الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبي
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة المنية والري
تخصص : معالجة وتطهير المياه

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر
بعنوان

دراسة الخواص الفيز وكيميائية والتحاليل البيكترويولوجية لبحيرتي زرزايم ومرجاجة لإستخدامهما في الري

من اعداد الطلبة:
لحمو فاطمة الزهراء
عيشاوي مريم

لجنة المناقشة:

فرقوقي مريم	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسة
بوعمران علي	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقش
ولهاسي دليلة	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرف

الموسم الجامعي :202/2021

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبي
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة المنية والري
تخصص : معالجة وتطهير المياه

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر
بعنوان

دراسة الخواص الفيز وكيميائية والتحاليل البيكترويولوجية لبحيرتي زرزايم ومرجاجة لإستخدامهما في الري

من اعداد الطلبة:
لحمو فاطمة الزهراء
عيشاوي مريم

لجنة المناقشة:

فرقوقي مريم	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسة
بوعمران علي	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقش
ولهاسي دليلة	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرف

الموسم الجامعي :202/2021

ملخص

تعتبر منطقة وادي ريغ عامة بميزة تواجد البحيرات والمسطحات المائية والتي تختلف الواحدة عن الأخرى والغالب منها متواجدة إما وسط غابات النخيل أو بالقرب منها كما تتنوع مصادر تزويدها

ونظرا لتكلفة الموارد المائية الجوفية وصعوبة تجددها يجب الحفاظ عليها للأجيال القادمة فارتأينا إلى إستغلال الموارد السطحية على أساس انها لاتتطلب تكلفة وسهولة الوصول إليها كبديلة للموارد الجوفية ولهذا الهدف من دراستنا هذه هو دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية والميكروبيولوجية لكل من بحيرة زرزايم المتواجدة بمنطقة المقارين وبحيرة مرجاجة المتواجدة في تراب بلدية النزلة ،تقرت ولامكانية استغلالهما في الري الفلاحي فالنتائج المتحصل عليها من التحاليل للبحيرتين توضح نوعية المياه لكل منهما ومقارنتهما بالمعايير الجزائرية فلأس الهيدروجيني يعتبر مقبولا فكلاهما محصورة بين 6.5-8.5 للمعايير الجزائرية .أما بالنسبة للناقلية الكهربائية فهي تختلف تماما من بحيرة زرزايم بقيم متباينة فلأولى 5.25 ms/cm والثانية 3.28 ms/cm أي أكبر من 3 ms/cm أي ان بها نسبة ملوحة واضحة وبحساب قيمSAR تصنف مياه البحيرتين من متوسطة على سيئة .

Résumé : *La zone de Oued Righ se caractérise par ses différents lacs et surfaces hydriques, différents les uns des autres ; la plupart se situent au centre des palmeraies ou proches de celles-ci ; de même leurs sources d'alimentation sont différentes.*

Compte tenu du coût élevé de l'exploitation des ressources hydriques souterraines et de la difficulté de les renouveler, il convient de les préserver aux prochaines générations.

Les ressources de surface, étant faciles d'accès et leur exploitation ne nécessitant pas un coût excessif, il a été opté pour leur exploitation comme alternative aux ressources souterraines. De ce fait, le but de ce travail est l'étude des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de chacun des deux lacs Zarzaim et Merdjadja situés respectivement dans la région de Mégarine et dans la commune de Nazla à Touggourt ainsi que l'éventualité de les exploiter dans l'irrigation agricole.

Les résultats obtenus des analyses effectuées dans des deux lacs démontrent la qualité de leurs eaux ; En effet, en les comparant avec les normes algériennes, il s'avère que leur pH est acceptable car il est compris entre les valeurs extrême 6.5 et 8.5 des normes algériennes. Concernant la valeur de la conductivité électrique celle-ci est de 5.25 ms/cm pour le lac Merdjadja et 3.28 ms/cm pour le lac Zarzaim ; elle est supérieure à 3 ms/cm ce qui signifie que le taux de salinité est manifeste. En se basant sur le calcul les valeurs SAR, les eaux des deux lacs sont classées comme étant moyennes voire impropres.

Mots clès: M irrigation .Lac Marjaja.Lac zerzaim . paramèter physique et chimique .microbiologique .touggourte

شكر وعرفان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات نشكر الله عز وجل على إتمام هذا العمل المتواضع
نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من أمدنا بيد المساعدة، فساهم من قريب او بعيد في إنجاز هذه المذكرة

الى جميع الأساتذة الكرام الذين لم يبخلوا علينا بمعارفهم وأخص بالذكر الأستاذة المشرفة الدكتورة ولهاسي دليلة

على إقتراحها للموضوع وتوفير معرفتها وخبرتها في العديد من المجالات وعلى الثقة التي قدمتها لنا وكانت ذات دعم كبير لنا والتي كان من دونها من الصعب علينا اكمال هذا العمل

نشكر عميد الكلية الدكتور سقاي سفيان لطالما كان همزة وصل بيننا وبين كليتنا ونشكر أستاذة بالمعبدي أمال ونود أيضا أن نشكر عبد الستار كنوز مشرف وحدة الجزائرية للمياه وحدة تقرت ويوسف حبة مسؤول مخبر الجزائرية للمياه وحدة الوادي ومسؤولة مخبر البكتريولوجي ايمان والأستاذ تجاني بن الزاوي ونجيب شاء الله أستاذ في المعهد الوطني لمعالجة المياه

والى إخواننا لنا لم تنجبهم لنا أمهاتنا وكانو في دربنا نعم الاخوة والسند فجزاهم الله كل الخير ندكر منهم بسمة كربوسة.

نشكر الأستاذ بوعمران على بشرف كبير على ترأس هيئة المناقشين وتقييم عملنا ونشكر الدكتورة فرقوقي مريم التي كرمتنا بالموافقة على فحص هذا العمل وإثراءه في مساعدتنا باقتراحاتها الحكيمة

نشكر جميع الأساتذة في قسم الهندسة مدنية والري بجامعة ورقلة

على التدريس طوالا دورة الجامعة

الاهداء

أهدي ثمرة جهدي الى من قال فيهم الرحمن واخفض لهما جناح الذل من الرحمة الى من رفعت رأسي عاليا افتخارا بكونها أمي

الى قوتي وعزتي ونبضي أبي الغالي

الى من انرتم ظلمة دربي الى فخر حياتي وقطعة من قلبي إخوتي

الى زهور العمر اللذان رافقاني منذ الصغرأخواتي

الى جميلات البيت وإبتسامته زوجات إخوتي

إلى سر ابتسامتي ومصدر إلهامي براعم البيت لجين، أم سلمى، ريحانة، عبد النور، بشائر الهدى، صفوان

إلى صديقتي التي شاركتني مشواري على مدار مسيرتي الجامعية لحمو فاطمة الزهراء

الى كل صديق عبر بصدق بموقف أصيل أو كلمة مساندة أو دعاء في ظهر الغيب بنية صادقة

إلى كل من علمني حرفا من الابتدائية إلى يومنا هذا

عيشاوي مريم

الإهداء

(الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات)

"لم يبق للآخرين ما يقدمونه لي ... فإن والدي قد فعل كل شيء"

إلى من علمني لذة النجاح ومتعته إلى سندي وقوتي وملجئي الآمن لطالما رسمت لحظة نجاحي بجانبه إلى روح أبي الطاهرة رحمه الله

"إذا رزقت بفرحة فابدأ بها مع أمي"

إليك أمي الغالية رفيقتي وأماني، بطلتي ومعلمتي الأولى من كان دعاءها ورضاها بوصلتي في الميسر

إلى رفقتي في الحياة سندي ووتيني من تسابقوا وقدموا لي الدعم واحدا تلو الآخر اخوتي وأخواتي

إلى الفاضلات الكريمات زوجات أخوتي

إلى رمز المحبة وفرح عائلتنا أبناء إخوتي

إلى صديقة الروح ومؤنستي عيشاوي مريم

إلى كل الصداقات الصادقة من أحاطونا بالاهتمام وبالمواقف الملهمة

إلى كل من علمني حرفا وأنار لي درب الحياة بالعلم والمعرفة.

لحمو فاطمة الزهراء

قائمة الإختصارات والرموز

الرمز أو الاختصار	باللغة العربية	باللغة الفرنسية
T^o	درجة الحرارة	Température
pH	الأس الهيدروجيني	Potentiel d’hydrogène
CE	الناقلية الكهربائية	Conductivité électrique
NTU	وحدة العكارة النفلومترية	Nephelometric Turbidité Unités
TDS	الأملاح الذائبة الكلية	Total dissolved salts
Tm	العكارة	Turbidity
TH	القساوة الكلية	Total hardness
EDTA	ثنائي أمين الاسيليس رباعي حمض الأسيريك	Ethylene diamine tetra acetic acid
NET	أسود الأيركروم	/
TAC	القلوية الكلية	Total Alcalinité

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
ملخص	i
شكر وعرفان	ii
الإهداء	iii
قائمة الإختصارات والرموز	Iv
فهرس المحتويات	V
فهرس الاشكال	Vi
فهرس الجداول	Vii
فهرس الصور	VII
I مقدمة عامة	01
الفصل الأول :عموميات حول الماء	
I-1 عموميات حول الماء	03
I-2 تعريف الماء	03
I-3 الدورة المائية	03
I-4 تقسيم كميات الماء في الطبيعة	04
I-4-1 الماء العذب	04
I-4-2الماء المالح	04
I-5 مصادر الماء في الطبيعة	05
I-5-1 المياه السطحية	05
I-5-2 المياه الجوفية	05
I-6 الأهمية الحيوية للماء	06
I-7الخصائص الفيزيائية	06
I-7-1التعادل الحمضي	06
I-7-2الذوبان	06
I-7-3الحرارة النوعية	06
I-7-4 الكثافة	06
I-7-5 العكارة	07
I-7-6 الطعم والرائحة	07
I-7-7 اللون	07
I-7-8 الناقلية الكهربائية	07
I-7-9 الاستخدام المنزلي	07
I-7-10 التوتر السطحي	07
I-7-11 الخاصية الاسموزية	07
I-7-12 الغليان	07
I-7-13 التوصيل الكهربائي	07
I-8 الخصائص الكيميائية	08
I-8-1الملوحة	08
I-8-2 الاكسجين المداب	08
I-8-3القلوية	08

I-8-4المواد العالقة	08
I-9العناصر الاساسية للماء	08
I-9-1الكالسيوم	08
I-9-2المغنزيوم	09
I-9-3 الصوديوم	09
I-9-4 البوتاسيوم	09
I-9-5 الكبريت	09
I-9-6الكلوريد	09
I-9-7 الكربونات والبيكربونات	09
I-9-8 النترات	09
I-9-10الفوسفات	09
I-9-11النتريت	09
I-10 الخصائص المكروبيولوجية	10
I-10-1الفيروسات	10
I-10-2 البكتيريا	10
I-10-3بكتريا القلون الكلية	10
I-10-4 ايشرشيا كولي	10
I-10-5 البكتيريا السباحية	10
I-10-6الطحالب والطحالب الزرقاء	10
I-10-7 البر وتزوا	11
الفصل الثاني :المياه الصالحة للري	
II-1تعريف مياه الري	13
II-2أنواع الري	13
II-3محتويات مياه الري	13
II-4جودة مياه الري	13
II-5 العوامل المحددة لجودة مياه الري	13
II-6 تعريف تلوث المياه	14
II-7أنواع التلوث المائي	14
II-7-1 تلوث طبيعي	14
II-7-2 تلوث كيميائي	15
II-7-3 تلوث بيولوجي	15
II-8اجراءات وقاية المياه من التلوث	15
الفصل الثالث :طرق وأدوات	
III-1التعريف بالمنطقة	17
III-2تعريف وادي ريغ	17
III-3الموقع الجغرافي والفلكي لوادي ريغ	17
III-4 منطقتي الدراسة	17
III-5المقارين	17
III-6تقرت	18

III-7الخصائص المناخية لمنطقتي الدراسة	19
III-7-1 المناخ	19
III-7-2 درجة الحرارة	19
III-7-3ضربة الشمس	19
III-7-4التبخر	19
III-7-5 الامطار	19
III-8بحيرة زرزايم	19
III-9بحيرة مرجاجة	20
III-10المواد المستعملة والطرق العملية	20
III-10-1طريقة أخذ العينات	20
III-10-2حفظ العينات	21
III-11دراسة الخصائص الفيزيائية	21
III-11-1درجة الحرارة	21
III-11-2الأس الهيدروجيني	21
III-11-3الناقلية الكهربائية	21
III-11-4العكارة	21
III-12دراسة الخصائص الكيميائية	22
III-12-1 قياس الاملاح الدائبة	23
III-12-2قياس الكالسيوم	24
III-12-3قياس القساوة	24
III-12-4قياس المغنيزيوم	24
III-12-5 قياس الكلور	25
III-13الوسائط المكروبيولوجية	26
III-13-1تعداد البكتيريا	27
III-13-2الأدوات والبيئات المستعملة	27
III-13-3طريقة الترشيح الغشائي	28
III-13-4الكشف عن الجراثيم الكلية	29
الفصل الرابع :مناقشة النتائج	
IVتحليل النتائج المتحصل عليها	32-40
IV-1مناقشة النتائج	41-44
IV-2دياقرام ريتشارد	45
خلاصة	47
خاتمة	49
قائمة المراجع	I
الملحقات	II-V

فهرس الاشكال

فهرس الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
الشكل 01	تغيرات قيم الاس الهيدروجيني	32
الشكل 02	تغيرات قيم الحرارة	33
الشكل 03	تغيرات قيم الناقلية الكهربائية	33
الشكل 04	تغيرات قيم السلفات	34
الشكل 05	تغيرات قيم النترات	34
الشكل 06	تغيرات قيم القساوة	35
الشكل07	تغيرات قيم النتريت	35
الشكل08	تغيرات قيم السيليس	36
الشكل09	تغيرات قيم البيكربونات	36
الشكل10	تغيرات قيم الكلور	37
الشكل11	تغيرات قيم الاملاح الذائبة	37
الشكل 12	تغيرات قيم الحديد	38
الشكل 13	تغيرات قيم الكالسيوم	38
الشكل 14	تغيرات قيم المغنزيوم	38
الشكل 15	تغيرات قيم TH	39
الشكل 16	تغيرات قيم Na^+	40
الشكل 17	مخطط رتشارد	45

فهرس الجداول

فهرس الجداول

الرقم	فهرس الجداول	الصفحة
جدول 01	نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية المتحصل عليها	41
جدول 02	نتائج التحاليل البيكتريولوجية	43
جدول 03	تصنيفات نوعية المياه حسب ريتشارد	46

فهرس الصور

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
الصورة01	دورة الماء في الطبيعة	04
الصورة02	الماء في الطبقة السطحية	05
الصورة03	الماء في الطبقة الجوفية	05
الصورة04	شكل وحدود وادي ريغ	17
الصورة05	الموقع الجغرافي لبلدية المقارين	18
الصورة06	الموقع الجغرافي لبلدية تقرت	19
الصورة07	بحيرة زرزايم	20
الصورة08	بحيرة مرجاجة	20
الصورة09	جهاز قياس الناقلية	21
الصورة10	جهاز قياس العكارة	22
الصورة12	جهاز سبيكتروفوتوماتر	22
الصورة13	عملية المعايرة	23
الصورة14	جهاز قياس الكلور	25
الصورة15	جهاز المفرغة الهوائية	28
الصورة16	تعقيم قمع الترشيح باللهب	29
الصورة17	تعقيم الداعمة المسامية باللهب	29
الصورة18	وضع الورق الفلتر في طبق البيتري	29
الصورة19	طريقة وضع الفلتر فوق الداعمة المسامية	29
الصورة20	وضع 20 قطرة من العينة في طبق البيتري	30
الصورة21	وضع الوسط المغذي	30

مقدمة عامة

مقدمة عامة

مقدمـــــــــة عامة:

الماء جزئ أساسي في التركيب العام والأداء الوظيفي لأجسام الكائنات الحية ،فهو مصدر رخاء الدول وازدهارها ،وسيبقى العامل الأساسي والمهم لأنشطة الانسان على مر العصور ،ويعرف على أنه مادة شفافة عديمة اللون والرائحة وهو المكون الأساسي للجداول والأنهار والبحيرات والمحيطات وكذلك السائل في جميع الكائنات الحية كما أننا نجد الماء في الطبيعة في كثير من الأشكال فمنها ما هو مالح وما هو عذب ،كما أن مصادر المياه تتعدد فمنها السطحية والجوفية إلا أن توافر هده المادة الاساسية في وقتنا الحالي اصبحت أكبر هموم العصر وكدا كيفية استغلاله نتيجة التناقص المستمر في مصادره وزيادة استهلاكه ادن لابد من التعامل والاستفادة من الماء بطريقة مرشدة ،لان سوء استخدامه يجعله مجلبة للضرر،وهدا على المستوى العالمي او الاقليمي او المحلي مما جعله محل دراسة للكثير من الباحثين ،حيث انصبت معظم أعمالهم على دراسة خصائصه ومختلف العناصر التي تدخل في تركيبه ومدى صلاحيته لجل الاستعمالات سواء الاستهلاك البشري أو الصناعي أو الزراعي ،وعلى غرار هدا الأخير ومتمثلة الموارد المائية من أهمية محورية له في العالم وعلى ضوء ندرة هدا المورد ،فالزيادة في معدل النمو السكاني ادى الى الزيادة في استهلاك المياه ،ولوجود حلول لهدا المشكل فلا بد من البحث عن بدائل المياه العذبة فمثلا استغلال البحيرات . وفي هدا السياق نجد منطقة وادي ريغ من ازخر واغنى المناطق الصحراوية فيما يخص المناطق الرطبة في مختلف صورها وأخص بالذكر بلدية المقارين كونها أول المناطق التي يعاني سكانها من شح المياه وبلدية تقرت كثاني منطقة تعاني من نقص المياه الصالحة للاستهلاك فقد هدفت دراستنا الى معرفة بعض الخواص الفيزيائية والبكتريولوجية لمياه بحيرتي زرزايم الواقعة في بلدية المقارين وبحيرة مرجاجة الواقعة في بلدية تقرت ،وتكمن اشكالية موضوعنا هذا في مدى مطابقة كل من هده المياه للمواصفات العالمية وكدا في اجراء مقارنة بين هده المياه من أجل تحديد مياه البحيرة الأكثر صلاحية وبالتالي الماء الصالح للسقي ماهي نوعية مياه هاتين البحيرتين ؟ هل هي عذبة او مالحة وهل البيئة المحيطة بالبحيرتين تأثر على مياهها؟ اين تكمن اهمية المناطق الرطبة وكيف يمكن استغلالها لتصبح صالحة للاستعمال الزراعي. [04] [11]

هل تصلح مياه البحيرتين للسقي؟

ومن هي البحيرة التي تعتبر مياهها أكثر صلاحية من غيرها؟

ومن اجل الاجابة على هده التساؤلات قمنا بدراسة التحاليل الفيز وكيميائية والتحاليل البكتريولوجية لعينة من كل بحيرة ولإتمام انجاز هدا البحث العلمي المتواضع قسمت عملي وفق المخطط التالي:

الفصل الأول: عموميات حول الماء.

الفصل الثاني: المياه الصالحة للري.

الفصل الثالث: الطرق والأدوات.

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

الفصل الأول

عموميات حول الماء

I-1عموميات حول الماء

I-2 تعريف الماء:

الماء هو مادةٌ شفافةٌ عديمة اللون والرائحة وهو المكوّن الأساسي للجداول والبحيرات والبحار والمحيطات وكذلك للسوائل في جميع الكائنات الحيّة، وهو أكثر المركّبات الكيميائيّة انتشاراً على سطح الأرض. يتألّف جزيء الماء من ذرّة أكسجين مركزية ترتبط بها ذرّتا هيدروجين على طرفيها برابطة تساهميّة بحيث تكون صيغته الكيميائية H2O. عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يكون الماء وسائلا أمّا الحالة الصلبة فتتشكّل عند نقطة التجمد وتدعى بالجليد أمّا الحالة الغازية فتتشكّل عند نقطة الغليان وتسمى بخار الماء.[04]

I -3الدورة المائية :

يشير مصطلح دورة الماء إلى التغيّر المستمرّ لحالات الماء ضمن الغلاف المائي للأرض وذلك بين الغلاف الجوّي للأرض والتربة والمياه السطحيّة والجوفية بالإضافة إلى دور النباتات في تلك العمليّة.

تتضمّن دورة الماء انتقال الماء بشكل مستمر ودون انقطاع عبر العمليّات التالية:

- تبخّر الماء من المحيطات والمسطّحات المائيّة، بالإضافة إلى عمليّة النتح من نباتات اليابسة على شكل بخار ماء إلى الهواء.
- تكاثف بخار الماء من الهواء وحدوث هطولات تضمن عودة الماء بالتساقط على الأرض.
- جريان وصولاً إلى المحيطات والمسطّحات المائيّة.

يتكاثف أغلب بخار الماء الموجود فوق المحيطات ويعود إليها ولكن أحياناً ما تحمل الرياح بخار الماء إلى اليابسة بحيث يمكن أن يحدث الهطول والتساقط عليها وهذا الأمر يتعلّق بالمنطقة الجغرافيّة ومناخ المنطقة. يمكن للهطولات أن تكون على أشكال مختلفة أشهرها الهطولات المطرية ولكن قد يحدث الهطول على شكل ثلج أو برد كما يسهم تشكل الضباب والندى في عملية الهطول أيضا بالمقابل يحدث القحط والجفاف عندما تمرّ فترات زمنيّة طويلة نسبيّاً قد تصل لشهور وأحياناً لسنوات دون هطول ممّا يؤدّي إلى نقصان في مخزونها المائي تحت المعدّل الطبيعي لتلك المنطقة الجغرافيّة.

عند حدوث جريان الماء تتجمّع المياه على شكل مستجمعات والتي تنجرف إلى الأنهار ومنها تكمل طريقها حسب مصبّها إلى المحيطات أو تتبخّر منها مباشرة. يعرف نموذج النقل الهيدرولوجي بأنّه إجراء عمليّة نمذجة رياضيّة لمحاكاة تدفّق نهر أو جدول، وحساب العوامل المؤثّرة على جودة الماء. يمكن أن يؤدّي الجريان إلى تعرية البيئة المحيطة ممّا يؤدّي إلى تشكيل الوديان أو مناطق جغرافية مميّزة وخصبة مثل الدلتا على سبيل المثال. يحدث الفيضان عندما تهطل كمّيّة كبيرة من الأمطار الغزيرة على أراضي منبسطة، بحيث

أنّ معدّل الهطول في فترة زمنية يكون أكبر من معدّل التصريف ممّا يؤدّي إلى ارتفاع مستوى المياه في الأنهار وغمرها للمناطق المحيطة. [11]

صورة 01:دورة الماء في الطبيعة

I- 4 تقسيم كميات الماء في الطبيعة

قد ثبت علميا ان الارض هي اغنى كواكب المجموعات الشمسية بالماء الذي يغلفها بغلاف محيط يعرف بالغلاف المائي للأرض، ويتمثل في ماء المحيطات والبحار وكذلك الاجسام المائية الاخرى الموجودة على سطح الارض بنحو 1. مليار كلم ويمكن تقسيمها الى نوعين وهما كآلاتي: [09]

I-4-1 الماء العذب:

وتبلغ نسبته حوالي 2.59 بالمائة من اجمالي حجم الماء الكلي ويمطن توزيعه كما يلي:

- ماء الانهار 0.03 بالمائة
- رطوبة الأرض 0%.
- البحيرات العذبة.0.30%
- الماء الجوفي العميق % 24.61.
- الغطاء الجليدي عند القطبين 75%.

يتبين من هدا التوزيع للماء العذب فوق سطح الارض ان نحو بالمائة منه يكون محبوسا في صورة غطاءات جليدية وان معظم الربع الباقي يكون في صورة خزانات جوفية، اما الماء السطحي المتمثل في الانهار والبحيرات العذبة فنسبته ضئيلة رغم انها اهم المصادر للإنسان والحيوان والنبات.

I-4-2الماء المالح:

وتبلغ نسبته حوالي 97.40 % من اجمالي حجم الماء الموجود في الارض ويتمثل في ماء المحيطات والبحار وتتراوح نسبة الاملاح به اكثر من جزئ من المليون ،واهم الاملاح السائدة في كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)،املاح البوتاسيوم واليود ،وقد تركزت هده الاملاح في البحار والمحيطات على مر العصور ،وبما تتلقيه الانهار من املاح مشتقة من صخور اليابسة وما يسقط بها من الرماد البركاني او تحلل للمادة العضوية ،كذلك يحتوي ماء البحر على لكثير من المعادن المذابة مثل : (الذهب – الفضة – النحاس القصدير الرصاص –الزنك) ودلك بنسبة متوازنة لا تؤثر على حياة الكائنات الحية التي تعيش به.

I-5 مصادر الماء في الطبيعة:

يوجد للماء مصدرين في الطبيعة هما كآلاتي:

I-5-1المياه السطحية:

مصطلح يشير نموذجيا الى المياه غير محلية والمفتوحة على تقلبات المناخ وهي النوع الادنى وفرة من المياه العذبة الصالحة للشرب، يؤلف هدا النوع من المياه 2 بالمائة من المياه المتوفرة للاستعمال البشري وتعتبر الامطار هي المصدر الاساسي للمياه السطحية التي تشمل انواع مختلفة مثل :(السيول والأنهار والبحيرات والبرك والمياه السطحية) متوفرة وسهلة المنال للاستعمال الادمي وفي مساحات واسعة أكثر من مصادر اخرى.

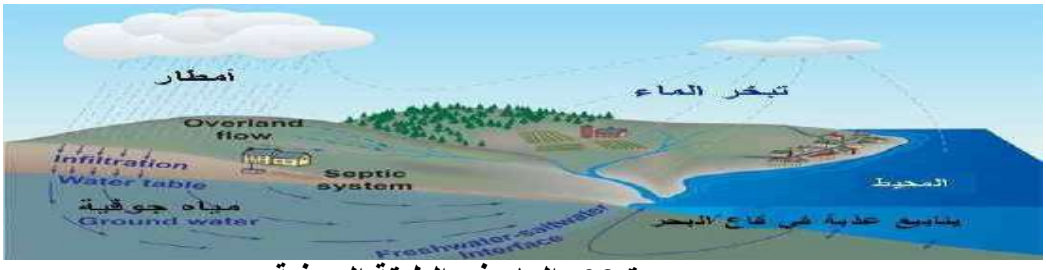
ولكنها ليست النوع المثالي للاستخدام نظرا لاحتوائها في الكثير من الاحيان على ملوثات وشوائب جرثومية وكيميائية تحتاج الى انظمة معالجة متكاملة ومتطورة

صورة 02: الماء في الطبقة السطحية

I-5-2 المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الارض وهي المصدر الاوسع للمياه العذبة وغير متجددة على كوكبنا وتقدر بحوالي 21 بالمائة من مخزون المياه، وهي في الاصل جزء من مياه الانهار او المياه الناتجة عن انصهار الجليد تسرب الى باطن الارض وتكون طبقة من المياه الوفية. [09]

التخصّص بالمياه الداخلية فيعرف العلم باسم علم المسطّحات المائيّة والداخلية أمّا دراسة توزّع الماء في المحيطات والخواص المتعلّقة فهو مجال اهتمام علم المحيطات . [11]



صورة 03: الماء في الطبقة الجوفية

I-6 الاهمية الحيوية للماء:

الماء هو الحياة ويمكن تفسير تلك المقولة من وجهة حيويّة بناءً على عدة خواص مميّزة يقوم بها الماء والتي هي أساسيّة لاستمرار الحياة على وجه الأرض. من بين تلك الخواص الحيويّة قيامة بدور مذيب عام إذ أنّ أغلب المواد الحيويّة تكون مذابة أو معلّقة فيه، ولهذا الأمر أهمّيّة في العمليّات الاستقلالية، كما يشكّل الماء وسطاً حيوياً يسمح بقيام تفاعلات عضويّة حيويّة تؤدّي في النهاية إلى تأمين التناسخ الذاتي، ممّا يضمن استمرار التناسل وبقاء الكائنات الحية.

يعدّ الماء أساسيّاً لحدوث عملية التركيب الضوئي وبالتالي التنفس الخلوي عند الكائنات الحيّة تقوم خلايا النباتات أثناء عمليّة التركيب الضوئي باستخدام طاقة الشمس لفصم الهيدروجين عن الأكسجين في جزيء الماء حيث يتحدّ الهيدروجين مع ثنائي أكسيد الكربون CO_2 ليشكّل الغلوكوز ويحرّر الأكسجين. بالمقابل تستخدم الكائنات الحيّة الأكسجين لتحرق السكر (الكربوهيدرات بشكل عام) لتحرر الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون من أجل تأمين الطاقة لاستمرار الحياة. للماء أيضاً دور مهمّ في تأمين وسط معتدل أس هيدروجيني $PH = 7$، وبالتالي في عمل الإنزيمات. بالنهاية تحتاج كلّ الكائنات الحيّة إلى كمّيّات من الماء للقيام بعمليّاتها الحيويّة، مثل التخلص من الفضلات على سبيل المثال. [20]

I-7 الخصائص الفيزيائية:

يعتبر الماء من أكثر المركبات الكيميائية وفرةً على سطح الأرض حيث يشكل 70% من مساحة الكرة الأرضيّة، وحوالي 55% إلى 75% من جسم الإنسان وتوجد المياه في الطبيعة بثلاث حالات، الحالة السائلة، حيث يكون شفافاً وسائلاً وهي الحالة الأكثر شيوعاً، أو الحالة الصلبة، ويكون الماء على شكل الثلج أو الجليد ويوجد الماء في هذه الحالة عندما تكون درجة حرارته أقل من صفر مئويّة، أو الحالة الغازية بحيث يكون الماء على شكل بخار بناءً على الضغط الجوي كما أنه عديم اللون والرائحة، وله العديد من الخصائص الفيزيائية، التي جعلت له قيمةً كبيره بحيث يدخل في العديد من مجالات الحياة، كالزراعة والصناعة.ومن خصائصه الفيزيائية هي : [14]

I-7-1 التعادل الحمضي:pH

حيث يعتبر الماء متعادلاً كيميائيّاً، بحيث تكون درجة حموضته أو قاعديّته تساوي $(pH = 7)$

I-7-2الذوبان:

يعتبر الماء أحسن وأفضل مادة مذيبه بسبب احتوائه على أيونات حرّة، كما أنه قطبيّ، حيث يمكن إذابة العديد من الأملاح والمواد فيه.

I-7-3 الحرارة النوعيّة:

وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع جرام واحد من أي ماده بمقدار درجة مئويّة واحدة وللماء قدرة عالية على امتصاص أكبر قدر من الحرارة من النظام المحيط به قبل أن يسخن.

I-7-4 الكثافة:D

كثافة الماء النقي هي 1 عند درجة حرارة 4 مئوية هي تتغير بتغير درجة الحرارة، حيث تنخفض الكثافة اثناء عملية تبريد الماء.

I-7-5 العكارة: Tm

تعرف العكارة، العكورة، الكدرة أو العكرة بوجود سحابة أو شوائب داخل أي سائل، ويكون السبب فيها أجسام معلقة بالماء، وغالبا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وتقاس بجهاز العكارة بتسليط الأشعة الضوئية عبر وحدة العكارة (**NTU**)، حيث توضع العينة في الأنبوب الخاص بالجهاز ثم نقرأ النتيجة مباشرة.

I-7-6 الطعم والرائحة:

ينتج الطعم والرائحة في الماء عند أحد العوامل التالية مجتمعة او منفردة الا وهي :

1-وجود عضويات دقيقة سوآءا كانت حية او ميتة .

2-وجود غازات منحلة مثل الاكسجين او ثاني اكسيد الكربون او الميثان.

3-وجود معادن منحلة مثل كلوريد الصوديوم ومركبات الحديد والكبريتات وغيرها

قد يكون طعم الماء مرغوبا كالطعم الذي يضيفه انحلال ثاني اكسيد الكربون او الاكسجين فيه، اما طعم الماء المستساغ فيعود الى التلوث بالمخلفات الصناعية وما شابهها من الملوثات. [18]

I-7-7 اللون:

يعتبر كون الماء لا لون له الى درجة صفائه وشفافيته فالماء النقي لا لون له وشفاف، وسبب تلوث الماء هو وجود المواد العضوية وغير العضوية على شكل مداب او معلق، واضافة الى ذلك العمليات الصناعية التي تنتج مخلفات ومواد ذائبة او معلقة تؤثر على لون الماء.

I-7-8 الناقلية الكهربائية: CE

تعبر الناقلية الكهربائية عن نسبة وجود الاملاح الذائبة في الماء، فارتفاعها يعبر عن وجود نسبة كبيرة من الاملاح ويرجع السبب اما فعل طبيعي او بفعل مياه الصرف الصحي المقذوفة في الوسط الطبيعي، وان قياس الموصلية الكهربائية يجعل من الممكن اجراء تقييم سريع وتقريبي للمعادن العالمية للمياه.

I-7-9 التوتر السطحي:

قيمة التوتر السطحي للماء عاليةً جداً بسبب وجود قوى التجاذب الهيدروجينيّة بين جزيئات الماء، حيث ترفع هذه الخاصية الماء بنفسه إلى الأوعية الشعريّة داخل الأشجار، ليصل الغذاء إلى جميع أجزاء الشجرة بغض النظر عن ارتفاعها، كما أنها تحرك الماء إلى أعلى، في الشقوق الترابيّة، والمسامات والفراغات الصخريّة، حتى تتساوى قوة التوتر السطحي مع قوة الجاذبيّة الأرضية، وبالتالي تحصل جذور النباتات على الماء في المناطق الجافة بشكل سهل.

I-7-10الخاصية الإسموزيّة :

حيث ينتقل الماء من الوسط الملحيّ الأقل تركيزاً إلى الوسط الملحيّ عالي التركيز وتتمثل هذه الخاصية في النباتات إذ ينتقل الماء من التربة إلى الجذور، حيث تتركز نسبة الأملاح.

I-7-11الغليان:

تصل درجة غليان الماء 100 درجة مئويّة

I-7-12 التوصيل الكهربائي:

الماء موصل سيئ للكهرباء ولكن باعتباره مادةً مذيبه يصبح موصلاً جيداً للكهرباء عند إذابة الأملاح فيه.

I-8 الخصائص الكيميائية:

I-8-1 الملوحة:

هي خاصية لمياه البحر وهي اساسية لدراسة البيئة البحرية.

I-8-2 الأكسجين المذاب:

تشكل تركيزات الاكسجين المذاب، الى جانب قيم الاس الهيدروجيني، أحد اهم المعايير جودة المياه للحياة المائية. يأتي الاكسجين المذاب في المياه السطحية بشكل اساسي من الغلاف الجوي ومن النشاط الضوئي للطحالب والنباتات المائية، يختلف تركيز الاكسجين المذاب يوميا وموسميا لأنه يعتمد على العديد من العوامل، مثل: الضغط الجوي الجزئي للأوكسجين ودرجة حرارة الماء والملوحة واختراق الضوء وإثارة المياه وتوافر المغذيات .

المواد الصلبة الذائبة الكلية :T.D.S

هي جميع المواد الصلبة الذائبة في الماء سواء كانت أملاح متأينة أو غير متأينة والتي تمر عبر ورق الترشيح، وتؤثر الأملاح هذه في معايير نوعية المياه مثل الأكسجين المنحل، القساوة والناقلية [27]، وتقاس هي الأخرى بجهاز قياس الناقلية بنفس الخطوات مع الضغط على الزر (TDS) وتقرأ النتيجة مباشرة.

I-8-3القلوية:TAC

هي خاصية تعتمد علو وجود مواد كيميائية معينة في الماء مثل: البيكربونات والكربونات والهيدروكسيدات، وتعد مقياسا لقدرة الماء على معادلة الحموض والقواعد اد اضيفت اليها، والتحول الهيدروجيني غير صحي للأسماك والكائنات الحية التي تعيش في المياه السطحية، كما ان للمياه ذات القلوية العالية قدرة أكبر على الحفاظ على درجة حموضة ثابتة الى حد ما.

I-8-4 المواد العالقة:MES

تشمل المادة العالقة جميع المواد المعدنية او العضوية التي لا تذوب في الماء وهي تشمل الطين والرمال والمواد العضوية والمعدنية الصغيرة والعوالق والكائنات الحية الدقيقة الاخرى في الماء تختلف كمية المواد العالقة بشكل خاص حسب المواسم ونظام تدفق الماء ،تؤثر هده المواد على شفافية الماء وتقلل من اختراق الضوء وبالتالي على التمثيل الضوئي ،يمكن ان تتدخل ايضا مع تنفس الاسماك بالإضافة الى ذلك ،يمكن ان تتراكم المواد الصلبة العالقة كميات كبيرة من المواد السامة (المعادن ،مبيعات ،الآفات،الزيوت المعدنية ،الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات .....الخ)

I-9 العناصر الاساسية في الماء:

I-9-1الكالسيوم:Ca^{+2}

تحتوي المياه الطبيعية على الكالسيوم بنسب مختلفة وذلك تبعا للطبيعة الجيولوجية للمجرى المائي وتنتج ايونات الكالسيوم عن التفاعل بين ثاني اكسيد الكربون المنحل في الماء والصخور الكلسية او

نتيجة الانحلال المباشر لكبريتات الكالسيوم (الجبس) ويتواجد الكالسيوم في المياه الطبيعية على شكل كربونات الكالسيوم الحامضية المنحلة.

I-9-2المغنيزيوم: Mg^{+2}

تحتوي جميع المياه على المغنيزيوم الناتج عن انحلال الصخور المشكلة لحوض او مجرى المياه لذلك فأنه متواجد في جميع انواع المياه السطحية والجوفية بشكل طبيعي.

I-9-3الصوديوم:Na^{+2}

يشكل 2.83%من تركيب القشرة الارضية ويتمتع بدرجة انحلال مرتفعة في الماء لذلك فانه متواجد في جميع انواع المياه السطحية والجوفية بشكل طبيعي

I-9-4 البوتاسيوم: +k

يتواجد البوتاسيوم في جميع انواع المياه الطبيعية لكونه يتدخل في تركيب القشرة الارضية 2.29 بالمائة ومركباته سهلة الانحلال في الماء غير ان نسبته في المياه السطحية اقل من الصوديوم بسبب امتصاص التربة له بشكل جيد.

I-9-5الكبريت:S

ترتبط الكبريتات بالأيونات الموجبة في الماء مثل: الكالسيوم، والبوتاسيوم، والصوديوم واهم مصدر طبيعي لها هو انحلال الجبس واكسدة الكبريت الى كبريتات بواسطة الهواء في الوسط المائي.

I-9-6-الكلوريد: CL^{-2}

تحتوي جميع انواع المياه السطحية والجوفية على شوارد الكلور بتراكيز مختلفة، واهم مصادرها هي ذوبان املاح الكلور في المياه المارة ضمن الاراضي الملحية، وتسرب مياه البحار الى الاحواض الجوفية ..... الخ.

I-9-7الكربونات والبيكربونات:HCO^{-3}

ذوبان المواد الكربونية وثاني اكسيد الكربون يعتبر ان مصدر اساسي للكربونات في المياه .

I-9-8النترات: NO^{-3}

من اهم مصادرنا تحليل الموا العضوية ومياه الصرف الصحي والزراعي، أن للنترات اعراض خطيرة على صحة الاطفال الرضع، حيث استهلاك مياه ذات تراكيز اعلى من 46 ملي غرام /اللتر يسبب اختناق نتيجة تحويل النترات الى نتريت داخل الجهاز الهضمي:

تحتوي المياه الطبيعية على املاح المنغنيز نتيجة انحلال الصخور ومن المنظور البيئي يعتبر المنغنيز عنصرا ساما للأسماك عند التركيز 1200 ملغ /ل او كبريتات المنغنيز 2400ملغ/ل

I-9-9الفوسفات:PO_4^{-3}

يعتبر الفوسفات مادة مغذية للنباتات غير ان ارتفاع نسبته يؤدي الى تغيير في بنية بعض النباتات اما ارتفاع نسبته في مياه الشرب يؤدي الى حالة تقئ وإسهال عند الانسان، المصدر الطبيعي له ناتج عن تفكيك المواد الحية، ذوبانية الاملاح الفوسفاتية الاسمدة، المنظفات، الصناعات الكيميائية.

I-9-10النتريت: NO^{-2}

تمثل شوارد النتريت مرحلة انتقالية بين النترات وشوارد الالمنيوم ضمن عملية الاكسدة والإرجاع بيئيا، يعتبر تواجد النتريت في المياه السطحية المضرة بالأسماك، فتواجدها يسبب حالة انخفاض الضغط عند الكبار ونقص الاكسجين في الدم عند الكبار ونقص الاكسجين في الدم عند الاطفال الرضع.

I-10الخصائص المكروبيولوجية :

تحتوي المسطحات المائية على اعداد وأنواع كبيرة من الطفيليات الممرضة والتي تتضمن البكتريا والفيروسات والديدان، واهم العوامل المؤثرة على تكاثر ونمو الكائنات الحية الدقيقة في الوسط المائي (درجة الحرارة، الغازات الذائبة، الاس الهيدروجيني، نوع الماء، الموسم، الفصل)، ومن بين اهم انواع الاحياء المجهرية المسببة للأمراض والمؤثرة في مجالات المياه هي[16] :

I-10-1 الفيروسات:

هي كائنات حية غير خلوية مجهرية وتتكون من غشاء بروتيني وحمض نووي وهي شكل حياة بدائي لا تستطيع التضاعف إلا داخل خلية حية مصابة (تطفل مطلق) لكن يمكنها البقاء طويلا في الوسط الخارجي، نادرا ما يبحث عن الفيروسات بسبب صعوبة التحليل كما يمكن البحث عن فيروسات البكتريا البرازية كشاهد من التلوث البرازي والفيروسات الممرضة الاساسية المصادفة في الماء، وهي موجودة في لمعي منها فيروسات الالتهاب الكبدي.

I-11 البكتريا:

هي عبارة عن كائنات حية دقيقة وحيدة الخلية لها دور قاعدي في تحويل المادة لا ترى بالعين المجردة تحتاج الى ميكروسكوب ذو قوة تكبير عالية لمشاهدتها وتتميز البكتريا بالصفات الهامة التي تتضمن بها الاحياء جميعا وهي النمو والتنفس والتكاثر والتغذية والبكتريا المفيدة تلك التي توجد في الطبقة العليا من سطح الارض، ومن البكتريا الضارة تلك التي تتكاثر على حساب المادة العضوية المسببة للأمراض ولكل مرض نوع خاص من البكتريا التي يجب البحث عنها من ضمن المجموعات التالية:

I-11-1 بكتريا القلون الكلية البرازية: coliforms totaux

تنتمي هذه البكتريا الفصلية الى عائلة عضوية صغيرة سالبة لصيغة الغرام غير متجرثمة، اكسيدار سالب هوائية او لا هوائية اختياريا ووجودها يدل على تلوث من أصل برازي، تتميز بسرعة تخمرها لسكر اللاكتوز والمانتول مع انتاج غاز وحمض وتنتج كذلك الالدهيدات.

I-11-2ايشيرشيا كولي: Escherichia coli

هي من اهم انواع البكتريا تتواجد في امعاء الانسان والحيوان اغلبية انواع هذه البكتيريا غير ضارة وتسبب اعراضا بسيطة غير حادة تظهر على الانسان على شكل اسهال، والبعض الاخر تصيب الانسان اعراض حادة وتشكل خطورة على حياته ومن بينها (الفشل الكلوي، اسهال حاد به دم.....)

I-11-3 بكتريا السباحية الكلية والبرازية:

ليس لها قدرة عموما على احداث المرض، تعتبر شاهد على تلوث برازي تتواجد في المعي الغليظ للإنسان والحيوان وفي مياه المجاري والمخلفات الصلبة.

I-11-4 الطحالب والطحالب الزرقاء:

I-11-5الطحالب وحيدة الخلية:

وهما نوعان :

- ذاتية التغذية غير ان بعض انواعها متعددة التغذية اختياريا تميز المياه الملوثة .
- ذاتية او متعددة التغذية حسب النوع قريبة جدا من البر توزوا تفرز سموما يمكنان تكون الاصل لمرض انساني.

I-11-6 الطحالب الزرقاء:

تتميز بعدم احتوائها على نواة حقيقية، مهمة جدا في المياه العذبة قريبة جدا من البكتريا ولها ميتابوليزم متغيرة، وأنواعها عديدة يمكنها تثبيت المازوت الجوي بعضها يفرز سموم ضارة بالحيوان او مواد تعطى مذاقا سيئا للماء.

I-11-7الفطريات:

هي كائنات متطفلة، والفطريات التي يبحث عنها في الماء هي الخمائر والأعفان والبعض منها لها قدرة ممرضة.

I-11-8 البروتوزوا:

هي حيوانات وحيدة الخلية تتغذى بالبلعمة، بعض الانواع غالبا متطفلة وممرضة للإنسان

الفصل الثاني

المياه الصالحة للري

II-1تعريف مياه الري:

هي عملية امداد التربة بالمياه تحت عدة قواعد وشروط وهي ان تكون التربة مزروعة بالنبات في أي مرحلة عمرية من البذور الى الحصاد، أن تتم عملية اضافة المياه بتدخل بشري سواء بتركيب أجهزة مثل المنظفات والرشاشات لا أو بحفر قنوات لحركة المياه [11]

II- 2أنواع الري:

الري الطبيعي: وهو وصول المياه بطريقة طبيعية دون أي تدخل بشري.

الري الاصطناعي: هو تدخل الانسان وإعادة توزيعه للمياه باستخدام طرق مختلفة.

II- 3محتويات مياه الري:

تحتوي مياه الري أياً كان مصدرها على نسب متباينة من الأملاح الذائبة، وآثار من معادن أخرى، بالإضافة الى وجود نسبة من الطمى Silt، ومواد عضوية، وأكسجين ذائب - ومن أهم المعادن الموجودة في مياه الري الحديد - السليكون - الألمونيوم، بالإضافة الى أملاح الصوديوم – البوتاسيوم - الماغنسيوم - البيكربونات – السلفات - النترات - البورات والفلورين والكلورات. ويمثل الصوديوم والبورون أهم العناصر المحددة لجودة مياه الري، حيث تقوم المختبرات المتخصصة بتقدير درجة pH، الأملاح الكلية الذائبة، درجة التوصيل الكهربائي (EC) كمقياس لتحديد درجة عسر الماء [26]

II- 4جودة المياه:

تتحدد جودة مياه الري بمعايير تختلف عن معايير قياس جودة المياه المستخدمة في الصناعة، فالأخيرة لها مواصفات خاصية من ألا تسبب تآكل للأنابيب المعدنية، أو حدوث سمية للمنتجات أثناء التصنيع، ولتجنب ذلك تلجأ الشركات المنتجة للمياه الغازية، والعصائر وغيرها إلى استخدام المياه الخالية من الأملاح الناتجة عن تكنولوجيا التناضح العكسي Reverse Osmoses وتعديل مكوناتها حسب كل حالة، وهو الذي يعمل على ثبات صفات هذه المنتجات حيث.

أصبحت بعد المعالجة غير مرتبطة بالتغييرات التي تحدث للمياه بين الحين والأخر - أما مياه الشرب فتتمثل جودتها في عوامل اللون والطعم والرائحة [22] . [19]

II- 5 العوامل المحددة لجودة مياه الري:

-الأملاح الذائبة

-تركيز الصوديوم

-نسبة الكالسيوم والمغنيزيوم

-تركيز البيكربونات

-تركيز النتريت

II-6تعريف تلوث المياه:

تلوث المياه هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، يؤثر سلبياً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة ويؤثر تلوث الماء تأثيراً كبيراً في حياة الفرد والأسرة والمجتمع، فالمياه مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية، فالماء قد يكون سبباً رئيسياً في إنهاء الحياة على الأرض إذا كان ملوثاً.

ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة. والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية كمبيدات الحشرات والمخصبات الزراعية.

يأخذ التلوث المائي أشكالاً مختلفة، ويُحدِث تداعيات مختلفة، وبالتالي تتعدد مفاهيم التلوث المائي. فيمكن تعريفه بأنه إحداث تلف أو فساد لنوعية المياه، مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها البيئي، مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها مؤذية عند استعمالها، أو يفقدها الكثير من قيمتها الاقتصادية، وبصفة خاصة ما يتعلق بموارده السمكية وغيرها من الكائنات المائية. كذلك يُعرف التلوث المائي بأنه تدنيس لمجاري الأنهار والمحيطات والبحيرات، بالإضافة إلى مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية، مما يجعل مياهها غير معالجة وغير قابلة للاستخدام، سواء للإنسان أو الحيوان أو النبات وسائر الكائنات المائية[06]

II-7أنواع التلوث المائي:

يُعد بحر شبين امتداداً للرياح المنوفي الخارج من نهر النيل، وهو ملوث بكافة أشكال التلوث المائي، ويوزع مياه الشرب والري لمدينة شبين الكوم وتوابعها والكثير من قرى محافظة المنوفية [07]

يمكن تصنيف التلوث المائي إلى:

II-7-1تلوث طبيعي:

ويقصد به التلوث الذي يغير من الخصائص الطبيعية للماء، فيجعله غير مستساغ للاستعمال الآدمي، وذلك عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي. وينتج ازدياد ملوحة الماء في الغالب لازدياد كمية التبخر لماء البحيرة أو النهر، خصوصاً في الأماكن الجافة دون تجديد لها، ويؤدي ذلك أيضاً لاكتسابه الرائحة الكريهة أو تغير لونه أو مذاقه.

II-7-2التلوث الزراعي:

أسرف الإنسان ف ي استخدام الأسمدة والمخصبات الزراعية وخاصة الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية وإضافتها إلى التربة الزراعية بهدف زياد ة الإنتاج الزراع ي دو ن الالتزا م بمعدلات هذه الأسمدة والتي لا يستفيد النبات بأي كميات زائدة منها. لذا فإن هذه الكميات الزائدة عن حاجت ه من الأسمدة الآزوتية تذوب في مياه الري، مياه الصرف الزراعي ويذهب جزء كبير منها إلى المياه السطحية والمياه الجوفية. الإسراف الشديد في إضاف ة الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية إلى الأراضي بكميات تفوق احتياج النبات وفي مواعيد غير مناسبة لمرحلة نمو المحصول قد أدى إلى هدم التوازن الكائن في التربة بين عناصر غذاء النبات، بالإضافة إل ى غسيلها مع ماء الصر ف وتسربها إلى المياه الجوفية مما يزيد المشكلة تعقيد ا عند إعادة استخدا م مياه الصرف الزراع ي ف ي الر ي مرة أخرى. و الإسراف في استخدام الأسمدة النتروجينية هي العامل الرئيسي في تلوث المياه الجوفي ة ، مياه المصار ف الزراعية و الأنهار .و يأتي الضرر البيئي من التلوث بأيون النترات الذي يصل للإنسان ع ن طريق مياه الشرب أو تخَْتزن بعض النباتات في أنسجتها نسبة عالية منه مثل أنواع البقول و الخضر مما يفقدها الطعم و تغير لونها و رائحتها ، تنتقل النترات عبر السلاسل الغذائية للإنسان فتسبب فقر الدم عند الأطفال و سرطان البلعوم و المثانة عند الكبار. ويأتي الضرر البيئي من الأسمدة الفوسفاتية بحيث زيادة نسبتها في المياه تؤدى إلى الإضرار بحياة الكثير من الكائنات الحية التي تعيش

في المجاري المائية. كما و أن هذه المركبات تتصف أثرها بأنها سامة، بالإضافة إلى أنها تؤدى إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة في التربة الزراعية و التي يحتاجها النبات في نموه و تحويلها إلى موا د عديم ة الذوبان في الماء .[26]

II-7-3 تلوث كيميائي:

يعتبر التلوث الكيميائي للماء واحد من أهم وأخطر المشاكل التي تواجه الإنسان المعاصر حيث يصبح للماء بسببه - أي الإنسان - تأثير سام نتيجة وجود مواد كيميائية خطرة فيه، مثل مركبات الرصاص، والزئبق، والكاديوم، والزرنيخ، والمبيدات الحشرية. والتي يمكن تقسيمها إلى نوع قابل للانحلال، ونوع آخر قابل للتراكم والتجمع في الكائنات الحيّة التي تعيش في الماء، مما يمثل خطراً كبيراً عليها، كذلك على متناول الأسماك بسبب تلوثها.

II- 7-4التلوث البيولوجي:

يشير التلوث البيولوجي الى التلوث الناجم عن بعض المواد المنتشرة في البيئة والتي قد تؤثر على الصحة، كحبوب اللقاح والحشرات والفطريات وبعض البكتيريا والفيروسات، بالإضافة الى شعر الحيوانات وغيرها من المصادر، وتتفاوت درجة ضرر تلك المواد واثارها على الانسان [23]

II-8 اجراءات وقاية المياه من التلوث:

يظل تلوث المياه العذبة مُسبباً رئيسياً للأمراض والوفاة في معظم دول العالم النامية، ويأخذ الأشكال التالية:

- استنزاف كميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء، نتيجة ما يخلط من صرف صحي وزراعي وصناعي، مما يؤدي إلى تناقص أعداد الأحياء المائية.
- تؤدي زيادة نسبة المواد الكيميائية في المياه إلى تسمم الأحياء، فتكاد تخلو أنهار من مظاهر الحياة بسبب ارتفاع تركيز الملوثات الكيميائية فيها.
- ازدهار ونمو البكتيريا والطفيليات والأحياء الدقيقة في المياه، مما يقلل من قيمتها كمصدر للشرب أو للري أو حتى للسباحة والترفيه.
- قلة الضوء الذي يخترق المياه لطوف الملوثات على سطح المياه، والضوء يعتبر ضرورياً لنمو الأحياء النباتية المائية كالطحالب والعوالق. [23]

وللحفاظ على المياه الطبيعة يجب سن الكثير من القوانين والتشريعات الحازمة لمحاولة الحد من تلوث المياه، بجانب بناء الحكومات محطات لتنقية المياه ومعالجتها من المخلفات والنفايات، كذلك وضع حد أعلى لتركيز الملوثات في المياه ليضمن حد أدنى لسلامة المياه كل هذا بجانب التوعية في وسائل الإعلام المختلفة وشبكة المعلومات الدولية وفي دور العبادة بأهمية المحافظة على المياه [13]

الفصل الثالث

الطرق والأدوت

المقدمة :

في هذا الفصل سنتطرق لمعرفة منطقة الدراسة والأدوات المستعملة في تحديد تركيز العناصر التي تم الكشف عنها في كلا من المخابر الجزائرية للمياه وحدة تقرت، الجزائرية للمياه وحدة الوادي.

III-1التعريف بالمنطقة:

تعتبر الصحراء الجزائرية من بين اهم الصحاري في العالم لما تحتويه من موارد طبيعية لذلك سوف نتطرق في هدا الفصل للحديث عن أحد هده المناطق إلا وهي منطقة وادي ريغ.

التي تنقسم الى ثلاثة تجمعات نخيل كبرى وهي المغير في الشمال وجامعة في الوسط وتقرت في الجنوب بمساحة تفوق 20000 هكتار تحوي أكثر من 2.000.000 نخلة مما يجعلها أكبر تجمع نخيل في الصحراء الكبرى اداريا فتقرت دائرة تابعة لولاية تقرت اما جامعة والمغير فدائرتان تابعتان لولاية الوادي، وفما يخص دراستنا هده سوف نسلطها على منطقة تقرت [12]

III-2 تعريف وادي ريغ:

وادي ريغ ليس اسم وادي معين انما اسم منطقة جغرافية وقد أطلق هدا الاسم في وقت قريب كما ذكر العلامة الشيخ عبد الحميد حبة قائلا "ان كل من تحدث عنها من مؤرخين يقتصرون عن تسميتها ربع او ارض ريغ" ويسميها ابن خلدون ريغة واصلا كلمة ريغ بربرية وتعني السبخة.

III -3الموقع الجغرافي والفلكي لأقليم وادي ريغ :

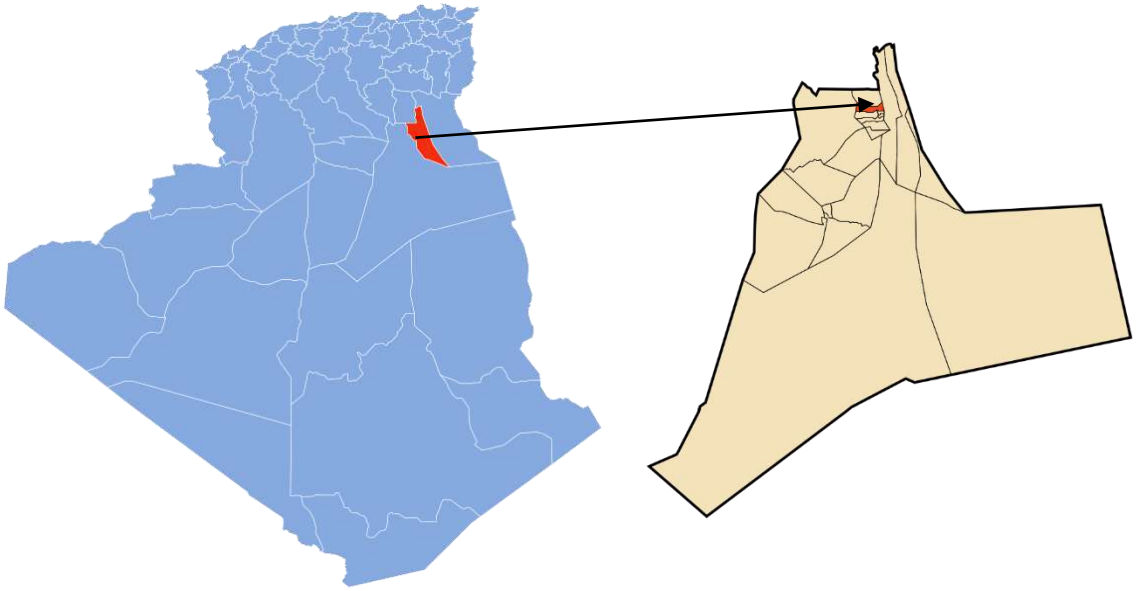
يقع اقليم وادي ريغ في الشمال الشرقي من الصحراء الجزائرية في منخفض مستطيل الشكل طوله حوالي 160 كلم وعرضه ب ين30 -40 ملم يبتدئ شمالا منعين الصفراء قرب بلدية ام الطيور وينتهي جنوبا بقرية القوق كما يقع بين الارتفاعات 5432 و934 شمالا وخطي طول 5 30 و6 20 جنوبا جنوبا على الخريطة والشكل التالي يوضح ذلك.

صورة 04: حدود وإقليم وادي ريغ

III-3 منطقتي الدراسة:

III-3-1 المقارين:

وهي احدى دوائر ولاية تقرت وتضم اداريا كل من بلديتي المقارين وسيدي سليمان، كما تتميز بطابع صحراوي تغطي بساتين النخيل جزءا كبيرا من مساحتها وتعتبر من أكبر التجمعات السكانية في:
منطقة وادي ريغ، ومن معالمها السياحية بحيرة لالة فاطمة وبحيرة زرزايم وتبعد المقارين عن منطقة تقرت بمسافة تقدر ب 10 كلم وعن مقر العاصمة ب 680 كلم، وهي مقر دائرة تابعة للولاية، كما انها تقع في منطقة استراتيجية بحيث يمر بجانبها الطريق الوطني رقم 3 الرابط بين ولايتي بسكرة وورقلة، ويمر قربها كذلك خط السكة الحديدية الذي انشأته السلطة الاستعمارية في 2 ماي 1914 م.



صورة 05: الموقع الجغرافي لمنطقة المقارين

III-3-2 احصاء السكان:

لقد بلغ بلدية المقارين سنة 1998 حوالي 10996 نسمة تقريبا ويبقى ويبقى هد العدد في تزايد وتطور مستمر على مدار السنوات وهذا ما توضح خلال الاحصاء العام للسكان والسكن لسنه 2008 حيث بلغت نسبة الزيادة.% 2.2 .

III-3-3تقرت:

تقع البهجة تقرت في الجنوب الشرقي شمال ولاية ورقلة بالجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، وتبعد تقرت عن مقر الولاية ب 160 كم وعن العاصمة ب 620 كم وعن ولاية الوادي ب 95 كم وعن ولاية بسكرة ب 220 كم. ترتفع تقرت عن مستوى سطح البحر ب 70 متراً وتتميز بالجفاف صيفاً، وبرودة في الشتاء. تتربع تقرت على مساحة إجمالية قدرها 481 كم مربع ويقطنها حوالي 120.000 نسمة.

صورة06: توضح الموقع الجغرافي لبلدية تقرت.

II-2 الخصائص المناخية لمنطقتي الدراسة:

III-2-1المناخ:

يمتاز اقليم المنطقة بالمناخ الصحراوي اي مناخ قاري جاف فهو بارد في فصل الشتاء وحار في فصل الصيف ويتسم بقلة الامطار في كل الفصول .

حيث تتراوح درجة الحرارة القصوى ما بين 45 -50 درجة مئوية في شهر جويلية وأوت وأن درجة الحرارة في شهر جانفي بين 10 -25 درجة مئوية .تهب على المنطقة الزوابع الرملية المشحونة بحبيبات التراب وتكون قوية وذلك في فصل الربيع، كما تهب رياح السريكو (الشهيلي) وهي رياح جافة وساخنة تكون نسبة الرطوبة في المتوسط من 50 الى 60 % في الشتاء، بينما لا تتعدى 35-30 % في الصيف مما يدل على أن الرطوبة ضعيفة .أقصى سطوع للشمس في المنطقة هو 357.09 ساعة في يوليو، كحد أدنى 234.59 ساعة في ديسمبر

يكون التبخر شديدا جدا في فصل الصيف، خاصة إذا كان تحت تأثير الرياح الحارة الشهيلي كما أن تساقط الامطار غير منتظم وضعيف مع تراكم سنوي يقدر ب 67.74 ملم في الصيف وهي نادرة خاصة في شهر يوليو وشهر يونيو.

III-3بحيرة زرزايم:

تقع بحيرة زرزايم على بعد 2.38 كلم من مقر بلدية المقارين خلف بحيرة لالة فاطمة، وهي محاطة بواحات النخيل من كل الجوانب وهي تتميز بعمق يتراوح بين 14-11 م وطولها 170 م جنوب شمال وعرض 85 م شرق غرب، وهي محاطة بمجموعة من الصخور كحد فاصل بين المنطقة .ضحلة التي لا يتعدى عمقها المتر والمنطقة التي يفوق عمقها 11م والظاهر ان هده الصخور موضوعة من عامل بشري كما تعيش فيها مجموعة من الاسماك والطيور المختلفة.

صورة 07: بحيرة زرزايم

III-4 بحيرة مرجاجة:

تقع جنوب شرق ولاية تقرت يبلغ عمقها 04 متر تبلغ مساحتها حوالي 3 هكتارات تحدها الكثبان الرملية من الشرق وبساتين النخيل من الغرب والشمال والجنوب تمتاز المنطقة بالنباتات العفوية والطيور كالبط البري الرخامي وبساتين النخيل والكثبان الرملية[05].

صورة08: بحيرة مرجاجة

III-5 المواد المستعملة والطرق العملية:

III-5-1الطريقة المتبعة لأخذ العينات:

تعد عملية أخذ العينات من البحيرات عملية هامة وأساسية للوصول الى نتائج تحليلية صحيحة ومعبرة بشكل دقيق عن القيم الحقيقية للعناصر المقاسة ولذلك يجب تجنب أي تغيير في الخواص الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية.

وذلك باستعمال الأدوات اللازمة مثل قارورات زجاجية وبإتباع الخطوات التالية:

III-5-1طريقة أخذ العينات:

تم أخذ العينة من كل بحيرة من البحيرة الاولى (زرزايم) عينة من الوسط، ومن البحيرة الثانية (مرجاجة) ايضا عينة من الوسط.

III-5-2حفظ العينات:

للحد من التغيرات النوعية للعينات مثل الترسبات والتحلل حفظت العينات في حافظة للماء ولا تتجاوز ساعتين على الاكثر.

III-6 دراسة الخصائص الفيزيائية:

III-6-1 درجة الحرارة:T°

ونقوم بقياسها بواسطة جهاز الترمومتر عند أخذ العينة مباشرة، ووحدتها هي الدرجة المئوية ونقوم بضبط الجهاز بواسطة المحاليل الموقية حيث نقوم بغسل المشعر للجهاز بالماء المقطر ثم نجففه بالقطن الخاص ثم نقوم بضبطه فيقرأ النتيجة مباشرة.

III-6-2الأس الهيدروجيني:PH

لقياس الأس الهيدروجيني نستعمل الجهاز المخصص لذلك وقبل بداية التحليل يجب ظبط الجهاز باستعمال محلولين عياريين، أما عن كيفية القياس فنبء بغسل مسرى الجهاز بالماء المقطر وتجفيفه ثم غمسه في البيشر الدي يحوي كمية من العينة المدروسة، وتقرأ النتيجة بعد استقرارها جيدا.

III-6-3 الناقلية الكهربائية :

هي خاصية اساسية تحدد مدى قدرة مادة على توصيل التيار الكهربائي وتعتمد على قياس الأيونات

صورة 09 جهاز قياس الناقلية الكهربائية

- **طريقة العمل:**

نقوم بتوصيل القطب الخاص بقياس الناقلية الكهربائية بمكانه المخصص في الجهاز بواسطة محلول محضر ذو ناقلية كهربائية CON=1000/Cm ثم نغسل مشعر الجهاز بالماء المقطر ونجففه بالقطن الخاص، ثم نغمسه ببيشر يحتوي على الماء المراد تحليله وبعدها نقوم بالضغط على زرCON ثم على الزر اقرأ فيعطينا النتيجة مباشرة.

III-6-4 قياس العكارة:

تعد العكارة تعبيرا جيدا عن درجة صفاء المياه العذبة، فالعكارة هي مقياس لمرور الضوء خلال الماء ويستخدم كاختبار لقياس مدى جودة المياه بالنسبة للمواد العالقة.

طريقة العمل:

تشغيل الجهاز ثم نقوم بضبطه ثم نأخذ الانبوبة الخاصة بالجهاز ونملأها بماء العينة حتى الخط المعلم عليها، نجفف سطحه جيدا ونضع العينة داخل الجهاز ونقرأ النتيجة مباشرة بعد استقرارها على شاشة الجهاز.

صورة10: جهاز قياس العكارة.

III-7 دراسة الخصائص الكيميائية :

وهي تعبير عن كمية الكربونات والهيدروكسيدات والبيكربونات .

الأدوات المستعملة:

- جهاز سبيكترفوتومتر
- ماصة عياريه حجم 25 ملل
- كأس بيشر
- انبوبة خاصة بالجهاز ذات سعة 10 ملل
- ماء مقطر
- ماء العينة
- كاشف.

صورة11: تمثل صورة لجهاز السبيكتروفتومتر.

III-7-1طريقة تمديد العينة:

من أجل تسهيل عملية تمديد العينة نأخذ بواسطة ماصة مدرجة الكمية اللازمة ونضعها في حوجلة عيارية ونكمل بالماء المقطر حتى الخط المناسب من أجل تمديد العينة والنتيجة تحسب كما يلي:

$F \times C' = C$

C : تركيز العينة قبل التمديد.

C` : تركيز العينة بعد التمديد.

F : معامل التمديد.

- طريقة العمل:
- تشغيل الجهاز
- نأخذ 10 ملل من العينة ونضعها في الانبوبة الخاصة بالجهاز.

نقوم بإدخال الأنبوبة في الجهاز حيث نقابل المؤشر الموجود على الانبوبة بالمؤشر الموجود على الجهاز ثم نقوم بإدخال طول الموجة 200 او 201 وبعد قراءتها من طرف الجهاز نقوم بنزعها ونضيف لها الكاشف- M-phtomterAIIakaونقوم بخلطها جيدا حتى الذوبان وبعدها نقوم بمسح الانبوبة لنزع البصمات ونعيد ارجاعها للجهاز وبعدها قراءة القيمة من شاشة الجهاز.

III-7-2قياس الأملاح الذائبة:TDS

وتقاس بجهاز قياس الناقلية الكهربائية ووحدتها ملغرام /لتر.

- الأدوات المستعملة:

كأس بيشر سعته 100 ملل - جهاز الناقلية:

ماء العينة

ماء مقطر

طريقة العمل:

نشغل الجهاز ونضغط على الزر TDS فيقرأ النتيجة مباشرة .

III-7-3 قياس الكالسيوم :

تم تحديده عن طريق المعايرة.

-الأدوات المستعملة :

بيشر – حوجلة عياريه - سحاحة - ماء مقطر – ماء عينة .

صورة 12: عملية المعايرة

طريقة العمل:

نأخذ 10 ملل من ماء العينة في بيشر نضيف اليه 40 ملل من الماء المقطر ونسكبه في الحوجلة العيارية. نسكب DTA في السحاحة ثم نضيف 2ملل من NaOH نضيف 0.03 من HSN الى غاية ظهور اللون الازرق، عند ظهور اللون الازرق تقرأ القيمة من السحاحة وتضرب في 40.08 **صورة 12**

III-7-5قياس القساوة:TH

تعرف القساوة على أنها مقياس لقابلية الماء على ترسيب الصابون، وتنتج من أيونات المعادن(الفلزات) الموجبة ثنائية التكافؤ وبعض الأيونات السالبة ذات الصلة، والأيونات الرئيسية المسببة لها في الماء العذب

هي الكلسيوم والمغنزيوم، وعادة ما تنشأ من الصخور الرسوبية، السيالات من التربة وتكوينات من الحجر الجيري.
التراكيز العالية منها تعمل على تكوين ترسبات كلسية على الأسطح الداخلية لأنابيب شبكة التوزيع وتقلل جودتها
ويتم قياس القساوة بطريقة المعايرة اللونية وذلك بتحقيق التركيب التجريبي المبين في الشكل.

أمّا المحاليل المستعملة فهي كالآتي:

محلول (EDTA) تركيزه10 mol/l - محلول موقي ذو (pH =10) - أسود الأيركروم NET.

- حيث أخذت 10 ml من ماء العينة وخففت حتى 50 ml بالماء المقطر، أضيف 4 ml من محلول موقي ذو (pH=10) وثلاث قطرات من أسود الأيركروم (NET)، تعاير بمحلول (EDTA) إلى غاية تغير اللون البنفسجي وظهور اللون الأزرق

صورة 13: مراحل المعايرة والكشف الى غاية ظهور اللون الأزرق

III-7-6 قياس المغنيزيوم:

وتحسب بالعلاقة بين القساوة والكالسيوم وهي كالاتي:

$$TH = [Ca] + [Mg]$$

$$[Mg] = TH - [Ca]$$

بعدها نقوم بالتطبيق العددي والتحويلات اللازمة.

III-7-7 قياس الكلور:

يتواجد الكلور في القشرة الأرضية ويكون عادة في شكل أملاح الصوديوم، البوتاسيوم والكالسيوم كما أن وجوده في المياه الطبيعية يمكن أن يكون بسبب انحلال رواسب الملح، نفايات الصناعات الكيميائية، وعمليات آبار النفط. وهو أكثر الأيونات وفرة في جسم الإنسان ويساهم بشكل كبير، إذ تتوقف عتبة الطعم في مياه الشرب على الكاتيونات المرافق،

طريقة الكشف:

نأخذ الانبوبة الخاصة بالجهاز نضع فيها 10 ملل من الماء المقطر ثم نضيف لها شف ChIoride_t1 وبعدها نقوم بعملية الخلط حتى ذوبان الكاشف وبعدها نقوم بإضافة الكاشف الثاني ثم نعيد الخلط 2s حتى يتجانس ثم

نقوم بمسح الانبوبة من البصمة ووضعها في الجهاز مع مقابلة المؤشر الموجود في الانبوبة بالمؤشر الموجود في الجهاز وننتظر حتى ظهور الصفر على شاشة الجهاز ،وبعدها نقوم بإخراج الانبوبة التي تحتوي على ماء العينة التي قمت بإضافة الكاشفين لها بنفس الطريقة التي استعملناها بعينة الماء المقطر مع مسح البصمات من على الانبوبة. بعد ادخال الانبوبة الخاصة بالعينة في الجهاز ننتظر دقيقتين ثم نقرأ النتيجة مباشرة.

صورة 13: جهاز قياس الكلور

III-7-8 شوارد النترات والنتريت:

تتواجد النترات بكميات كبيرة في معظم المياه، وفي المياه الجوفية توجد بمستويات عالية، وهي نواتج أكسدة النيتروجين العضوي بالجراثيم الموجودة في التربة والماء، وهي تمثل المرحلة النهائية لأكسدة المركبات العضوية الأزوتية ووجودها في المياه الطبيعية بفعل جريان المياه على سطح التربة في مرحلة تشكل الأنهار، أو نتيجة التوسع الكبير في استعمال الأسمدة الأزوتية والكيماوية.

والنتريت موجودة هي الأخرى لكن بمستويات أقل بكثير من النترات، وتتكون عن طريق الأكسدة الجرثومية غير الكاملة للنتروجين العضوي، وشوارد النتريت المتواجدة في الوسط المائي تمثل مرحلة انتقالية ناتجة عن إرجاع النترات أو عن أكسدة شوارد الأمونيوم ولا يوجد مصدر طبيعي لها

ولتحديد تركيز شوارد النترات (NO^{-3}) نحقق البروتوكول التجريبي التالي:

-المحاليل المستعملة:

هيدروكسيد الصوديوم(NaOH) 30% ، سيليسلات الصوديوم($CHNaO^{-}$) يجدد كل 24 ساعة، طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم، حمض الكبريت (4H2SO)، جهاز الامتصاص الضوئي.

- طريقة العمل:

يتم أخذ ml10 من العينة ويضاف لها 3 قطرات(NaOH) (30%) و (10 ml) من سيليسلات الصوديوم ($_3C_7H_5NaO$)، توضع العينة في فرن تجفيف تحت درجة حرارة) 88°C) لمدة ساعتين فيتحصل على راسب جاف، يترك ليبرد قليلا ثم يضاف إليه (2 ml) من ($_4H_2SO$)، ثم يترك لمدة)10(

دقائق ويضاف له)15 ml (من الماء المقطر و (15 ml) من طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم، ومن ثم تخضع العينة إل ى جهاز الامتصاص الضوئي تحت طول موجي)420 nm(نانو متر والنتيجة تكون ب) mg/l

أمّا من أجل تحديد تركيز شوارد النتريت (NO^{-2}) التي تتفاعل مع اليسلفانيلاميد من أجل تشكيل مركب ديازويك(diazoïque) الذي بعد ما يتحد مع 1(-N- نفتيل ايثيلان ديامين) يعطي اللون الوردي ، وبعد ذللك يتم قياسه عند طول موجي 543نانومتر .

- **المحاليل المستعملة:**

كاشف مختلط من: سيلفانيلاميد ($C_6H_8O_2S$) (40g)، حمض الفوسفور (1- N، 100g)- نفتيل ايثلان ديامين

(2g الماء المقطر)1000ml

طريقة العمل :

يتـم أخذ 50 ml من ماء العينة ويضاف لها 1 ml من الكاشف المختلط ويترك لمدة 10دقائق فيتشكل لون وردي دلالة على وجود النتريت ثم تؤخذ (10 ml) من المحلول وتوضع في الأنبوب الخاص بالجهاز تحت طول موجي 543 nm نانو متر ويتـم تسجيل النتيجة ب: mg/l [24]

جهاز الطيف الضوئي:

جهاز الطيف الضوئي وهو جهاز مختبري، يعمل في نطاق الضوء المرئي (360-880) نانومتر حيث يتـم التحكـم في تشغيل الجهاز بواسطة معالج مدمج.

صورة 14:جهاز الطيف الضوئي

III-8الوسائط المكروبيولوجية:

III-8-1 تعداد البكتريا

:1 بكتيريا الكوليفورم الكلية coliforme totaux:

هي عبارة عن بكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان وتنتشر في الطبيعة بشكل عام وهذه البكتيريا تساعد في عمليات الهضم وتخرج مع الغائط.

2- الجارم توتوGerme totaux

III-8-2الأدوات والبيئات المستعملة:

-قارورات معقمة ومبردة، ماصة باستور، موقد بنزين، ماء جافيل، ماء مقطر، قفازات، ورق الترشيح، ملقط، جهاز الترشيح، طبق بيتري، حاضنة.° 37

- بيئة من نوع PCA وتستعمل في الكشف عن البكتريا الكلية.

- بيئة geIoseVRBL للكشف عن البكتريا القولون الكلية والقولون البرازية.

في الكشف عن البكتريا اعتمدنا على طريقتين طريقة الترشيح الغشائي وطريقة الزرع وهما كلاتي:

III -8-3 طريقة الترشيح الغشائي:

تعتمد طريقة الترشيح الغشائي والتي استخدمت في هذا البحث فهي من الطرق الجيدة والواعدة في الكشف عن انواع البكتريا المختلفة في المياه ،حيث يتم في هذه الطريقة امرار حجم معين من نماذج المياه خلال المرشح الغشائي المصنوع من السيللوز أو غيرها من الأغشية المشابهة والتي تحتوي على فتحات ذات أقطار معينة وعند امرار نموذج من الماء خلال هذا الغشاء فان الاحياء المجهرية المطلوب الكشف عنها سوف تتجمع على الغشاء ثم يتم ازالة هذا الغشاء وينقل الى أوساط مغذية خاصة بهذه الأنواع من البكتريا والتي تكون اما صلبة .

أو سائلة ، وبعد ذلك يتم حضنها على درجة الحرارة والوقت الملائم لها..

بعد انتهاء عملية الحضن فان هده الانواع البكتيرية يزداد عددها وتكون مستعمرات ذات صفات مظهرية وألوان خاصة بها على سطح الوسط المغذي ترى بالعين المجردة

يمكن تمييزها وبالتالي المساعدة على تشخيصها ومن المزايا المهمة لهده الطريقة هو أن النموذج المار من خلال الغشاء سوف يتركز وبالتالي ضمان عزل البكتريا الموجودة مهما كانت أعدادها صغيرة ولهذا فإنها تعتبر من الطرائق الدقيقة لتحديد تواجد البكتريا في المياه.

-لا يتوقف اختبار طريقة التحليل الجرثومي على نوع الجراثيم الموجودة في العينة فقط وإنما أيضا على طبيعة المياه والهدف من التحليل.

مزايا هذه الطريقة:

- يمكن تحليل حجم كبير من العينة مما ينتج فرصة للحصول على نتائج دقيقة
- يمكن حفظ أوراق الترشيح لتوثيق النتائج المتحصل عليها.

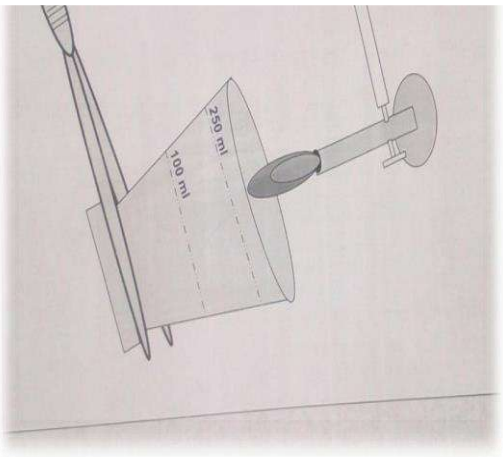
- تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق لعد المستعمرات البكتيرية في العينة.

طريقة العمل:

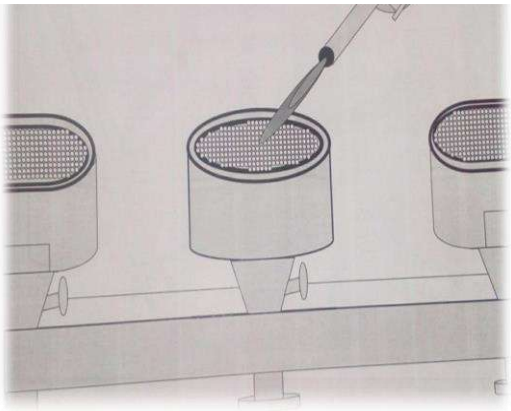
1- من أجل السلامة الشخصية يجب غسل اليدين بالماء والصابون قبل وبعد التحليل الجرثومي.
2- يجب ارتداء اللباس المخبري أثناء العمل في المخبر (القفازات، الكمامة، المئزر)
3- يجب أن يكون شفاط العمل (المفرغة الهوائية) في المختبر.
4- تعقيم سطح الفحص بواسطة معقمة مثل الجافيل.
5- تشغيل لهب بنزين لتعقيم الجو المحيط وتركه يعمل.
6- اذابة الاوساط المغذية وتترك لتبرد قليلا.
7- ترقيم العبوات بيتري وتشفيرها على حسب نوع البكتري
8- تعقيم أدوات الفحص.
9- قبل فحص العينة يجب مزجها بشكل جيد للحصول على توزيع متجانس للجراثيم ضمن العينة.
10- تعقيم القمع الذي توضع فيه العينة بتعريضه للهب.
11- بعد التأكد من أن كل شيء معقم وجاهز للفحص البكتيري.
12- تأخذ المرشحة الغشائية (الفلتر الورقي) بواسطة ملقط معقم باللهب ثم توضع فوق المرشحة ويثبت بواسطة الملقط، ثم نقوم بوصل قمع الترشيح المعقم بمفرغة الهواء.
13-ثم يوضع القمع المعقم فوق المرشحة ويثبت بواسطة الملقط، ثم نقوم بوصل قمع الترشيح المعقم بمفرغ الهواء.
14- يضاف الحجم المختار من العينة 10 مل الى القمع وتشغل المفرغة الهوائية.
15- نفلتر العينة بتشغيل ماتور الشفط.
16-بعد مرور العينة خلال المرشحة نفصل المفرغة يرفع القمع وتؤخذ المرشحة بواسطة ملقط معقم.
17-يوضع الفلتر الورقي في طبقى بيتري فوق البيئة على أن يكون الجانب الشبكي (المخطط) الى الاعلى

صورة 15:جهاز المفرغة الهوائية

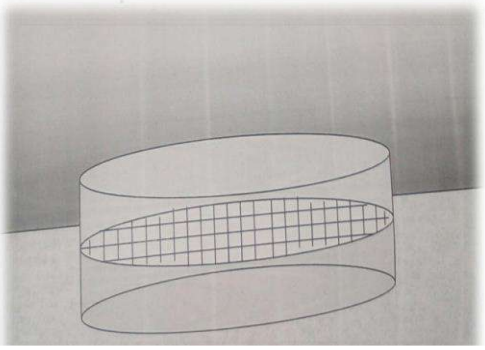
ويجب التأكد من عدم وجود فقاعات هوائية بين المرشحة والوسط المغذي ونضعها في الحاضنة.



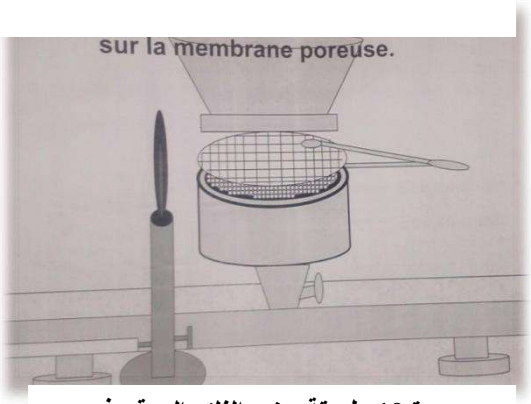
الصورة 16: تعقيم قمع الترشيح



صورة 17 : تعقيم الداعمة المسامية باللهب



صورة18: وضع ورق الفلتر في طبق البيتري



صورة 19:طريقة وضع الفلتر الورقي فوق الداعمة المسامية

ملاحظة :

لا داعي لتعقيم الداعمة المسامية بين عينة وأخرى لأن الجراثيم لا تستطيع اختراق الغشاء المرشح، أما بالنسبة للقمع فينبغي تعقيمه بين عينة وأخرى.

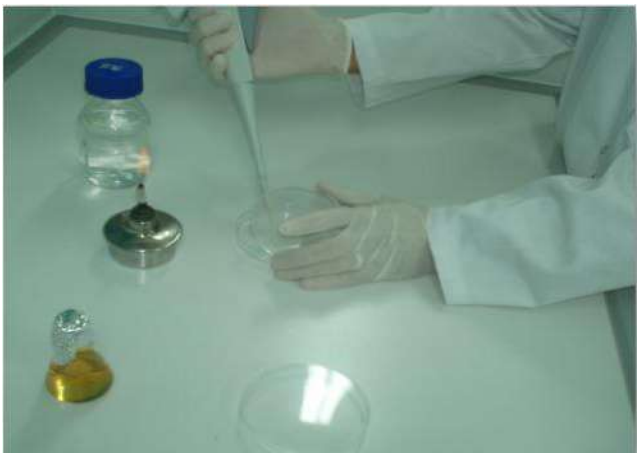
من أجل جراثيم معينة (كاللاهوائية) يوضع طبق بيتري في الحاضنة بالمقلوب حيث يكون الوسط الزراعي في الأعلى والمرشحة الغشائية في الأسفل

III -4-8 الكشف عن الجراثيم الكلية *Les Germes Totaux:*

طريقة الكشف :

- تشغيل لهب بنزين لتعقيم منطقة العمل.
- نأخذ علبتي بيتري ونرقمها على حسب العينات.
- نعقم فوهة عبوة العينة باللهب.
- نعقم ماصة باستور باللهب.

- نأخذ 1 مل أي ما يعادل 20 قطرة من العينة ونضع في كل علبة بيتري 1 مل.
- نسكب الوسط المغذي للبكتريا في علبة بيتري حتى تندمج مع العينة وتنغمر كليا.
- نقوم بحركة دائرية أو على شكل ثمانية لتندمج العينة مع الوسط المغذي جيدا .
- نترك العبوتين لتجمد قليلا ثم تدخل الى الحاضنة تحت درجة حرارة 37 ° لمدة 24 ساعة لتظهر النتائج.



صورة20:وضع 20 قطرة من العينة في علبة بيتري

صورة21: الوسط المغذي فوق العينة للدم

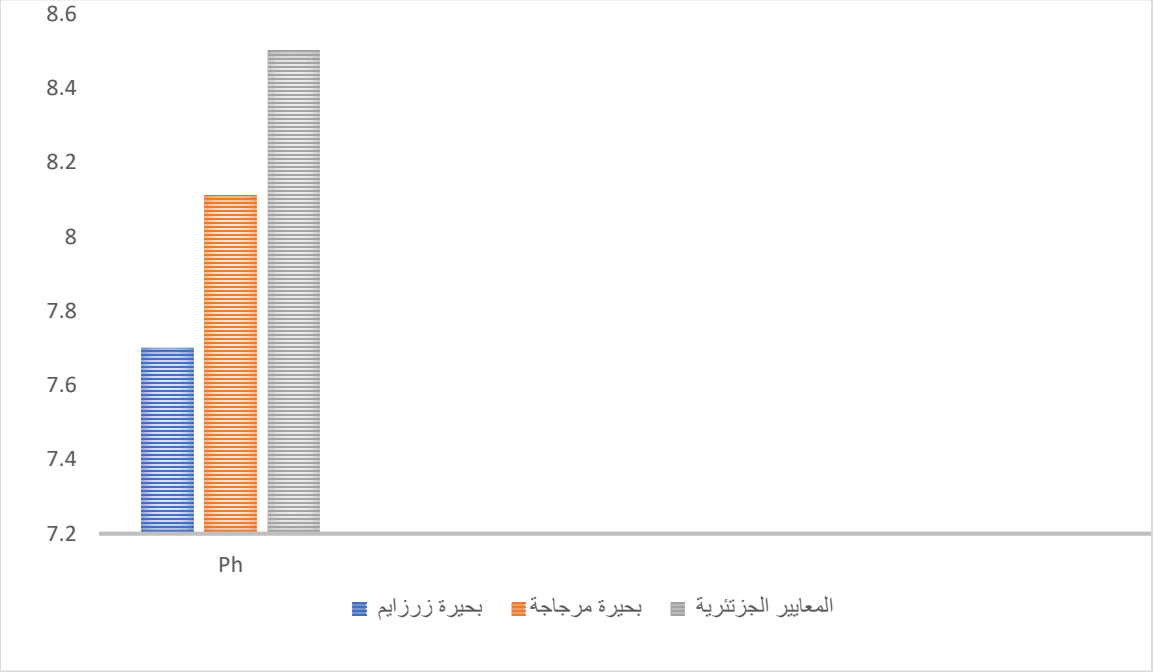
الفصل الرابع
مناقشـــة النتائـــج

مقدمة :

في هذا الفصل تطرقنا لمناقشة النتائج التجريبية وتفسيرها استنادا لنتائج الفحوصات المخبرية التي أجريت في مخابر كل من الجزائرية للمياه وحدة تقرت –الجزائرية للمياه وحدة الوادي لمياه بحيرتي زرزايم الواقعة في بلدية المقارين وبحيرة مرجاجة الواقعة في بلدية تقرت لتحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية والتأكد من مدى مطابقة مواصفاتها بالمعايير الجزائرية ومدى صلاحيتها للري.

V-1-تحليل النتائج المتحصل عليها :

V-1-1 الأس الهيدروجيني:



الشكل 01: مخطط يوضح تغيرات قيم الاس الهيدروجيني بين العينتين.

تحليل:

من خلال النتائج الموضحة في الشكل 1 نلاحظ أن قيم ال PH متقاربة بين العينتين فقد كانت في زرزايم 7.7 ومرجاجة 8.1 وفي كلتا البحيرتين اقل من قيمته المحدد حسب المعايير الجزائرية للسقي

V-1-2درجة الحرارة:

الشكل 02 : قيم درجة الحرارة T° في البحيرتين

التحليل :

من خلال النتائج الموضحة في الشكل 2 نلاحظ أن درجات الحرارة متباعدة بين العينتين باعتبارها قيست في الظروف الطبيعية العادية ،أي أن درجات الحرارة خاضعة لتأثير الحرارة الخارجي

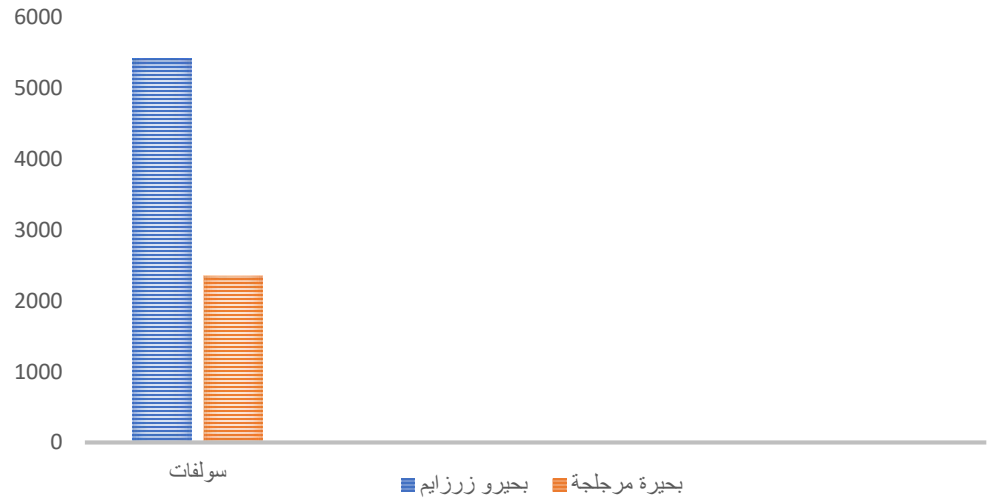
V-1-3الناقلية

الشكل 03: قيم الناقلية الكهربائية في البحيرتين

تحليل:

نلاحظ ان الناقلية الكهربائية لبحيرة مرجاجة مرتفعة على بحيرة زرزايم وأن القيمتين تعدت المعايير الجزائرية.

V-1-4السولفات:



الشكل 04: قيم السولفات في بحيرتين

التحليل:

نلاحظ من خلال النتائج الموضحة في الشكل 4 فان قيمة السولفات في عينة بحيرة زرزايم أكثر منها في عينة بحيرة زرزايم.

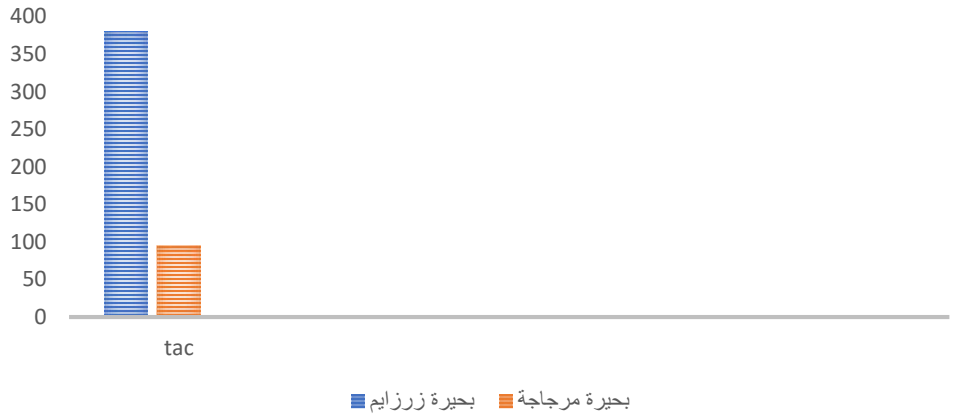
V- 1-5النترات:

الشكل 05 : قيم النترات في بحيرتين.

التحليل:

توضح نتائج الموضحة في المخطط ان قيمة النترات في بحيرة زرزايم مرتفعة بكثير عن بحيرة مرجاجة.
وكلا القيمتين اقل من قيمته في المعايير الجزائرية

6-1-V القساوة الكلية:



الشكل 06: قيم القساوة الكلية في البحيرتين

تحليل:

من خلال الشكل رقم 6 نلاحظ ان قيمة tac مرتفعة في عينة بحيرة زرزايم مقارنة بعينة ببحيرة مرجاجة.

7-1-Vالنتريت

الشكل 07: قيم النتريت في البحيرتين

.

التحليل:

من خلال المخطط نلاحظ ان قيمة النتريت في بحيرة زرزايم أكبر من بحيرة مرجاجة.

V-1-8 قيم السيليس:

الشكل 08: قيم السيليس في البحيرتين

التحليل:

نلاحظ من خلال نتائج الموضحة في الشكل 8 نلاحظ ان قيمة السيليس مرتفعة في بحيرة زرزايم مقارنة ببحيرة مرجاجة.

V-1-9قيم البيكربونات

الشكل09: قيم البيكربونات في البحيرتين.

تحليل:

من خلال النتائج الموضحة في الشكل 9 نلاحظ ان قيمة البيكربونات مرتفعة في عينة بحيرة مرجاجة مقارنة ببحيرة زرزايم وقد تعدت المعايير الجزائرية المعمول به.

V -1-10قيم الكلور:

الشكل 10 قيمة الكلور

التحليل:

نلاحظ من خلال الشكل 10 ان قيمة الكلور مرتفعة في عينة بحيرة مرجاجة مقارنة ببحيرة زرزايم وكلا القيمتين أقل بكثير ماهو معمول به في المعايير الجزائرية.

V-1-11قيم مجموع الاملاح الذائبة

الشكل11: قيم الاملاح الذائبة في البحيرتين

التحليل:

من خلال الشكل نلاحظ ان قيمة الاملاح المنحلة مرتفعة في عينة بحيرة زرزايم مقارنة بعينة ببحيرة مرجاجة

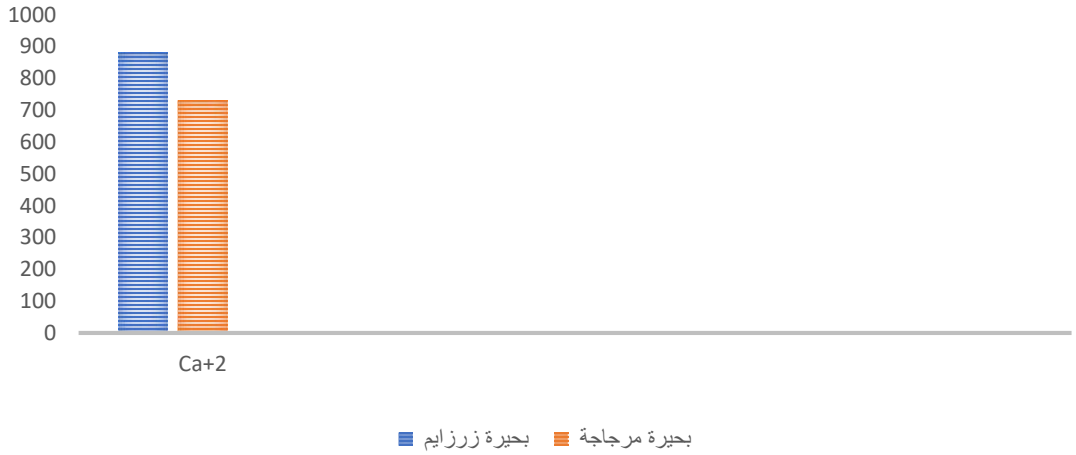
V-1-12 قيم الحديد

الشكل12: قيم الحديد في البحيرتين

تحليل:

نلاحظ ان قيمة الحديد مرتفعة في بحيرة زرزايم مقارنة ببحيرة مرجاجة

V-1-13 الكالسوم:



الشكل 14 :قيم الكالسيوم في البحيرتين

تحليل :

نلاحظ ان قيمة الكالسيوم في بحيرة زرزايم مرتفعة عن بحيرة مرجاجة

V-1-14 المغنزيوم:

***الشكل* 13: قيم المغنزيوم في البحيرتين**

التحليل:

نلاحظ ان اعلى قيمة للمغنيزيوم سجلت في بحيرة زرزايم مقارنة ببحيرة مرجاجة.

V -13-15 القساوة الكلية:

الشكل 15 :قيم القساوة الكلية في البحيرتين

التحليل:

نلاحظ ان قيمة قساوة مرتفعة في بحيرة مرجاجة مقارنة ببحيرة زرزايم.

V 13-3الصوديوم Na :

الشكل 16:قيم الصوديوم في البحيرتين

التحليل :

نلاحظ أن قيمة الصوديوم في عينة بحيرتين مرجاجة أكبر من عينة بحيرة زرزايم

جدول 01: نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية المتحصل عليها

المؤشر	الوحدة	بحيرة مرجاجة	بحيرة زرزايم	المعايير الجزائرية
Ph		8.11	7.7	6.5<pH<8.5
T°	°C	20.9	26.8	/
CE	ms/cm	5.2	3.2	03ms/cm
Turbi	NUT	1.72	2.22	/
TDS	mg/l	3413	1640	/
NO3-	mg/l	0.1	5.8	30mg/l
SO4-2	mg/l	2349	5420	/
NO-2	mg/l	0.02	0.023	/
HCO-3	mg/l	57.95	55.22	8.5mg/l
TAC	mg/CaCo3	95	380	/
SIO2	mg/l	54.2	80	/
FER	mg/l	0.072	0.32	20mg/l
Cl	mg/l	0.3	0.27	/
Ca+2	mg/l	729.5	881.76	/
Mg+2	mg/l	821.5	1008.65	/
TH	mg/l	52	63.5	/
Na+2	mg/l	403.4	360	/

2-V مناقشة وتفسير النتائج:

3-Vمناقشة النتائج الفيزيوكيميائية:

1-3-Vالاس الهيدروجيني :PH

والغرض من هذا هو تقدير قوة حموضة الماء أو قلويته وذلك بتقدير قوة تركيز الهيدروجين المتأين (أيون الهيدروجين) الموجود في الماء. فقد أوضحت النتائج أن قيم الأس الهيدروجيني متقاربة إلا ان عينة بحيرة مرجاجة كانت8.11اعلى من عينة بحيرة زرزايم 7.7اد تعتبر قيمة البحيرتين جيدة بالنسبة للمعايير المعمول بها في الري جزائريا.

2-3-Vالناقلية:

تحتوي المياه الطبيعية على تراكيز خفيفة من الاملاح المعدنية المتشرد فبالتالي جميعها تشارك بناقلية كهربائية وتنتج الناقلية الكهربائية العالية عن ارتفاع نسبة الملوحة، الا أن قيم الناقلية لكلا العينتين تعدت المعايير الجزائرية المعمول بها في الري ففي بحيرة مرجاجة 5.2 و زرزايم 3.2

V-3-3العكارة:

تظهر العكارة في الماء بسبب ما يحتوي عليه من المواد الجسيمية مثل الطين، والمواد الغروية، وبعض الكائنات الحية المجهرية، وتقاس العكارة في المياه بتقدير مقدرتها على تشتيت أو امتصاص الضوء، فهي ترتبط ارتباط وثيق باللون، فسجلت نتائج مسموحة أي أن مياه العينتين ليست عكرة بشكل كبير أي تسمح بمرور الضوءحيث سجلت بحيرة مرجاجة 1.72 وبحيرة زرزايم 2.22 .

V-3-4مجموع الاملاح الذائبة:

بشكل عام كانت مرتفعة إلا ان عينة بحيرة مرجاجة تحمل أعلى نسبة من الاملاح الذائبة وهي 3413وعينة بحيرة زرزايم سجلت قيمة أقلوهي 1640

V-3-5الكالسيوم:

تحتوي المياه الطبيعية على أيونات الكالسيوم بنسب مختلفة وذلك تبعا للطبيعة الجيولوجية للمجرى المائي، وتاتج تلك االأيونات عن التفاعل بين ثاني أكسيد الكربون المنحل في الماء و الصخور الكلسية، أو نتيجة االتحلل المباشر لكبريتات االكالسيوم ، يتواجد الكالسيوم في المياه الطبيعية على شكل كربونات الكالسيوم الحامضية المنحلة مع وجود نسبة صغيرة من الاملاح الأخرى للكالسيوم(كربونات، كبريتات، كلور) ويعبر عن تركيز املاح الكالسيوم في الماء باصطلاح شائع هو قساوة الماء،فقد سجلت قيم مختلفة في البحيرتين وبنسب عالية وهذا راجع لقلة نظافة المحيط وكذا احتواء الرمال فيها بالإضافة الى وجود الصخور الكلسية والتي تعتبر أهم مصدر للكالسيوم في الماء . فقد سجلت عينة بحيرة مرجاجة 729.5 وعينة بحيرة زرزايم 881.76

V-3-6المغنزيوم:

كما في الكالسيوم، يرجع وجوده في المياه الى انحلال الصخور الكربونية، غير أن تركيزه عاد أقل من تركيز الكالسيوم .فقد سجلت ايضا نسب عالية وهذا راجع الى وجود أحجار جيرية في كلا المنطقتين.كانت نسبة مرجاجة 821.5 وزرزايم 1008.65 .

V-3-7الكلور:

يتواجد عنصر الكلور في جميع أنواع المياه الطبيعية ولكن بتراكيز متفاوتة. فقد سجلت أعلى نسبة في بحيرة مرجاجة ثم تليها زرزايم ولكن القيم شبه منعدمة بما أنها مياه سطحية خالية من الكلور الإضافي وتعتبر قيمة ضعيفة جدا مقارنة بالمعايير المعمول بها جزائرياوتساوي قيمتة العينتبن مرجاجة 0.3 وزرزايم 0.27

V-3-8القلوية الكلية:

سجلت أعلى نسبة قاعدية في عينة بحيرة زرزايم 380 وهو ما يفسر بزيادة تركيزCO_2 في الماء وكذا ارتفاع تركيز المغنيزيوم في العينة مقارنة لعينة بحيرة مرجاجة كانت 95 .

V-3-9قيم النتريت.

تمثل شوارد النتريت مرحلة انتقالية بي شوارد النترات وشوارد الامونيوم و)NH4ضم عملية الاكسدة والارجاع لهما، ولذلك فإن شوارد النتريت في الوسط المائي إما أن تكون ناتجة عن إرجاع شوارد النترات وأكسدة شوارد الامونيوم وليس هناك مصدر طبيعي مباشر لشوارد النتريت، فنلاحظ أن قيم النترات لا تفوق به ما هو مسموح به جزائريا.

V-3-10قيم النترات:

من أهم مصادرها، تحلل المواد العضوية ومياه الصرف الزراعي والصحي.

كانت قيم النترات في كل العينات ضعيفة جدا فهي لم تتعدى الجزأين من المائة حيث سجلت مرجاجة 0.02 وزرزايم .0.023

V-3-11الحديد:

نلاحظ أن قيم الحديد في العينتين لا تفوق ما هو مسموح به جزائريا حيث وضعت منظمة الري (1.5 ملغ /لتر) كحد أقصى. فكانت مرجاجة 0.072 وزرزايم 0.32.

V-3-12قيم البيكربونات:

سجلت أعلى نسبة في عينة مرجاجة مع هذا يشير الى أن كل القيم تعدت المعايير الجزائرية للري (50 ملغ /لتر) كحد أقصى.

V-3-13قيم الكبريتات:

ترتبط الكبريتات بالأيونات الموجبة في الماء مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم، وأهم مصدر طبيعي لها هو عملية انحلال الجبس(H2O، CaSO4) ، فقد سجلت نسب جد عالية في كلا العينتين وهدا راجع الى انحلال الجبس فيها حيث سجلنا في عينة مرجاجة 57.95 وفي بحيرة زرزايم 55.22.

V -3-14 قيم الصوديوم:

يشكل الصوديوم %، 83 م تركيب القشر الارضية ويتمتع بدرجة إنحلال مرتفعة في الماء، لذلك فإنه متواجد في جميع أنواع المياه السطحية والجوفية بشكل طبيعي إلا أن تزايد نسبته يحدث خطر على التربة

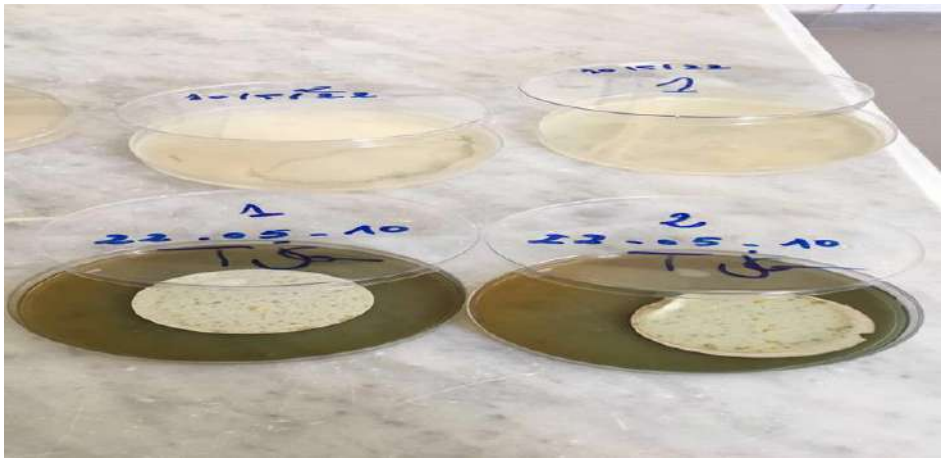
حيث أنه يعتبر من عناصر القواعد القلوية والقلوية تلعب دورا في صيانة نفادية التربة.

فقد سجلنا من خلال التحاليل نسب مرتفعة في كلا العينتين. مرجاجة 360 وزرزايم 403.

V-4مناقشة التحاليل البكتريولوجية:

جدول رقم02: يمثل النتائج الميكروبيولوجية المتحصل عليها

المؤشرات البيكتيرية	الوحدة	بحيرة مرجاجة	بحيرة زرزايم
coliforme totaux	n/100ml	PRS	PRS
Gerem totaux	n/100ml	PRS	PRS



الصورة 18: عينة للبيكتيريا المتواجدة في البحيرتين

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن البحيرتين تحتوي على البكتريا فقد أظهرت النتائج أن بحيرة مرجاجة تحتوي على ملوثات أكثر من بحيرة زرزايم.

V-7 دراسة جودة الماء الصالح للري حسب تصنيف SAR

SAR2-7-4 :

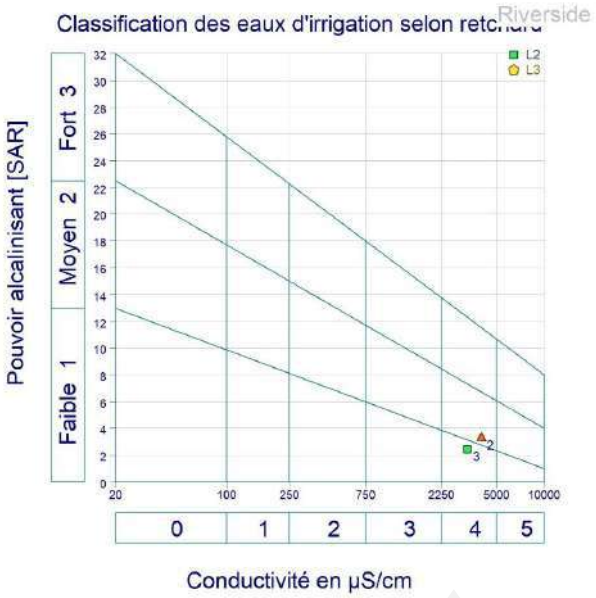
هو نسبة إمتصاص الصوديوم يمكن أن يسبب الماء المستخدم في الري انخفاظا في نفاذية التربة عن طريق تثبيث الصوديوم على مجمع التربة الممتز يتم تقييم هذه القوة القلوية بواسطة الصوديوم ونسبة الامتزاز ويستخدم لتقييم قدرة الماء للري .من الصعب التنبؤ بشدة خطر القلوية في التربة المروية وتكوين مياه ونوع الري الذي يتم تنفيذه وما الظروف التي يحتفظ بها نظام الري في التربة بالإضافة اللى تركيز المحلول ،

نحدد فئات مختلفة من المياه وفقا لل(SAR) يتم رسم النقاط التجريبية في الرسم التخطيطي، ويتم الحصول على مؤشر تقاطع (c_n /s_n) ويعطى بالعلاقة الاتية : $SAR = \frac{Na}{\sqrt{Mg+Ca}}$

بحيرة مرجاجة: SAR = 10.24

بحيرة زرزايم: SAR=8.28

يشير الرقم الى ملائمة المياه للري كدالة لهذا المؤشر المتقاطع.



عينة بحيرة مرجاجة C_4-S_2

عينة بحيرة زرزايم C_4-S_1

الشكل 17: تصنيف مياه الري حسب مخطط ريتشارد

تفسير النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها في المخطط نلاحظ ان بحيرة مرجاجة صنفت ذات مياه سيئة مستخدمة فقط للتربة الخفيفة التصريف والنباتات المقاومة مع الحاجة الى جرعات الترشيح او مساهمة الجبس حسب الترتيب الموضح في الجدول ادناه.

وأن بحيرة زرزايم صنفت ذات مياه من متوسطة إلى سيئة تستخدم بحذر للتربة الثقيلة والنباتات الحساسة حسب التصنيف الموضح في الجدول أدناه.

جدول رقم03: يمثل تصنيفات نوعية مياه السقي حسب ريتشارد

ملاحظات	نوعية	التصنيف
مياه ذات نوعية جيدة للري -صالحة للاستعمال مع احتياطات للنباتات الحساسة	جيدة	C1-S1
تستخدم بحذر للتربة سيئة الصرف ولنباتات الحساسة	متوسطة الى جيدة	C1-S2/C2-S1
تستخدم بحذر وتتطلب الصرف بجرعات الترشيج اواظافة الجبس	متوسطة	C2-S2/C1-S3/C3-S1
تستخدم بحذر للتربة الثقيلة والنباتات الحساسة	متوسطة الى سيئة	C1-S4/C2-S3 /C3-S2/C4-S1
مستخدمة فقط للتربة الخفيفة التصريف والنباتات المقاومة مع الحاجة الى جرعات الترشيح او مساهمة الجبس	سيئة	C2-S4/C4-S2/C3-S3
نوعية رديئة جدا -غير قابلة للاستخدام	رديئة	C3-S4/C4-S3
لاينصح بها للري	رديئة جدا	C4-S4

Balance ionique :

$Bi=\Sigma(H^+)-(H^-)/\Sigma(H^+)+(H^-)\times 100$

بحيرة مرجاجة

$Bi =\Sigma|1954.4-2407.442|/\Sigma|1954.4+2407.442|\times 100$

Bi= 453.042 / 4361.47

Bi=10%

بحيرة زرزايم

Bi=3234.253/7735.073 × 100

Bi=%41

V-خلاصة :

على ضوء النتائج التي توصلنا اليها من خلال تتبع الخواص الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية لمياه البحيرتين خلصت الدراسة الى أن التكوينات الجيولوجية هي التي ساهمت بشكل رئيسي في تحديد خصائص هذه المياه ،حيث سجل ارتفاع في تركيز بعض العناصر منها (الأملاح المنحلة – القساوة – الكبريتات – العكارة) وكذا في قيم (الكالسيوم ،المغنيزيوم ، البيكربونات) في العينات المدروسة والتي فاقت الحد المسموح به في المعايير الجزائرية ،بالمقابل كانت تركيز العناصر (العكارة ،النترات ،النتريت ، الحديد ، الكلور) مطابقة للمعايير العالمية والوطنية .

ان ارتفاع نسبة كل من (العسرة والناقلية والأملاح الذائبة) في العينات يدفعنا الى القول بأن مياه هاتين البحيرتين ذات قساوة وملوحة عالية، كما أن نوعيتها تعتبر من متوسطة الى سيئة وهي على العموم صالحة للري إلا أننا نقترح تحسين نوعيتها بإخضاعها للمعالجة الحيوية والكيميائية كالتبادل الأيوني والتناضح العكسي، للتخفيف من تركيز العناصر المذكورة أعلاه من أجل الوصول الى نسب توافق قيم المعايير العالمية والوطنية لمياه الري وذلك كله من أجل حماية البيئة والمستهلك بشكل عام.

كما تطمح هذه الدراسة في الأفاق المستقبلية الى عمل فحص دوري على مدار السنة لمياه هاتين الموردين لمعرفة مدى تغير وثبوت تراكيز العناصر وكذا دراسة المعادن الثقيلة فيها.

خاتمـــــــة

خاتمة

تمت دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية والتحاليل البكتريولوجية لعينات البحيرتين ما ادا كانت صالحة للسقي أو لا، حيث أشرنا الى أهم المعلمات الرئيسية التي تبين لنا جودة مياه البحيرتين مع التطرق الى الاختلافات الموجودة فيما بينها وكذا مقارنتها مع معايير العالمية والوطنية للري.

.حيث تمكنا من تحديد قيم الاس الهيدروجيني فقد كانت قيمته في عينة بحيرة مرجاجة(8.11) أما عينة بحيرة زرزايم (7.7)أي أن كلا البحيرتين وافقت المعايير الجزائرية فقد حدد (8.5)كأقصى حد أما الناقلية الكهربائية سجلت عينة بحيرة مرجاجة(5.25 ms/cm)أما عينة بحيرة زرزايم(3.28 ms/cm) فقد توافقت كلا القيمتين ما هو مسموح به حسب المعايير ، كما سجلنا بعض قيم للعناصر مثل البيكربونات فقد كانت قيمته في عينة بحيرة مرجاجة (57.95 mg/l)أما في عينة بحيرة زرزايم (mg/l 55.22)فكلا البحيرتين لم توافق المعايير الجزائرية التي تبلغ قيمته هذا الأخير (8.5 mg/l) أما قيمة عنصر الحديد بلغت قيمته في عينة بحيرة مرجاجة (0.072 mg/l)واما عينة بحيرة زرزايم(mg/l 0.32)وهي قيم متوافقة مع المعايير الجزائرية (10 mg/l) ،بالنسبة للكلور بلغت قيمته في عينة بحيرة مرجاجة(0.3 mg/l) وأما عينة بحيرة زرزايم(0.27 mg/l)كلا القيمتين لم تتجاوز المعايير الجزائرية(10 mg/l)وكذلك النثرات في عينة بحيرة مرجاجة(0.1 mg/l)أما عينة بحيرة زرزايم(mg/l 5.8)كلا القيمتين لم تتجاوز المعايير الجزائرية(30 mg/l) بالنسبة للتلوث الميكروبيولوجي في المياه المدروسة فقد أظهرت النتائج وجود تلوث ميكروبيولوجي لبكتيريا .

حيث أظهرت هده النتائج اختلافا كبيرا مقارنة بالنظم الجزائرية، فمحتوى مياه بحيرة مرجاجة بعيد الى حد كبير عن المواصفات القياسية ونفس الملاحظة يمكن تسجيلها لمياه بحيرة زرزايم إلا أنها سجلت الاستثناء في نتائج بعض العناصر، ويمكن القول بأنها الاكثر قربا من النظم الجزائرية.

من خلال ما تمت دراسته تبين أن بحيرة زرزايم وبحيرة مرجاجة يعتبران من النظم البيئية المتميزة إلا أنه يتطلب دراسة أكثر عمقا وتفصيلا كما نستنتج أنه يمكن استعمال مياه هاتين الموردين في السقي حسب تصنيف البحيرتين في مخطط ريتشارد حيث صنفت مياه البحيرتبن من متوسطة الى سيئة ولكن بعد تخفيض نسبة الملوحة وبعض الملوثات المعدنية وتنقية محيط كل من البحيرتين لتفادي تكاثر البكتريا فيها.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

قائمة المراجع

[01]- أ-د صابر سيد منصور السماري (ترجمة) الوكالة الوطنية للحوض الهيدروغرافي.

[02] -محمد الطاهر علي سعد ،عبد الرزاق سليمان التومي (بيكتريولوجيا مياه الشرب)،مركز بحوث التقنيات الحيوية

[03] -مارك ماهر جونيور ،الماء وتقنية مياه الصرف .

[04] -كربوسة بسمة ،دراسة الخواص الفيزيوكيميائية لبحيرة لالة فاطمة بالمقارين تقني سامي سنة 2021.

[05]العابد ابراهيم أطروحة د كتوراه. في معالجة مياه الصرف الصحي

[06]أحمد مدحت اسلام :التلوث مشكلة الغصر الكويتسنة 1991.

07]- هوجز لورنت التلوث البيئي محمد عمار الراوي وزارة التعليم العالي والبحث العالمي جامعة بغداد.

[08] الجزائرية للمياه

[09]جاري لينة ،بن رغدة كوثر- دراسة نوعية مياه طبقة الالبيان منطقة ورقلة تخصص كيمياء المياه .

[10]- سويد وفاء التحليل الفيز وكيميائي لماء الحنفية الوادي وكذا مياه معدنية تجارية ومقارنة النتائج بالمعايير العالمية، ماستر كيمياء

[11] -د.سحر امين كاتوت ،علم المياه ،دار الدلجة ،عمان 2008

[12] -تاجي إبراهيم ، المناطق الرطبة سلسلة مؤلفاته وبحوثه

[13] -د .مصر الحايك ، تلوث المياه وتنقيتها، ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر، 1989

[14] شمس النهار المقدر مقياس المعلمات الفيز وكيميائية لمياه بحيرة المقارين ،مذكرة ليسانس في تربية الأسماك ال صحراوية2013/2014

[15] مقاطعة الغابات لولاية تقرت 2017/2018

[16] الدراسة الفيزيوكيميائية والبيولوجية لمياه واد الزرازرية بمنطقة برج بوعريريج ،مذكرة ماستر في كيمياء المحيط

[17]-محمد خميس الزوكة ،جغرافيا المياه ،دار المعرفة الجامعية ،إسكندرية 1998

[18]-يونس إبراهيم أحمد ،كيمياء المياه الطبيعية الأولى 2009 دار الحامد.عمان

[19]-دليل طرائق التحاليل المخبرية لجودة المياه وزارة الإسكان والمرافق –دمشق 2001

[20]–احمد الكواس ،أزمة المياه في الوطن العربي الكويت المعهد العربي للتخطيط 1993

[21] - مديرية الموارد المائية الوادي

[22]-باوية قيس(معالجة عسرة مياه طبقة الألبيانية لمنطقة وادي ريغ) رسالة ماجستير جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2004/2003 .

[23]-محمد الطاهر علي سعد ،عبد الرزاق سليمان التوبي بيكترلوجيا مياه الشرب –مركز البحوث التصنيفات الحيوية .

[24]- محمد إسماعيل عمر، معالجة المياه، دار الكتب العلمية2003 القاهرة
[25]- الجريدة الرسمية لمعايير السقي الجزائرية
[26]–الموارد المائية والسقي الزراعي في الجزائر –دراسة حالة ولاية قسنطينة-ص 48-41
قائمة المراجع باللغة الفرنسية
[1]-MOKDADI Hedger et MESSAI AHMED NIHADE .Memoir de master (contribution à l'etude de laqualitè phisicochimiques etbactèriologique des quelques Zoneshumides se la wilaya d'ElOued(cas du lac Ayata ;chott Marrouan ;lac SifElmenadi et chot Hallouf)
[2]-Oulad Laid Houssame edine oussama.mimoire master en hydraulique carcterisation Qualitative des eau de principal de Ouarg
[3]-M.Guesseir .B.mimoire master(etude comparative de deux proceeds d'èpuration des eau usèes à savoir la phytoèpuration(commune de Tèmacine) et la procèdè biologique des boues activès (commune une de Touggourt).
[4]-BERREGIGA ASMA.mimoire Master (les ressources en eaux et leurs comsèquences sur l'environnement oasien « cas règion de Ouargla mimoire Master Acadèmique »
[5] -NaÏma Koull (Atlas des zones humides du bas Sahra Algèrien)

الملحقات

الملحقات

العينات المدروسة

حاضنة البيكتيريا

جهاز قياس الناقلية الكهربائية

ورق الترشيح

الوسط المغذي للبيكتيريا

جدول المعايير الجزائرية للسقي

PARAMETRES		UNITÉ	CONCENTRATION MAXIMALE ADMISSIBLE
Physiques	pH	—	6.5 ≤ pH ≤ 8.5
	MES	mg/l	30
	CE	ds/m	3
	Infiltration le SAR = o - 3 CE	ds/m	0.2
	3 - 6		0.3
	6 - 12		0.5
	12 - 20		1.3
	20 - 40		3
Chimiques	DBO5	mg/l	30
	DCO	mg/l	90
	CHLORURE (CI)	meq/l	10
	AZOTE (NO3 - N)	mg/l	30
	Bicarbonate (HCO3)	meq/l	8.5
Eléments toxiques (*)	Aluminium	mg/l	20.0
	Arsenic	mg/l	2.0
	Béryllium	mg/l	0.5
	Bore	mg/l	2.0
	Cadmium	mg/l	0.05
	Chrome	mg/l	1.0
	Cobalt	mg/l	5.0
	Cuivre	mg/l	5.0
	Cyanures	mg/l	0.5
	Fluor	mg/l	15.0
	Fer	mg/l	20.0
	Phénols	mg/l	0.002
	Plomb	mg/l	10.0
	Lithium	mg/l	2.5
	Manganèse	mg/l	10.0
	Mercure	mg/l	0.01
	Molybdène	mg/l	0.05
	Nickel	mg/l	2.0
	Sélénium	mg/l	0.02
	Vanadium	mg/l	1.0
	Zinc	mg/l	10.0

ملخص :

تعتبر منطقة وادي ريغ عامة بميزة تواجد البحيرات والمسطحات المائية والتي تختلف الواحدة عن الأخرى والغالب منها متواجدة إما وسط غابات النخيل أو بالقرب منها كما تتنوع مصادر تزويدها
ونظرا لتكلفة الموارد المائية الجوفية وصعوبة تجددها يجب الحفاظ عليها للأجيال القادمة.
فارتأينا إلى استغلال الموارد السطحية على أساس انها لا تتطل ب تكلفة وسهولة الوصول إليها كبديلة للموارد الجوفية ولهذا الهدف من دراستنا هذه هو دراسة الخصائص الفزيو كيميائية والمكروبيولوجية لكل من بحيرة زرزايم المتواجدة بمنطقة المقارين وبحيرة مرجاجة المتواجدة في تراب بلدية النزلة، تقرت. ولإمكانية استغلالهما في الري الفلاحي فالنتائج المتحصل عليها من التحاليل للبحيرتين توضح نوعية المياه لكل منهما ومقارنتهما بالمعايير الجزائرية فلأس الهيدروجيني Ph والذي يعتبر مقبولا وكلاهما اقل من القيمة القصوى 8.5 للمعايير الجزائرية. أما بالنسبة للناقلية الكهربائية فهي تختلف تماما من بحيرة مرجاجة الي بحيرة زرزايم بقيم متباينة فلأولى ms/cm5.25 والثانية ms/cm3.28 أي أكبر من 3 ms/cmأي بها نسبة ملوحة واضحة وبحساب قيم SAR تصنف مياه البحيرتين من متوسطة إلى سيئة
الكلمات الاساسية: ري، بحير مرجاجة، بحيرة زرزايم، الدراسة الفيز وكيميائية، الدراسة المكروبيولوجية، تقرت

Résumé : *La zone de Oued Righ se caractérise par ses différents lacs et surfaces hydriques, différents les uns des autres ; la plupart se situent au centre des palmeraies ou proches de celles-ci ; de même leurs sources d'alimentation sont différentes.*

Compte tenu du coût élevé de l'exploitation des ressources hydriques souterraines et de la difficulté de les renouveler, il convient de les préserver aux prochaines générations.

Les ressources de surface, étant faciles d'accès et leur exploitation ne nécessitant pas un coût excessif, il a été opté pour leur exploitation comme alternative aux ressources souterraines. De ce fait, le but de ce travail est l'étude des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de chacun des deux lacs Zarzaim et Merdjadja situés respectivement dans la région de Mégarine et dans la commune de Nazla à Touggourt ainsi que l'éventualité de les exploiter dans l'irrigation agricole.

Les résultats obtenus des analyses effectuées dans des deux lacs démontrent la qualité de leurs eaux ; En effet, en les comparant avec les normes algériennes, il s'avère que leur pH est acceptable car il est compris entre les valeurs extrême 6.5 et 8.5 des normes algériennes. Concernant la valeur de la conductivité électrique celle-ci est de 5.25 ms/cm pour le lac Merdjadja et 3.28 ms/cm pour le lac Zarzaim ; elle est supérieure à 3 ms/cm ce qui signifie que le taux de salinité est manifeste. En se basant sur le calcul les valeurs SAR, les eaux des deux lacs sont classées comme étant moyennes voire impropres.

Mots clès: M irrigation .Lac Marjaja.Lac zerzaim . paramèter physique et chimique .microbiologique .touggourte