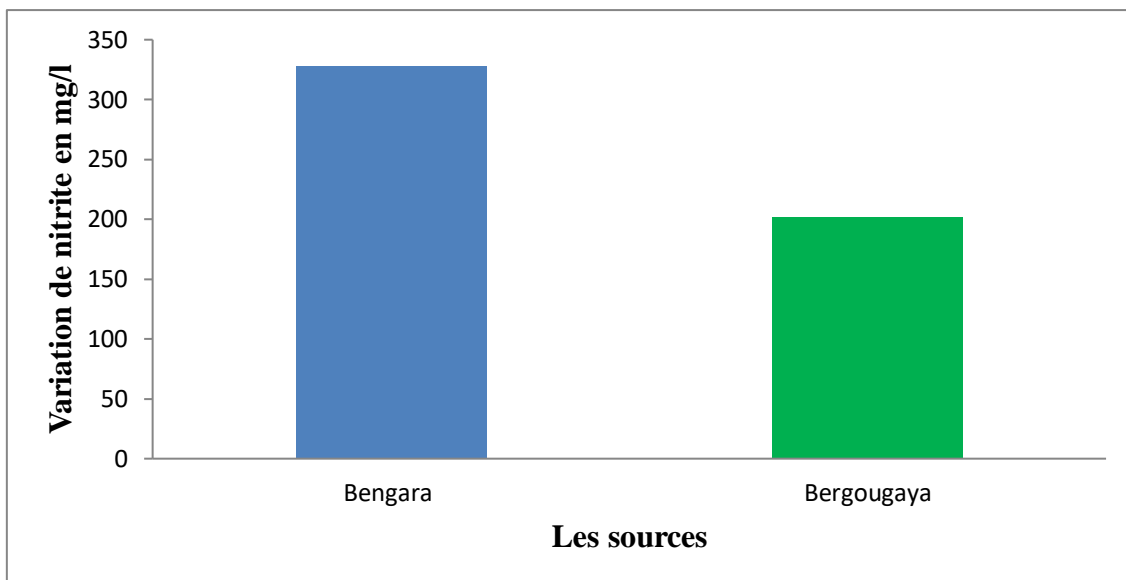
### II- 4- Turbidité



**Figure n°9:** Variation de turbidité au niveau des sources

La figure n°9 représente les normes de turbidité de l'eau, on conclue que les résultats dépassent 5 NTU . Elles sont limitées entre 8,27 NTU et 12,4 NTU.

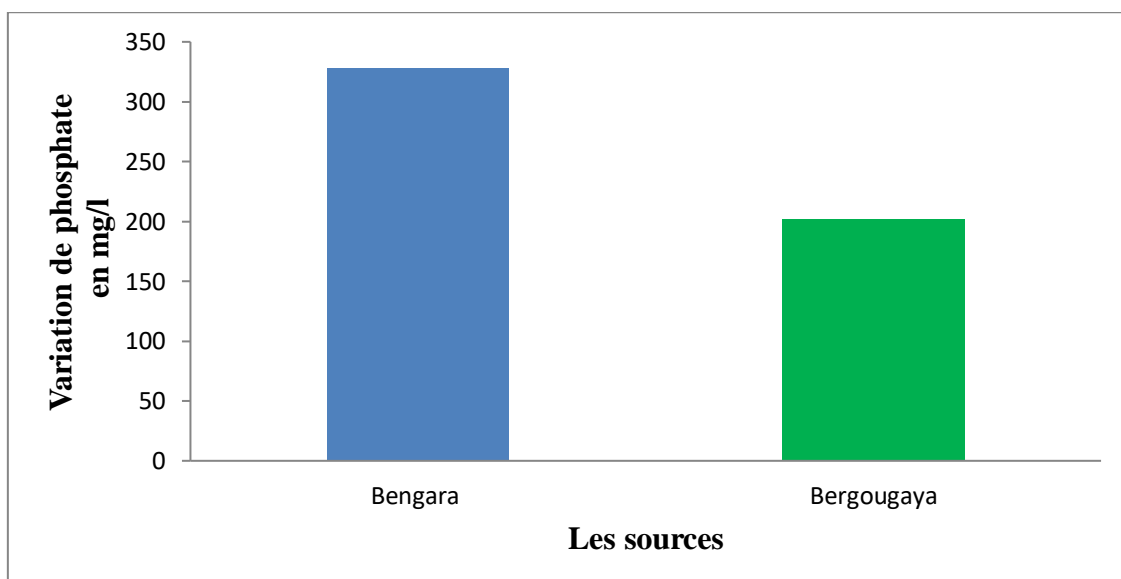
## II-5- Nitrite



**Figure n°10 :** Variation de nitrite au niveau des sources.

On observe dans la figure n°10 que les valeurs de nitrite sont entre 0,08 mg/l et 0,10 mg/l dans les sources étudiées, on peut dire que les résultats sont presque égaux aux normes de potabilité.

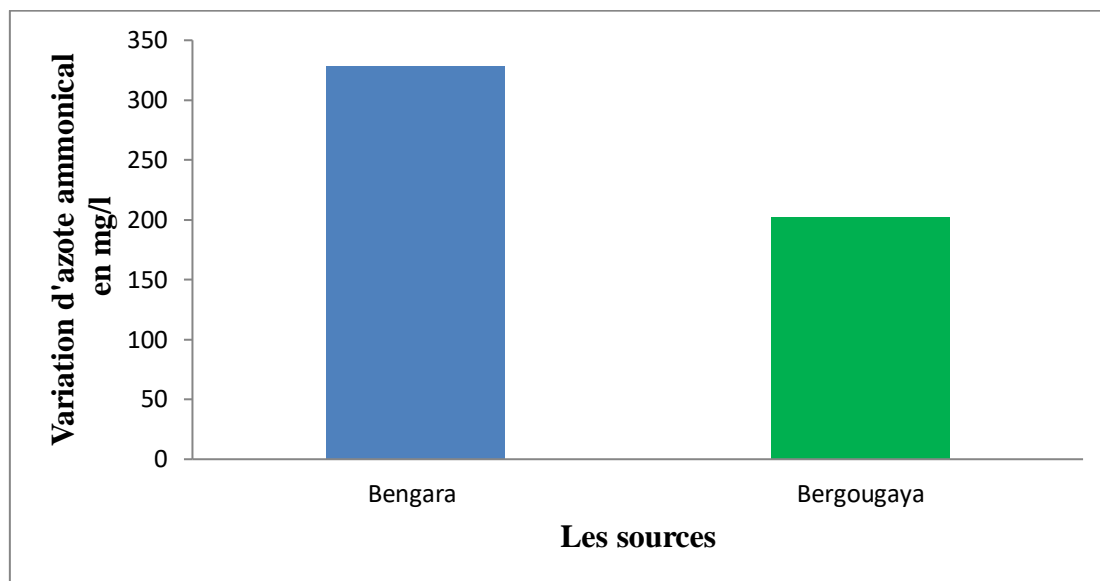
## II-6- Phosphate



**Figure n °11:** Variation du phosphate au niveau des sources

La figure n°11 montre que la valeur maximale du phosphate est 2,4 mg/l dans la sources de Bengara et la source de Bergougaya est égale à 1,3 mg/l.

## II-7- Azote Ammoniacal



**Figure n °12:** Variation d'azote ammoniacal au niveau des sources

La figure n°12 illustre les valeurs d'azote ammoniacal des eaux de sources étudiées. D'après la figure on observe que les valeurs varient entre 0,18 mg/l et 0,26 mg/l. Donc on peut suggérer que les résultats ne dépassent pas les normes de potabilité.

## II-2-Discussion

La température est un facteur écologique de première importance qui a une grande influence sur les propriétés physico-chimiques des écosystèmes aquatiques (**Ramade, 1993**).

Selon les résultats de notre travail, on observe que la température dans la source de Ain Bengara est égale à 25°C et dans la source de Ain Bergougaya est de 24,9°C, alors on peut dire que les deux températures ne dépassent pas la norme de potabilité Algérienne (La norme égale à 25°C).

Le pH est un paramètre qui mesure le degré d'acidité ou alcalinité des écosystèmes aquatiques. D'après nos résultats, le pH est entre 6,65 et 7,14. Dans ce cas, ce dernier est dans la norme de potabilité ( la norme Algérienne est comprise entre 6,5 et 9 ).

La mesure de conductivité électrique permet l'évaluer rapidement mais très approximativement la minéralisation globale de l'eau.

Selon nos résultats, on remarque que les normes ne dépassent pas 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ( eau potable ), elles sont entre (201,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 328  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ).

Nos résultats présentent des valeurs aussi de : turbidité comprise entre 8,27 NTU et 12,4 dans les deux sources.

Et enfin les autres paramètres ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ , MO,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) sont variées .

### **III- Conclusion**

L'eau est un aliment de première nécessité pour les êtres vivants .C'est un élément indispensables à la vie et très important pour de nombreuses activités humaines.

Dans cette étude nous avons réalisé des analyses physico-chimiques de l'eau destinée à la consommation humaine dans la zone d'Oum Teboul et de déterminer sa qualité. Et nous avons conclue d'après nos résultats que ces deux eaux sont dans la limite de la potabilité n'excédant pas les normes mis en vigueur

Dans l'avenir il serait intéressant de

Etendre les sites d'échantillonnages dans différentes zones dans le contexte de la bio-surveillance de ces eaux. Puisque l'eau est un élément naturel essentiel à la vie humaine, à son essor économique et social et à l'équilibre écologique de son cadre de vie sur la planète terre.

Faire des analyses plus poussé pour mettre valider les normes de potabilité

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Amamra A., 2018. Bilan des flux de matières particulaires et dissoutes du bassin versant de l'oued kebir est. Thèse de Doctorat en sciences biologiques. Université Badji Mokhtar. Annaba.
- 2- Ayers R.S., Westcot D.W., 1984. La qualité de l'eau en irrigation. Bulletin d'irrigation et de drainage. 29 Rév. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome. 165p.
- 3-Bahroun S.,2016, Objectifs environnementaux de rejet pour les polluants dans le milieu récepteur et optimisation du pouvoir auto-épurateur : cas de l'oued Kébir est (nord est algérien). 220p.
- 4- Belhadj M., 2017. Qualité des eaux de surface et leur impact sur l'environnement dans la Wilaya de Skikda. Thèse de Doctorat en sciences hydraulique, université Mohamed Khider Biskra.172p.
- 5- Bordj Ahlam, 2019, qualité physico chimique et bactériologique des eaux de sources du sous bassin versant oued la kalle, extrême nord est algérien,
- 6- Gasmi. H,2011 . Contribution a l'étude de la qualité bactériologique de l'eaux d'abreuvement du poulet de chair prélevé des bâtiments d'élevage des deux wilayas: El Tarf et souk-ahras.
- 7- Gouri S., 2017. Caractérisation physicochimique et microbiologique des eaux de l'Oued de Seybouse et leur impact sur la qualité biochimique du persil « *Pétroselinum crispum* » var *néapolitanum*. Thèse de Doctorat en biologie végétale. Université Badji Mokhtar. Annaba.140p.
- 8- OMS., 2002. Quantification De Certains Risques Majeurs Pour La Santé. Rapport Sur La Santé Dans Le Monde -Réduire Les Risques Et Promouvoir Une Vie Saine. N. Unies. Genève, Organisation mondiale de la Santé. pp : 51-104.
- 9- Rodier. J ., 1994. L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, édition DUNOD. Paris. pp :1103.

10- Snani , S.,(2007) . Contrôle Physico-chimique et Bactériologique de la qualité de l'eau de trois sites dans la wilaya d'El Tarf Bouteldja , Echaffia , El kala . Mémoire de fin de formation option contrôle de qualité . Centre universitaire d'El Tarf , pp.3,8-10.

## **SITE INTERNET**

1- [https://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/AnalyseEau/Physico\\_chimie\\_PresGen.htm](https://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/AnalyseEau/Physico_chimie_PresGen.htm)

2- <https://agronomie.info/fr>

3- <https://www.sevre-nantaise.com/>

4- <https://www.infometha.org/>

5- <https://www.ontario.ca/>

6- [https://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/AnalyseEau/Physico\\_chimie\\_PresGen.htm](https://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/AnalyseEau/Physico_chimie_PresGen.htm)

7- Downloads/Physico\_chimie\_PresGen.pdf

8- <http://dspace.univ-jijel.dz/>

9- <https://scholar.google.com/>