

N° d'Ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et Environnement.

Spécialité : Biodiversité et Ecologie Végétale

Intitulé du thème :

Contribution à l'étude de l'impact de la
pollution de l'eau sur la biodiversité :
Cas du barrage Sarno (Sidi Bel Abbès)

Présenté par : BENKHALED Rima

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr. BOUZIDI Mohamed Ali (Professeur /UDL SBA)

Examineur : Mme. BENNABI Faiza (MCA/UDL /SBA)

Promoteur : Mme. MOURI Charaf (MCB UDL/SBA)

Année universitaire 2020 - 2021

Session : « JUIN 2021 »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Je remercie DIEU ALLAH tout puissant qui m'a permis de mener à bien ce projet de fin d'étude et qui me fortifie à tout instant et en tout lieu, je dis merci et glorifie son nom .

C'est avec un grand plaisir que , je tiens à remercier particulièrement professeur **Mr Bouzidi Mohamed Ali Professeur** à l'université Djilali Liabes de Sidi Bel ABBES pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider ce jury . Cet honneur me touche infiniment et je tiens à vous exprimer, mes sincères remerciements et ma profonde gratitude.

Je remercie également **Mme Bennabi Faiza MCA** à l'université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbes d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes vifs remerciements vont à **Mme Mouri Charaf MCB** à l'université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbes pour l'aide compétente qu'elle m'a apportée , pour sa confiance, ses encouragements, ses multiples conseils et ses remarques objectives qu'elle m'a apportées tous au long du projet et surtout pour sa disponibilité .

Mes spéciaux remerciements s'adressent aussi à **Mme Belagoune chef** service de laboratoire de L'ADE de Sidi Bel Abbes pour l'aide qu'elle m'a apportée .

Je ne terminerai pas sans avoir exprimé mes remerciements envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail .

Dédicaces

Je tiens à rendre hommage à ma mère qui s'est toujours battue pour nos études et qui n'a jamais cessé de se battre pour nous même étant seule après le décès de mon père. je lui dois toute ma gratitude et ma réussite et de part ce mémoire je lui dis merci maman je t'aime.

Je rends également hommage à mon cher professeur mon père je ne l'ai jamais vu aussi fier que quand nous réussissons dans nos études. je veux lui dire voilà papa j'ai réussi et j'irai plus loin encore.

Un grand merci à mes grandes Sœurs Fatima Sarah et Bouchra et mon frère Abdeljalil.

A mon très cher mari chéri Hichem : tes sacrifices, ton soutien moral et matériel m'ont permis de réussir mes études. ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

Je remercie également toutes mes copines et mes collègues de promo 2020/2021.

Rima BENKHALED

Résumé :

L'objectif général de cette étude est de mettre en évidence les paramètres déterminant la contamination des cours d'eau de la commune de Barrage Sarno par les éléments métalliques et contribution de l'impact de la pollution sur la biodiversité.

Ces analyses sont effectuées au sein de laboratoire de la direction d'hydraulique Algérien.

Ces résultats des analyses physicochimiques des eaux ont montrés que le zone étudiée est polluée et impropre à la consommation ou à l'irrigation pour leur mauvaise qualité physicochimique.

La composition des biocénoses aquatiques végétales et animales est déterminée de manière majeure par les conditions générales d'habitat associées aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau (température, salinité, minéralisation, pH, alcalinité-dureté, teneur en calcium, matières azotées, concentration en oxygène dissous, etc) et aux caractéristiques hydromorphologiques structurelles du milieu qui forment l'habitat physique.

Mots clés : Barrage Sarno –Pollution- Biodiversité- Analyses physicochimiques.

Abstract

The general objective of this field study is to highlight the parameters determining the contamination of rivers in the municipality of Sarno Dam by metallic elements and the contribution of the impact of pollution on biodiversity

These analyzes are carried out in the laboratory of the Algerian hydraulic department.

These results of the physicochemical analysis of the waters showed that the study area is polluted and unsuitable for consumption or irrigation due to their poor physicochemical quality.

Key words: Barrage Sarno, polluted, biodiversity, the impact

ملخص :

الهدف العام من هذه الدراسة الميدانية هو تسليط الضوء على العوامل التي تحدد تلوث الأنهار في بلدية سد

صارنو بالعناصر المعدنية ومساهمة تأثير التلوث على التنوع البيولوجي.

تجرى هذه التحاليل في معمل قسم الهيدروليك الجزائري.

أظهرت نتائج التحليل الفيزيائي الكيميائي للمياه أن منطقة الدراسة ملوثة وغير صالحة للاستهلاك أو الري

بسبب ضعف جودتها الفيزيائية والكيميائية.

الكلمات المفتاحية : سد صارنو , ملوثة , التنوع البيولوجي , تأثير.

Liste des abréviations :

AEP: Alimentation en eau potable

DRE :Directions des ressources des eaux

D.P.A.T: Direction de planification et de l'aménagement de territoire.

EC:Conductivité électrique.

FAU:Formazine attenuation Unit.

HC:Hors classe.

Max:Maximum.

mg/l:Milligramme par litre.

NT : Azote total

OD : Oxygène dissous

OMS:**Organisation mondiale** de la santé

P:précipitation

SAA:Spectrométrie d'absorption atomique.

SAU:Superficie agricole utile

T:Température

TDS: Total des solides dissous

µs/cm: Microsiemens par centimètre nsde ressources des eaux

Liste des tableaux :

Tableau I.1 Origines et natures de différentes sources de pollution du milieu aquatique (source :lesDossiersscientifiques du CNRSI'eau (Chouteau,2004)).....	6
Tableau I.2 les Barrage dans l'ouest.....	11
Tableau II.1 FichesignalétiquedubarrageSARNO(5)	16
Tableau V.1 D'analyse de 16 juin 2020	30
Tableau V.2 D'analyse de 20 octobre 2020	31
Tableau V.3 D'analyse 29 décembre 2020	32
Tableau V.4 D'analyse 04 mars 2021	33
Tableau V.5 D'analyse de 18 aout 2020.....	33
Tableau V.6 D'ANALYSE DE 04 mai 2021.....	34
Tableau V.7 d'analyse de 04 mai 2021	35

Liste des figures:

Figure I-1 barrage hoover-nevada USA.....	9
Figure I-2 barrage de Chief Joseph –Washington USA.	9
Figure I-3 Barrage de Katse-Lesotho Afrique de Sud.....	10
Figure II-1 implantation d'usines de la zone d'étude	13
Figure II-2 Situation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbès.....	14
Figure II-3 situation du barrage Sarno	15
Figure II-4 Barrage Sarno.....	16
Figure III-1 Matériels pour analyses physico-chimique.....	22
Figure III-2 Matériels pour analyses Bactériologique.....	23
Figure III-3 Le multiparamètre (inoLAB*pH/ION/Cond750)	25
Figure IV-1 la variation mensuelle de la température de l'eau brute et l'eau traitée de Barrage Sarno.	38
Figure IV-2 la variation mensuelle du pH pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	39
Figure IV-3 la variation mensuelle de la turbidité pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	40
Figure IV-4 la variation mensuelle de la conductivité électrique pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage sarno.	42
Figure IV-5 la variation mensuelle de la salinité pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	42
Figure IV-6 la variation mensuelle du TAC pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	43
Figure IV-7 la variation mensuelle de TH pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	45
Figure IV-8 la variation mensuelle des nitrites pour l'eau brute et l'eau traitée des barrage Sarno.	48

Figure IV -9 la variation mensuelle d'Ammonium pour l'eau brute et l'eau traité de barrage Sarno.	49
FigureIV-10 la variation mensuelle des sulfates pour l'eau brute et l'eau traitée des barrage Sarno.	50
Figure IV-11 la variation mensuelle du sodium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	51
Figure IV-12 la variation mensuelle du potassium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.	52
Figure IV-13 la variation mensuelle des nitrates pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno	53

Table des Matières

Remerciements :

Dédicaces :

Résumé :

Liste des abréviations :

Liste des tableaux :.....I

Liste des figures:.....II

Table de matières : Error! Bookmark not defined.

Introduction1

Chapitre I :Généralité sur la pollution des eaux

I.1 Définition de la pollution:..... 4

I.2 Originedelapollution: 4

 I.2.1. .Lapollutiondomestique :..... 4

 I.2.2. Pollutionindustrielle: 4

 I.2.3. Pollutionagricole:..... 5

 I.2.4. Types de la pollution : 5

I.3 Conséquencesdelapollution..... 6

 I.3.1. Conséquencessanitaires: 7

 I.3.2. Conséquencesécologiques: 7

 I.3.3. Conséquencesesthétiques : 7

 I.3.4. Conséquencesagricoles:..... 8

I.4 Les sources de eaux de surface(barrage) : 8

 I.4.1. Les barrages dans le monde :..... 8

 I.4.2. Les barrage dans L'ALGERIE : 10

 I.4.3. les barrages dans l'ouest :..... 11

Chapitre II :présentation de la zone d'étude Barrage Sarno

II.1 Description de la région d'étude :..... 13

 II.1.1. Localisation géographique : 14

 II.1.2. Caractéristique du barrage : 16

 II.1.3. La definition de la biodiversité: 17

II.2 ILe système aquatique : 17

II.3 l'impact de la pollution de l'eau sur la biodiversité:..... 17

 II.3.1. Sur les animaux:..... 18

II.3.2.	Sur la vie aquatique:.....	18
II.3.3.	Sur les humains:.....	18

Chapitre III :Matériels et Méthodes

III.1	Matériel et méthode :	20
III.2	Echantillonnage:	22
III.3	Prélèvement :	22
III.4	Technique de prélèvement:	23
III.5	Mesure de la température conductivité et de taux de salinité:	25

Chapitre IV :Résultats et discussion

IV.1	Résultats et discussion :	30
IV.2	Les analyses physico-chimiques:.....	36

Conclusion:	54
--------------------	-------	-----------

Références bibliographiques:	55
-------------------------------------	-------	-----------

Annexes:



Introduction

Introduction :

La pollution constitue un sujet majeur de santé publique et de l'environnement. Le problème de la pollution des eaux représente sans aucun doute un des aspects les plus inquiétant de la dégradation du milieu naturel et donc de son équilibre. **(Ramade,F 2002)**.

Les rejets urbain, industriel et agricole de plus en plus importants, constituent un danger croissant pour le milieu naturel, leurs charges en matières en suspension et en substances dissoutes souvent toxiques altèrent et dégradent la qualité des eaux de surface, des eaux du littoral et des eaux souterraines. **(Rodier.J 2009)**

En Algérie, le développement industriel, la croissance démographique et la grande densité des zones urbaines contribuent à la pollution des ressources naturelles **(unesco,2003)**

Dans notre travail, nous nous sommes intéressés aux Barrage Sarno relevant de la wilaya de Sidi Bel Abbes et qui sont confrontés à différents rejets fortement chargées en matières organiques et en polluants Ces derniers, une fois abandonnés dans la nature en absence de station d'épuration, et de surveillance sanitaire vont constituer une forme de pollution dangereuse, qui pourrait causer des modifications irréversibles du milieu environnant.

Les organismes biologiques des cours d'eau constituent des indicateurs spécifiques parmi l'échelle des biocapteurs utilisés pour obtenir plus d'information sur la qualité des eaux.**(Ramade,F 2002)**

Parmi les polluants de l'eau, de nombreux micropolluants, issus des activités humaines se trouvant dans l'environnement, peuvent avoir des conséquences néfastes sur les écosystèmes récepteurs, et donc avoir un impact sur la santé de l'homme soit par l'ingestion directe des végétaux et ou d'animaux contaminés, soit par la consommation de l'eau. Les micropolluants métalliques les plus importants et les plus fréquemment rencontrés sont : le Cu, Zn, Cd, Cr, Pb, Ni, et le Hg.**(Rassam,2012)**

La circulation des polluants dans les écosystèmes aquatiques présente de grandes variabilités spatiales et temporelles, et seule la fraction bio accumulée par les organismes cibles permet d'évaluer cette contamination. En effet, pour détecter ces polluants, il existe beaucoup d'espèces utilisées pour des tests d'écotoxicité tels que, les organismes

unicellulaires (premier maillon de base des chaînes alimentaires), ou des organismes pluricellulaires.

Devant la multitude de polluants relargués dans l'eau, les organismes peuvent ou non s'adapter, résister et donc répondre différemment à la présence de ces contaminants surtout que, l'effet potentiel des métaux sur les organismes vivants peut être à l'état de traces. En plus, la biodisponibilité de ces métaux et les caractéristiques physico-chimiques du milieu aquatique seraient les facteurs clés du transfert de ces métaux du milieu abiotique (sédiment, eau, matières en suspension) vers le milieu biotique. Il est donc important de multiplier les organismes testeurs afin de mieux évaluer l'impact de ces polluants. **(diop et Rekeawiez,2003)**

Ce travail comprend une partie bibliographique consacrée à un rappel général sur pollution d'eau concernant la définition origine et conséquence de pollution De même qu'un aperçu sur la pollution des milieux aquatiques par les métaux, leur biodisponibilité, leur toxicité et les facteurs physico-chimiques qui influencent cette pollution, entre autres les métaux traces : Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Co...etc qui sont indispensables ou bénéfiques au métabolisme des organismes vivants à des doses optimales.

L'effet des métaux sur les végétaux aquatiques offre des réponses par les biomarqueurs physiologique et biochimique, qui sont des indicateurs de stress aux différents risques encourus par les écosystèmes aquatiques.

Les actions humaines contribuent souvent à des pertes irréversibles en terme de diversité de la vie sur Terre. Les changements dans la biodiversité ont été plus rapides au cours de ces 50 dernières années qu'à n'importe quelle autre période de l'histoire humaine, et on s'attend à ce que ce phénomène se poursuive au même rythme, voire plus rapidement.**(Ramade,F 2002)**

La cause majeure de la pollution de l'eau est la transformation de l'usage des terres par les activités humaines, et donc la destruction, la dégradation, l'altération ou la fragmentation des habitats de nombreuses espèces animales et végétales. Cela est dû à l'impact des activités agricoles (agriculture intensive), des industries d'extraction (rejets de substances nocives), et du développement humain, des transports et de l'urbanisation L'étude méthodologique est consacrée aux caractéristiques physico-chimiques mesurées sur terrain au niveau de une

Introduction :



station d'échantillonnage le long des cours d'eau traversant la commune Sidi Bel Abbès: Barrage Sarno.

D'autres paramètres tels que : le pH des sédiments, Turbidité des échantillons d'eau, de sédiments ont été mesuré et analysé au laboratoire.

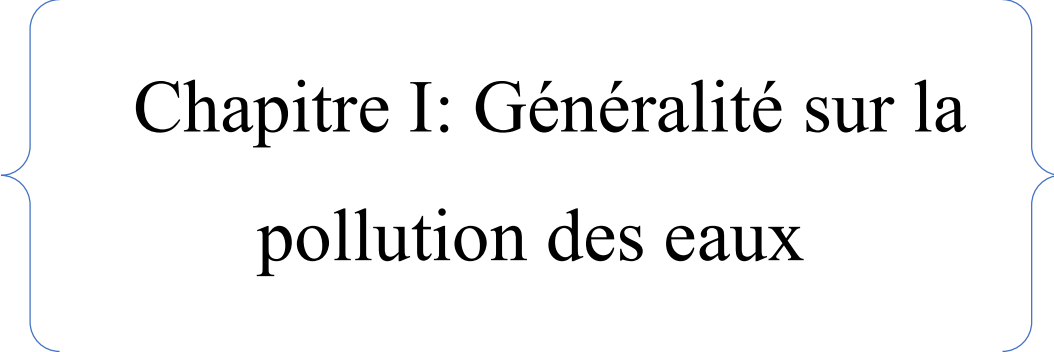
Dans la partie résultats et discussion sont traités les paramètres physico- chimiques des eaux et des sédiments des cours d'eau de la région De Barrage Sarno.

Les résultats obtenus des différentes parties sont analysés par des matériels de L'ADE .

Ce travail sera finalisé par une conclusion générale et perspective.



Partie :
Bibliographique



**Chapitre I: Généralité sur la
pollution des eaux**

Chapitre I : Généralité sur la pollution des eaux

I.1 Définition de la pollution:

La pollution de l'eau est due à sa contamination par des corps étrangers tels que des microorganismes, des produits chimiques, des déchets industriels ou autres. Ces substances et corps étrangers dégradent la qualité de l'eau et la rendent impropre aux usages souhaités.

La pollution des eaux se traduit par des effets très spécifiques dus aux particularités écologiques propres aux milieux aquatiques. L'eau est capable de dissoudre peu ou prou, mais souvent avec facilité, la plupart des substances chimiques minérales ou organiques ; de plus, elle met en suspension les matières entraînées par le jeu du cycle hydrologique fort loin en aval de la source de contamination (**Ramade, 1984**).

I.2 Origine de la pollution:

I.2.1. La pollution domestique :

Provenant des habitations, elle est en général véhiculée par le réseau d'assainissement jusqu'à la station d'épuration (si elle existe).

La pollution domestique se caractérise par des germes fécaux, de fortes teneurs en matières organiques, des sels minéraux (azote, phosphore) et des détergents.

En sortie des stations d'épurations, nous retrouvons les mêmes éléments en quantités moindres (50 à 90 % éléments) mais concentrés au point de rejet (**Gaujous, 1995**).

I.2.2. Pollution industrielle:

Les industries, en particulier chimiques, métallurgiques et même électroniques, constituent une cause essentielle de la pollution des eaux. Celle-ci prend place non seulement au niveau des usines mais aussi au niveau de l'utilisation des substances produites et au niveau des objets manufacturés, enfin de cycle du produit, avec les déchets. (**Ramade, 1984**).

Elle est caractérisée par une très grande diversité, selon l'utilisation de l'eau dans les processus (refroidissement, lavage, extraction, mise en solution...etc.). Nous pouvons donc retrouver dans l'eau, qui est un bon solvant, tous les sous-produits possibles de l'activité humaine: Des matières organiques et graisses (industries agro alimentaires, abattoirs et équarrissage), Hydrocarbures (raffineries), acides, bases et produits chimiques divers (industries

chimiques et pharmaceutiques) .

I.2.3. Pollution agricole:

Elle dépend de plusieurs types d'activités : agricoles , d'élevage set liée à l'habitat.

L'agriculture est devenue une cause importante de pollution des sols et des eaux par suite de l'usage systématique des engrais chimiques et des pesticides. L'élevage traditionnel abouti au fumier qui constitue des litières souillées de déjections animales(fertilisant naturel).Il présente de fortes charges organiques. Aux activités précédemment décrites s'ajoutent une pollution de type domestique liée à l'habitat du monde rural. **(Viala &Botta, 2005).**

Certaines de ces pollutions ont un effet cumulatif et retardé (cas des nitrates dans les nappes phréatiques). Ce qui ne facilite pas l'étude de ces phénomènes et la lutte contre leurs effets. **(AFNOR, 1992).**

I-2-4-Phénomènesnaturels :

Certains auteurs considèrent que divers phénomènes naturels sont aussi à l'origine de pollution :par exemple ,une éruption volcanique, une penchement sous-marin d'hydrocarbures, le contact avec des filons géologiques(métaux lourd),une source thermo minérale.....etc . **(Gaujous, 1995).**

I.3 Types de la pollution :

Ya trois types de pollution : Pollution biologique ,Pollution chimique et Pollution Physique :

Tableau I.1 Origines et natures de différentes sources de pollution du milieu aquatique (source :lesDossiersscientifiques du CNRSI'eau (Chouteau,2004).

Type de pollution	Nature	Origines
Physique	Rejets d'eau chaude	Centrales thermiques,nucléaires
	M.E.S.(matières en suspension)	Rejets urbains,érosiondessols
chimique	Matière organique	Effluents domestiques,agricoles,agroalimentaires
	Fertilisants(nitrate,phosphate)	Agriculture,lessives
	Métaux (Cd,Pb,Hg,Al,As...)	Industrie,agriculture,déchets
	Pesticides(insecticides, herbicides,Fongicides)	Industrie,agriculture
	Organochlorés(PCB,solvants)	Industries
	Composés organiques desynthèse	industries
	Détergents	Effluents domestiques
	Hydrocarbures	Industrie pétrolière,transports
Biologique	Bactérie,virus, champignons...	Effluents urbains,agricoles

I.4 Conséquences de la pollution

Les conséquences d'une pollution peuvent être classées en trois catégories principales :

I.4.1. Conséquences sanitaires:

Les conséquences sanitaires sont celles à prendre en compte en priorité, Elles peuvent être liées à l'ingestion d'eau, de poisson etc., mais aussi au simple contact avec le milieu aquatique (cas de nombreux parasites). Les germes bactériens et les parasites transmissibles à l'homme, rejetés dans le milieu, occasionnent les problèmes sanitaires.

Des problèmes d'intoxication graves sont parfois rencontrés pour le bétail (abreuvement en rivières polluées)

La conséquence sanitaire d'une pollution est variable dans le temps en fonction de l'usage de l'eau : par exemple :

La pollution d'un puits non exploitée n'a aucune conséquence sanitaire immédiate. Elle peut en avoir longtemps si sa pression utilise cette eau pour l'alimentation en eau potable . (AFNOR, 1992).

I.4.2. Conséquences écologiques:

Les conséquences écologiques se mesurent en comparant l'état du milieu pollué par rapport à ce qu'il aurait pu être sans pollution.

Ceci n'a rien d'évident, la pollution se traduit parfois uniquement par l'accentuation d'un phénomène naturel.

D'une manière générale, les conséquences écologiques sont à considérer au travers de la réduction des potentialités d'exploitation du milieu (pêche, aquaculture, tourisme, promenade), à court et à long termes.

Dans certains cas, la conservation du milieu à l'état naturel peut être aussi choisie comme objectif en soi (notion de réserve : exemple Antarctique) . (Gaujous, 1995).

I.4.3. Conséquences esthétiques :

Cette troisième catégorie de conséquence, pour être la plus subjective, n'en est pas moins importante. Il s'agit de la pollution n'ayant pas de conséquences sanitaires ou écologiques importantes . Mais elles perturbent l'image d'un milieu (par exemple , des bouteilles plastiques ou du goudron rejeté sur Les conséquences esthétiques sont, par définition, les plus

perceptibles. C'est donc celles dont les riverains et le grand public auront, en premier conscience On peut inclure dans cette catégorie les problèmes de goût de l'eau (Hypochlorite de sodium). Les flottants et plus riches que le milieu détritiques solides divers qui occasionnent des nuisances esthétiques. Dans la plupart des cas, le réel danger pour le milieu (carcasses de véhicules sabrant des populations animales qui sont beaucoup environnant). (AFNOR 1920)

I.4.4. Conséquences agricoles:

L'eau dans certaines régions est largement utilisée pour l'arrosage ou l'irrigation, souvent sous forme brute (non traitée).

La texture du sol (complexe argilo-humique), la flore bactérienne, les cultures, les bétails, sont sensibles. La qualité de l'eau. De même, les boues contenant des toxiques (métaux lourds), issues du traitement des eaux usées pourraient être à l'origine de la pollution des sols. (Gaujous, 1995).

I.5 Les sources de eaux de surface (barrage) :

Les barrages créent des retenues d'eau sur les cours d'eau. Grâce à des turbines, ils permettent de produire de l'électricité d'origine renouvelable et avec très peu d'émissions de CO₂. C'est l'énergie hydroélectrique. Contrairement à l'énergie éolienne ou à l'énergie solaire, il est possible de la stocker (réserve d'eau) et de produire de l'électricité quand il y a besoin, par simple commande de l'ouverture des vannes.

D'un point de vue énergétique et climatique, les barrages sont donc positifs

I.5.1. Les barrages dans le monde :

Barrage de Hoover - Nevada, USA :

C'est un barrage hydroélectrique situé en plein désert aride, sur le fleuve Colorado. Il participe à la production d'énergie de la région. Le Colorado commence au niveau des montagnes rocheuses et parcourt ensuite près de 3.000 Km.



Figure I-1 barrage hoover-nevada USA

Barrage de Chief Joseph - Washington, USA :

Avec une puissance installée de 2 620 MW, il s'agit du deuxième barrage hydroélectrique le

plus important des États-Unis, loin derrière le barrage de Grand Coulee (6 809 MW) construit immédiatement en amont sur le Columbia. Il est haut de 72 mètres et long de 1 817 m, avec une forme en coude atypique.



Figure I-2 barrage de Chief Joseph –Washington USA.

Barrage de Katse - Lesotho, Afrique du Sud :

En plus de produire de l'électricité dans la région du **Lesotho**, cet important barrage voûté est une source d'approvisionnement en eau pour tout le pays.



Figure I-3 Barrage de Katse-Lesotho Afrique de Sud

I.5.2. Les barrage dans L'ALGERIE :

Le secteur hydrique en Algérie compte 94 barrages et 5 autres en cours de réalisation répartis

sur tout le territoire national, qui relèvent du Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement . Les prévisions du secteur à l'horizon 2030 sont de 139 barrages Ces barrages sont des retenues d'eau qui dépendent des 48 Directions de Wilayas des Ressources en Eau et de hydriques à travers l'hydro-solidarité entre régions, c'est-à-dire les interconnexions entre barrages.

En l'occurrence la région de Bouira sera raccordée au barrage de Boukourdane à travers l'interconnexion Tiledsit- Lakehal. L'ANBT enregistre 13 barrages en cours de réalisation l'Hydraulique en Algérie, et qui sont gérées par l'Agence nationale des Barrages et Transferts .

L'exploitation de l'eau potable de ces barrages est effectuée par l'Algérienne des Eaux .Les réserves en eau des barrages sont de 4,6 milliards de mètres cubes actuellement (chiffres fournis avant les précipitations et la neige en kabylie et dans plusieurs villes des Hauts-Plateaux de ces dernières semaines). Ce qui donne à l'Algérie une sécurité de deux ans en matière d'approvisionnement en eau potable Sur ce plan, face à une caractéristique du pays :

un pays semi-aride, soumis fortement aux aléas climatiques et face aux conséquences des changements climatiques, l'ANBT s'attelle à renforcer cette sécurisation en matière de ressources. En principe le barrage de Mahoel-DraâEddis dans la Wilaya de Sétif d'une capacité de 80 millions de mètres cubes, partie intégrante du projet d'aménagement des hautes plaines sétifiennes sera livré en 2013.

Même topo pour deux barrages à El-Tarf et Batna. L'agence annonce la réception en 2013 du transfert d'eau à partir du barrage de Koudiat-Acerdoune. Il va desservir les couloirs M'sila-

Sidi Aïssa et Berrouaghia-Médéa-Sidi Slimane.

Le transfert des eaux à partir du barrage D'ourkiss et qui dessert le couloir Oued Athmania-Aïn Beïda-Oum El-Bouaghi est en procédure d'appel d'offres. Par ailleurs, l'opération de réhabilitation de 10 barrages, partie électromécanique, a été confiée à l'entreprise Alieco.

I.5.3. les barrages dans l'ouest :

Tableau I.2les Barrage dans l'ouest

Les wilayas	Les barrages
Tlemcen	Barrage d'El Meffrouch. Barrage de Sikkak Barrage de Béni Bahdel. Barrage de Hammam Boughrara Barrage de Sidi Abdelli
Chlef	Barrage de Sidi Yakoub Barrage de Oued fodda
Tiaret	Barrage de Benkhedda. Barrage de Dahmouni. Barrage de Bougara
Mostaghanem	<u>Barrage du Cheliff.</u> Barrage de Kramis Barrage de Sidi Abed
Tiaret	Barrage de Benkhedde

	Barrage de Dahmouni Barrage de Bougara
Sidi Bel Abess	Barrage de Sarno Barrage de Sidi Abdelli Barrage de Bouhanifia Barrage de Cheurfa Barrage de Tabia
Mascara	Barrage de Bouhanifia Barrage de Ouizert ^f Barrage de Fergoug ⁻ Barrage de Chor ^f Barrage de ahOu



Chapitre II:

Présentation de la zone d'étude Barrage Sarno

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude Barrage Sarno

II.1 Description de la région d'étude :

L'oued Sarno affluent de oued Mekerra situé dans la partie Nord de la wilaya de Sidi Bel Abbès et alimentant le barrage de Sarno, le seul barrage que compte la wilaya depuis 1954 Le barrage siué à 3.5 Km à l'amont du confluent de l'oued Sarno avec l'oued Mekkera à 1.5Km de l'agglomération de Sidi Hmadouche et à 16KM au Nord de la ville de SIDI BEL ABBES.

La construction du barrage a débutée en 1947 sur l'oued Sarno et a été achevé en 1954 c'est un réservoir ayant pour but de remédier à la faible capacité de stockage du barrage Cheurfas Don't l'envasement est préoccupant et dont les eaux régularisées sont destinées pour de 21.5 million m² et le volume actuel d'eau dans le barrage et de 6 million avec une profondeur de 28.4 m pour une surface du bassin versant de 264km² .

(étude d'un réseau d'alimentation en eau potable de la commune de sidi hamadouche 2016/2017).

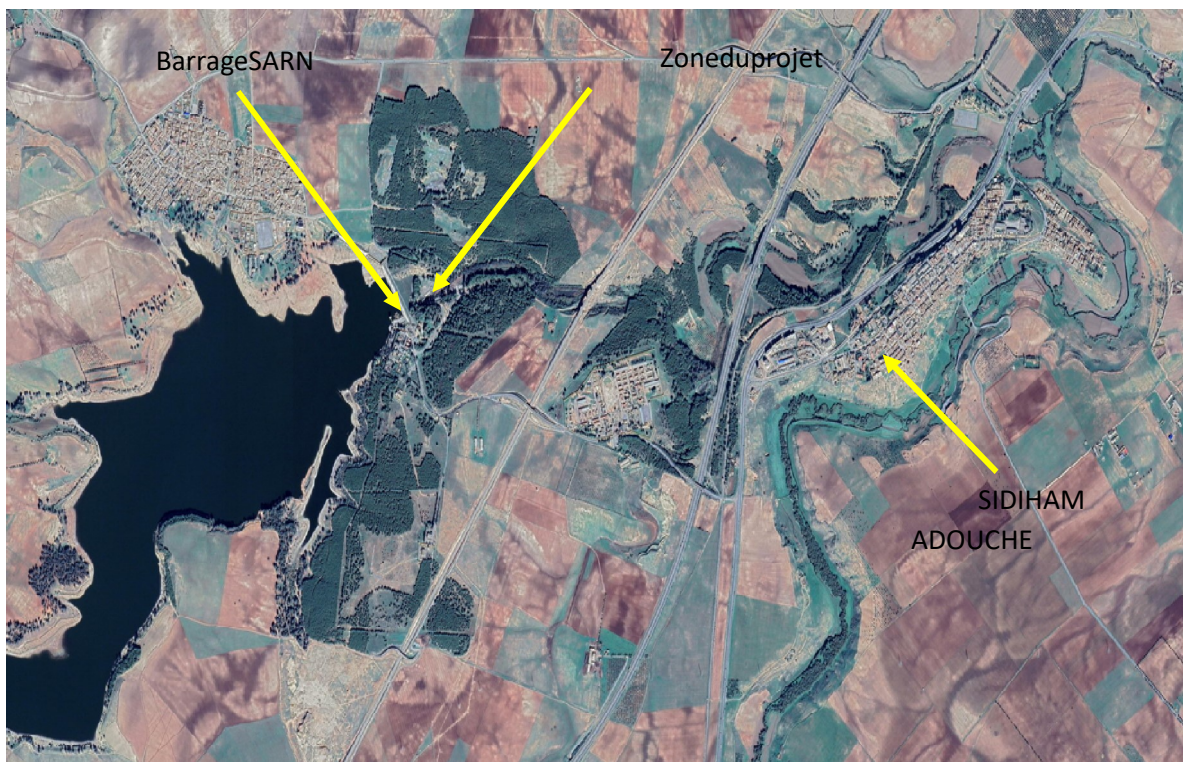


Figure II-1 implantation du site de la zone d'étude

II.1.1. Localisation géographique :

La zone du projet bénéficie d'une bonne accessibilité, de part sa localisation et d'autre part du chemin communal (CC) qui relie le barrage de SARNO qui situe à 2.5 km de la ville de SIDI HAMADOUCHE.

La wilaya de SIDI BEL ABBES est délimitée :

- Au Nord par la wilaya d'Ain Témouchent et d'Oran ;
- Au Sud par la wilaya d'El Bayadh et Naama ;
- A l'Est par la wilaya de Mascara et Saida ;

A l'Ouest par la wilaya de Tlemcen.



Figure II-2 Situation géographique de la wilaya de sidibelabbes.

(DRE :directions des ressources des eaux)



Figure II-3 situation du barrage Sarno

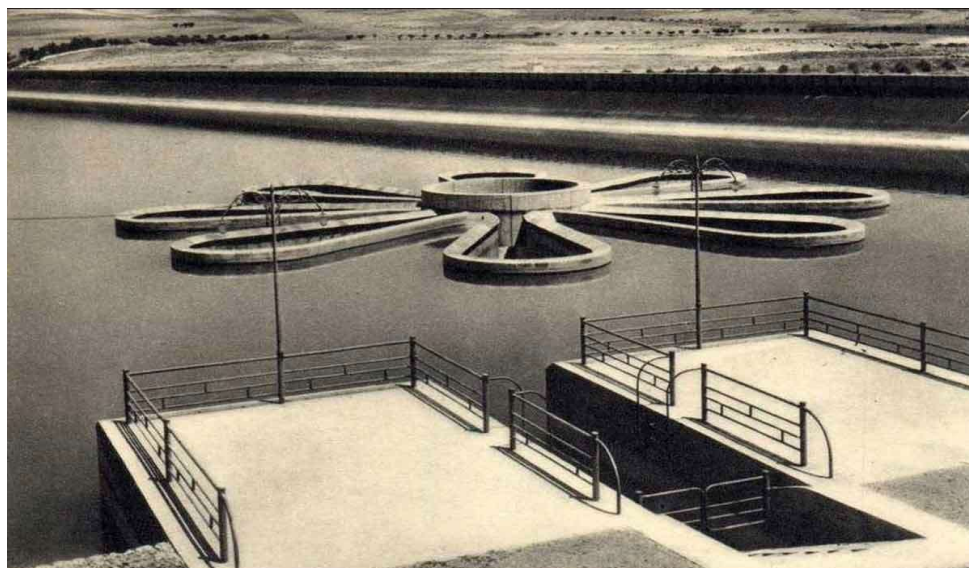


Figure II-4 Barrage Sarno

II.1.2. Caractéristiques du barrage :

Le barrage SARNO est considéré comme un barrage réservoir :

Tableau II.1 Fiche signalétique du barrage SARNO(5)

La digue principale	
Type du barrage	Terre homogène à masque amont
Longueur en crête	300m
Largeur en crête	3m
Hauteur	27,4m
Cote de la crête	427NGA
Talusa mont	2.5/1.2/1
Talus aval	2.0/1,1.5/1
La digueusable	
Longueur en crête	260m
La retenue	
Cote retenue normale	424,50NGA
Cote retenue maximale	425,50NGA
Volume RN initial	22hm ³
Volume RN actuel	21,25hm ³
Volume RM	30,25km ³
Surface à la RN	267,5 ha

Surface à la RM	337,3 ha
Tour de prise	
Type	Béton armé
Position	Rive droite
Débit max du vidange de font	150m ³ /s
Débit de prises d'irrigation	800 l/s
Evacuation de crues principal	
Type	Marguerite
Débit max d'évacuation	Q=356m ³ /s
Evacuation de crues secondaire	
Type	Creager
Débit max d'évacuation	Q=310m ³ /s
Le taux d'envasement annuel	0.112 HM ³ /an

II.1.3.La définition de la biodiversité:

Biodiversité, contraction de « diversité biologique », expression désignant la variété et la diversité du monde vivant. Dans son sens le plus large, ce mot est quasi synonyme de « variété du monde vivant ». On parle de *biodiversité fonctionnelle* pour décrire les capacités adaptatives des écosystèmes et assemblages d'organismes aux variations des conditions environnementales (abiotiques et biotiques), aux échelles de la population et de la communauté. Cette approche s'intéresse aux raisons et conditions qui font que la biodiversité influence fortement le fonctionnement, la stabilité et la productivité des écosystèmes y compris et notamment dans les écosystèmes marins dont les limites physiques sont parfois moins perceptibles que sur terre.(Cemagref2000)

II.2 Le système aquatique :

Les écosystèmes aquatiques sont tous les écosystèmes qui ont un plan d'eau en tant que biotope, tels que: les mers, les océans, les rivières, les lacs, les marécages, les ruisseaux et les lagunes, entre autres. Les deux types les plus importants sont: les écosystèmes marins et les écosystèmes d'eau douce(DevezA2004)

II.3 l'impact de la pollution de l'eau sur la biodiversité:

La pollution de l'eau devrait être considérée comme le **dommage le plus grave** qui soit

causé à notre planète. En tant que ressource la plus précieuse, il est impératif que nous en prenions le plus grand soin, que nous sauvagardions les sources d'eau dont nous disposons et que nous évitions de les gaspiller inutilement. La pollution de l'eau est très nocive pour les humains, les animaux et la vie aquatique. Les effets peuvent être catastrophiques, selon le type de produits chimiques polluants, les concentrations des polluants et l'endroit où ils sont pollués.

II.3.1.Sur les animaux:

La pollution de l'eau est catastrophique pour des écosystèmes entiers.

L'élimination non réglementée ou inadéquate des déchets des stations d'épuration des eaux usées, ainsi que de nombreuses usines et usines industrielles sans scrupules, peut faire tomber d'horribles cocktails de **produits chimiques dans les plans d'eau**. La flore et la faune qui vivent dans ces eaux ne sont tout simplement pas équipées pour faire face à une telle contamination, et soit elles **perturbent leurs schémas de reproduction** et d'alimentation en déplaçant leurs habitats, soit, plus gravement, elles sont simplement tuées par des niveaux de pollution excessifs.

II.3.2.Sur la vie aquatique:

Lorsque la pollution de l'eau provoque une **prolifération d'algues** dans un lac ou en milieu marin, la prolifération de nutriments nouvellement introduits stimule la croissance des plantes et des algues, ce qui réduit la teneur en oxygène de l'eau. Ce manque d'oxygène, connu sous le nom **d'eutrophisation**, étouffe les plantes et les animaux et peut créer des « zones mortes », où les eaux sont essentiellement dépourvues de vie. Dans certains cas, ces proliférations d'algues

nuisibles peuvent également produire des **neurotoxines** qui affectent la faune, des

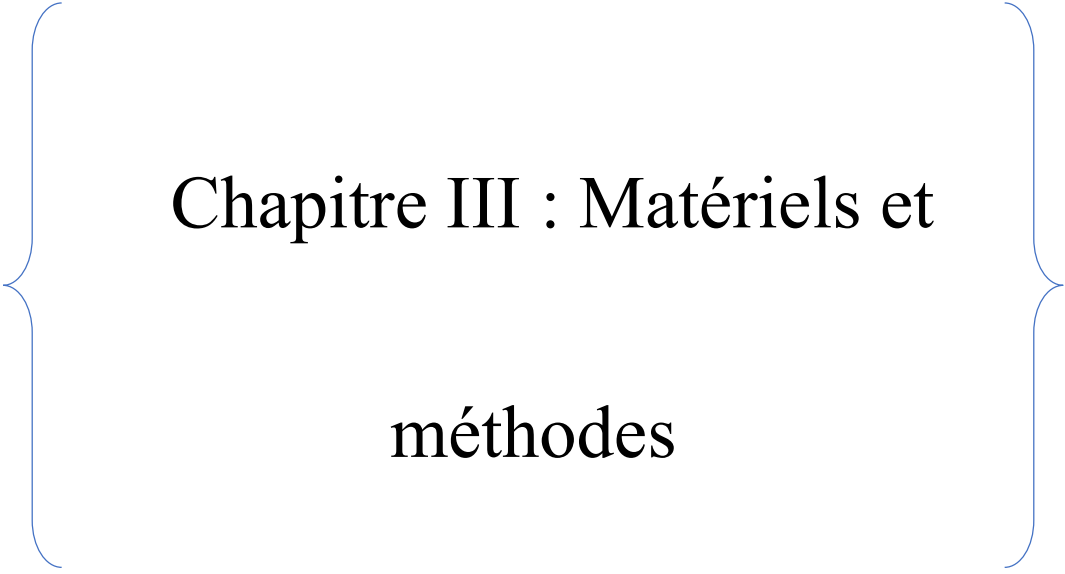
baleines aux tortues de mer.

II.3.3.Sur les humains:

L'une des principales façons dont la pollution de l'eau endommage l'environnement est de contribuer à la **propagation des maladies infectieuses**. C'est l'une des nombreuses conséquences de la pollution des eaux usées et de ses effets sur l'environnement. L'eau contaminée devient rapidement un **terreau fertile** pour les bactéries, les parasites et d'autres

qui mènent presque immédiatement à des maladies. Ce type de contamination peut provenir de n'importe quelle source de pollution de l'eau, et c'est l'une des façons les plus courantes dont la pollution affecte les humains.(Cemagref.,2000)

Partie : Partie Expérimentale







Chapitre III : Matériels et
méthodes

II.4 Matériel et méthode :

Ce chapitre présente les procédures expérimentales suivies pour l'échantillonnage ; la préparation des solutions ; étalonnage des appareillages utilisés ; ainsi que les méthodes adoptées pour l'ensemble des analyses. L'ensemble des analyses ont été effectuées au niveau de laboratoire régional de l'unité ADE (Algérienne des eaux) de la wilaya de sidi bel Abbés et .Pour connaître l'état actuel de l'eau au niveau de barrage Sarno nous avons choisi deux stations du barrage Sarno les prélèvements des échantillons sont étalés du mois août 2020 jusqu'au mai 2021.

Matériels de laboratoire et verreries :

Matériels pour analyses physico-chimique	
	PH mètre
	Conductivi -mètre
	spectropho to-mètre d'absorption moléculaire à UV. HACH DR 2500.
	Bidistillateur

	<p>Spectrophotomètre d'émission à flamme.</p>		<p>Frigo pour stockage des réactifs.</p>
	<p>Turbidimètre</p>		<p>Balance analytique. Analytique</p>
	<p>spectrophotomètre d'absorption moléculaire</p>		<p>burette pour</p>
	<p>Agitateur</p>		<p>Four pour la préparation des réactifs</p>

Figure II-5 Matériels pour analyses physico-chimique**II.5 Echantillonnage:**

Les échantillons ont été prélevés de juin 2020 jusqu' au mai 2021 . le prélèvement d'un échantillon d'eau est une opération délicate a laquelle le plus grand soin doit être apporté.

L'échantillon doit être homogène représentative et obtenu sans modifier les caractéristiques physico-chimiques de l'eau . les résultats des analyses ne seront exploitables que si le prélèvement a un caractère représentatif .

II.6 Prélèvement :

Materiel de prélèvement :

Le matériel de prélèvement doit faire l'objet d'une attention particulière . pour le prélèvement de nos échantillons destines aux analyses physico-chimiques nous avons utilisé des falcons en polyéthylène stérilisés étiquetés et pourvons de bouchons .

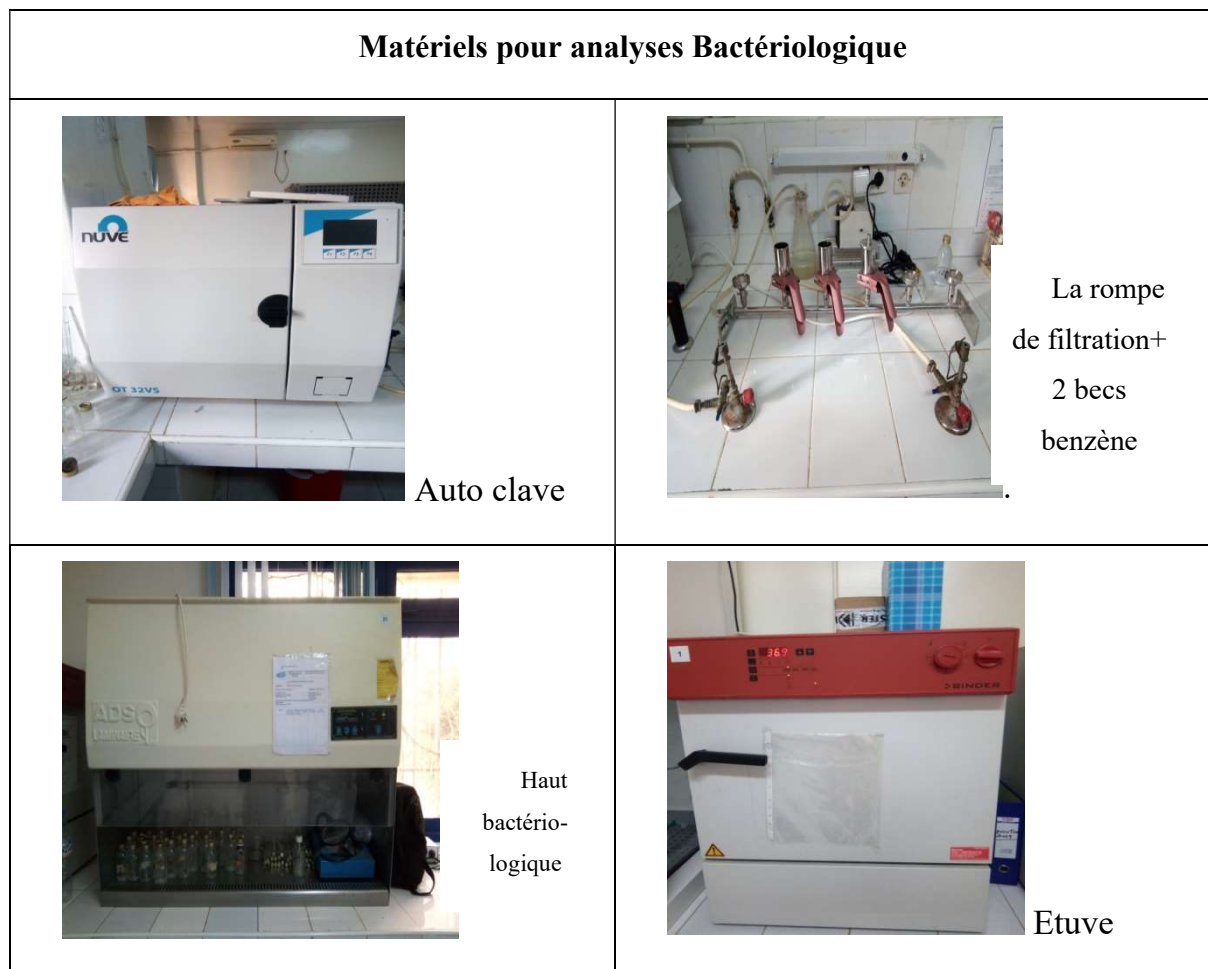


Figure II-6 Matériels pour analyses Bactériologique

II.7 Technique de prélèvement:

Le prélèvement d'un échantillon d'eau est une opération délicate à laquelle le plus grand soin doit être apporté; il conditionne les résultats analytiques et l'interprétation qui en sera donnée. L'échantillon doit être homogène, représentatif et obtenu sans modifier les caractéristiques physico-chimiques bactériologique de l'eau (gaz dissous, matières en suspension, etc.....). (Rodier et *al.*, 2005).

La plupart des cas le responsable du prélèvement n'est pas l'analyste, il convient que le préleveur ait une connaissance précise des conditions du prélèvement et de son importance pour la qualité des résultats analytiques. Globalement, il est donc nécessaire de mettre en place une organisation structurée, de disposer d'un personnel qualifié, de développer une

méthodologie adaptée à chaque cas, de procéder à un choix judicieux des points de prélèvement et d'utiliser le matériel convenable.

L'échantillonnage se fait dans des flacons propres et faciles à nettoyer. L'ensemble flacon et bouchon à vis doivent assurer une fermeture étanche à l'eau et pratiquement au gaz pour permettre de longues périodes de stockage. Les principaux aspects dont il faut tenir compte pour obtenir un échantillon d'eau représentatif sont les suites :

- a) La sélection convenable du point d'échantillonnage.
- b) Le strict respect des procédures d'échantillonnage.
- c) La conservation adéquate de l'échantillon. (Rodier, 1997).

Les principaux renseignements à fournir pour une analyse d'eau :

- a) Identité des préleveurs ;
- b) Date et heure de prélèvement ;
- c) Motif de la demande d'analyse ;
- d) point de prélèvement d'eau ;
- e) Origine de l'eau (barrage sarno à titre d'exemple dans notre étude).

Les prélèvements d'eau brute et traité ont été effectués mensuellement durant la période de 3 mois (aout , mai de l'année 2020 et 2021) respectivement pour le barrage Sarno.

II.8 Mesuré de la temperature conductivité et de taux de salinité:

L'appareil utilise: un multi paramètre .

Mode opératoire:

- Rincer la sonde spécifique pour la conductivité temperature taux de salinité avec de l'eau distillé
- Immerger la sonde dans le flacon contenant l'eau a analysé
- Agiter un peu échantillon ace la sonde
- Appuyer sur la touché con (conductivité)
- Prendre la valeur de conductivité après stabilisation
- Appuyer une deuxième fois sur la même touche
- Prend la valeur la salinité .

N.B : taux de salinité (TDS) est le même que la salinité sauf que l'unité de TDS est le mg/l et l'unité de salinité par mille % , On prend la valeur de la T° au mem temps avec la valeur de conductivité après stabilisation.

Mesure de l'oxygène dissous:

L'appariel utilise: un multi paramètre.



Figure II-7Le multi paramètre(ino LAB*pH/ION/Cond750)

Mode opératoire:

- Procéder à l'étalonnage de la sonde
- Introduire une petite quantité d'eau distillé dans le couvercle de la sonde puis refermer laisser 10 à 15 minutes .
- Immerger la sonde dans le bécher contenant de l'eau a analysè
- Agiter on utilisant un agitateur
- Appuyer sur la touche
- Prendre la valeur de l'oxygène dissout après stabilisation
- Analyse volumique:

Analyse volumique permet de mesurer les paramètre suivants: TA. TAC. MG2+. CA2+.TH

Mode opératoire:

- Détermination du TA:
- Prélever dans un Erlenmeyer 10ml d'eau d'analyser ajoute 1 à 2 gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine.
- Une couleur rose doit alors se développer si l'eau reste incolore le TA est nul ($TA=00$) ce qui
- se produit en générale pour les eaux naturelles dont la PH est inférieur à 8.3.
- verser ensuite l'acide dans l'erlenmeyer à l'aide d'une burette en agitant constamment et ceci jusqu'à décoloration complète de la solution (pH 8.3) soit V le nombre de millilitres d'acides utilisés pour obtenir le virage
- détermination du TAC :
- utiliser l'échantillon traité précédemment ou le prélèvement primitive s'il n'y a pas eu de coloration ajouter deux gouttes de méthylorange . titrer ensuite avec l'acide

chlorhydrique jusqu'au virage du jaune orangé.

- Assurer qu'une goutte d'acide en excès fait passer la coloration au jaune orange

Dosage du calcium:

Mode opératoire:

- Introduire 20 ml d'eau à analyser dans erlenmeyer au col large . ajouter 1ml de solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) et quelque grain d'indicateur coloré .
- Verser la solution d'EDTA jusqu'au virage du rose au violet .
- Soit V le volume de solution d'EDTA versé.
- Mode opératoire TH:
- Prélever 10 ml d'eau à analyser . ajouter 1ml de solution tampon (ph=9.5) et quelque grains d'indicateur coloré . verser la solution d'EDTA jusqu'au virage du rouge vieux au bleu.

Dosage de l'ammonium dosage de Nitrate Nitrite:

Nitrite(NO₂):

- a) Etalonner le spectrophotomètre avec l'eau à analyser
- b) Remplir 25ml de l'eau à analyser dans une cuve.
- c) ajouter une gélule de nitrivier
- d) agiter pendant une min
- e) mettre la cuve dans le spectrophotomètre lire directement le résultat
- f) N.B: le résultat ne concerne que l'azote donc calculer NO₂ on applique la formule suivante: $NO_2 = (N) \cdot 3.3$
- g) $3.3 =$ la masse molaire de NO₂/ la masse molaire de N .

NITRATE:**Mode opératoire:**

- Introduit 10ml d'eau dans une capsule de 60ml (pour des teneurs en azote nitrique supérieure à 10mg/l) opère une solution .
- Alcaliniser faiblement avec la solution d'hydroxyde de sodium.
- Poursuivre le dosage come pour la courbe d'étalonnage . preparer de la mem facon un témoin avec 10ml d'eau permutée.
- Effectuer le lectur au spectrophotometera la longer d'onde de 415nm et tenir compte de la valeur lue pour le témoin . se reporter à la courbe d'étalonnage.

Sulfate:**Mode opératoire:**

- Dans fioles introduire 39ml de l'échantillon à analyser
- Ajouter 1ml d'acide chlorhydique
- Ajouter 5ml de la solution de chlorure de bariumstabilize
- Agiter et laisser reposer pendant 15mn
- Agiter à nouveau et passer au l'onde 680.

Mesure de PH:.**L'appareil utilise: le spectrophotometer DR 2500****Mode opératoire:**

- a) Rincer la sonde avec de l'eau distillée
- b) Immerger la sonde dans le flacon contenant l'eau a analysé.
- c) Agiter un peu l'échantillon a l'aide de la sonde.

d) Appuyer sur la touche PH puis la touché lire

Rend les valeurs de PH potentiel redox après stabilisation .

Dosage d'ammonium:

L'appareil utilise: spectrophotomètre

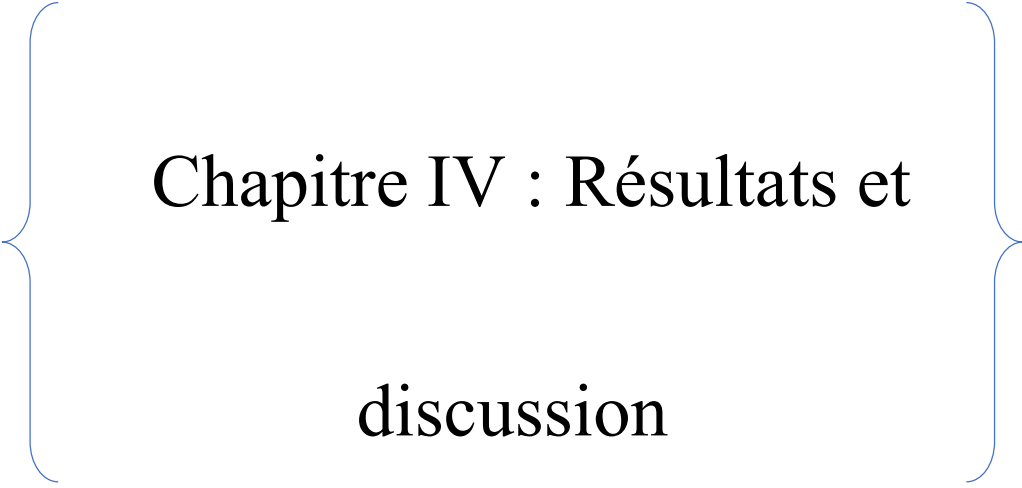
Mode opératoire:

- Introduire l'eau analysée dans deux cellules de 25ml
- Ajouter dans chaque cellule 3 gouttes de minéral stabilise
- On agite les deux cellules après on ajoute 3 gouttes d'alcool polyvinyle pour les deux cellules.
- Agiter puis on ajoute 10ml de la solution nessler reagent on agite
- Verser ce mélange dans des cellules de 10ml on laisse un temps de réaction de 1 min
- On fait entrer le témoin dans le spectrophotomètre rapidement on attend jusqu'a ce qu'il donne la valeur 0 .
- Ressortir rapidement le témoin et on fait enter la deuxième cellule
- On prend la valeur indique sur le spectrophotomètre

Mesure du chlorure:

Mode opératoire:

- À l'aide d'une pipette introduire 100ml de l'échantillon prepare dans une fiole conique de 250ml.
- Ajouter 1ml d'indicateur de chromate de potassium
- Titrer la solution par edition goutte à goutte de solution nitrate d'argent jusqu'à ce que
- solution prenne une couleur brune rougeâtre un essai à blanc est traite de la même Facon.



Chapitre IV : Résultats et
discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1 Résultats et discussion :

Cette partie du documents est destine à la représentations des résultats découlant de la phase expérimentale de cette étude les résultats obtenus seront présentés dans l'ordre qui suit:

La première présente les analyses physico-chimique des eaux de station de barrage Sarno. Le deuxième porte sur les analyses statistique on basse sur les analyses en composante principales (ACP) qui permettent de synthétiser l'information présente dans les différent de données. Pour connaitre l'état actuel de l'eau au niveau de Barrage Sarno nous avons prentées les tableaux suivantes:

Tableau III.1D'analyse de 16 juin 2020

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CO ND
A57	EB SARNO	16/06/2020	16/06	/	00	24.3	7.84	2.41	4780
X2	ET SARNO	16/06/2020	16/06	/	00	24.1	7.68	1.10	2710
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2+	MG2+	CL-
A57	2421	2.51	/	02	120.3	1180	192	170.1	1196
X2	1413	1.53	0.5	00	148.7	810	166	95.98	810.7
LA SUITE DE TABLEAUX									
Code	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4+			
A57	148.6	578.4	8.42	1.12	0.04	0.17			
X2	1668	398.7	6.27	1.01	0.01	0.02			

Tableau III.2D'analyse de 20 octobre 2020

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CON D
A57	EB SARNO	20/10/20 20	20/10	/	00	21.3	8.30	4.60	5420
X2	ET SARNO	20/10/20 20	20/10	/	00	21.2	8.16	0.36	1646
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2 +	MG2+	CL-
A57	3190	3.27	/	109.8	1200	246	172. 15	270	0.01
X2	919	093.	/	48.8	325	65	39.4 8	620	00
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4 +			
A57	0.11	142.93	934.84	10.93	0.612				
X2	0.07	52.39	220.44	3.49	0.445				

Tableau III.3D'analyse 29 décembre 2020

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CON D
A57	EB SARNO	29/12/20 20	29/12	/	00	17.2	8.10	4.212	4980
X2	ET SARNO	29/12/20 20	29/12	/	00	17.4	8.03	0.523	1520
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2 +	MG2+	CL-
A57	2987	2.97	/	05	117.8	1050	206	130	1987
X2	841	0.53	0.3	00	49.21	280	58	32.80	578.9
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4+			
A57	0.02	140.73	0.14	813.49	9.62	0.712			
X2	0.01	50.61	0.09	197.61	3.10	1.242			

Tableau III.4D'analyse 04 mars 2021

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CO ND
A57	EB SARNO	04/03/2021	14/03	/	00	18.0	7.88	1.62	3250
X2	ET SARNO	04/03/2021	14/03	/	00	18.0	7.8	2.19	5630
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2 +	MG2+	CL-
A57	1863	1.98	/	120.4	800	190	78.97	1520	0.01
X2	3320	3.40	00	140.5	1280	270	147.1	300	0.02
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4 +			
A57	0.11	2119.90	0.616	464.78	610				
X2	0.15	148.7	0.54	860.08	10.73				

Tableau III.5 D'analyse de 18 aout 2020

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CO ND
A57	EB SARNO	18/08/2020	18/08	/	00	24.0	7.91	3.08	4910
X2	ET SARNO	18/08/2020	18/08	/	00	23.9	7.68	1.42	2780
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2 +	MG2+	CL-
A57	2452								
X2	1450	152	0.7	00	166.8	825	166	99.63	833.9
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4 +			
A57									
X2	112.4	411.6	6.55	1.02	0.01	0.09			

Tableau III.6 D'ANALYSE DE 04 mai 2021

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CON D
------	----------	-------	--------	-------	-------	---	----	------	-------

A57	EB SARNO	04/05/20 21	04/05	/	00	19.7	7.91	2.70	6530
X2	ET SARNO	04/05/20 21	04/05	/	00	19.3	7.70	0.81	6100
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2+	MG2 +	CL-
A57	3480	140.5	1280	270	147.01	1808 .10	0.156	0.28	648.5
X2	3230	146.5	1010	0216	114.21	1687 .56	0.01	0.06	672.5 6
LA SUITE DE TABLEAUX 0.06									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4 +			
A57	1002.89	10.66	0.01	00	5.67				
X2	889.45	10.05	0.54	0.32	4.48				

Tableau III.7d'analyse de 04 mai 2021

CODE	DES DECH	PRELV	ANLY S	GOU T	ODEUR	T	PH	TURB	CO ND
A57	EB	04/05/20	04/05	/	00	19.5	7.59	0.51	574

	SARNO	21							0
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	TDS	SAL	CL2	MES	TAC	TH	CA2 +	MG2+	CL-
A57	3040	120.4	800	190	78.97	159. 38	0.00 4.	0.05	861. 55
LA SUITE DE TABLEAUX									
CODE	SO4+	NA+	K+	NO3-	NO2-	NH4 +			
A57	789.17	8.95	0.05	0	8.48				

III.2 Les analyses physico-chimiques:

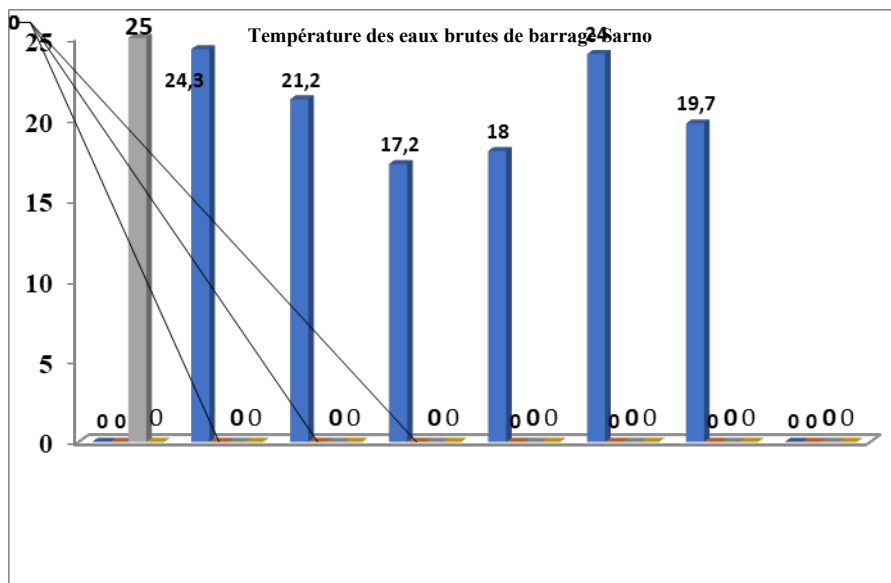
La température:

la température de l'eau de surface varie selon plusieurs, saisonniers et autres .Elle joue un rôle primordial dans la modification des paramètres physico-chimiques et bactériologiques

des eaux de surface, car la chaleur contribue à la prolifération des bactéries et des algues dans les eaux.

Une température élevée peut favoriser des goûts ou des odeurs désagréables. De plus, elle accélère la plupart des réactions physico-chimiques et biologiques dans les eaux. Les résultats montrent que les températures des eaux brutes et traitées, des barrages ne respectent pas les normes algériennes estimées de 25°C.

Nous remarquons aussi qu'il y a un écart de température de 17°C au mois de décembre, concernant les deux eaux brutes avec un maximum de 24,3 °C pour le barrage qui présente une température un peu élevée à cause de la réduction de l'auto-épuration, l'accumulation de dépôts nauséabonds (odeurs) et la croissance accélérée des végétaux (les algues).



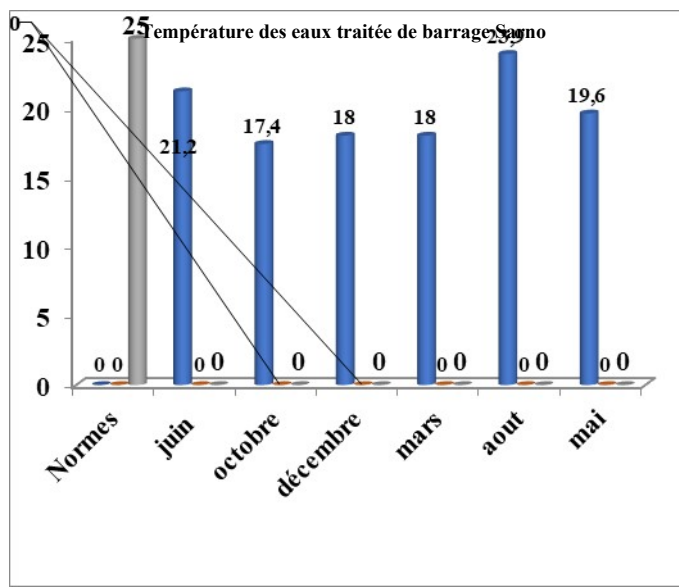


Figure III-1 la variation mensuelle de la température de l'eau brute et l'eau traitée de Barrage Sarno.

Le pH (potentiel d'hydrogène) :

Le pH est un élément important pour définir le caractère agressif ou incrustant d'une eau. Le suivi à long terme permet de déceler et d'intervenir plus rapidement en cas d'incident, le potentiel d'hydrogène (pH) exprime si l'eau est à réaction acide ou alcaline.

Les valeurs limites du pH sont comprises entre 6,5 et 8 (OMS, 1998), et entre 6,5 et 9,5 pour la norme Algérienne (Journal officiel du 19/06/2011).

On constate d'après les résultats obtenus une valeur de PH comprise entre 7.84 et 8.16 de l'eau brute et traitée des barrage sarno ce qui leurs procurent une bonne qualité à la consommation.. Les résultats obtenus sont conformes aux normes algériennes.

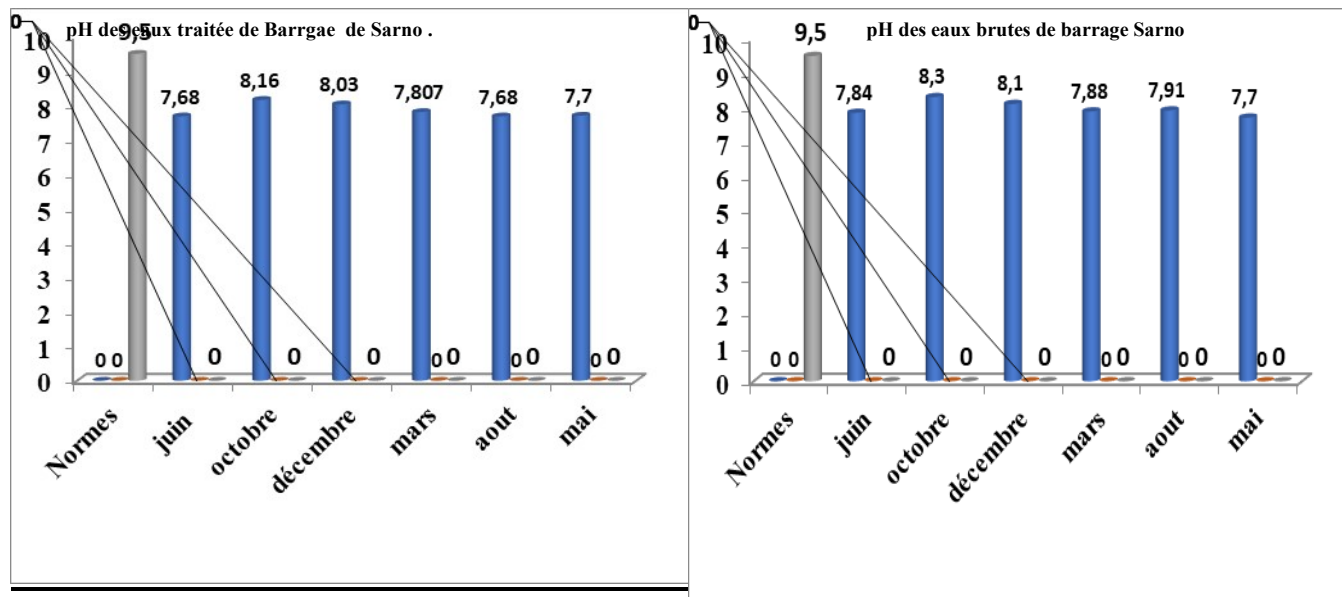


Figure III-2 La variation mensuelle du pH pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

La turbidité :

La turbidité est due à la présence la matière en suspension entrainées dans les eaux (Gregoria et al. 2007).

Ces particules forment des dépôts dans les tuyauteries et dans les réservoirs. Les résultats obtenus dans la figure ; révèlent que la turbidité est nettement variable pour les deux eaux brutes et traitées durant la période d'analyse.

Pour les eaux brutes, on remarque que le barrage SARNO est moins turbide (turbidité < 10 NTU) ceci est dû à la présence des composés colloïdaux Pour l'eau traitée on constate que la turbidité répond à la norme. Elle est inférieure à 5 NTU. Ce ci prouve que le traitement des eaux de ces deux barrages est très efficaces.

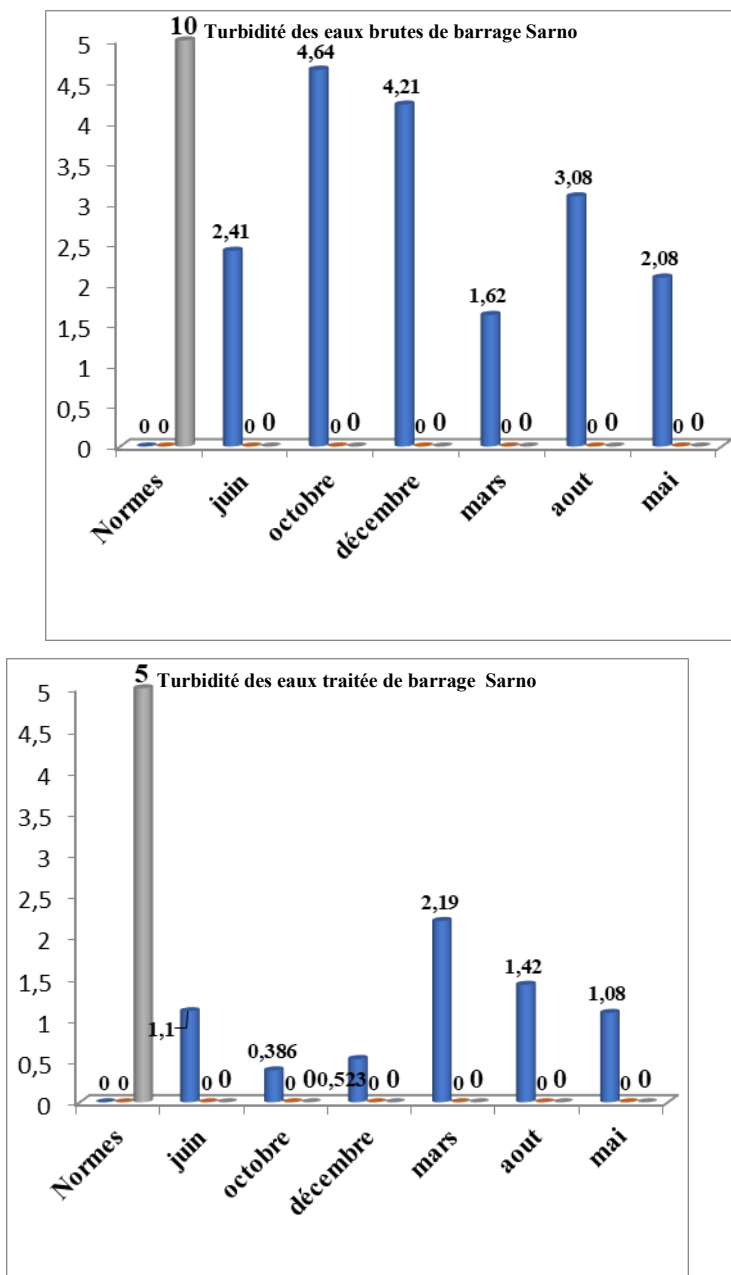


Figure III-3 la variation mensuelle de la turbidité pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

la conductivité:

La mesure de la conductivité constitue une bonne appréciation du degré de minéralisation d'une eau. Les valeurs de conductivité des eaux des barrages sont généralement stables et dépendent surtout de la géologie locale. Lorsque des changements notables de conductivité sont observés dans les barrages, c'est signe d'une augmentation des apports de substances dissoutes provenant du bassin versant (Journal officiel du N°18 ; 23/03/2011).

Ceci explique les valeurs élevées qui atteignent entre 3250 et 6530 μ S/Cm c'est le cas des eaux brutes et 1520 entre 1646 μ S/Cm des eaux traitée du barrage . Donc Elles dépassent la norme recommandée qui est de 2800 μ s/cm pour les deux barrages.

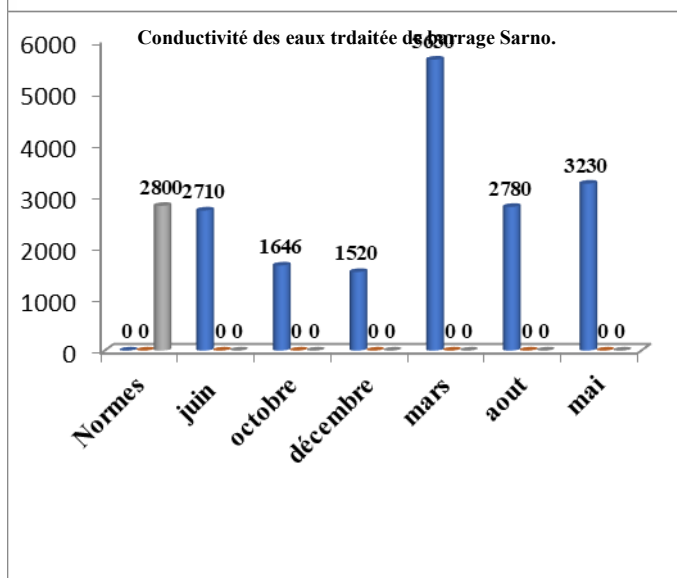
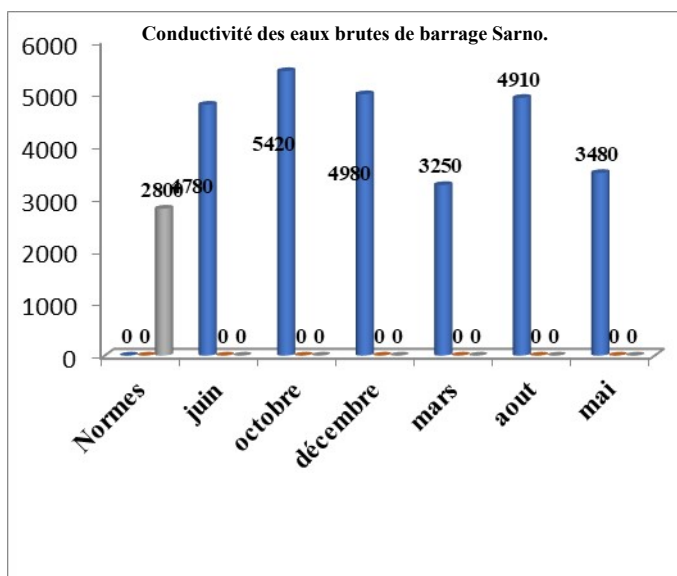


Figure III-4 La variation mensuelle de la conductivité électrique pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage sarno.

La salinité:

La salinité des eaux de surface peut avoir plusieurs origines géologiques et lithologiques. Par contre, les facteurs favorisant une large dispersion de la salinité au sein du bassin versant contribuent à l'occurrence, la tectonique, hydrodynamique, température et l'exploitation intensive des eaux de surface en particulier en période sèche. Elle est due aussi à la nature de roche mère calcaire de l'ensemble de bassin versant des barrages (Brémond et al 1973).

La salinité des eaux brutes de barrage Sarno est estimée à 2.97 mg/l au maximum et pour les eaux traitées elles atteignent entre 0.85 et 1.53 mg/l. Cette quantité rend cette eau est lourde.

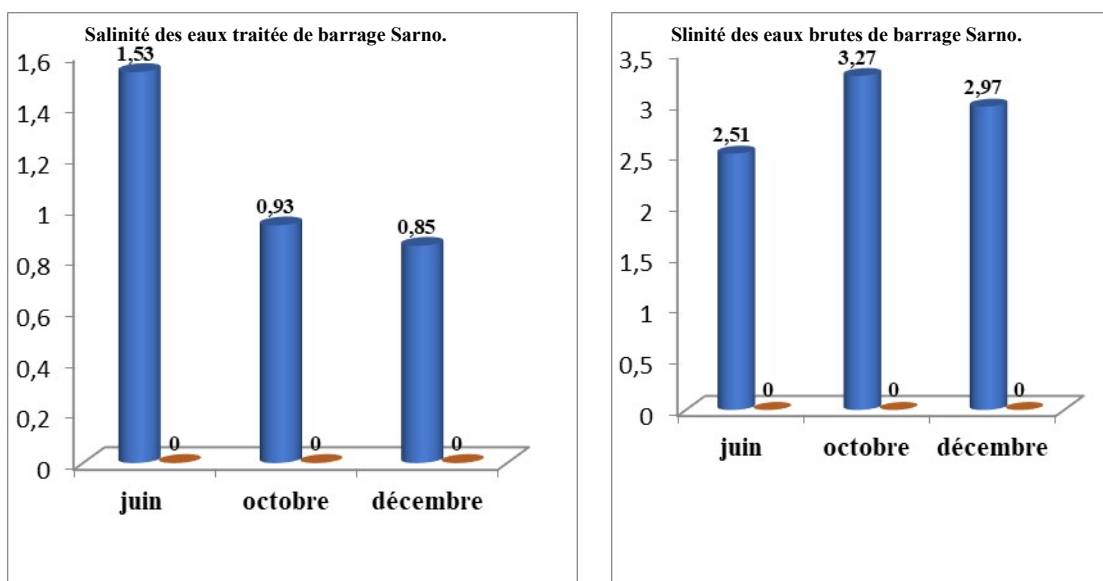


Figure III- La variation mensuelle de la salinité pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Le Titre Alcalimétrique complet (TAC):

Le Titre Alcalimétrique complet (TAC) est une mesure de l'alcalinité de l'eau (carbonates alcalins, hydrogencarbonates et total des hydroxydes). Il caractérise le pouvoir tampon de l'eau, c'est-à-dire la capacité d'influence d'un produit acide ou basique sur le pH de l'eau. L'alcalinité est exprimée en quantité équivalente de carbonate.

En général, l'alcalinité des eaux brutes et traitées du barrage de Sarno est inférieure à la norme algérienne qui est de 500mg/L en carbonate de calcium. On constate que le TAC de l'eau du barrage de Sarno est compris entre 1200 et 120,3 mg/L pour l'eau brute et 147 mg/L pour l'eau traitée maximum.

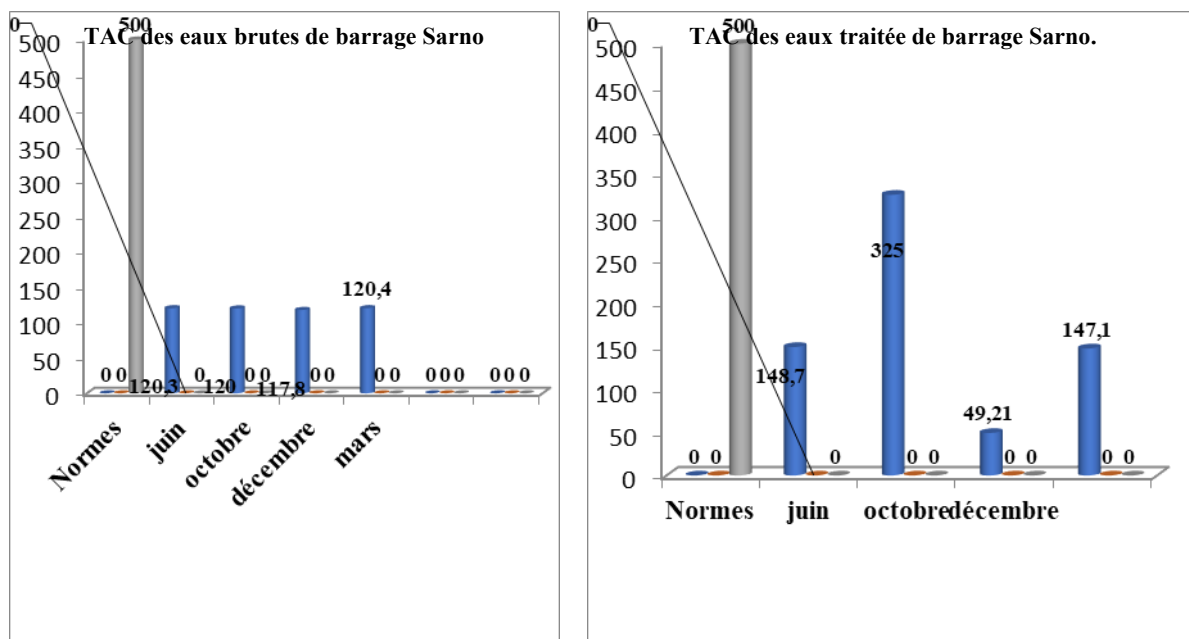


Figure III-5 L'variation mensuelle du TAC pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

La dureté totale (TH):

La dureté d'une eau est un caractère naturel liée au lessivage des terrains traversés et se résume globalement à teneur en calcium et en magnésium. Une eau a titre hydrotimétrique élevé est dite « dure », dans le cas contraire, il s'agit d'une eau « douce ».

Les mesures sont comprises entre 1180 et 1200 mg/l en Ca CO₃ pour les eaux brutes et entre 310 mg/l et 810 mg/l pour l'eau traitées des eaux du barrage Sarno.

D'après c'est résultats en constate que les eaux brutes et traitées de barrage de Sarno appartiennent à la catégorie des eaux dures et dépasse les normes algérienne (500 mg /l).

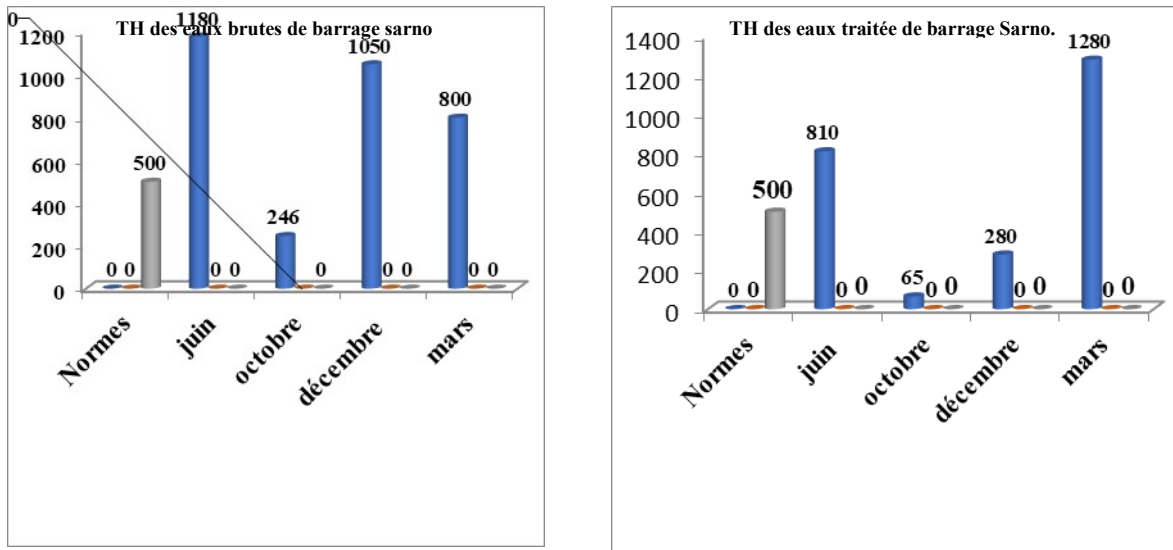


Figure III-6 La variation mensuelle de TH pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Le calcium:

Le calcium s'introduit dans le système d'eau douce sous l'action de la météorisation des roches, particulièrement celle des roches calcaires. La concentration du calcium dans l'eau dépend du temps de séjour de l'eau dans des formations géologiques riches en calcium (Brémond et al ; 1973).

pour le barrage indiquent des teneurs en calcium entre (140 et 192 mg/l) ne dépassant pas la norme algérienne (200mg/l) . Les eaux de surfaces renferment généralement moins de calcium que les eaux souterraines.

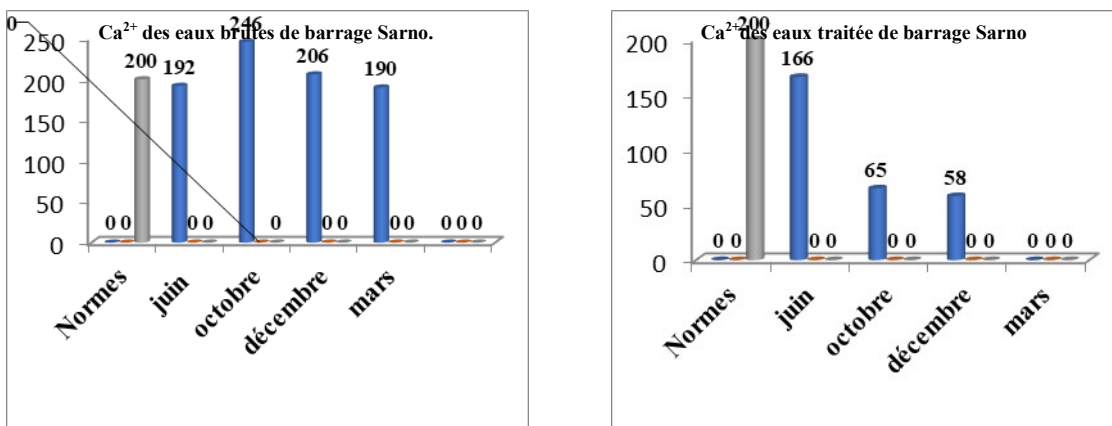


Figure V-8 la variation mensuelle du calcium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Le magnésium:

La majorité des eaux naturelles contiennent généralement une petite quantité de magnésium constitue un élément significatif de la dureté de l'eau, sa teneur dépend de la composition des roches sédimentaires, Il provient de l'attaque par l'acide carbonique des roches magnésiennes et de la mise en solution du magnésium sous forme de carbonates et bicarbonates (Rodier ,2005 ; Bermond & Perrdon, 1979).

Dans l'eaux de barrage analysé ; les teneurs en magnésium dans les eaux brutes du barrage Sarno variaient entre 95.98 mg/l et 170 mg/l. Toutes les valeurs sont supérieures à la valeur préconisée par les réglementations algériennes qui exige une concentration de 150 mg/l.

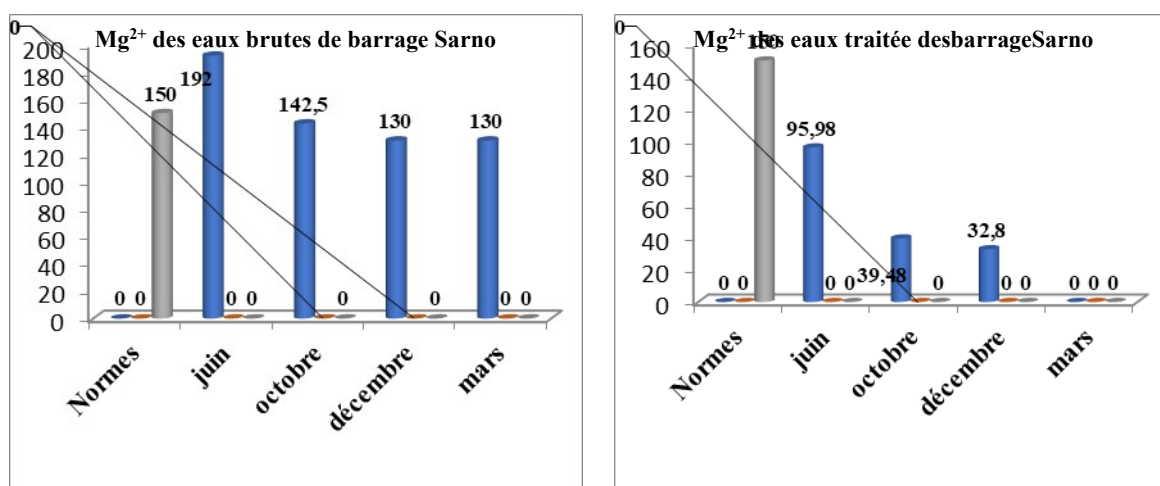


Figure V-9 La variation mensuelle du magnésium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Les chlorure:

Les chlorures sont des anions inorganiques importants contenus en concentrations variables dans les eaux naturelles, généralement sous forme de sels de sodium (Na Cl) et de potassium (KCl). Les ions des chlorures peuvent avoir plusieurs origines ; dissolution des chlorures de sodium, des alluvions salifères, des activités humaines ou d'origines atmosphériques.

Les résultats obtenues montrent que les teneurs en Cl⁻ dans eaux du barrage Sarno sont conformes aux normes algériennes (< 500mg/l). il y a des concentrations maximales en Cl⁻

ont été enregistrées avec des valeurs de 1196 mg/l pour les eaux brutes et 810.7 mg/l pour les eaux traitées.

Les concentrations en ions chlorures relevées dans les eaux du barrage Sarno se traduisent par le degré de déminéralisation de ces eaux, ce qui a été prouvé par la conductivité électrique.

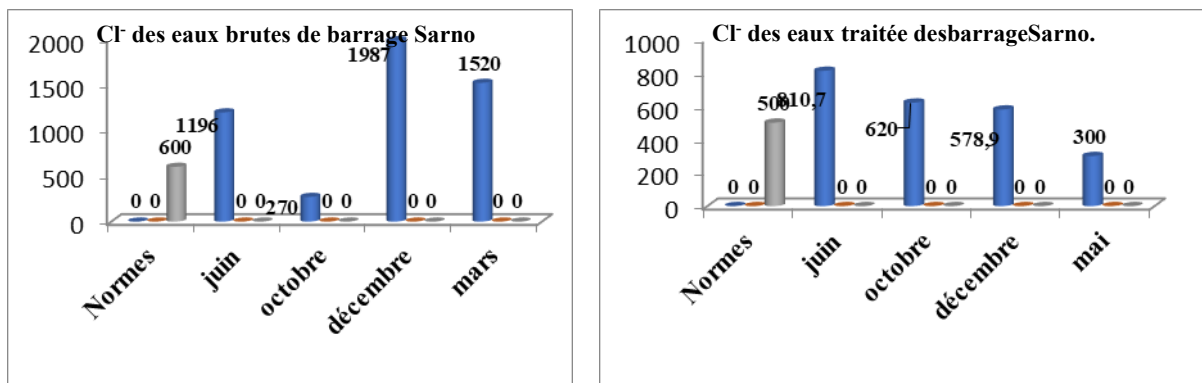


Figure V-10 La variation mensuelle des chlorures pour l'eau brute et l'eau traitée des barrage Sarno.

Les nitrites:

Les nitrites sont des indicateurs de pollution. Elles proviennent soit d'une oxydation incomplète de l'ammoniaque soit d'une réduction des nitrates. La contamination par le nitrite représente l'un des premiers signes de la détérioration de la qualité d'une eau de surface. Une eau qui renferme des nitrites est à considérer comme suspecte.

concernant les eaux brutes du barrage Sarno Les valeurs trouvées ne sont pas conformes aux normes algériennes (0,2mg/l) que se soit les eaux brutes ou les eaux traitées. ces valeurs dépassent énormément la norme dans les eaux brutes, où la teneur en NO₂-dans ces eaux atteint un maximum de 0,04 mg/l à cause de versement des eaux qui sont chargées des eaux usées domestiques. Mais après le traitement, cette concentration va diminuer, elle était de l'ordre de 0.04 mg/L au maximum alors on peut dire que les eaux brutes du barrage de Sarno est de qualité médiocre.

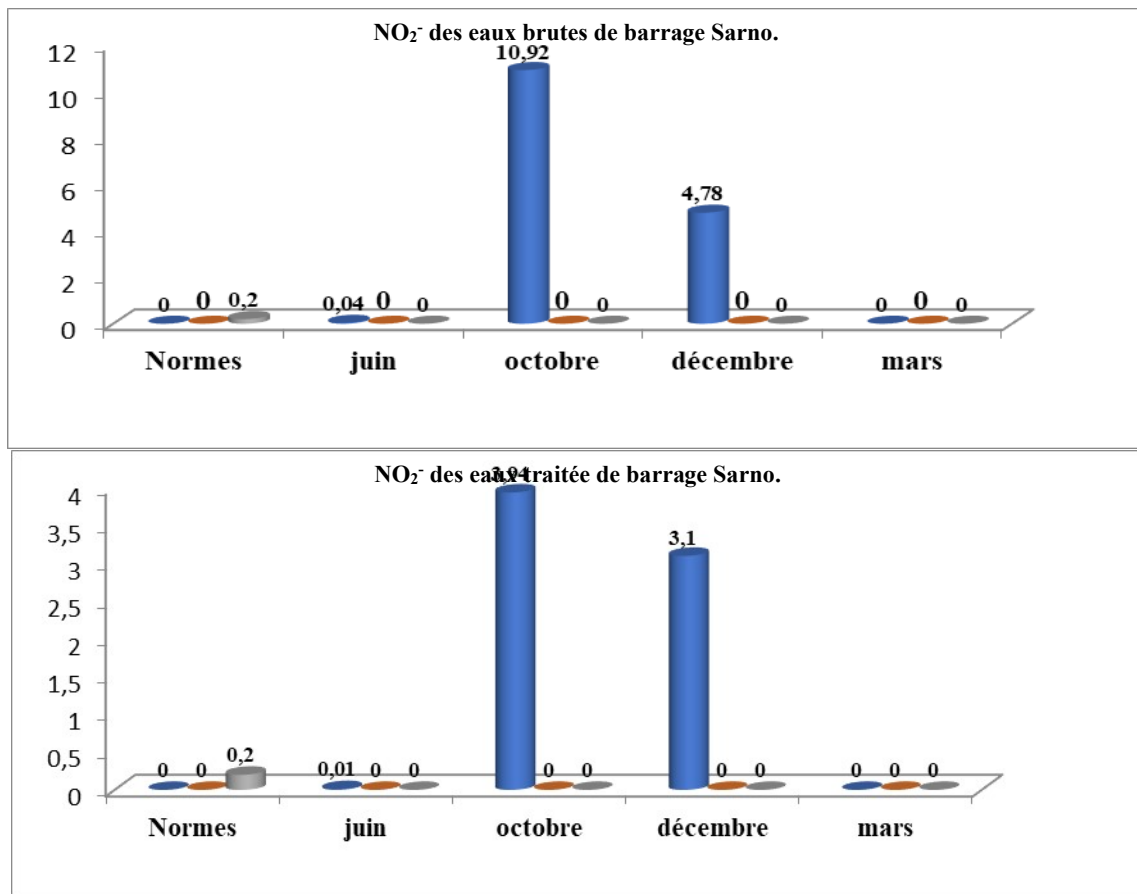


Figure III-7 La variation mensuelle des nitrites pour l'eau brute et l'eau traitée des barrage Sarno.

L'Ammonium:

L'ammonium dans l'eau traduit habituellement par un processus de dégradation incomplet de la matière organique. L'ammonium provient de la réaction de minéraux contenant du fer avec des nitrates. C'est donc un excellent indicateur de la pollution de l'eau par des rejets organiques d'origine agricole, domestique ou industriel.

La réglementation algérienne fixe 4 mg /1 comme teneur limite en ammonium dans les eaux brutes superficielle. Les teneurs trouvées en ammonium au niveau de barrage de SARNO Enregistrent des valeurs inférieure à 4 mg/1. Les résultats de l'ammonium dans les eaux traitées dans le barrage conformes à la norme algérienne qui est de 0.17 mg/l pour les eaux traitées.

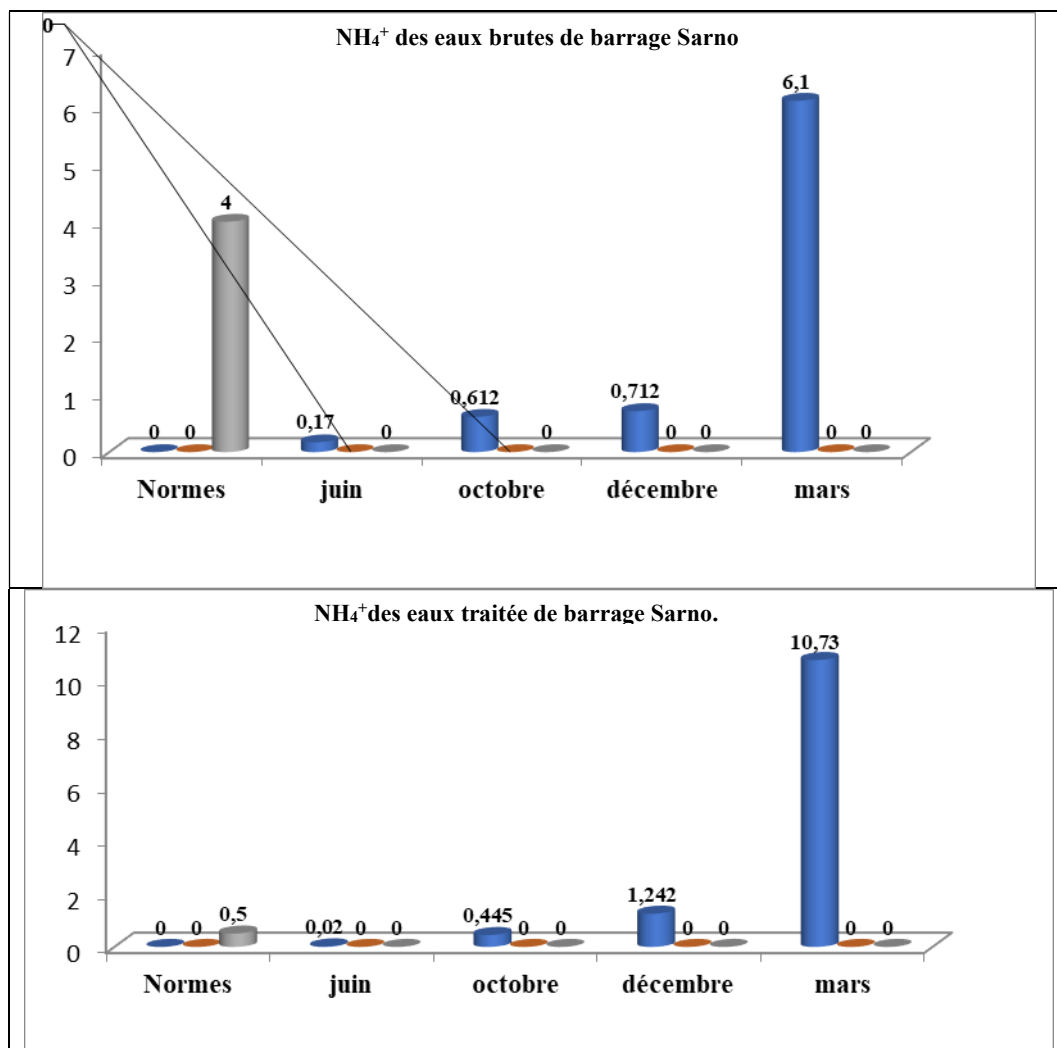


Figure III-8 La variation mensuelle d'Ammonium pour l'eau brute et l'eau traité de barrage Sarno.

Les sulfate:

Les sulfates (SO_4^{2-}) peuvent être trouvés dans presque toutes les eaux naturelles. L'origine de la plupart des composés sulfates est l'oxydation des minerais de sulfites, la présence de schistes, ou de déchets industriels. Le sulfate est l'un des éléments majeurs des composés dissouts dans l'eau de pluie. La concentration maximale admissible décrétée par les normes Algérienne est de 400mg/l.

Dans l'eau brute, ce paramètre se situe dans l'intervalle compris entre 148.6 et 106.8 mg/l pour le barrage SARNO. Après le traitement de ces eaux, la teneur en SO_4^{2-} a augmentée

légèrement ceci peut être expliquée par l'ajout du réactif de traitement dans les eaux brutes : le sulfate d'aluminium (coagulant).

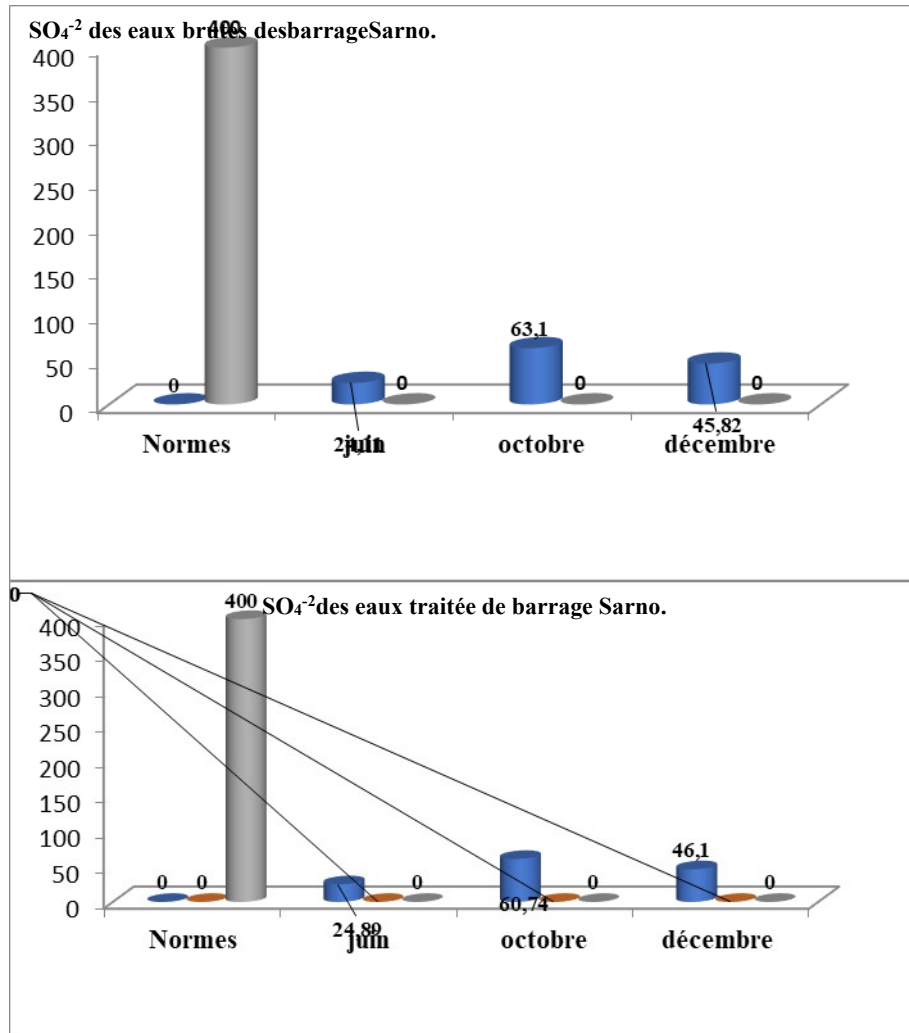


Figure III-9 La variation mensuelle des sulfates pour l'eau brute et l'eau traitée des barrages Sarno.

Le sodium:

Le sodium est l'un des constituants majeurs de l'écorce terrestre (2,83%). Il existe dans la totalité des eaux car sa solubilité est très élevée (Bremond et al, 1973).

Les résultats montrent que les concentrations en Na^+ entre 578,4 et 398,7 mg/l dépassent la norme qui est fixée par l'OMS à 200 mg/l. Ces teneurs peuvent être dues soit à une végétation intense ou l'assimilation de cet élément (Na^+) est importante, soit à un phénomène de dilution faisant diminuer la teneur en matières dissoutes.

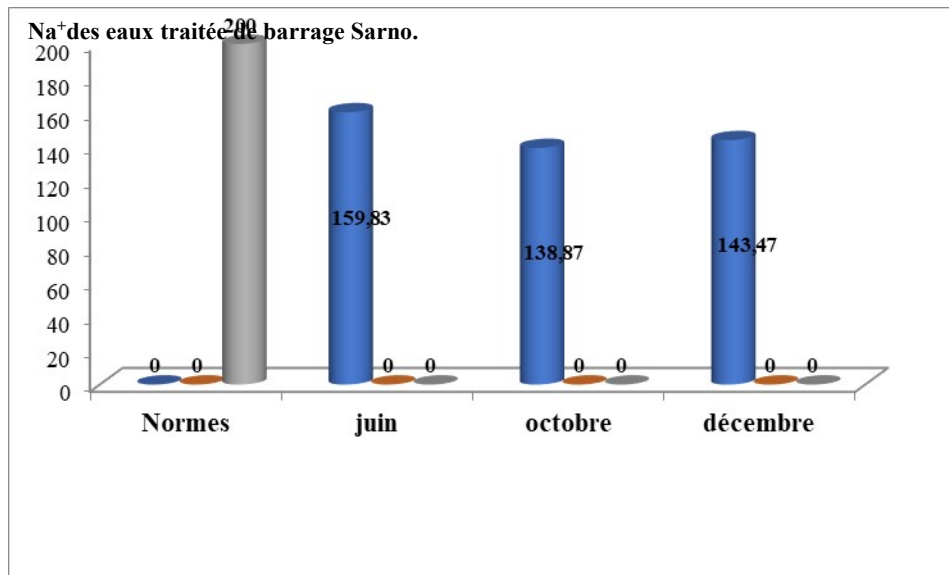
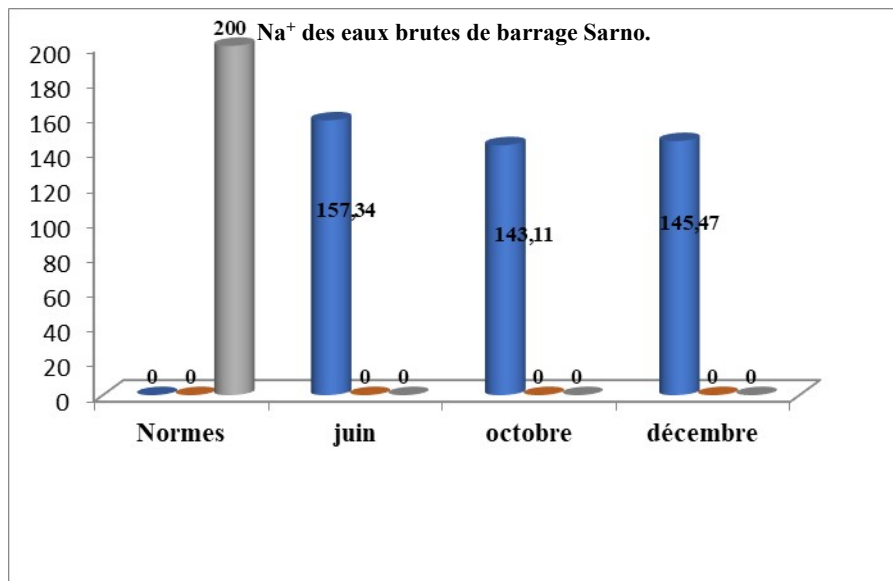


Figure III-10 La variation mensuelle du sodium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Le potassium:

Le potassium est un nutriment indispensable à l'être humain. Le potassium présent dans l'eau n'est pas considéré nocif pour les personnes en bonne santé. Dans l'agriculture, il est utilisé comme engrais sous forme de sulfate de potassium, de chlorure de potassium, ou encore de nitrate de potassium (Pesson, 1979).

Nos résultats ; montrent que les concentrations en K^+ est entre 8.42 et 6.27 mg/l sont inférieure à la norme algérienne qui est fixé à 12mg/l pour les eaux brutes et traitées de barrage Sarno.

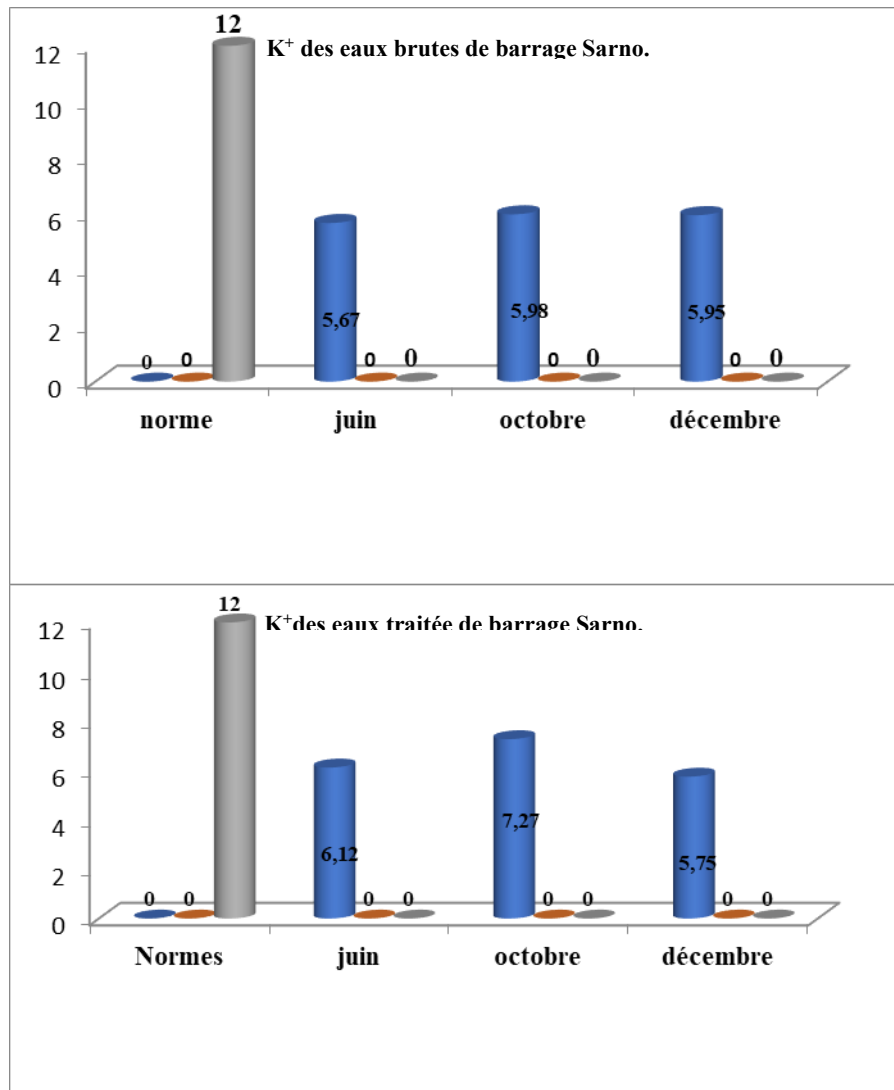


Figure III-11 La variation mensuelle du potassium pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno.

Les nitrate:

Les fertilisants agricoles, le fumier, les rejets domestiques d'eaux usées et la décomposition d'organismes végétaux et animaux figurent parmi les sources les plus importantes de nitrates et constituent le stade final de l'oxydation de l'azote, et représentent aussi la forme d'azote au degré d'oxydation le plus élevé présent dans l'eau. .

Les résultats de nitrates dans les eaux brutes et traitées du barrage Sarno montrent des concentrations oscillent respectivement autour de 1.12 mg/ l et 1.01mg/l car le taux de nitrates est très variable suivant la saison. On peut conclure que les teneurs en nitrates enregistrées dans le barrage surface de sont inférieures à la teneur suggérée par les normes algériennes (50mg/ l). Ce qui indique que les eaux étudiées ne présentent pas un risque de pollution par les nitrates.

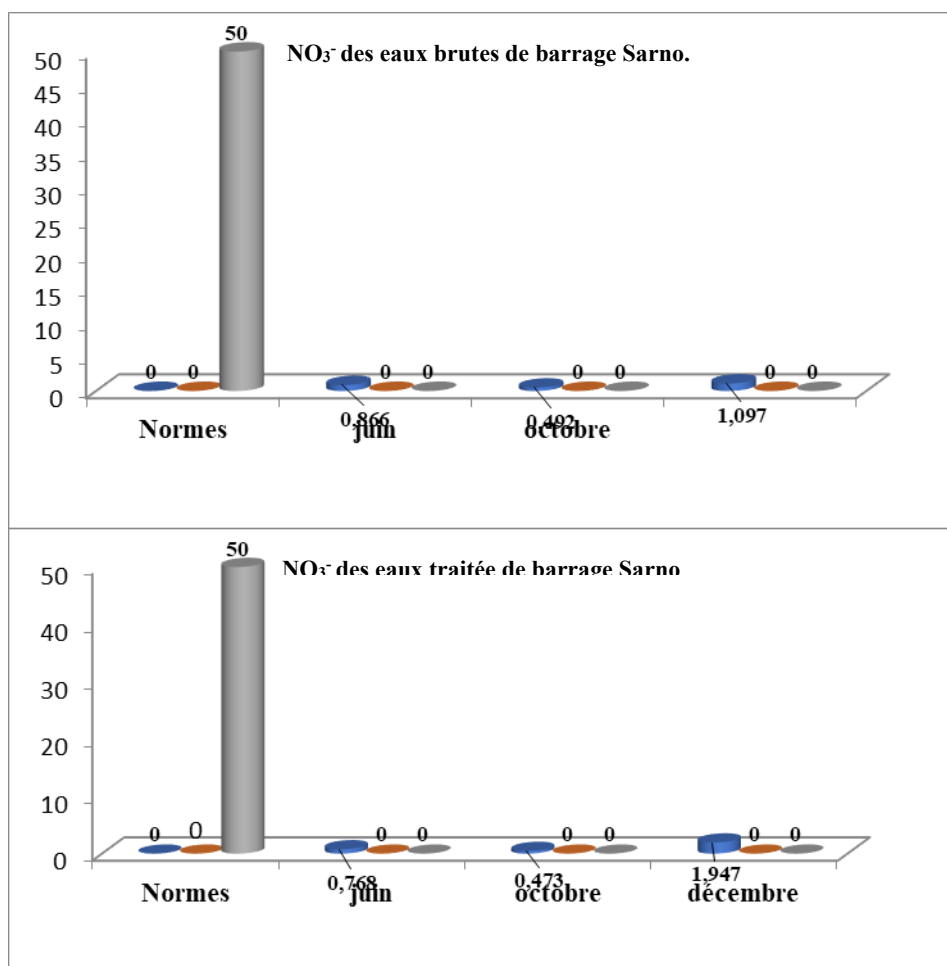


Figure III-12 La variation mensuelle des nitrates pour l'eau brute et l'eau traitée de barrage Sarno

Conclusion:

La croissance démographique , l'urbanisation rapide et le développement socio-économique et les changements de modes de vie ont eu un impact néfaste sur la qualité des ressources en eau. Ils ont aussi engendré une dégradation constante du cadre de vie (pollution des ressources en eaux , pollution de l'air, pollution de sol, les déchets solides), exposant l'environnement immédiat et lointain & des risques de pollution.

Les paramètres physico-chimiques déterminés tels que la température, le pH, la turbidité et les matières en suspension, la conductivité, le TDS, l'oxygène dissous, les chlorures, les nitrites, les nitrates, les phosphates, le sodium, le potassium, le calcium et le magnésium, montrent que les eaux de Barrage Sarno ne répondent pas aux normes algériennes de la qualité des eaux de surface et aux normes fixées par l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Dans le présent travail , la qualité de l'eau du Barrage Sarno est suivie à travers l'analyse de différents paramètres physico-chimique, les résultats obtenus , montrent que l'eau du barrage Sarno a une température qui varie entre 18° et 21°, Ph compris entre 7.63 et 8.21 et une TDS compris entre 2412 et 3190 .

L'étude effectuée a montré que la qualité de l'eau du barrage Sarno est influencée par des facteurs climatiques et on conclut que l'eau du barrage est polluée et cela affecte négativement la Biodiversité et la rend destructrice et tous les êtres vivants sont menacés.

Des recommandations sont utiles pour préserver le barrage sarno.

Il est souhaitable de:

- ✓ Etudier l'emplacement des décharges ménagères des agglomérations en les installant loin des zones vulnérables à la pollution , et ce ,pour éviter leurs effets sur les ressources hydriques.
- ✓ Un travail d'information et d'éducation est indispensable par l'encouragement la mobilisation de l'action des associations de la protection de l'environnement (caravane de sensibilisation , films, dépliants de sensibilisation, conférences)

Références bibliographiques:

AFNOR,1992:Détermination de l'indice biologique global normalisé(IBGN).Association française de normalisation : NFT90-350, 12p.

AFNOR,1920:Qualité de l'eau , Détermination de l'indice biologique diatomées(IBM)-NormeNFT90-354, p63.

CEMAGREF.,2000.Mesured'unmarqueur de pollution chez les poissons d'eau douce Validation et optimisation Fre Coll. Etudes du emagref , Série gestion des milieux aquatiques N°15,FlammarionParis,2000,100p.

DEVEZA.,2004.Caractéristiques de srisques induits par les activités agricoles sur les écosystèmes aquatiques.ENGREF.Sciencesdel'eau:206p

DRE : directions de ressources des eaux.

Gaujous D., 1995 : La pollution des milieux aquatique : Aide mémoire 2^{ème} édition Lavoisier TEC & DOC, 220p.

Mémoire pour l'obtention de diplôme de licence en hydraulique, on Faculté detechnologie,UniversitédeSBA«étuded'unréseaud'alimentationeneau potable de la commune de sidi hamadouche(2016/2017).

RamadeF.,1984:Elémentsd'écologie-écologiefondamentale.EdMacGraw-Hill.Paris,397p.

VialaA.&BottaA., 2005:Toxicologie.2^{ème}éditionTEC &DOC. p248,1096p.

Mémoire pour l'obtention de diplôme de licence en hydraulique, on Faculté detechnologie,UniversitédeSBA«étuded'unréseaud'alimentationeneau potable de la commune de sidi hamadouche(2016/2017).

www.google.com/search?q=situation+g%C3%A9ographique+de+sidi+bel+abbes (LE SOIR DU 21 MAI 2021 à 23.05)

[www.google.com/situation graphique du barrage sarno](http://www.google.com/situation+graphique+du+barrage+sarno)

(le soir du 24 mai 2021 à 20.21

[www.google.com/situation graphique du barrage sarno](http://www.google.com/situation+graphique+du+barrage+sarno)

(le matin à 8.13 min de 1 juin 2021)

Annexes:**JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 18**

18 RabieEthani 1432/23 mars 2011

Paramètres de qualité de l'eau de consommation humaine**Tableau : Paramètres avec valeurs limites**

Groupes de paramètres	Paramètres	Unité	Valeurs limites
Paramètres chimiques	Aluminium	mg/L	0.2
	Ammonium	mg/L	0.5
	Baryum	mg/L	0.7
	Bore	mg/L	1
	Fer total	mg/L	0.3
	Fluorure	mg/L	1.5
	Manganèse	µg/L	50
	Nitrates	mg/L	50
	Nitrites	mg/L	0.2
	Oxydabilité	mg/L O ₂	5
	Phosphore	mg/L	5
	Acrylamide	µg/L	0.5
	Antimoine	µg/L	20
	Argent	µg/L	100
	Arsenic	µg/L	10
	Cadmium	µg/L	3
	Chrome total	µg/L	50
	Cuivre	mg/L	2
	Cyanure	µg/L	70
	Mercure	µg/L	6
	Nickel	µg/L	70
	Plomb	µg/L	10
	Sélénium	µg/L	10
Zinc	mg/L	5	
Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A) totaux	µg/L	0,2	
Fluoranthène, benzo (3,4)			
Fluoranthène, benzo (11,12)			
Fluoranthène, benzo (3,4) pyrène, benzo (1,12) pérylène, indéno (1,2,3-cd)	µg/L	0.01	

	pyrène. benzo (3,4) pyrène		
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés extraits au CCI4	µg/L	10
	Phénols	µg/L	0.5
	Benzène	µg/L	10
	Toluène	µg/L	700
	Ethylbenzène	µg/L	300
	Xylènes	µg/L	500
	Styrène	µg/L	100
	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène	mg/L	0.2
	Epychlorehydrine	µg/L	0.4
	Microcystine LR	µg/L	0.1
	Pesticides par substance individualisée - Insecticides organochlorés persistants, organophosphorés et carbamates, les herbicides, les fongicides, les P.C.B. et PC.T à l'exception d'aldrine et dieldrine	µg/L	0.1 0.03
	Pesticides (Totaux)	µg/L	0.5
	Bromates	µg/L	10
	Chlore	mg/L	5
	Chlorite	mg/L	0.07
	Trihalométhanés (THM) (Total) Chloroforme, Bromoforme, Dibromochlorométhane, Bromodichlorométhane	µg/L	100
	Chlorure de vinyle	µg/L	0.3
	1,2 - Dichloroéthane	µg/L	30
	1,2 - Dichlorobenzène	µg/L	1 000
	1,4 - Dichlorobenzène	µg/L	300
	Trichloroéthylène	µg/L	20
	Tetrachloroéthylène	µg/L	40
Radionucléides	Particules alpha	Picocurie/L	15
	Particules bêta	Millirems/an	4

	Tritium	Bequerel/L	100
	Uranium	µg/L	15
	Dose totale indicative (DTI)	(mSv/an)	0.1
Paramètres microbiologiques	Escherichia Coli	n/100mL	0
	Entérocoques	n/100ml	0
	Bactéries sulfitoréductices y compris les spores	n/100Ml	0
Paramètres organoleptiques	Couleur	mg/l Platine	15
	Turbidité	NTU	5
	Odeur à 12°C	Taux dilution	4
	Saveur à 25°C	Taux dilution	4
Paramètres physico-chimiques en relation avec la structure naturelle des eaux	Alcalinité	mg/L en CaCO ₃	500
	Calcium	mg/L en CaCO ₃	200
	Chlorures	mg/L	500
	Concentration en ions hydrogène	Unité pH	≥ 6,5 et ≤ 9
	Conductivité à 20°C	µS/cm	2800
	Dureté	mg/L en CaCO ₃	200
	Potassium	mg/L	12
	Résidu sec	mg/L	1 500
	Sodium	mg/L	200
	Sulfates	mg/L	400
	Température	°C	25