جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم الأرض و الكون

مذكرة ماستر

ميدان: هندسة معمارية، عمران و مهن المدينة
شعبة: تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: تسيير المدن

رقم: .....

إعداد الطالبة:
آية أميرة رمضان
يوم:2023/06/19

دراسة التأثير على البيئة لمصب وادي بسكرة

لجنة المناقشة:

بشير لعموري	أ. مح أ	جامعة بسكرة	مقرر
محمد لمين شريف	أ. مس أ	جامعة بسكرة	رئيس
منيات النفوس سكساف	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مناقش

السنة الجامعية: 2022 – 2023

شكر و عرفان

الحمد لله الذي ساعدني على إنجاز هذه المذكرة و أنار لي صدري و وفقني في مهمتي العلمية

أتقدم بجزيل الشكر و التقدير إلى الأستاذ المشرف " لعموري بشير" على كل ما قدمه لي من توجيهات و معلومات ساهمت في إثراء موضوع دراستي في جوانبه المختلفة ، و لم يبخل علي بنصائحه . جزاه الله خيرا و أدامه ذخرا للعلم .

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة .

و أخيرا لا يفوتني أن أقدم جزيل الشكر و العرفان إلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد و كانوا مرشدين و موجهين لي ، من أساتذة و مسؤولين أدام الله عليكم الصحة و العافية

إلى أعز و أغلى إنسانة في حياتي ، التي من لم تدخر نفسا في تربيتي ، و استمديت منها قوتي و اعتزازي بذاتي ، التي أنارت دربي بنصائحها إلى من منحتني العزيمة لمواصلة الدرب ، إلى من علمتني الصبر و الاجتهاد ، إلى من رضاها غايتي و طموحي أعطتني الكثير و لم تنتظر الشكر إلى الغالية على قلبي **أمي**

إلى الذي تعب من أجلي و حرص على تعليمي ، إلى السند و القدوة و الكتف ، إلى الذي حرص على تعليمي ، الذي تشققت يداه في سبيل رعايتي **أبي الغالي .**

إلى **إخوتي** فخري و عزوتي و سعادتي

إلى كل من أحبهم و كان لهم أثر في حياتي

أهدي لكم هذا العمل

المقدمة العامة

مقدمة عامة

إن الماء هو الجزء الأساسي من النظم البيئية و تعتبر المياه النظيفة ضرورية جدا للحياة، فهي واحدة من أهم الموارد الطبيعية على الكوكب.

و لكن مع التطور الحاصل الذي يشهده العالم و الزيادة في أعداد السكان و التطور التكنولوجي والصناعي و زيادة وسائل الترفيه في اغلب أنحاء العالم أصبحت كمية المياه النظيفة تعاني من نذرة ونقص كبير ما يقابله زيادة كبيرة في مياه الصرف الصحي ، التي تعد من أوائل الموضوعات التي يهتم بها العلماء و المختصون في مجال البيئة .

تشكل الزيادة في كميات مياه الصرف الصحي تهديدا متزايدا للإنسان و جميع الكائنات الحية خصوصا تلك التي يتم تصريفها في البيئة دون معالجة ،لما لها من تأثير سلبي عميق على البيئة مسببة العديد من الأمراض و الأضرار المباشرة للإنسان و الحيوانات و النباتات و الطيور، كما يمكن أن تلوث المحاصيل و مياه الشرب....

و علىالرغم من هذا فإن المياه العادمة أو المستخدمة تعد أيضا موردا قيما لا سيما في حالات الجفاف المتكررة و نقص المياه في العديد من مناطق العالم ، و ذلك بعد عملية معالجتها لأن هذه العملية ذات شقين : أولا الحصول على مصدر للمياه ، و ثانيا حماية البيئة من السموم

و لذلك تعتبر معالجة مياه الصرف الصحي أمرا أساسيا لحماية صحة العديد من النظم البيئية المختلفة

بناءا على ما تم التطرق إليه سنركز على تأثير مصبات مياه الصرف الصحي على البيئة الذي يؤدي بدوره أيضا إلى التأثير على صحة الإنسان و جميع الكائنات الحية . مع محاولة إيجاد بعض الحلول التي تساعد على التقليل و تفادي هذه التأثيرات.

الجزء التمهيدي

1. الإشكالية :

تحتوي مياه الصرف الصحي على الملوثات الناتجة عن الاستخدام السكني و التجاري ، التي تحوي مركبات كيميائية و بكتيريا مسببة للأمراض ، والتي إن لم يتم علاجها تضر بصحة الحيوانات و النباتات و الطيور التي تعيش في الماء او بالقرب منه . كما يمكن أن تلوث المحاصيل و مياه الشرب مما يؤثر على صحة الإنسان وتسبب العديد من المشاكل البيئية و الصحية إضافة إلى الروائح الكريهة.

فلذلك ارتأينا من خلال هذه المذكرة البحث عن التأثيرات البيئية التي تسببها مياه الصرف الصحي. مع محاولة اقتراح حلول ممكنة، و اعتمادا على ما سبق نطرح التساؤل التالي :

- ما هي تأثيرات مصبات مياه الصرف الصحي على البيئة ؟ و كيف يمكننا التقليل من هذه التأثيرات ؟

و للإجابة على هذه الإشكالية كان لابد من طرح الأسئلة الفرعية التالية :

- ما هي مختلف مكونات البيئة التي يمكن أن تتأثر بمياه الصرف الصحي ؟
- ما هي طبيعة التأثيرات التي يمكن أن تلحق الضرر بهاته المكونات ؟
- ما هي التدابير الممكنة التي من شأنها التقليل أو القضاء على هاته الآثار ؟

2. الهدف من الدراسة :

الدراسة التحليلية لمعرفة الآثار السلبية لمصبات مياه الصرف الصحي و إمكانية اقتراح حلول للقضاء هذه الآثار أو التقليل منها. بالإضافة إلى معالجة المياه القذرة للتقليل من تأثيرها على البيئة و صحة الإنسان ، و إعادة استعمالها في مجالات أخرى مثل الاستخدام الصناعي ، الاستخدامات الترفيهية و

الزراعية ، ري الحدائق و الحقول و سقي الغابات ، كما يمكن توجيه استخدامها لتلبي احتياجات معينة للسكان في منازلهم ...

3. أسباب اختيار الموضوع :

تعود أسباب اختيار الموضوع إلى مجموعة من الدوافع :

- ✓ لديه علاقة مباشرة باختصاصي كمسير للمدينة
- ✓ قلة التدخلات في الموضوع
- ✓ تأثير المياه القدرة التي تطرح مباشرة في الطبيعة في الوديان على صحة المواطن و البيئة الحضرية
- ✓ مكانة المدينة طبيعيا و فلاحيا

4. منهجية البحث و الوسائل المستعملة :

1-5 الأدوات المستعملة: مجموعة الوسائل و التقنيات التي تساعدنا في الوصول إلى النتائج المرجوة

1-1-5 المعاينة الميدانية : عن طريق الخرجات الميدانية لإلقاء نظرة و تفحص و أخذ المعلومات و الصور الفوتوغرافية التي تخدم موضوع بحثنا من أرضيات مجال الدراسة و تسجيل كل الملاحظات و أخذها بعين الاعتبار.

2-5 منهجية البحث :

تم انجاز هذا البحث بالاعتماد على المنهج التجريبي وفق المراحل التالية :

المقدمة العامة

الفصل التمهيدي : تطرقنا فيه إلى الإشكالية بصفة عامة و طرح التساؤلات مع وضع مجموعة من الفرضيات المبدئية و أسباب و أهداف الدراسة مع المنهجية المتبعة .

الجانب النظري :

احتوى هذا الجزء من الدراسة على فصلين كل فصل عالج فكرة معينة تخص موضوع البحث .

الفصل الأول: احتوى الفصل الأول على مبحثين، حيث تطرقنا في المبحث الأول إلى مجموعة من المفاهيم التي لها علاقة مع الموضوع بصفة مباشرة أو غير مباشرة. أما المبحث الثاني فقد احتوى على عموميات و مفاهيم حول التلوث البيئي .

الفصل الثاني: يحتوي هذا الفصل أيضا على مبحثين ، المبحث الأول تناولنا فيه عموميات حول الصرف الصحي ، و المبحث الثاني تم تخصيصه لخصائص مياه الصرف الصحي و معايير الصرف.

الجانب التطبيقي : يحتوي على فصلين :

الفصل الثالث : خصص هذا الفصل لتقديم مجال الدراسة ولاية بسكرة

الفصل الرابع: تناول مبحثين ، حيث أن المبحث الأول تناول تأثيرات مصبات مياه الصرف الصحي و المبحث الثاني فقد خصص للحلول المقترحة لمعالجة هذه التأثيرات

5. **مراحل البحث :** اتبعنا في إنجاز هذه الدراسة مايلي

1-6 مرحلة البحث النظري : وهي مرحلة جمع المعلومات و المعطيات ، تم خلالها الاطلاع على مجموعة من المراجع و البحث النظري البيبليوغرافي ،و التي من خلالها تم الاطلاع على :

- الكتب و الدراسات
- المذكرات و الرسائل الجامعية
- الجرائد الرسمية
- التقارير و البحوث العالمية و المحاضرات

2-6 مرحلة البحث الميداني : حتى نتمكن من التعرف أكثر على مجال الدراسة و الإلمام بمختلف المعطيات و الإحصائيات الخاصة بالمنطقة و التي تخدم موضوعنا و تثرى معلوماتنا ، استوجب علينا القيام بخرجات ميدانية و الاتصال المباشر بمختلف المصالح و المديريات و الهيئات المختصة لجمع الوثائق اللازمة . من بين أهم المديريات :

- الديوان الوطني للتطهير لولاية بسكرة
- مديرية البيئة لولاية بسكرة
- مديرية الموارد المائية
- الجزائرية للمياه بالولاية

3-6 مرحلة تحليل المعطيات و إنجاز المذكرة :

من خلال هذه المرحلة تم تحليل النتائج المتحصل عليها و تليها مرحلة الكتابة و التحرير التي قد تم فيها تدوين كل المعلومات و المعطيات المتحصل عليها .

4-6 معيقات البحث :

- امتناع بعض الإداريين و المسؤولين عن تزويدنا بالمعلومات و المخططات اللازمة

الجزء النظري

الفصل الأول

مقدمة:

يعتبر التلوث البيئي من أخطر الظواهر التي يشهدها العالم و أصبح من بين المشكلات و الأزمات الخطيرة التي تهدد كل أشكال الحياة و عناصر الوجود في عالمنا ، حيث تفاقمت مخاطره و تعددت مظاهره مع انتقال آثاره إلى كافة الدول خصوصا مع النمو المتواصل للنشاط الاقتصادي وما يصاحبه من تطور تكنولوجي و ابتكار تقنيات حديثة لإستغلال الموارد الطبيعية .

و في هذا الفصل سنتطرق إلى :

- مفاهيم عامة مرتبطة بموضوع البحث بصورة مباشرة أو غير مباشرة
- إبراز مفهوم التلوث البيئي و أنواعه و مصادره .

المبحث الأول : مفاهيم عامة

1- **البيئة** : تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية و الحيوية كالهواء و الجو و الماء و الأرض و باطن الأرض و النبات و الحيوان ، بما في ذلك التراث الوراثي ، و أشكال التفاعل بين هذه الموارد ، و كذا الأماكن و المناظر و المعالم الطبيعية [1]

2- **التلوث :** كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة ، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة و سلامة الإنسان و النبات و الحيوان و الهواء و الجو و الماء و الأرض و الممتلكات الجماعية و الفردية .

3- **التلوث الجوي :** إدخال أية مادة في الهواء أو الجو بسبب انبعاثات غازات أو أبخرة أو أدخنة أو جزيئات سائلة أو صلبة ،من شأنها التسبب في أضرار و أخطار على الإطار المعيشي .

4- **تلوث المياه :** إدخال أية مادة في الوسط المائي من شأنها أن تغير الخصائص الفيزيائية و الكيميائية أو البيولوجية للماء، و تتسبب في مخاطر على صحة الإنسان، وتضر بالحيوانات و النباتات البرية و المائية و تمس بجمال المواقع أو تعرقل أي استعمال طبيعي آخر للمياه.

5- **الصرف الصحي** : هو جزء من شبكة توزيع المياه، وتعني هذه الشبكة بتصريف المخلفات السائلة من المباني والمصانع إلى محطة المعالجة أو أماكن التصريف. وهو مجموعة من التقنيات و الأنظمة التي تسمح بصرف مياه الصرف الصحي و مياه الأمطار بطرق تتوافق مع متطلبات الصحة العامة و البيئة .

6- **مياه الصرف الصحي (المياه العادمة):** هي مخلفات سائلة أو مياه تأثرت نوعيتها سلباً نتيجة التأثير البشري عليها وهي تشمل المخلفات السائلة المصرفة من المجمعات السكنية، والتجارية، والصناعية، والزراعية، وقد تحتوي أيضا على مجموعة واسعة من الملوثات المحتملة وبتراكيز مختلفة[2]

7- **المياه الرمادية:** المياه الخارجة من المغاسل و أحواض الاستحمام و الغسالات.و تأخذ المياه الرمادية اسمها من اللون الرمادي الذي تؤول إليه بعد الركود و تتميز هذه المياه بأنها لا تحتوي على مواد عضوية و نسبة التلوث فيها قليلة نسبة للمياه السوداء و يمكن استخدامها لأغراض الري و في خزانات المراحيض

8- **المياه السوداء:** المياه الخارجة من المراحيض ولا يمكن إعادة استخدامها إلا بعد معالجتها [3]

9- **أنظمة الصرف الصحي:** هي مجموعة من الأنابيب و محطات الضخ و الملحقات الأخرى التي تختص بتجميع و نقل مياه الصرف الصحي من مصادرها إلى محطات المعالجة. بعيدا عن المناطق السكنية بهدف تجميعها و التخلص منها [4]

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 43 صفحة (10)

2 https://ar.m.wikipedia.org

[3] مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر للطالبة حدود إيناس بعنوان ظاهرة تسرب مياه الصرف الصحي المتكررة بمدينة بسكرة (الأسباب و الحلول) 2022

[4] https://mawdoo3.com

10- **دراسة تأثير البيئة :** دراسة قبلية تمكن من تقييم الآثار المباشرة و غير المباشرة التي يمكن أن تلحق البيئة على الأمد القصير و المتوسط و البعيد نتيجة إنجاز المشاريع الاقتصادية و التنموية و تشييد التجهيزات الأساسية و تحديد التدابير الكفيلة بإزالة التأثيرات السلبية أو التخفيف منها أو تعويضها بما يساعد على تحسين الآثار الإيجابية للمشروع على البيئة [5]

11- **الموافقة البيئية:** القرار المتخذ من طرف السلطة الحكومية المكلفة بالبيئة طبقا لرأي اللجنة الوطنية أو اللجان الجهوية لدراسة التأثير على البيئة والذي يشهد من الناحية البيئية بإمكانية إنجاز المشروع الخاضع لدراسة التأثير على البيئة.

12- **المشروع المصنف:** كل مشاريع الأنشطة والأشغال والتهييئات والمنشآت المزمع إنجازها من طرف كل شخص طبيعي أو معنوي، عام أو خاص، والتي بسبب طبيعتها أو حجمها أو وجودها بمناطق حساسة أو مناطق محمية تتطلب إجراء دراسات التأثير على البيئة

13- **الأسس المرجعية:** دليل مرجعي يحدد الجوانب والمتطلبات البيئية الأساسية الواجب مراعاتها أثناء إعداد دراسات التأثير على البيئة، ويبين المنهجية الواجب اعتمادها لتشخيص وتحليل الآثار المحتملة للمشروع على البيئة

14- **تعليمات توجيهية:** وثائق مرجعية تحدد العناصر الأساسية التي يجب إدماجها في الأسس المرجعية لدراسة التأثير على البيئة بالنسبة لكل مشروع خاضع لهذه الدراسة [6]

[5] صافية إقلولي / أولد رابح ، أستاذة كلية الحقوق و العلوم السياسية ، جامعة مولود معمري – تيزي وزو / صافية زيد المال أستاذة محاضرة قسم أ كلية الحقوق و العلوم السياسية : دراسات التأثير: آلية لإدماج البعد البيئي في المشاريع الاستثمارية

[6] بحث مقدم في حصة الورشة ماستر 2 بعنوان عموميات حول دراسة التأثير عن البيئة

المبحث الثاني : التلوث البيئي

يعرف المشرع الجزائري التلوث البيئي أنه : كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة ، يتسبب فيه كل فعل يحدث وضعية مضرة بالصحة و سلامة الإنسان و النبات و الحيوان و الهواء و الجو و الماء و الأرض و الممتلكات الجماعية و الفردية[7]

01- **التلوث البيئي :** هو عبارة عن وجود مواد ملوثة بتركيزات مختلفة تكون ضارة بالكائنات الحية والتربة والماء الهواء ، من مصادر طبيعية وغير طبيعية وتلحق ضررا كبيرا بالبيئة.[8]

02- أنواع التلوث البيئي:

يمكن تصنيف التلوث البيئي إلى أربع أشكال رئيسية هي : التلوث الهوائي ، التلوث المائي ، التلوث الأرضي والتلوث السمعي

2-1 التلوث الهوائي:

يعتبر الهواء من أهم الموارد البيئية حيث لا يمكن لأي كائن حي الاستغناء عنه ، و من أكثر أشكال التلوث البيئي انتشارا لسهولة انتقاله من منطقة إلى أخرى و خلال فترة زمنية قصيرة .

و يعرف المشرع الجزائري التلوث الهوائي على أنه إدخال أية مادة في الهواء أو الجو بسبب انبعاث غازات أو أبخرة أو أدخنة أو جزيئات سائلة أو صلبة من شأنها التسبب في أضرار و أخطار على الإطار المعيشي[9]
و يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جسيمات في الهواء و بكميات كبيرة بحيث لا تستطيع الدخول في النظام البيئي و تشكل ضررا على العناصر البيئية

2-2 التلوث المائي :

يعرفه المشرع الجزائري : إدخال أية مادة في الوسط المائي من شأنها أن تغير الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية للماء ، و تتسبب في مخاطر على صحة الإنسان ، و تضر بالحيوانات و النباتات البرية و المائية و تمس بجمال الموقع أو تعرقل أي استعمال طبيعي آخر للمياه[10]

هو عبارة عن اختلاط الماء بمواد ملوثة مثل مياه المجاري أو الزيوت أو الكيميائيات السامة أو أية مواد أخرى تسبب تلوث الماء[11]

---

[7] المادة رقم 04من القانون رقم 03-10المتضمن حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، الصادر بتاريخ ، 20/07/2003 الجزائر

[8] Environmental Pollution.PDF

[9] المادة 04من القانون رقم 03-10

[10] المادة 04من القانون رقم ،03-10

2-2-1 أنواع التلوث المائي :

تقسم مصادر التلوث المائي من حيث النوعية إلى أربعة أقسام هي: التلوث الفيزيائي و التلوث الكيميائي و التلوث البيولوجي و التلوث الإشعاعي.

أ- **التلوث الفيزيائي:** وينتج عن تغير في المواصفات القياسية للماء، عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي

ب- **التلوث الكيميائي** : وينتج هذا التلوث من كثرة العمليات الصناعية، أو الزراعية، بالقرب من المسطحات المائية، مما يؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية المختلفة إليها.

ت- **التلوث البيولوجي :**وينتج هذا التلوث عن ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتيريا والفيروسات والطفيليات في المياه. وتنتج هذه الملوثات في الغالب عن اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء بطريق مباشر عن طريق صرفها مباشرة في مسطحات المياه العذبة، أو المالحة، أو عن طريق غير مباشر عن طريق اختلاطها بماء صرف صحي أو زراعي. ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض

ث- **التلوث الإشعاعي :**ومصدر هذا التلوث يكون غالبا عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية[12]

2-2-2 مصادر التلوث المائي:

أ- **المصادر الصناعية:** وهي عبارة مخلفات المصانع المختلفة مثل المصانع الغذائية والكيمائية والألياف الصناعية والتي تؤدي إلى تلوث الماء بالدهون والبكتيريا والدماء والأحماض والأصباغ والنفط ومركبات البترول والكيماويات والأملاح السامة كأملاح الزئبق ، وأملاح المعادن الثقيلة كالرصاص.

ب- **مياه الصرف الصحي :** تعتبر مياه المجاري واحدة من أخطر المشاكل على الصحة العامة في معظم دول العالم الثالث،لأن أغلب هذه الدول ليس لديها شبكة صرف صحي متكاملة.

ت- **مصادر الزراعية :**استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية في الزراعة، والتي ترش على المحاصيل الزراعية أو التي تستخدم في إزالة الأعشاب الضارة ، فينساب بعضها مع مياه الصرف ، و أيضا تتلوث مياه القنوات التي تغسل فيها معدات الرش وآلاته .

ث- **مياه الأمطار الملوثة :** تتلوث مياه الأمطار و خاصة في المناطق الصناعية لأنها تجمع أثناء سقوطها من السماء كل الملوثات الموجودة بالهواء ، والتي من أشهرها أكسيد النتروجين وأكسيد الكبريت والغبار، و إن تلوث مياه الأمطار ظاهرة جديدة استحدثت مع انتشار التصنيع ونفث الغازات والأتربة في الهواء أو الماء .

ج- **المفاعلات النووية :** تسبب تلوثا حراريا للماء مما يؤثر تأثيرا ضارا على البيئة وعلى حياتها ، مع احتمال حدوث تلوث إشعاعي لأجيال لاحقة من الإنسان وبقية الكائنات الحية

---

[11] Environmental Pollution.PDF

[12] نفس المرجع السابق

ح- التلوث البترولي :

وهو إما نتيجة لحوادث غرق الناقلات ، او لقيام هذه الناقلات بعمليات التنظيف و غسل خزاناتها وإلقاء مياه الغسل الملوثة في عرض البحر[13]

3-2-2 الملوثات الأساسية للماء:

تنقسم المواد التي يمكن لها تلويث المياه إلى ثماني مجموعات، وكل منها يضم عدد من المكونات لها خصائص أو تأثيرات معينة على نوعية الماء، وتنحصر هذه المجموعات فيما يلي:

- **مواد بيولوجية :** مسببة للأمراض، مثل البكتريا الممرضة المؤثرة على صحة الإنسان وتسبب له أمراض مثل: حمى التيفود، الكوليرا، حمى الباراتيفويد .
- **مواد سامة:** مثل الرصاص، الزئبق، والكادميوم.....الخ، بالإضافة إلى أنواع مختلفة من المركبات الكيميائية العضوية (مبيدات، مذيبات، منظفات، زيوت ودهون...)
- **مغذيات غير عضوية:** مثل النيتروجين والفسفور التي تنتج عن إضافة الأسمدة للأراضي الزراعية.
- **كيمياويات ذائبة في الماء:**(أملاح،أحماض وأيونات المعادن الثقيلة)
- **مواد صلبة معلقة:** (أتربة،مواد غير ذائبة).
- **مواد مشعة:** مثل اليورانيوم والراديوم.....الخ.
- **التلوث الحراري:** التلوث الحراري سببه تصريف المياه الساخنة من المصانع إلى مياه البحيرات أو الأنهار أو البحر مما يؤدي إلى ارتفاع مفاجئ ومتواصل في درجة الحرارة في بقعة معينة من المنطقة المائية مما يؤدي إلى موت الكائنات المائية.
- **المخلفات المستهلكة للأكسجين الحيوي:**هي مواد تتأكسد في الماء مستهلكة إثناء أكسدتها للأكسجين الموجود مما يسبب انخفاض كمية الأكسجين الذائب في الماء و يؤثر هذا على جودة المياه وصلاحيتها للاستهلاك[14]

[13] https://al3loom.com

[14] جورجي نسيم ماهر،2007 ،تحليل وتقويم جودة المياه

2-3 التلوث الأرضي:

تشكل الأرض مصدرا أساسيا للغذاء و مجال للتهيئة العمرانية مما يقتضي ضرورة حمايتها من التلوث و التدهور ، إلا أن زيادة استخدام المبيدات و الأسمدة يؤثر سلبا على إنتاجية الأرض و تؤدي إلى تلوث التربة بالمواد الكيماوية ، كما أن زيادة النشاط الصناعي أدى إلى زيادة النفايات الصلبة و التي قد تلقى على الأرض أو تدفن في باطنها ، مما يؤثر سلبا على الإنسان و الحيوان و النبات.

2-4 التلوث السمعي :

لقد أصبحت الضوضاء مشكلة بيئية خطيرة لما تسببه من أخطار نفسية و صحية ، و يرتبط التلوث السمعي بالمناطق الحضرية و الصناعية . أين يتزايد استخدام المعدات و المركبات و الآلات التكنولوجية الحديثة .

و يقصد بالتلوث السمعي مزيج من المعلومات و الأصوات غير المتجانسة وغير المرغوبة ذات طاقة تؤثر على قدرة الوعي لتمييز المعلومات و الأصوات و تسيء إلى صحة الأجهزة السمعية و تؤثر على مهام الجهاز العصبي .[15]

و من مظاهر تلوث البيئة ما يلي :

-ارتفاع درجة حرارة الأرض
-تدهور الكائنات الطبيعية
-تآكل طبقة الأزون
-تدهور التربة و نوعية المياه [16]

[15] سلام ابراهيم عطوف كبة ، صيانة البيئة مهمة ملحة ، مجلة الكترونية ، العدد 15 2004

[16] بوفاسة سليمان ، المحافظة على البيئة لأجل تنمية مستديمة ، مجلة جديد الاقتصاد ، العدد 3 الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين 2008 ص 191-192

الفصل الثاني

مقدمة :

تعد المياه أحد أهم عوامل التنمية المستدامة ، لذا فإن الحاجة ماسة لترشيد استهلاكها خصوصا مع الشح و النذرة في الموارد المائية ، لهذا تنامت أهمية معالجة و إعادة استخدام مياه الصرف الصحي .

و في هذا الفصل سنتطرق إلى عموميات حول مياه الصرف الصحي مع تحديد أهم الملوثات المختلفة بها ، و إبراز استعمالات مياه الصرف الصحي المعالجة ، و التطرق أيضا إلى خصائص مياه الصرف الصحي و معايير الصرف.

المبحث الأول :عموميات حول مياه الصرف الصحي

1- مياه الصرف الصحي أو المياه المستعملة : هي المياه التي تعرضت لتغير في بعض خصائصها الكيميائية أو الطبيعية أو البيولوجية مما يجعلها ملوثة ، وغير صالحة للاستخدام البشري .

2- أنواع مياه الصرف الصحي:

- ✓ **مياه الصرف الصحي المنزلية:** هي عبارة عن المياه العادمة الناتجة عن الاستخدام في المنازل ،والأماكن التجارية كالأسواق، والمطاعم ،والبنوك، والمدارس، والمستشفيات.
- ✓ **مياه الصرف الصحي الصناعية:** هي المياه العادمة القادمة من المصانع المختلفة.
- ✓ **المياه المتسللة والمتدفقة:** هي المياه المتسللة إلى شبكات الصرف الصحي من آبار المياه الجوفية عن طريق الارتشاح والتسرب من خلال الأنابيب التالفة أو عن طريق وصلات الأنابيب ،بالإضافة إلى مياه الأمطار التي تدخل عن طريق المناهل والمصارف.
- ✓ **مياه الأمطار:** هي عبارة عن مياه الأمطار أو المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج التي تدخل شبكات مياه الصرف الصحي [1]

3- الملوثات في مياه الصرف الصحي:

تتشعب آثار صرف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في البيئة حسب نوع الملوثات وتركيزها ،ويوضح الجدول الملوثات الهامة الموجودة في مياه الصرف الصحي.فالأجسام الصلبة المعلقة مثلا، تؤدي إلي ترسب الحمأة وتوليد ظروف لاهوائية، بينما تؤدي المواد العضوية غير القابلة للتحلل الحيوي إلي استنفاذ موارد الأكسجين الطبيعية ونشوء ظروف ضارة بالأنواع المائية [2]

جدول رقم1 : أهم الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي

الملوثات	التأثير
المواد الصلبة العالقة	قد تؤدي إلي ترسب الحمأة وتوليد ظروف لاهوائية إذا تم صرف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في البيئة المائية. والمواد العالقة بكثرة تعيق أنظمة الري في حالة استخدام المياه المعالجة في الري والزراعة، وفي بعض حالات وجود تركيزات عالية من المواد العالقة تقلل من كفاءة تطهير وتعقيم المياه المعالجة وذلك لحجبها كثير من المواد الممرضة

[1] https:// mawdoo3.com

[2] الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحي قطاع تنمية الموارد البشرية – الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي – خصائص مياه الصرف الصحي -

المواد العضوية القابلة للتحلل البيولوجي	وتشمل المركبات العضوية التي يمكن أن تتحلل عن طريق العمليات البيولوجية المختلفة مثل التي تتم بتأثير الكائنات الدقيقة ومن أمثلة تلك المركبات البروتينات والدهون والكربوهيدرات. ولو تركت هذه المركبات أو تسربت للبيئة المائية تؤدي إلي استهلاك واستنزاف الأكسجين الذائب وربما إلى التحلل الذاتي للأنهار والمسطحات المائية الصغيرة، وعند نقص ونضوب الأكسجين تبدأ التفاعلات اللاهوائية داخل المياه مسببة روائح كريهة وتزداد الجراثيم ومسببات الأمراض الأخرى
الكائنات الحية المسببة للأمراض	وهي الكائنات الدقيقة وغير الدقيقة والتي يؤدي تراكمها أو وجودها نفسه في مياه الصرف الصحي إلى الإصابة بالأمراض سواء للإنسان أو للحيوان أو للنبات داخل البيئة، وتشمل البكتريا والفطريات والطحالب والفيروسات والديدان وبعض الطفيليات.
المواد العضوية الشديدة المقاومة للتحلل	تقاوم طرق المعالجة التقليدية لمياه الصرف الصحي، وتضم العوامل ذات الفعالية السطحية والمبيدات الزراعية الثانوية وهذه المواد غير قابلة للتحلل بيولوجيا وتحتاج إلى معالجة كيميائية وفيزيائية لإزالتها، وتراكم هذه المواد يسبب ضررا شديدا بالبيئة. وقد تشمل تلك المواد أيضاً بعض أنواع المنظفات الصناعية والتي هي مواد خافضة للتوتر السطحي وهي عبارة عن جزيئات عضوية كبيرة ولها قابلية ضعيفة للذوبان وهي تسبب الرغوة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي وفي المياه السطحية التي يتم صرف المياه إليها
المعادن الثقيلة	تنتج من الأنشطة التجارية والصناعية، وهي تسبب سمية شديدة وتلوثاً كبيرا وذلك في حالة إعادة استخدام المياه المحتوية علي تركيزات معينة منها، ولذلك ينصح بعدم استخدام المياه المحتوية علي العناصر الثقيلة في الري والزراعة ويجب إزالتها من مياه الصرف الصحي قبل إعادة استخدامها
المكونات الذائبة غير العضوية	تضم الكالسيوم والصوديوم والكبريتات، ويجب

	إزالة هذه المكونات لإمكانية إعادة استخدام مياه الصرف الصحي
المغذيات	وهي عناصر لازمة لنمو النبات والحيوان وكثير من الكائنات الحية الدقيقة ولو بنسب ضئيلة. ومن أهمها النيتروجين والفسفور والتي عند وصولها للبيئة المائية كالأنهار والبحيرات تؤدي إلي نمو الطحالب غير المرغوب فيها، وأيضا وجودها بتركيزات عالية يسبب استنفاذ الأكسجين الذائب في المياه وموت بعض الكائنات المائية كالأسماك نتيجة للاختناق، ولو تسربت للأرض تسبب تلوثا للمياه الجوفية

المصدر : برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي ص 13-14

4- معاملات قياس شدة التلوث

4-1 العوامل الفيزيائية:

- **درجة الحرارة :** هذا العامل يؤثر على :
  - ✓ كلما زادت رجة الحرارة تنقص ذوبانية الأملاح و الغازات كما تؤثر على تركيز الأكسجين الذائب
  - ✓ تؤثر على تكاثر الكائنات الدقيقة [3]
- **دليل الهيدروجين PH:**

تتراوح درجة ال PH لمياه الصرف الصحي بين(6.5-8) و إذا كانت درجة ال PH خارج المجال فان ذلك سيؤثر على حياة البكتيريا [4]

- **المواد العالقة :** وهي الأجسام الصلبة ذات الكثافة الأعلى من كثافة الماء غير أن بقائها على شكل معلق مرتبط بحركة المياه فكلما كانت تلك الحركة أقوى كلما ازدادت إمكانيات بقاء الأجسام المعلقة ضمن الوسط المائي و تتعرض لفعل الترسيب أو التركيد عندما تهدأ حركة المياه .

[3]مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في تخصص هندسة المياه تحت عنوان تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية حاسي مسعود لطالب خرفي عادل2015-2016

[4]تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي .

أما طبيعة الأجسام المعلقة فهي إما معدنية مثل الرمال و التراب أو عضوية كبقايا النبتات و الحيوانات أو الحيوية مثل البكتريا و يتم تحديد قيمتها بواسطة طريقة الرشح أو الطرد المركزي ، و تعد عامل أساسي في تحديد درجة التلوث و تقاس بوحدة مغ/ل[5]

4-2 العوامل الكيميائية :

- **الطلب البيولوجي للأكسجين :**

يعتبر الأكسجين الحيوي المطلوب من أهم الاختبارات التي تحدد كفاءة المعالجة البيولوجية ، ويعرف الأكسجين الحيوي المطلوب بأنه كمية الأكسجين الذي تستهلكه الكائنات الحية الدقيقة لأكسدة المواد العضوية القابلة للتحلل بيولوجيا

، فكلما زادت كمية الأكسجين المستهلك من طرف الكائنات الحية كلما كانت نسبة المواد العضوية كبيرة ويقدر بـ مغ/ل .

يمكن تلخيص أهدافه بما يلي :

- تحديد كمية المواد العضوية المنحلة و القابلة لتحلل .

- معرفة قدرة الوسط على القيام بعملية التنقية الذاتية

- تحديد درجة التلوث العضوي .

- **الطلب الكيميائي للأكسجين :**

هو مؤشر يفيد في تقييم مياه الصرف من حيث درجة تلوثها بالمواد العضوية أو المعدنية (القابلة للهضم – و غير القابلة للهضم) من خلال كمية الأكسجين اللازمة من أجل أكسدة كيميائية كاملة ، لذلك يجب أخذه بعين الاعتبار عند رمي مياه الصرف الصحي في شبكة الصرف العامة .

- **الفسفور**:

يكون في حالتين عضوية ناتجة عن المواد برازية , أو معدنية ناتجة من سماد الفسفور .

- **الأزوت** : يوجد على شكلين :

حالة مرجــعة : أزوت امونياك عضوي

حالة مؤكسدة : أزوت نترات أو نتريت [6]

5- مجالات استخدام مياه الصرف المعالجة:

[5] مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في قسم الهندسة المدنية و الري عنوان : تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية الزاوية العابدية تقرت للطلبة : مسعي بلقاسم منى و عرعار سماح 2019

[6] BECHAC.C.J.P, BOUTIN.P; « traitement des eaux usées » ; edition 1987

5-1 الري: يمكن إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة لري المحاصيل و المناظر الطبيعية. و تعتبر نوعية المياه المعالجة و ملاءمتها لنمو الزرع العامل الأساسي في هذا التطبيق .

5-2 **الاستخدام الصناعي** : المياه المستعملة المعالجة هي مصدر مثالي للاستخدامات الصناعية , لان العمليات الصناعية , ومنها التبريد التبخيري , لا تتطلب مياه فائقة الجودة .

5-3 **الاستخدامات الترفيهية** : تستخدم المياه المسترجعة لأغراض ترفيهية تشمل صيانة المناظر الطبيعية و الخزانات الجمالية , و احتجاز المياه و النوافير, و صناعة الثلج , و تربية السمك , و تغذية البحيرات المخصصة للسباحة و الصيد و القوارب .

5-4 تغذية طبقات المياه الجوفية : تساعد تغذية طبقات المياه الجوفية في المحافظة على مستوياتها و حمايتها من تسرب المياه المالحة ، كما تكون طريقة لحفظ المياه المعالجة للاستعمال المستقبلي [7]

5-5 إعادة الاستخدام كمياه الشرب : يثير استخدام المياه المعالجة للشرب حذرا شديدا , بسبب رفض العامة و مخاطر الصحة و السلامة . و مع الأبحاث الشاملة التي أجريت في هذا المجال , يواجه هذا الاستخدام عدة قيود ، ولا سيما في وضع معيار مناسب لنوعية المياه . ولذلك يقتصر استخدام المياه المستعملة بعد المعالجة للشرب على الحالات القصوى[8].

المبحث الثاني :خصائص مياه الصرف الصحي و معايير الصرف

أولا :الخصائص

I. الخصائص الطبيعية

1- اللون

يكون لون مياه الصرف الصحي في بدء سريانها في شبكة الصرف الصحي رمادي حيث تحتوي على مواد برازيه وتتحول تدريجيا إلى اللون الداكن عند حدوث التعفن والتحلل اللاهوائي، أما إذا كان لونها خلاف ذلك فهذا يعني اختلاط مياه صرف صناعي بمياه الصرف الصحي.

2- العكارة

العكارة هي مقياس لمرور الضوء خلال الماء، ويستخدم كاختبار لقياس مدي جودة مياه الصرف الصحي وعموماً المعالجة بالنسبة للمواد الرغوية العالقة

3- الرائحة

[7] تكنولوجيا معالجة المياه 2003

[8] مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في تخصص هندسة المياه تحت عنوان تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية حاسي مسعود لطالب خرفي عادل 2016/2015

مياه الصرف الصحي الخام لها رائحة مثل رائحة التربة وهي ليست رائحة نفاذة وخاصة عند توفر الأكسجين الذائب في المياه أثناء سريانها في الشبكة ، وتتأثر رائحة مياه الصرف الصحي بقيمة تركيز الأكسجين الذائب في المياه، ففي حالة نقص الأكسجين الذائب في مياه الصرف الصحي تبدأ البكتريا اللاهوائية في النمو والنشاط فيصبح ذو رائحة كريهة جدا و يسمى ماءا متعفنا [9]

4- درجة الحرارة

تكون درجة حرارة مياه الصرف الصحي أعلى قليلا من درجة حرارة الجو المحيط بسبب وجود المخلفات الآدمية و بسبب صرف مخلفات صناعية على الشبكة ، و ارتفاع درجة الحرارة يسهم في الإسراع بتحلل وتكسير المواد الصلبة العضوية، كما تزداد في هذه الظروف كمية الأجسام الدقيقة الصغيرة

5- المواد الصلبة الكلية

من الناحية العلمية يتم تعريف المواد الصلبة الكلية في مياه الصرف الصحي علي أنها كل المواد التي تتبقي بعد التبخر عند درجة حرارة 125 مئوية، ويمكن تقسيم المواد الصلبة الكلية في مياه الصرف الصحي إلي المواد الصلبة العالقة والمواد الصلبة الذائبة(لا يمكن فصلها بالترشيح). المتحللة والتي تكون معلقة داخل المياه، مسببة تزايد عكارة المياه.

6- الغازات الذائبة

تحتوي مياه الصرف الصحي على بعض الغازات الذائبة و التي تتوقف علي حالة المياه إن كانت قديمة أو طازجة وكذلك على مقدار التلوث الموجود بها . منها غاز الأكسجين ، غاز ثاني أكسيد الكربون ، غاز النيتروجين ، غاز الأمونيا ....

7- المواد المتطايرة

تتواجد في مياه الصرف الصحي بعض المواد المتطايرة والتي هي في الغالب مواد عضوية ناتجة عن التحلل الهوائي و اللاهوائي لمياه الصرف الصحي خلال سريانها في شبكة مياه الصرف الصحي أو خلال مرورها في وحدات المعالجة المختلفة بالمحطة، ومن أمثلة تلك المواد المتطايرة الأحماض العضوية ، والغازات العضوية مثل غاز الميثان وغاز الأمونيا وغاز كبريتيد الهيدروجين[10].

II. الخصائص الكيميائية

وعموما تنقسم المواد الموجودة في مياه الصرف الصحي من حيث طبيعتها الكيميائية إلي مواد عضوية ومواد غير عضوية .

[9] Https://ar.m.wikipedia.org
[10] تركيب وخواص مياه الصرف الصحي PDF

01- المواد العضوية

من أمثلة المواد العضوية المتواجدة بكثرة في مياه الصرف الصحي المواد الكربوهيدراتية والدهون والزيوت بالإضافة إلي كثير من الكائنات الحية الدقيقة والتي هي في طبيعتها مواد عضوية .

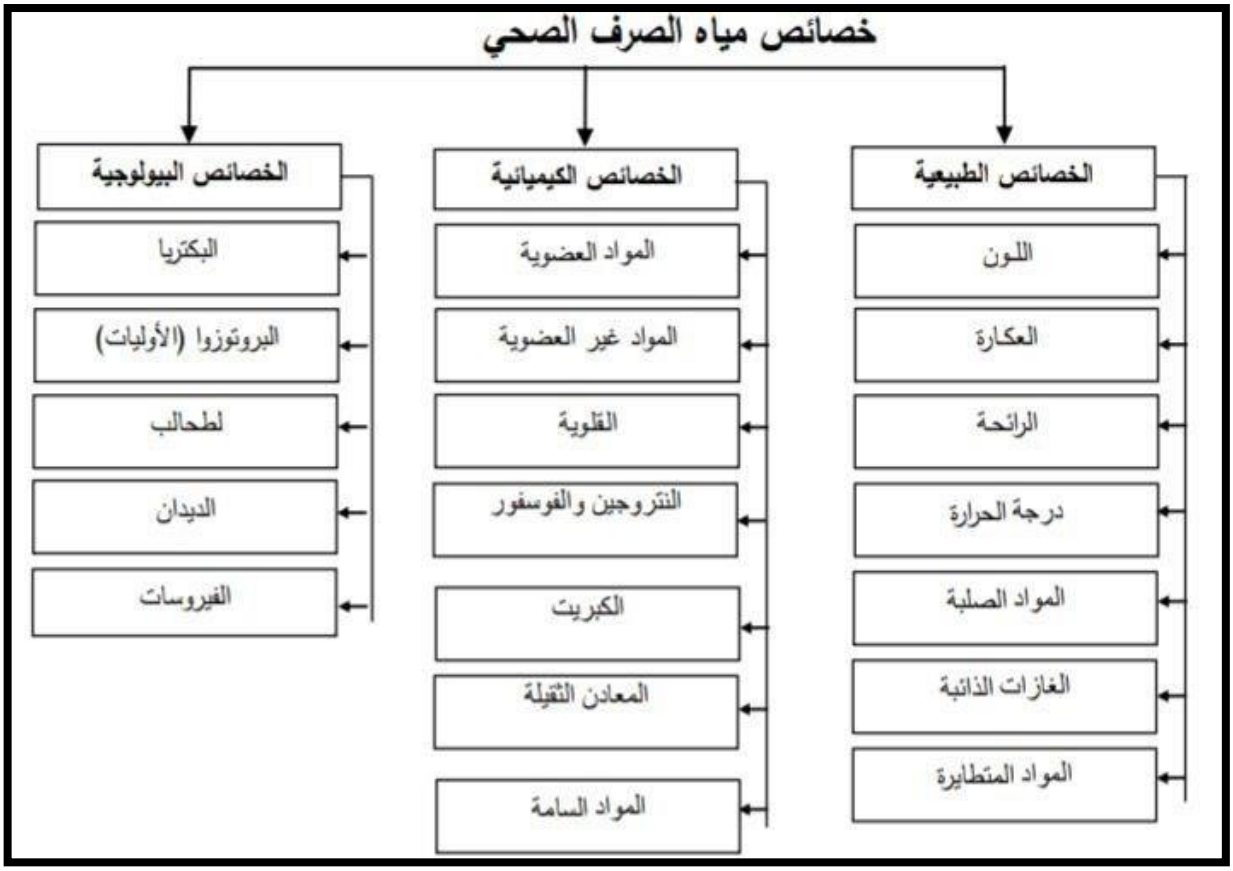
02- المواد الغير عضوية

وتمثل المواد الغير عضوية من 25إلى 55 %من المواد الصلبة الموجودة في مياه الصرف الصحي.
وتشمل المواد الغير عضوية الموجودة في مياه الصرف الصحي حبيبات الرمل، وتشمل أيضاً الأملاح المعدنية مثل أملاح الكلوريدات والصوديوم و البوتاسيوم والكالسيوم، كما تشمل كثير من العناصر الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والحديد والمنجنيز والنحاس. [11]

III. الخصائص البيولوجية

يقصد بالخصائص البيولوجية ما تحتويه مياه الصرف الصحي من الكائنات الحية الدقيقة؛ تحتوي مياه الصرف الصحي علي كثير من الكائنات الميكروسكوبية الدقيقة، إلا أن غالبية أنواع هذه الكائنات غير ضار بل على العكس إن بعضها ضروري وله دور هام في عمليات المعالجة المختلفة وذلك فيما يتعلق بتثبيت المواد الصلبة العضوية وأكسدتها وتحويلها إلي مواد صلبة ثابتة غير عضوية.[12]

[11] تم إعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الصرف الصحي تنمية موارد بشرية :خصائص مياه الصرف الصحي
[12] نفس المصدر السابق



الشكل رقم 1: صورة تلخص خصائص مياه الصرف الصحي

المصدر: دليل –المتدرب خصائص مياه الصرف الصحي الخام و المعالج PDF

ثانيا : معايير الصرف و التراكيز المسموح بها لمياه الصرف الصحي

1- المعايير العالمية :

في إطار المحافظة على البيئة و الصحة العامة قامت منظمة الصحة العالمية بفرض معايير من خلالها تحدد قيم الحد الأقصى لمعايير الصرف الدولية

جدول رقم 2 : المعايير الدولية

الخصائص	المعايير الدولية
PH	8.5-6.5
DBO5	30> ملغ/ ل
DCO	90 >ملغ/ ل
MES	20 >ملغ /ل
NH4+	0.5 >ملغ /ل
NO2	1> ملغ / ل
NO3	1> ملغ /ل
P2O5	2 >ملغ /ل
T°	<30C°

المصدر: مذكرة تخرج ماستر بعنوان ظاهرة تسرب مياه الصرف الصحي المتكررة بمدينة بسكرة (الأسباب و الحلول) 2022

2- المعايير الجزائرية :

جدول رقم 3 : المعايير الجزائرية

الخصائص	الوحدات	حدود القيم
T	C	< 30
PH	-	8.5-6.5
DBO5	ملغ /ل	<30
DCO	ملغ / ل	<120
MES	ملغ / ل	<35
Azote total	ملغ / ل	<30
Phosphore total	ملغ / ل	<10
Hydrocarbures	ملغ / ل	<10
Plomb	ملغ / ل	<0.5
Fer	ملغ / ل	< 3
Mercure	ملغ / ل	<0.01
Cuivre	ملغ / ل	<0.5
Zinc	ملغ / ل	<3

المصدر: مذكرة تخرج ماستر بعنوان ظاهرة تسرب مياه الصرف الصحي المتكررة بمدينة بسكرة (الأسباب و الحلول) 2022

الجزء التطبيقي

الفصل الثالث

مقدمة

إن مصبات مياه الصرف الصحي تشكل خطرا كبيرا على البيئة و الإنسان ، لذلك يجب دراسة تأثير هذه المصبات على البيئة و تحديد المخاطر و الأضرار ثم محاولة إيجاد حلول كفيلة للتقليل من هذه الأضرار أو تجنبها . و الهدف الأساسي لهذا الفصل هو تحديد جميع هذه التأثيرات و وضع حلول لها

و في هذا الفصل سنتطرق إلى :

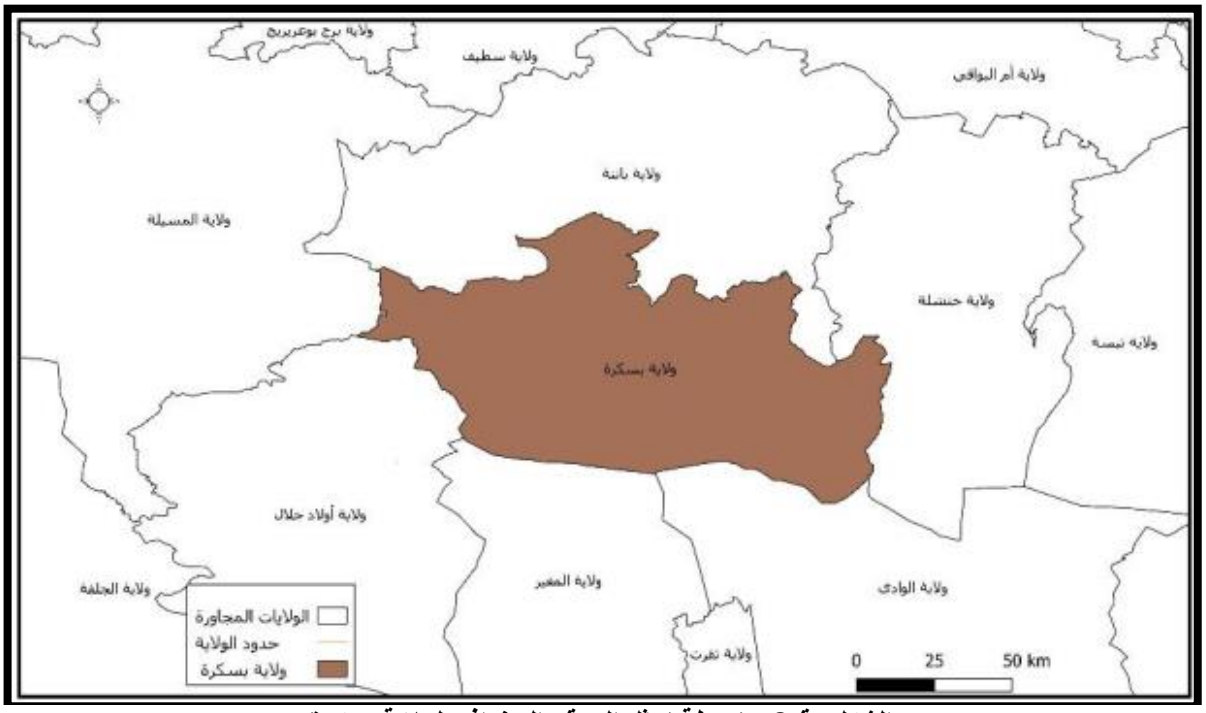
- ✓ تقديم مدينة بسكرة
- ✓ تقديم مجال الدراسة و محيطه
- ✓ تعيين التأثيرات و تقديرها

التقديم العام لمدينة بسكرة

1- الموقع الجغرافي لولاية بسكرة :

تقع ولاية بسكرة في الناحية الجنوبية الشرقية للبلاد؛ تحت سفوح كتلة جبال الأوراس، التي تمثل الحد الطبيعي بينها وبين الشمال، وتتربع على مساحة تقدر بـ 10246كلم^{2}وتضم27 بلدية و 10دوائر ويحدها:

- ولاية باتنة من الشمال.
- ولاية خنشلة من الشمال الشرقي.
- ولاية أولاد جلال من الجنوب الغربي.
- ولاية الوادي من الجنوب.



الشكل رقم2: خريطة تمثل الموقع الجغرافي لولاية بسكرة

المصدر: مونوغرافية 2022

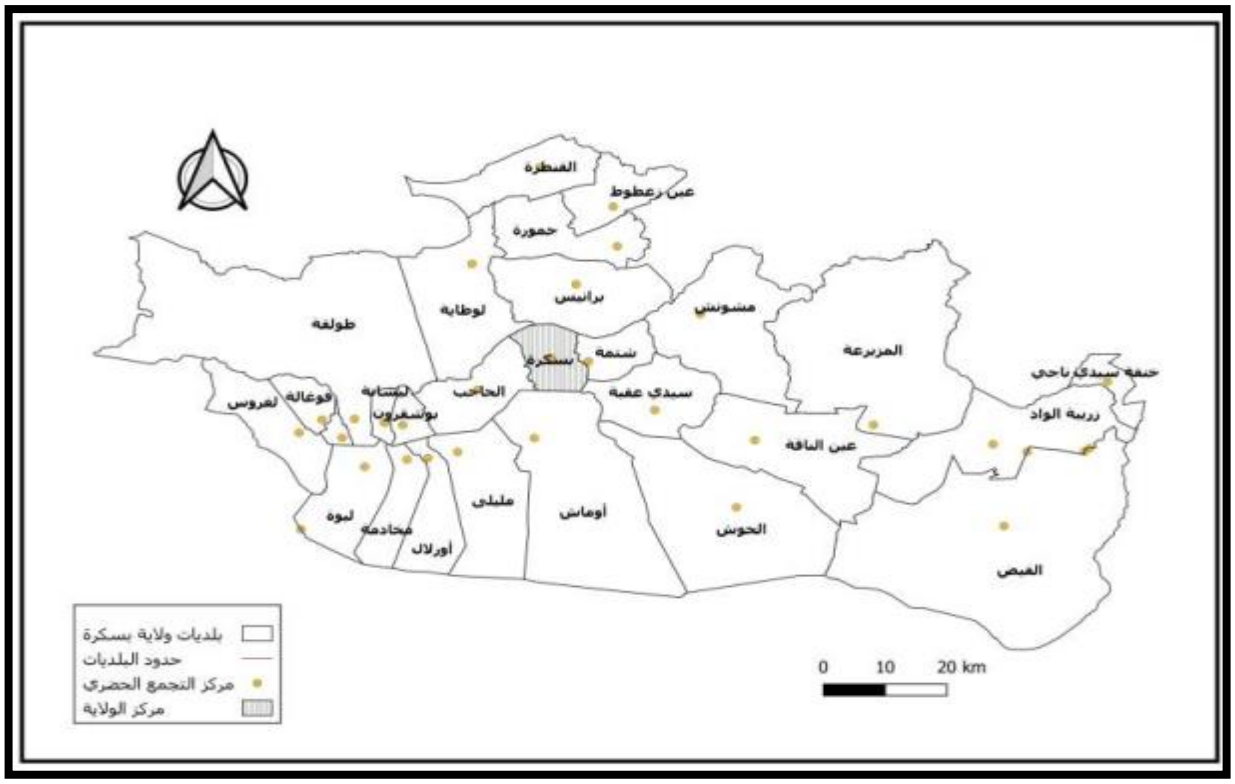
2- الموقع الإداري لولاية بسكرة :

صنفت بسكرة " ولاية " أثناء التقسيم الإداري لسنة 1974 وكانت تضم آنذاك 22 بلدية وستة دوائر . وبعد التقسيم الإداري لسنة 1984 انقسمت إلى شطرين : ولاية الوادي التي تشكلت بضم دائرتي الوادي والمغير وولاية بسكرة التي أصبحت تضم 33 بلدية وأربعة دوائر ، هي أولاد جلال ، سيدي عقبة ، طولقة ، لوطاية أما بسكرة كونها تمثل مقر الولاية فبقيت بلدية على حدى ، وقد ألحقت بالولاية بلديات جديدة على إثر هذا التقسيم وهي :

بلدية خنقة سيدي ناجي من ولاية تبسة .

بلدية القنطرة وعين زعطوط من ولاية باتنة .

بلدية الشعيبة (أولاد رحمة) من ولاية المسيلة .



الشكل رقم3: خريطة تمثل الموقع الإداري لولاية بسكرة

المصدر: مونوغرافية 2022

وفي سنة 1991 تم تعديل إداري طفيف على الدوائر حيث أصبح عددها 12 دائرة وبقي عدد البلديات على حاله أي في 33 بلدية ، أعيد توزيعها على الدوائر حسب التقسيم الحالي .

وفي سنة 2015 ، أنشئت بها ولاية منتدبة هي أولاد جلال : والبلديات التابعة لها وهي : أولاد جلال ، الشعيبة ، والدوسن . " أولاد جلال " ، تضم دائرتي : سيدي خالد : والبلديات التابعة لها وهي : سيدي خالد ، البسباس ، ورأس الميعاد

وفي سنة 2021 حسب التقسيم الإداري الجديد أصبح هناك 10 دوائر و 27 بلدية وذلك بعد ترسيم أولاد جلال كولاية مستقلة تضم دائرتي :

أولاد جلال : والبلديات التابعة لها وهي : أولاد جلال ، الشعيبة ، والدوسن . سيدي خالد : والبلديات التابعة لها وهي : سيدي خالد ، البسباس ، ورأس الميعاد

3- الدراسة الطبيعية:

تقع مدينة بسكرة عند ملتقى جبال الأوراس وجبال الزاب عند التقاء المجال الأطلسي والصحراوي وعليه يمكن تلخيص الدراسة الطبيعة للمدينة من خلال بعض مكونات الأساسية للولاية:

1.3-التضاريس:

سوف نختصر حديثنا عن تضاريس الولاية في تقديم المكونات المتجانسة الأساسية وهي كالتالي:

✓ 1.1.3 الجبـال:

تمثل نسبة قليلة من مساحة الولاية ، تتركز في الشمال . في الجهة الغربية نجد جبل (بوغزال، الملاقة ، ثنية وقيبن) وفي الجهة الشرقية نجد جبل (الطيوس ، كمارو ، وكاف القونة) .

✓ 2.1.3 الهضـاب:

أقل علوا من المنطقة الجبلية، تتمثل في مناطق السفوح وتمتد حتى الناحية الجنوبية الغربية.

✓ 3.1.3 السهـول:

تمتد على محور الوطاية -. طولقة، ممتدة إلى الشرق لتشمل سهول سيدي عقبة وزريبة الوادي

✓ 4.1.3 المنخفضات :

تقع في الناحية الجنوبية الشرقية للولاية. عبارة عن مسطحات ملساء من الغضار التي تحجز طبقات رقيقة من المياه ممثلة بذلك الشطوط وأهمها شط ملغيغ. يبلغ متوسط الانخفاض (-33م) تحت مستوى سطح البحر

2.3- الجيولوجيا :

جيولوجية المنطقة يغلب عليها الكريطاسي وخاصة في المناطق التي تتبين فيها الجبال من الناحية الشمالية للولاية: قنطرة ,جمورة , برانيس ، و لوطاية . ومن الناحية الشمالية الغربية : فوغالة ، طولقة

3.3- الانحدارات :

وضعية السطح في مدينة بسكرة تقريبا سطح مستوي ، ميله بنسبة 3.1 % . تتحكم طبوغرافيا المدينة في توجيه مجالات توسعها كونها تعتبر عوائق فيزيائية للتعمير

4.3- المياه السطحية :

تنقسم إلى ثلاثة مجموعات هي كالتالي :

1.4.3 الأودية ذات المنبع الأوراسي :

تأخذ منبعها من قلب الأوراس ، تحتوي على أحواض كبيرة نذكر منها : والدي الحي ووادي عبدي اللذين يمثلان وادي بسكرة عند التقائهما ، وادي العرب ووادي قطان اللذان يلتقيان، عند زريبة الوادي ليشكلان وادي الزريبة .

جريان المياه في هذه الأودية قليل في فصل الشتاء ويجف من بداية شهر أفريل

2.4.3 أودية السفوح الجنوبية للأوراس :

تتميز بصغر أحواضها مما جعل جريانها قليلا وغير منتظم ، فأودية الزاب الشرقي لا تصل إلى الشط إلا في حالة فيضانها . أما أودية ناحية أولاد جلال فتصب أغلبها في وادي جدي . أودية منطقة لوطاية تساهم في تغذية المياه الجوفية عن طريق نفوذها في التربة .

3.4.3 وادي جدي :

يبلغ حوضه 000 26 كلم مربع وطوله 500 كلم فهو المجمع الرئيسي والطبيعي لكل مياه الأطلس الصحراوي . كبقية الأودية الصحراوية فهو في أغلب الأوقات جاف فلا يمتلئ حوضه الكبير إلا في أوقات الفيضان .

5.3- المياه الجوفية : ونذكر منها نوعين هما :

1 .طبقة المياه الجوفية السطحية .

2. طبقة المياه الجوفية العميقة .

1.5.3 طبقة المياه الجوفية السطحية: طبقة المياه الجوفية السطحية ونعني بها طبقات المياه المستغلة عن طريق الآبار والتي لا يزيد عمقها عن 40 م ، هذه الطبقة من المياه تجمعت في الطبقات الرسوبية ومصدرها يكون مياه الأودية المجاورة عن طريق النفوذ : كثيرة في المنطقة لكن منسوبها قليل . نذكر منها طبقة مياه وادي جدي ، الدوسن ، السعدة ، طولقة وليشانة .

2.5.3 طبقة المياه الجوفية العميقة : نلخص أهم طبقات المياه الموجودة هنا في ما يلي :

- **الطبقة الألبية**: يبلغ متوسط عمق هذه الطبقة حوالي 1500 م ، تستغل حاليا في أولاد جلال ، سيدي خالد والدوسن .
- **طبقة المياه الجوفية الكلسية :** متواجدة شمال طولقة حيث تدعى طبقة مياه طولقة . هذه الطبقة متوسطة العمق ونوعية مياهها تزداد ملوحة .
- **طبقة المياه الجوفية الرملية:** تتواجد هذه الطبقة في منطقة الزاب الشرقي فهي متوسطة العمق و مستغلة لكنها تتطلب تقنيات خاصة للحفر و الصيانة بسبب تواجد مخزون مياهها في طبقة من الغضار و الرمل

4- الدراسة المناخية:

1-4 المناخ:

المناخ بالنسبة للولاية شبه جاف إلى جاف, يمتاز فصل الصيف بالحرارة والجفاف وفصل الشتاء بالبرودة والجفاف.

2-4 الحـرارة:

على ضوء دراسة المعطيات المناخية، فإن متوسط درجة الحرارة لبسكرة يقارب24م^0، أما بالنسبة لدرجات الحرارة القصوى والدنيا المسجلة على مستوى محطة بسكرة،فنسجل خلال سنة 2022متوسط درجة الحرارة القصوى التي قدرت بـ 36 م^0 والدرجة الأدنى المتوسطة التي قدرت بـ 3.11 م^0، و فيما يلي درجات الحرارة المسجلة خلال سنة2022:

جدول رقم 4 : يمثل درجات الحرارة لسنة 2022

الأشهـــر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	المعدل
درجات الحرارة	11.3	14.7	17	21.3	27.5	35.5	36	35	32.1	25.2	18.8	15.2	**24.1**

المصدر : مونوغرافية بسكرة 2022

3-4 الأمطـار:

إذا أخذنا بعين الاعتبار معدلات الأمطار خلال 25 سنة الأخيرة؛ فإن بسكرة تقع في منطقة 0 - 200 ملم ما عدا المناطق الجبلية أو السنوات الممطرة.

غير أن معدل الأمطار هذا ليس مؤشر قويا على مناخ المنطقة إذ أن كمية و كيفية سقوط هذه الأمطار مهمان جدا. قد تكون 60 إلى 70% من كمية الأمطار محصورة في الفصل البارد تنزل على شكل أمطار غزيرة إلى طوفانية تسبب انجرافا للتربة و أضرارا للزراعة.

فيما يلي كمية الأمطار التي تساقطت خلال سنة 2022 والمقدرة بـ 43.4 ملم وهي كمية ضئيلة إذا ما قورنت بالسنوات الماضية، تجدر الإشارة إلى أن أكبر كمية تساقط عرفتها الولاية وصلت مقدار 294.1 ملم سنة 2004.

جدول(5) : كمية متوسط تساقط الأمطار بسكرة سنة 2022

الأشهـــر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	مجموع
كمية الأمطار المتساقطة (ملم)	0	7.4	9	3.6	0	0	1.6	0	4.8	1.8	0	15.2	**43.4**

المصدر:مونوغرافية بسكرة 2022

للمقارنة سنأخذ معطيات محطة بسكرة خلال 25 سنة الأخيرة.

جدول(6) : متوسط كمية تساقط الأمطار خلال 24 سنة بسكرة

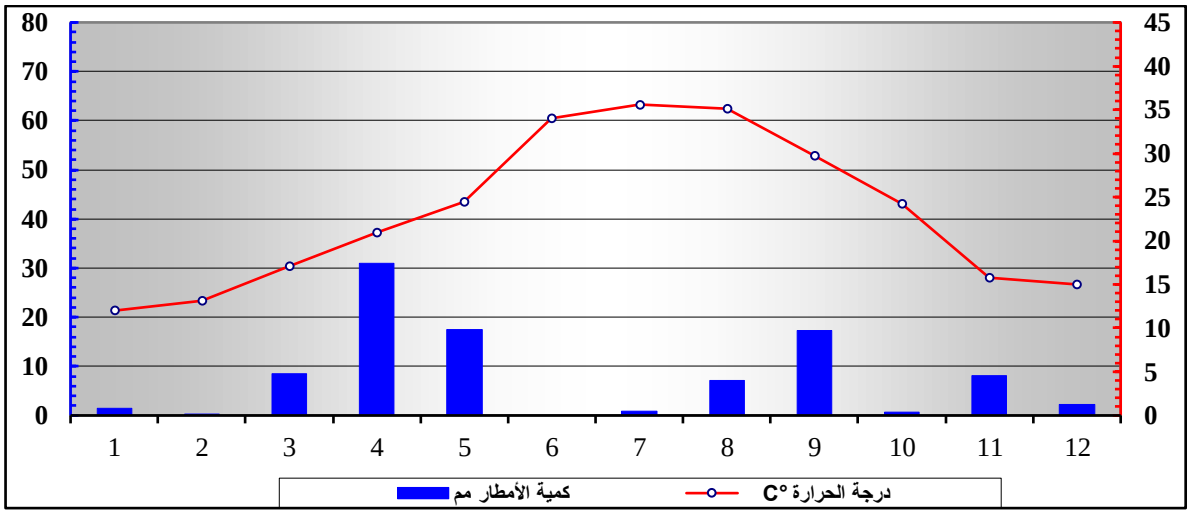
السنوات	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
كمية الأمطار المتساقطة	155	51	190	55	88.8	39.6	159	294.1	58.8	173	98.8	118.4	139.8	185.5	282.3	54.5	143.5	45.3	106.7	95.1	50	50	94,8	143.5	48.8

المصدر : مونوغرافية بسكرة 2022

جدول (7) :يمثل متوسط العوامل المناخية للولاية خلال سنة2022

الأشهر	متوسط درجة الحرارة (°C)	تساقط الأمطار (مم)	نسبة الرطوبة	قوة الرياح(م/ث)
جانفي	11.3	0	42	3.2
فيفري	14.7	7.4	39	3
مارس	17	9	46	4.7
أفريل	21.3	3.6	34	4.8
ماي	27.5	0	26	4
جوان	35.5	0	16	3.9
جويلية	36	1.6	21	3
أوت	35	0	25	3.2
سبتمبر	32.1	4.8	33	3.5
أكتوبر	25.2	1.8	38	2.6
نوفمبر	18.8	0	40	3.9
ديسمبر	15.2	15.2	55	2.5
المجموع أو المعدل السنوي	**24.1**	**43.4**	**35**	**3.5**

المصدر: مونوغرافية بسكرة 2022



الشكل رقم 4: شكل بياني يمثل درجات الحرارة و كمية الأمطار المتساقطة خلال سنة 2022

المصدر : مونوغرافية بسكرة 2022

4-4 الرطوبة:

متوسط درجة الرطوبة القصوى المسجلة على مستوى محطة بسكرة لسنة 2022 قدرت ب 35°

-و فيما يلي درجات الرطوبة المسجلة خلال سنة 2022:

الجدول (8): يمثل متوسط درجات الرطوبة لمدينة بسكرة سنة 2022

الأشهـــر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	المعدل
الرطوبة	42	39	46	34	26	16	21	25	33	38	40	55	35

المصدر: مونوغرافية بسكرة 2022

5-4 الرياح :

معدل سرعة الرياح المسجل على مستوى محطة بسكرة لسنة 2022 قدر ب3.5 كلم/سا .

الجدول(9) :يمثل معدل سرعة الرياح خلال سنة 2022

الأشهـــر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	المعدل
الرياح	3.2	3	4.7	4.8	4	3.9	3	3,2	3,5	2.6	3.9	2.5	3.5

المصدر:مونوغرافية بسكرة 2022

من خلال الجدول نجد أن سرعة الرياح في مدينة بسكرة في معظم الأوقات تكون من ضعيفة إلى معتبرة حيث سجلت أقوى سرعة للرياح قدرت ب 4.8 كلم/سا خلال شهر أفريل .

يوجد هناك نوعان من الرياح :

- رياح جنوبية غربية : تعرف برياح الشهيلي أو السيروكو تكون حارة محملة بالرمال
- رياح شمالية غربية : تتراوح سرعتها من6-12 م/ثا تكون محملة أحيانا بالرطوبة

الفصل الرابع

I. تقديم المشروع :

1- تمهيد :

إن الديوان الوطني للتطهير من أهم المديريات الموجودة في مدينة بسكرة، تحت إشراف وزارة الموارد المائية، هو مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري . أنشأت بموجب المرسوم التنفيذي رقم 01-102 المؤرخ في21 افريل 2001 .

يتولى الديوان الوطني للتطهير مراقبة مشروع مصبات مياه الصرف الصحي و يعمل على تسييره وله عدة مهام تتمثل في :

- استغلال و تسيير شبكة التطهير .
- تسيير محطات لرفع المياه المستعملة .
- انجاز أشغال التطهير مع مختلف المديريات .
- مكافحة كل مصادر التلوث المائي و الحفاظ على الصحة العمومية .
- إنشاء الهياكل و المنشآت المتعلقة بالتطهير و صيانتها و تسييرها و إعداد المخططات لتطويرها [1].

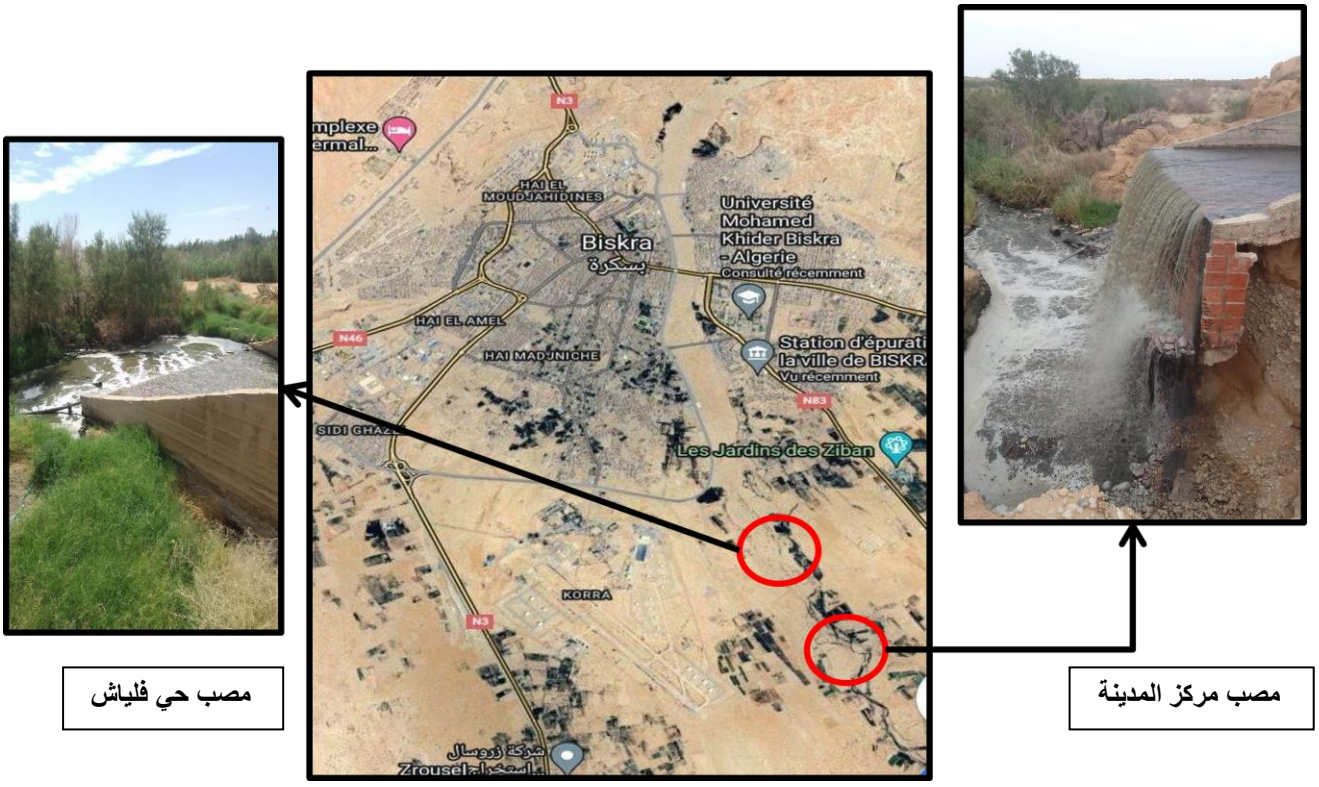
2- وصف عام للمشروع و محيطه :

تقع مصبات مياه الصرف الصحي في الجنوب الشرقي لمدينة بسكرة في حي فلياش و منطقة مسدور

- يحدها شمالا حي فلياش
- يحدها غربا مطار بسكرة
- يحدها شرقا واحات فلياش
- يحدها جنوبا واحات فلياش

يتميز موقع المشروع بوجود مساحات واسعة من الأراضي الفلاحية و الأشجار المتنوعة والنخيل و أعشاب عشوائية (الشكل5)

[1] الديوان الوطني للتطهير ولاية بسكرة 2023



الشكل رقم 5: صورة توضح موقع المصبات الرئيسية في المدينة

المصدر : التقاط + معالجة الطالبة 2023

3- خصائص المشروع :

- طول شبكة الصرف الصحي ولاية بسكرة : 1318 كلم
  - الرئيسية: 340 كلم
  - الثانوية : 978 كلم
- طول شبكة الصرف الصحي مدينة بسكرة : 312 كلم
  - الرئيسية: 120 كلم
  - الثانوية: 192 كلم
- عدد سكان مدينة بسكرة: 285596 نسمة
- عدد السكان المربوطين بالشبكة : 282740 نسمة بنسبة ربط 99 % [2]

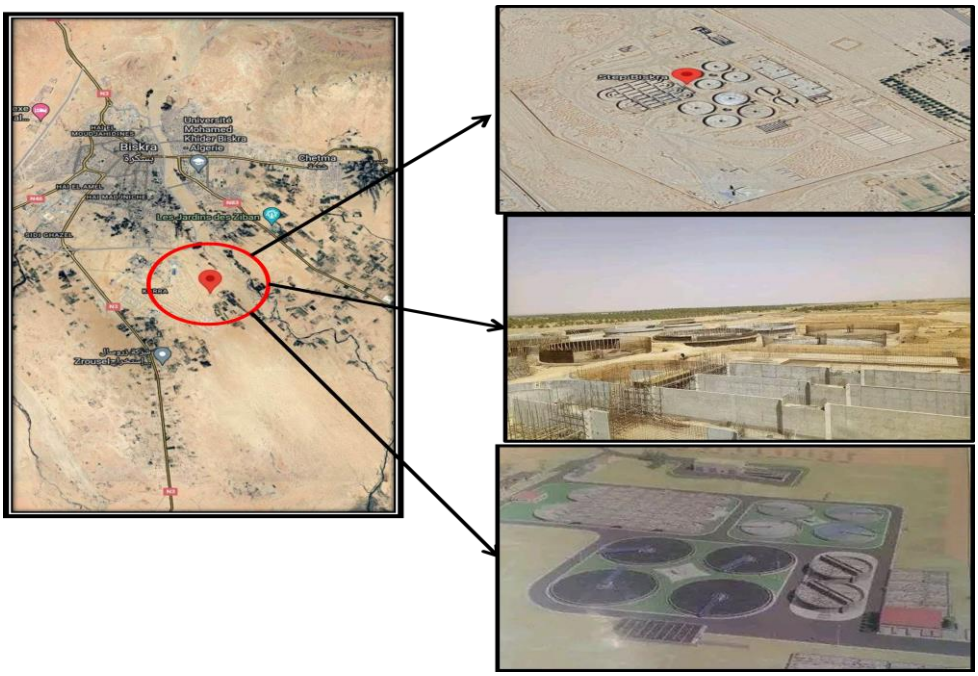
[2] مديرية الموارد المائية لولاية بسكرة (معطيات مارس 2023)

4- عدد محطات التصفية :

✓ في مدينة بسكرة :

1- محطة التصفية و معالجة المياه المستعملة لمدينة بسكرة (STEP BISKRA) : (الشكل6)

- في طور الانجاز نسبة تقدم الأشغال 50 %
- حجم المحطة : Eq/hab. 330000
- حجم المياه المعالجة 55000 م^3/ يوم [3]



الشكل رقم6:صورة توضح موقع محطة المعالجة لمدينة بسكرة

المصدر : التقاط + معالجة الطالبة 2023

✓ في ولاية بسكرة :

2- محطة تصفية المياه المستعملة عن طريق الأحواض بالقنطرة :

في الخدمة

حجم المحطة : Eq/hab 15000

حجم المياه المعالجة : 3852 م^3/ يوم

3- محطة تصفية المياه المستعملة بمنبع الغزلان بلدية الوطاية :

- في الخدمة
- حجم المحطة :Eq/hab 6000
- حجم المياه المعالجة : 1881 م ^{3}/ يوم

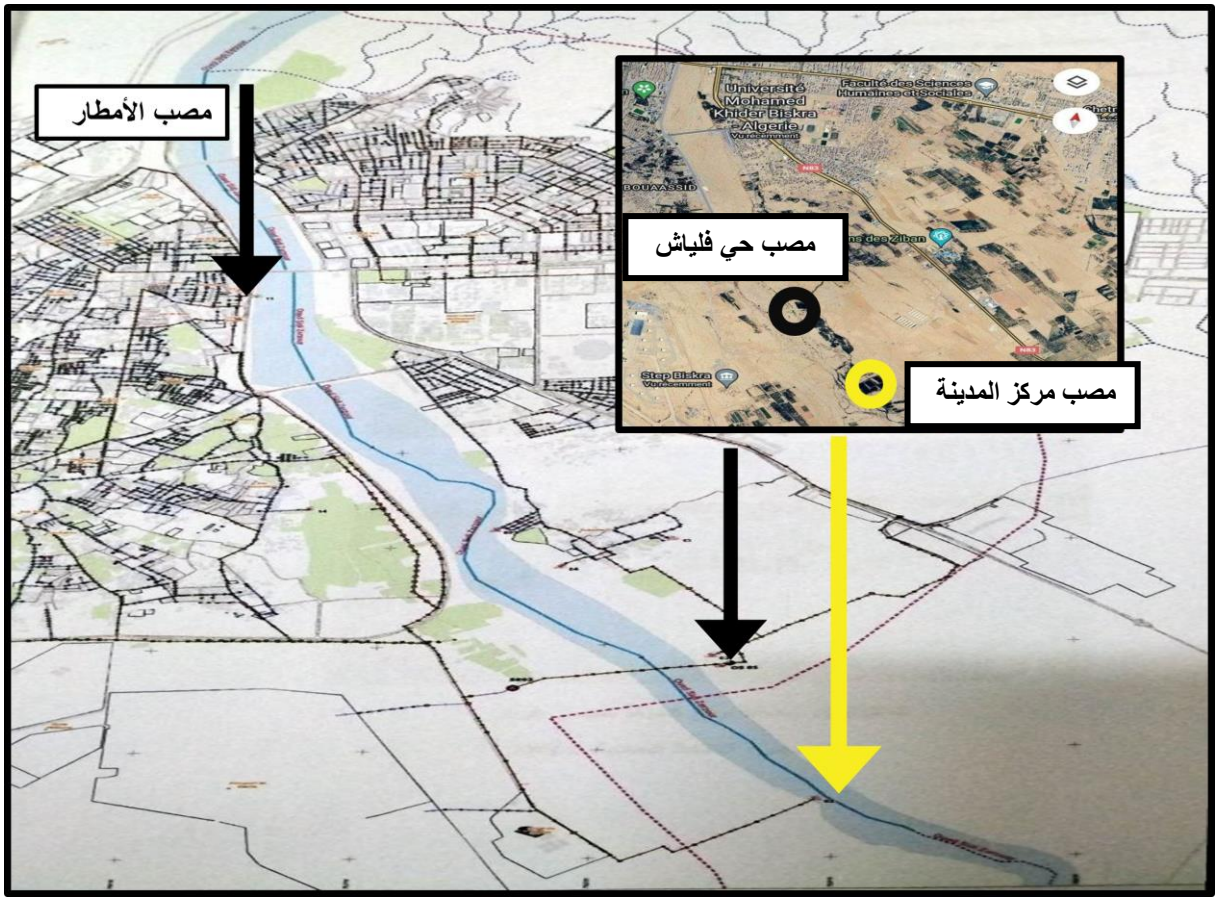
4- محطة تصفية المياه المستعملة بسيدي عقبة بلدية سيدي عقبة :

- في الخدمة
- حجم المحطة : Eq/hab 30000
- حجم المياه المعالجة : 7139 م^3 / يوم [4]

[3] نفس المرجع السابق

5- عدد مصبات مياه الصرف الصحي لواد بسكرة :

العدد الإجمالي لمصبات مياه الصرف الصحي في مدينة بسكرة هو 3 مصبات (الشكل7)



الشكل رقم 7 : صورة توضح عدد و موقع مصبات مدينة بسكرة

المصدر : التقاط + معالجة الطالبة 2023

✓ المصبات الرئيسية:

- مصب مركز المدينة (منطقة مسدور) :قطر 1500 ملم (الشكل8)

[4] مديرية الموارد المائية بسكرة

الشكل رقم 8 :صورة تمثل مصب مركز المدينة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

- مصب حي فلياش :قطر 1200 ملم (شكل9)

الشكل رقم 9 :صورة تمثل مصب فلياش

المصدر :إلتقاط الطالبة 2023

- بالإضافة إلى مصب مياه الأمطار في حارة الواد

II.تعيين المؤثرات (المخلفات) :

1- مؤثرات سائلة : الماء الملوث
2- مؤثرات صلبة : المواد العالقة ، أتربة ، رمال، مواد برازية
3- مؤثرات غازية : الروائح

الآثار التي تم تحديدها يمكن أن يكون لها تأثير على:

- ✓ الوسط الفيزيائي
- ✓ الوسط البيولوجي
- ✓ تأثير اقتصادي
- ✓ تأثير اجتماعي

1) تأثير المخلفات السائلة على الوسط الفيزيائي :

1-1- على الهواء : إن انبعاثات المركبات الكيميائية من النفايات السائلة يمكن أن تساهم بشكل غير مباشر في الاحتباس الحراري و تلويت الغلاف الجوي ، مسببة مشكلات بيئية تؤثر على طبيعة الهواء .

1-2- على التربة : تعتبر التربة مصدر للخير و الثمار ، إلا أن تسرب مياه مصبات الصرف الصحي إلى التربة يؤدي إلى تلويثها و تغيير في خصائصها الطبيعية وتراكم بعض العناصر مثل الصوديوم و الكلور و بعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص و الكاديوم فينعكس ذلك على خصوبتها و مردوديتها ، بالإضافة إلى زيادة ملوحتها ، و نقل و انتقال المواد السامة إلى المحاصيل الزراعية التي تصبح خطرا على الإنسان و جميع الكائنات الحية .

و يؤدي تدهور التربة إلى نقص الموارد الغذائية الضرورية لنمو الإنسان مع اختفاء أنواع نباتية هامة و انقراض عدة حيوانات .

كما أن العديد من المسببات المرضية الموجود في مياه الصرف يستمر نشاطها و مدة بقائها في التربة إلى مدة طويلة فتصبح التربة غير صالحة للنباتات . (الشكل10)

الشكل رقم 10 : صورة تمثل تدهور التربة

المصدر : التقاط الطالبة 2023

3-1- على المياه : إن الماء أهم ناقل للأمراض الوبائية ، و تعتبر مصبات مياه الصرف الصحي من أكبر الأخطار التي تهدد الثروة المائية فهي مياه ضارة غير صالحة للاستعمال و خصوصا عند تسربها للمياه الجوفية أو مياه الشرب تفسد جودة المياه .

إن المياه الجوفية مصدرا مهما للكثير من الكائنات الحية على سطح الأرض ، حيث يعتمد عليها بشكل كبير في الكثير من المجالات الحياتية.

إلا أن المياه الجوفية معرضة للتلوث بالمخلفات السائلة بسبب تسرب مياه الصرف الصحي إلى باطن الأرض لتصل إليها . ما ينتج عنه تلوث مياه الشبكة النظيفة، مؤدية بذلك إلى انتشار الأمراض المتنقلة عن طريق المياه مثل الكوليرا و التيفود و الأمراض البكتيرية .

بالإضافة أيضا إلى أن الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مياه الصرف مثل البكتيريا تلعب دورا في التحولات، فبكتيريا التعفن تنتج الأمونيا التي تتأكسد إلى نترات و التي تكون ما يعرف بإخضرار الماء و تظهر على شكل طبقة خضراء من الأعشاب على سطح المياه و تسبب إعاقة في تسرب الأكسجين للماء مما يؤدي إلى تعفنه .(الشكل11-12-13)

الشكل رقم11: صورة توضح المياه الملوثة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم12: صورة توضح المياه الملوثة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم13: صورة توضح المياه العادمة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

2) تأثير المخلفات السائلة على الوسط البيولوجي :

2-1- على الإنسان : تؤثر مياه الصرف الصحي على صحة الإنسان و الصحة العامة بصورة خطيرة جدا و ذلك لاحتوائها على ميكروبات و بكتيريا كثيرة تسبب أمراض و أوبئة متعددة تؤدي إلى الوفاة من بينها : التيفوئيد و الكوليرا ، الإسهال ، التهاب الكبد و الجهاز العصبي .... وغيرها من الأمراض الخطيرة ، يعتبر التلوث الميكروبي للمياه السبب في انتشار كثير من الأمراض في العالم

2-2- على الحيوان : تعتبر مياه الصرف الصحي مياه فاسدة و ضارة لجميع الكائنات الحية عند استعمالها ، فهي تحتوي على مجموعة كبيرة من الجراثيم و البكتيريا الضارة التي تؤدي إلى قتل الحيوانات و الطيور و تعرضها للهلاك مؤدية بذلك إلى إحداث اضطراب في توازن النظام البيئي . (الشكل14-15)

الشكل رقم 14 : صورة توضح الحيوانات في محيط الدراسة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 15: صورة الطيور في محيط الدراسة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

2-3- على النبات : عند إمتصاص النباتات لمياه الصرف الصحي أو يتم السقي بها تؤدي إلى موت النبات أو تصبح مضرة غير صالحة للاستهلاك ، و ذلك من خلال أن النتروجين الذائب في مياه الصرف يتأكسد إلى نترات ، تختزنه النباتات في أنسجتها بنسب عالية مما يفقدها الطعم و تغير لونها و رائحتها و تنتقل إلى الإنسان مسببة له العديد من الأمراض (الشكل 16- 17)

الشكل رقم 16: صورة توضح المحاصيل الزراعية

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 17 :صورة النباتات الموجودة بالقرب من المصبات

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

3) تأثير المخلفات الصلبة على الوسط الفيزيائي :

3-1- على الهواء : تؤثر المخلفات الصلبة بطريقة غير مباشرة، فعند وجود غبار يحمل جزئيات هذه المواد الملوثة فتلوث الهواء و تغير في خصائصه .

3-2- على التربة : بعد تبخر مياه الصرف الصحي تظهر طبقة سوداء و التي تعتبر أصل تلوث مياه الصرف فهي تحتوي على مجموعة كبيرة من الملوثات بتركيزات تصل إلى مستويات سامة التي تضر بخصائص التربة و تفقدها مردوديتها . (الشكل 18)

الشكل رقم 18:صورة تمثل الطبقة السوداء(مخلفات صلبة) لمياه الصرف الصحي

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

3-3- على الماء : عند سقوط مياه الأمطار تتصادم مع المخلفات الصلبة الموجودة في مياه الصرف التي تكون هي أساسا ملوثة بمواد كيميائية ذائبة و بكتيريا، فتؤدي إلى تلوث مياه الأمطار النظيفة فتزيد من تلوث المياه .و عند تسربها إلى باطن الأرض تلوث المياه الجوفية التي تؤثر على صحة الإنسان و جميع الكائنات الحنة عند استعمالها .

4) تأثير المخلفات الصلبة على الوسط البيولوجي :

4-1- على الإنسان : تعد المخلفات الصلبة مصدر لإنتشار الروائح الكريهة التي تضر بصحة الإنسان و سلامته .

و عند سقوط مياه الأمطار تتحول إلى مخلفات سائلة قد تتسرب إلى شبكة مياه الشرب مشكلة خطرا على صحة الإنسان عند استهلاكها و تعرضه للأمراض الخطيرة.

4-2- على النبات : المخلفات الصلبة تأثيرها غير مباشر على النبات و الحيوان ، فهذه المخلفات الموجودة في مياه الصرف الصحي تحوي على عناصر كيميائية ثقيلة و ملوثات تمتصها النباتات العشوائية أو تسقى بها المحاصيل فتتراكم بها مواد مضرة غير مرغوب بها و تنقل إلى المحاصيل التي يستهلكها الإنسان فتنقل له الأمراض و البكتيريا .

4-3- على الحيوان : تشكل مياه الصرف الصحي الملوثة بالمخلفات الصلبة خطرا كبيرا على الحيوانات و ذلك لإحتوائها على مجموعة كبيرة من البكتيريا الممرضة و القاتلة ، فعند شرب الحيوانات لهذه المياه تؤدي إلى هلاكها أو تنقل الأمراض المعدية لمختلف الكائنات الحية .

5) تأثير المخلفات الغازية :

لدينا شقين :

5-1- الروائح في شبكة الصرف الصحي :

إن منظومة الصرف الصحي بدءا من خروج مياه الصرف الصحي من المنشآت وصولا إلى محطات الرفع و رفعها إلى محطات المعالجة تحدث العديد من التفاعلات البيولوجية التي قد تسبب تولد أنواع معينة من الروائح الكريهة الغير مرغوب بها ،التي تتسرب من البالوعات مسببة إزعاجا للسكان و تعرضه للإصابة بالأمراض . حيث تزداد في حالات زيادة أطوال شبكات الصرف الصحي .

5-2- الروائح في مصبات مياه الصرف الصحي :

إن مصدر الروائح الكريهة الصادرة من مياه الصرف الصحي هو المواد الكيميائية و الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية التي لها آثار سلبية على البيئة ، إضافة إلى الأوساخ و الفضلات الصلبة التي إذ تراكمت تؤدي إلى انبعاث روائح سيئة تصل إلى المناطق السكنية المجاورة كما يمكن في بعض الأحيان أن تصل إلى مناطق أبعد بكثير عند توفر ظروف جوية مناسبة فإرتفاع درجات الحرارة و تساقط الأمطار يؤدي إلى زيادة نمو الفطريات و البكتيريا التي تسبب الروائح السيئة .

تسبب رائحة مياه الصرف الصحي في الكثير من الأضرار و الأمراض تتمثل في :[5]

- تعرض الإنسان نتيجة استنشاقه لمياه الصرف لبعض السموم و الميكروبات المعدية التي تسبب التهاب معوي و التهاب المعدة .
- هناك بعض الأشخاص يتعرضون للإصابة بديدان الأمعاء نتيجة استنشاق رائحة مياه الصرف .
- تسبب الرائحة الاختناق و عدم القدرة على التنفس بشكل طبيعي و تعمل على زيادة في الكحة و العطس و تنتج عنه آلام في الصدر و الأنف .
- التفاعلات الكيميائية مع المواد العضوية تنتج غاز الميثان القابل للإشتعال

[5] أضرار رائحة المجاري https:// njom-alkhalij.com

6) التأثير الاجتماعي لمياه الصرف الصحي :

تسبب مياه الصرف الصحي تفاقم الأوضاع الصحية و تراجع إنتاج الأغذية و تفاقم أوضاع الفقر في المدينة ، إضافة إلى إنتشار الحشرات الضارة مثل الناموس و البعوض

و عموما يتسبب التلوث البيئي بكل أنواعه في بعض الأمراض النفسية للإنسان مثل :عدم شعور الأفراد بالراحة ، و الإصابة بأمراض نفسية حادة نتيجة التوتر العصبي و الشعور بالضيق و فقدان التركيز و الاستيعاب

7) التأثير الاقتصادي لمياه الصرف الصحي :

تعتبر المياه النظيفة عامل أساسي في النمو الاقتصادي ، و تدهور المياه و جودتها يؤدي إلى وقف النمو الاقتصادي .

إن مياه الصرف الصحي الغير معالجة تؤدي إلى عدة أضرار تعرقل عملية التنمية الاقتصادية و ذلك من خلال :

- تلوث المياه خاصة الأودية يؤدي إلى عدم استغلالها
- غمر الأراضي الفلاحية الواسعة يفقدها مردوديتها و تنقص عوائدها المالية
- ميزانية ضخمة لتسيير مياه الصرف مثلا شراء معدات محاربة الحشرات

أما التأثير الايجابي يكون عند معالجة مياه الصرف و ذلك من خلال :

- عند معالجة المياه تستغل في أغراض فلاحية و تنقص استهلاك المياه الجوفية الغير متوفرة في بعض الأحيان و مرتفعة التكلفة .
- توفير مناصب عمل .
- الاقتصاد في ثمن مواد التنظيف المستعملة في تنظيف المياه مثل المبيدات .
- توفير ثمن أدوية الأمراض المتنقلة عن طريق المياه .
- استرجاع الأراضي المغمورة مما يزيد من نسبة الإنتاج و زيادة المداخيل.
- استغلال الأراضي المجاورة لمياه الصرف

الإقتراحات و الحلول :

01- إنشاء محطة معالجة لمياه الصرف الصحي : إن الحل الأمثل الذي يقضي على جميع التأثيرات هو إنشاء محطة للتصفية أو المعالجة

02- المعالجة بالنباتات

03- المعالجة بالبحيرات

04- استعمال مرشحات على أساس رملي و طيني و فحم منشط

أولا : محطة معالجة مياه الصرف الصحي

1. مفهوم محطة معالجة مياه الصرف الصحي :

هي كافة المنشآت التي تبنى في موقع معين لغاية أكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه العادمة و فصل الشوائب الصلبة عنها ، و التي يمكن تصريفها بعدئذ دون ضرر بالصحة العامة ، أو إعادة استخدامها مرة أخرى بعد القضاء على مختلف الملوثات الجرثومية فيها [1]

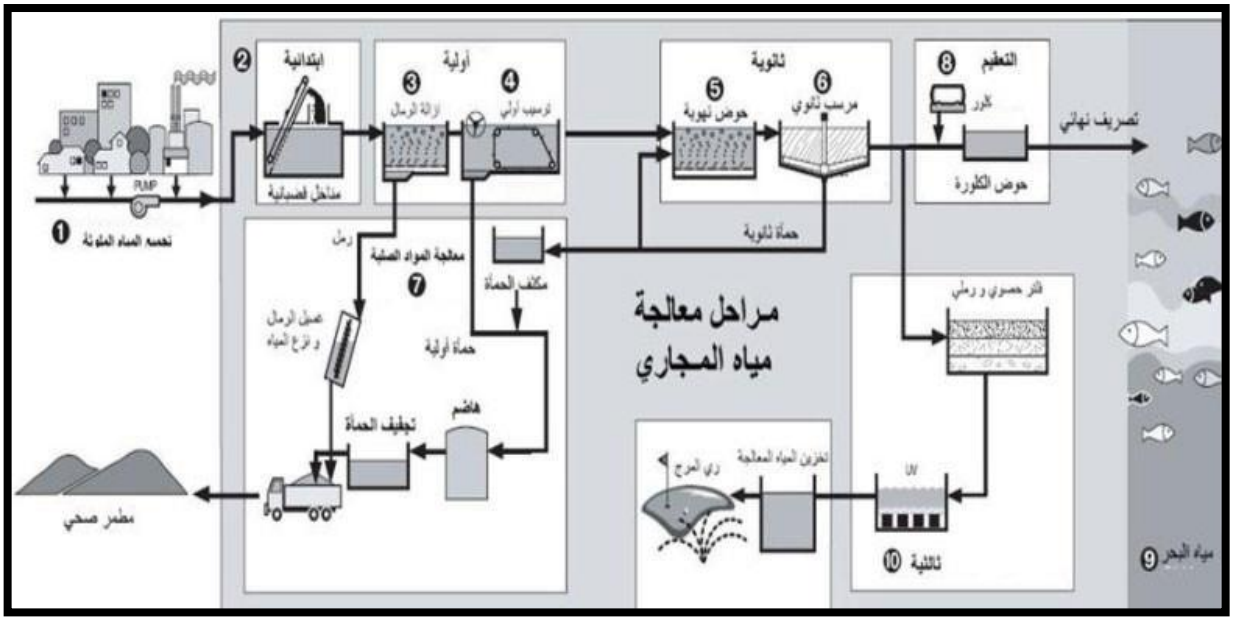
2. مراحل معالجة مياه الصرف الصحي: (الشكل 19)

2-1- مرحلة المعالجة الأولية: تتم في هذه المرحلة إزالة جميع المواد و المخلفات الخشنة التي تعيق عمليات المعالجة اللاحقة، مثل أغصان الأشجار، والحصى، والزيوت، والرمال، والتربة

2-2- مرحلة المعالجة الثانوية (البيولوجية) : تعتبر من أهم مراحل المعالجة التي يجب تطبيقها على المياه في المحطة و تهدف إلى أكسدة المواد العضوية المختلفة الموجودة في مياه الصرف و تحويلها إلى مركبات مستقرة يمكن فصلها عن المياه و معالجتها على انفراد و بالتالي الحصول على مياه خالية عمليا من التلوث العضوي . و يعتبر وجود الأكسجين و البكتيريا أهم عنصرين من العناصر المطلوبة لإنجاح المعالجة البيولوجية إضافة إلى شروط أخرى مثل درجة الحرارة و وجود بعض المغذيات المساعدة [2]

2-3- مرحلة المعالجة النهائية : يحتوي الماء عند وصوله إلى هذه المرحلة على العديد من المواد العالقة مثل البكتيريا، وتُعدّ هذه المرحلة جزء لا يتجزأ من عملية المعالجة؛ إذ يُجرى فيها التخلص من العكورة والملوثات التي في الماء، وتُعالج مياه الصرف الصحي في هذه الخطوة بناءً على نظام حديث خاص بإمدادات المياه، إذ يُساعد هذا النظام على إبطاء تدفق المياه ممّا يؤدي إلى تنقية المياه وترسُّب الجسيمات خارج المياه. تستقر الترسبات في القاع لتكون مادة تُسمّى الحمأة بسبب تراكم المواد الصلبة المُستخرجة من مياه الصرف الصحي[3]

[1] تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي PDF
[2] معالجة مياه الصرف الصحي –الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحي https://www.hcww.com.eg
[3] كيفية معالجة مياه الصرف الصحي – موضوع https://mawdoo3.com



الشكل رقم19:صورة توضح مراحل عملية معالجة مياه الصرف الصحي

المصدر :https://www.hcww.com.eg

3. فوائد معالجة مياه الصرف:

تقوم محطات معالجة مياه الصرف الصحي بالمعالجة الدائمة لمياه الصرف كما الصحي حيث تكون الفائدة من هذه المعالجة في الأتي:

- ✓ يتم الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة في ري الأراضي الزراعية، و ري الحدائق العامة وغيرها.
- ✓ تعمل مياه الصرف الصحي المعالجة على تيسير حياة الإنسان اليومية وجعلها تجاه الأفضل، حيث يتم الاستفادة منها في زيادة الرقعة الخضراء.
- ✓ تفيدنا المياه المعالجة من الصرف الصحي في تقليل الضغط على الموارد المائية، أيضا تقليل الضغط على حفر الآبار الجوفية أو عمليات التحلية، حيث تستخدم في الزراعة.
- ✓ تستخدم المياه المعالجة من الصرف الصحي في ري كل من الحدائق العامة والحدائق المنزلية، والمنتزهات والأماكن الترفيهية، وتخضير المدينة بأكملها.
- ✓ تستخدم المياه المعالجة من الصرف الصحي أيضا في تبريد وترطيب المدن، وخفض الحرارة في الأماكن الحارة والتي تكون بجوار المصانع، أو تبريد المناطق الغير مزروعة.
- ✓ تستخدم أيضا لتثبيت التربة على الطرق الغير معبدة، حيث الأتربة بها تتطاير فتقوم مياه الصرف المعالجة بتثبيت تلك التربة.
- ✓ تمنع انجراف التربة في الأماكن المفتوحة
- ✓ تستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة أيضا في دعم جهود التنوع البيولوجي،حيث أنه يوجد أشجار وزهور متنوعة، يقومون بالحفاظ على تنوعها البيولوجي من خلال توفير البنية الأساسية لها مثل الزراعة المختلفة من النباتات

✓ تساعد مياه الصرف الصحي المعالجة أيضا على دعم الجهود للحفاظ على المحميات الطبيعية، حيث تتطلب تلك المحميات أن يتواجد بها كائنات صغيرة وديدان، وزواحف وعناكب، حيث لا يمكن توفير تلك الأنواع من الكائنات إلا بالمياه المعالجة[4].

ثانيا : المعالجة بالنباتات :

تعتمد تكنولوجيا المعالجة بالنباتات على العملّيات الفيزيائية والبيوكيميائية التي تحدث في وسط بيئي مناسب (المياه والتربة والنباتات المائية والبكتيريا والهواء.) فالنباتات تقوم بامتصاص المواد المغذية وتقوم البكتيريا التي تنمو على الأجزاء المغمورة من النباتات بتخليص المياه من المواد العضوية الكربونية (هذه الطريقة تعتمد على قدرة تصفية النباتات المائية)

1- مبدأ العمل :

تتم عملية تصفية المياه المستعملة بالنباتات بتمرير هذه الأخيرة على أحواض متسلسلة تسكنها نباتات خاصة بالتصفية ، حيث تكون هذه النباتات على شكل قصب أو ذات جذوع معتبرة حيث أن الملوثات الذائبة في الماء (أزوت ، فسفور ..) تدعم النبات المصفى من جهة و من جهة أخرى تخفض من المياه الملوثة .

بعض النظم تستعمل نباتات صغيرة في عملية التصفية . و بعضها الآخر يستعمل نباتات كبيرة ، النباتات تنتج الأكسجين اللازم لتحليل المواد العضوية و أكسدة الأزوت .[5]

2- ميزات طريقة المعالجة بالنباتات:

ـ طريقة مناسبة بيئياً ورخيصة، تُستخدم للمعالجة الثانوية و الثالثية وتُستخدم للمعالجة الثالثية كخطوة مستقلة لإزالة النتروجين و الفسفور.
ـ تشغيلها بسيط ولا تحتاج إلى كوادر عالية التأهيل.
ـ فعاليتها في القضاء على البكتريا الضارة والفيروسات وبيوض الديدان الممرضة.
ـ تحتاج لمساحة كبيرة لذا ينحصر استخدامها للغزارات الصغيرة [6]

ثالثا : المعالجة بالبحيرات (البرك) :

1- برك الترسيب اللاهوائية :

يتم في هذه البرك ترسيب المواد العالقة بنسبة كبيرة نتيجة مدة المكث الكبيرة نسبيا (تصل إلى يوم واحد)، ويتم تحقيق الظروف اللاهوائية في البركة عن طريق حجز الزيوت والشحوم والمواد الطافية بواسطة جدران غاطسة تركب عند مخرج المياه من البركة .

2- برك الأكسدة :

تعتبر من أبسط طرائق معالجة مياه الصرف الصحي، حيث يتم في هذه البركة تأمين الأكسجين الذي

---

[4] https://carewater.solutions أهمية إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي
[5] أطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط تحت عنوان – استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (نواة تمرة دقلة نور) في معالجة المياه المستعملة الحضرية . دراسة مقارنة
[6] PDF طرائق معالجة مياه الصرف الصحي

تحتاجه البكتريا لهدم المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف الصحي، وذلك عن طريق الطحالب التي تنمو في البركة والتي تحصل على ثاني أكسيد الكربون من نواتج أكسدة المواد العضوية بواسطة البكتريا، أما الطريق الأخر الذي تحصل من خلاله البكتريا على الأكسجين فهو انحلال الأكسجين الموجود في هواء المحيط بسطح البركة .

3- برك الإنضاج :

هدف هذه البرك هو تحسين نوعية المياه الناتجة من أي طريقة معالجة أخرى، حيث ينخفض عدد البكتريا الممرضة إضافة إلى إزالة عالية جداً للبكتريا البرازية والفيروسات وجراثيم أخرى وبعض الطحالب .

4- ميزات طريقة برك المياه:

- بساطة في البناء والتشغيل.
- كلفة بناء وتشغيل منخفضة.
- عدم الحاجة لكوادر ذات تأهيل عال للتشغيل والصيانة
- تتأثر هذه الطريقة بالعوامل المناخية (حرارة، رياح وسطوع شمسي، تبخر) بشكل واضح.
- تحتاج هذه الطريقة إلى مساحات شاسعة من الأرض.
- احتمال صدور الروائح المزعجة وتجمع للحشرات في بداية محطة المعالجة.
- كفاءة معالجة مرتفعة [7]

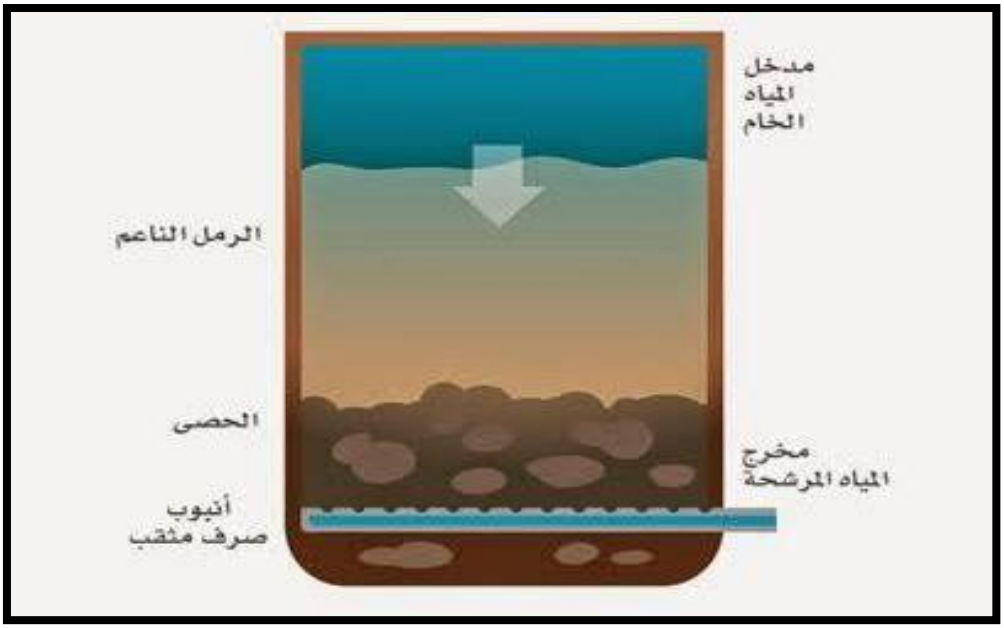
رابعا : الترشيح على أساس رملي و طيني و فحم منشط :

01- الترشيح الرملي:

1-1- تعريف : هو عملية تعتمد على فصل سائل عن الجسيمات المعلقة الموجودة فيه بحجز هذه الجسيمات على دعامة مسامية أو ضمن سرير مادة حبيبية.

- يعد الترشيح الرملي طريقة متكررة الاستخدام و قوية للغاية لإزالة المواد الصلبة العالقة من الماء .
- يتكون سطح الترشيح من طبقة متعددة من الرمل ذات أحجام متنوعة و ثقل نوعي ،يمكن استخدام الترشيح الرملي للقضاء على المواد الصلبة العالقة بما في ذلك بعض الجسيمات التي تطفو و تغرق في الماء[8] (الشكل20)

[7] نفس المرجع السابق
[8] ترشيح المياه filtration



الشكل رقم20:صورة توضح عملية الترشيح الرملي

المصدر : https://nouron.blogspot.com

2-1- نظريات الترشيح: يوجد عدة نظريات و تفسيرات لحصول تغيرات في خواص الماء نتيجة مروره بطبقة الرمل (ترشيحه خلال طبقة مسامية)و أهم الظواهر المؤثرة في عملية الترشيح:

أ ـ التصفية الميكانيكية

تتشكل بين حبيبات رمل سرير الترشيح مسامات تعمل كمصفاة دقيقة الفتحات تحجز المواد العالقة التي أبعادها أكبر من هذه المسامات.

أما احتجاز المواد الغروانية كالبكتريا التي أبعادها أصغر من هذه المسامات فسبب ظواهر أخرى أهمها:

ب ـ الترسيب

تعمل المسام بين حبيبات الرمل كأحواض ترسيب متناهية في الصغر تتوضع فيها مواد معلقة أبعادها أقل من أبعاد المسامات بين الحبيبات.

ج ـ التصاق المواد الغروية بحبيبات الرمل

تؤدي عدة قوى كالثقالة و العطالة و الانتشار و قوى الاضطراب إلى نقل الجسيمات الغروانية إلى جوار حبيبات الرمل و من ثم يلتصق بعضها بحبيبات الرمل بسبب الالتواء في المسام المتشكلة بين الحبيبات.

و بالاستمرار في عملية الترشيح تزداد المواد التي يحجزها المرشح في مسامه مما يسبب ضيقا لهذه المسام و بالتالي زيادة محسوسة في كفاءة إزالة المرشح.

د ـ التفاعلات الكهربائية

تحمل حبيبات الرمل النظيف بشكل عام شحنة كهربائية سالبة فإذا وجد في الماء ملوثات تحمل شحنة معاكسة فإنها تنجذب إلى حبات الرمل و تزال من الماء.

هـ ـ التفاعلات البيولوجية

مع تقدم عملية الترشيح الرملي للماء تنمو كائنات حية مجهرية ضمن طبقة الترشيح المسامية و على

سطح هذه الطبقة مستفيدة من المغذيات الموجودة في الماء من أملاح و مواد عضوية و أكسجين منحل و بالتالي تستهلك هذه المغذيات و تزال من الماء و تتحول إلى عضويات حية تتوضع ضمن طبقة الترشيح.
إن تأثير الفعل البيولوجي يتبع لفترة الترشيح المستمر، فهو واضح في المرشحات الرملية البطيئة أكثر من تلك السريعة بسبب طول فترة الترشيح التي تساهم في تشكيل الطبقة الحيوية على سطح الرمل [9]

02- الكربون النشط (الفحم المنشط):

2-1- تعريف : يعرف المجلس الأوروبي لإتحاديات الصناعة الكيميائية ، الكربون النشط بأنه مواد كربونية ذات بنية مسامية تعطي مساحة احتكاك داخلية كبيرة ، هذه المواد قادرة على امتزاز مركبات عديدة على سطحها الداخلي ، تسمى هذه المركبات بالمواد الممتزة [10]

- هو فحم مصنع بأسلوب خاص مسامي، بحيث يصبح ذو مساحة سطح عالية جدا، وبالتالي يصبح أكثر قدرة كيميائيا على التقاط غازات ضارة أو غير مرغوب فيها.

2-2- تحضير الكربون المنشط:

يحضر الكربون النشط انطلاقا من عدد كبير من المواد النباتية أو الحيوانية أو المعدنية، والتي تكون غنية بمادة الكربون مثل: الخشب، قشور جوز الهند، معادن الكربون وغيرها ، تحضير الكربون النشط يكون بمرحلتين:

2-2-1 الكربنة:

تنطوي هذه الخطوة على الانحلال الحراري للمواد الأولية غير المميهة في وسط قليل التأكسد في درجة حرارة بين 200 و 600 درجة ، عندما تكون الذرات غير المتجانسة منزوعة تكون المادة غنية بذرات الكربون والتي تكون على شكل طبقات عطرية تنظم بشكل غير معتدل مبعثر تاركة بينها فراغات، هذه الفراغات تؤكد وجود المسامية الأولية الناتج الكربوني بسطح النوعي يقدر 100 ملغ

2-2-2 التنشيط:

الهدف من هذه المرحلة هو زيادة حجم المسامات وتوسيعها، كما أن طبيعة المادة الأولية المستخدمة أثناء التفحيم تؤثر على بنية واسعة المسامات، التنشيط يزيل البنية الكربونية المنظمة على شكل أوراق عطرية، وهناك طريقتان للتنشيط :

التنشيط الفيزيائي: يرتكز على الأكسدة في درجات حرارة مرتفعة

التنشيط الكيميائي: يتم بغسل المادة المفحمة، وهي المرحلة التي تعتبر شرطا لإتمام الأكسدة باستعمال حمض الفسفوريك أو كلور الزنك ،أو هيدروكسيد البوتاسيوم ، أو حمض الكبريتيك [11]

2-3- هيئة الكربون النشط:

الكربون النشط يمكن أن يتواجد بعدة أشكال نذكر منها:

---

[9] PDFترشيح المياه .Filtration

[10] أطروحة دكتوراه تحت عنوان استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر في معالجة المياه المستعملة الحضرية

[11] مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء بعنوان دراسة مقارنة لطرق تحضير الكربون النشط و تطبيقاته

2-3-1- الكربون النشط الحبيبي : يستعمل في غالب الأحيان في معالجة مياه الشرب بوجود مرشحات مثبتة بواسطة معدن أو بالأسمنت، وعند مرور الماء يقوم الكربون النشط بنزع الملوثات العضوية (الشكل 21)

الشكل رقم 21: صورة كربون نشط حبيبي

المصدر : https://ar.naturecarbon-es.com

2-3-2- الكربون النشط المسحوق: يتم استعماله عن طريق التحريك في الوسط المائي ثم يتم الترشيح بعد ذلك[12].(الشكل 22)

الشكل رقم 22:صورة كربون نشط مسحوق

المصدر: https://ar.sincere-carbon.com

[12] مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماجستير بعنوان : *Etude expérimentale du pouvoir épurateur du charbon actif*

2-4- خصائصه:

- ✓ هو فحم مصنع بأسلوب خاص مسامي ، بحيث يصبح ذو مساحة سطح عالية جدا و بالتالي يصبح أكثر قدرة كيميائيا على امتصاص الغازات الضارة أو غير المرغوب فيها
- ✓ يتميز الفحم النشط بقدرة عالية في التخلص و إزالة الروائح الكريهة .
- ✓ الفحم المنشط مادة صلبة غير متبلورة و عالية المسامية تحوي حبيبات دقيقة من الجرافيت ، معالجة بطرق خاصة لتجعلها أكثر مسامية
- ✓ الكربون ينشط بشحنة موجبة وهو مصمم ليجذب ملوثات الماء المشحونة بالسالب.
- ✓ يتميز الفحم بأنّ مساحة سطحه كبيرة بسبب وجود الثقوب فيه، وبالتالي عندما يتدفق الماء فوق الفحم تلتصق الملوثات على سطحه.
- ✓ إنّ الكربون الذي يتكون منه الفحم هو مادة نشطة كيميائياً [13]

2-5- استخداماته:

- يستخدم الفحم المنشط لتنقية المياه الملوثة و مياه الصرف الصحي للاستخدام للشرب و للزراعة و للصناعة .
- يستخدم في قتل البكتيريا و إزالة الروائح الكريهة .
- يستخدم كمادة ماصة للمواد العضوية و غير القطبية .
- مرشح الكربون هو الأكثر فعالية في إزالة الكلور، و الرواسب والمركبات العضوية المتطايرة من المياه.[14]

[13] https://m.marefa.org كربون نشط / https://ar.wikipedia.org

[14] https://ae.linkedin.com الكربون النشط

03- الطين:

1.3- تعريف: هو مادة موجودة في معظم أنواع التربة ، وهو ذرات (أي جسيمات) صغيرة جدًا من التربة . يتكون الطين أساسًا من جُسَيمات صغيرة جدًا صفائحية الشكل من الألومينا والسليكا مرتبطة معًا بالماء

وهو من المواد التي تمتاز بخاصية الامتزاز

2.3- خصائصه:

1.2.3- الخصائص الفيزيائية:

عند تعرض الطين للماء يتصف بأنه ذات قوام عجيني اللدن، لكن عند تعرضها لدرجة حرارة عالية بذلك يتحول لمادة صلبة.

2.2.3- الخصائص الميكانيكية:

يتسم الطين بأنه منخفض النفاذية وهذا نتيجة صغر مسامات، وبذلك تؤثر هذه الصفة بشكل مباشر في سلوكياته.

3.2.3- الخصائص الكيميائية:

يتصف الطين باستخدامه في بنيته الذرية فهو يتم تشكيله المعدني، ويتميز سطح جزيئاته، بشحنات سالبة مرتبطة بأملاح الأرض الموجبة والشوارد الأرض وتشمل ذرات البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم.

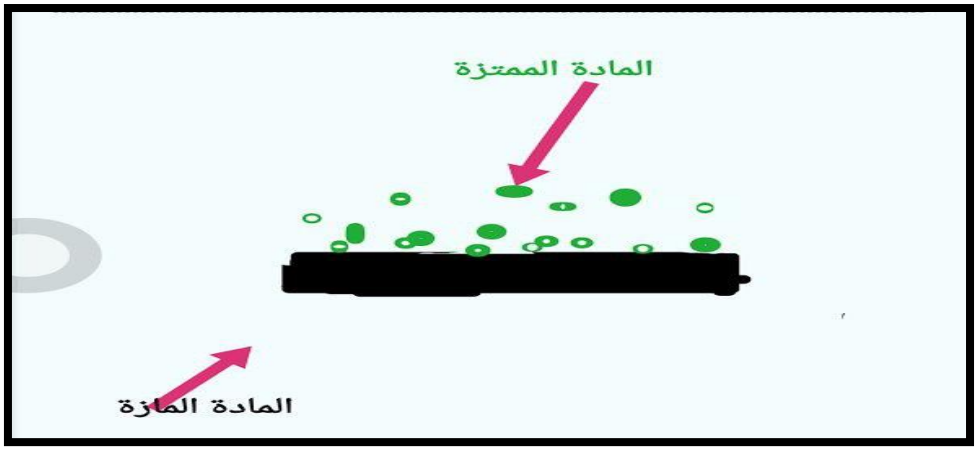
كما يتميز الطين بقدرته الفائقة على الدخول في عمليات التبادل الشاردي وأملاح الأرض و شوارد موجبة أخرى. دون أن تتأثر البنية السيليكاتية الأساسية وتكون طريقة الارتباط على شكل فيزيائي ضعيف[15].

04- الامتزاز :

4-1- تعريف :الامتزاز هو ظاهرة فيزيو كيميائية تحدث عموما لمواد سائلة أو غازية تكون في احتكاك مع مادة
صلبة، تسمى المادة التي يحدث لها الامتزاز على السطح بالممتزة ويسمى السطح الذي يتم عليه الامتزاز بالماز .[16] (الشكل 23)

[15] https://www.marefa.org

[16] ناصري ابتسام، وحمادة إيمان امتزاز صبغة البلورة البنفسجية من محاليلها المائية بواسطة أطيان الإيليت بطريقة الدفعات والعمود الوادي، أطروحة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، قسم الكيمياء، 2021.



الشكل رقم 23 :صورة توضح عملية الامتزاز

المصدر:https://chemiall24.blogspot.com/2020/08/adsorption.html

4-2- أهمية الامتزاز:

- ✓ يستخدم في صناعات البترول والأصباغ والصناعات الغذائية كالزيوت والألبان .

- ✓ تستخدم عملية الامتزاز لإنجاز العديد من عمليات الفصل خاصة تلك التي يتعذر إنجازها أو أن إنجازها يكون غير عملي باستخدام الطرق التقليدية مثل عملية التقطير أو الامتصاص .

- ✓ أكثر التطبيقات المعروفة لعملية الامتزاز شيوعا هي عملية معالجة وتنقية المياه. خاصة تلك الناتجة من العمليات الصناعية المختلفة ومياه الصرف الصحي وذلك لإزالة أي أثر للمواد الملوثة ذات الخطورة السمية الكبيرة على البيئة و المجتمع .

- ✓ معالجة اللون والطعم والرائحة الناتجة عن التلوث . [17]

4-3- أنواع الامتزاز :

4-3-1- الامتزاز الفيزيائي : يعرف الامتزاز الفيزيائي بالإمتزاز الطبيعي وهو عبارة عن قوى تجاذب طبيعية تحدث بين السطح الماز والذي يكون خاملا بسبب التشبع الإلكتروني لذراته نتيجة للأواصر التي ترتبط بها تلك الذرات مع الجزيئات أو الأيونات التي يتم امتزازها بتكوين عدة طبقات جزئية على سطح الامتزاز

[17] دكتور زغود العيد، المساهمة في تثمين ألياف النخيل –التطبيق في إزالة بعض الملوثات من وسط مائي،أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية العلوم التطبيقية قسم هندسة طرائق.

4-3-2- الامتزاز الكيميائي: يعرف بالإمتزاز النشط ويحدث على السطوح النشطة غير المشبعة إلكترونيا، إذ تميل فيه السطوح إلى تكوين أواصر كيميائية مع الذرات أو الجزيئات أو الأيونات التي يتم امتزازها على السطح، ويصاحب هذا النوع من الامتزاز تكوين طبقة أحادية الجزئية على السطح الماز. ومن أهم ما يميز هذا النوع من الامتزاز أنه يحدث في ظروف معينة ولا يحدث في سطح أخر عند الظروف نفسها [18]

4-4- آلية الامتزاز:

- انتشار المادة الممتزة من الطور السائل الخارجي إلى المنطقة القريبة من سطح المادة المازة وهي مرحلة سريعة جدا.
- انتشار خارجي للحبيبات من المواد أي انتقال المادة الممتزة من خلال غشاء سائل نحو سطح المادة المازة وهي مرحلة سريعة.
- انتقال داخلي للحبيبات من المواد أي انتقال المادة داخل البنية المسامية للسطح الخارجي للحبيبات نحو

المواقع النشطة وهي مرحلة بطيئة.
- ظاهرة الامتزاز في اتصال مع المواقع النشطة وهي مرحلة سريعة جدا [19]

[18] مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي قسم هندسة طرائق جامعة الوادي - المعالجة الكيميائية للمخلفات الزراعية وتطبيقها في إزالة تلوث الماء بالإمتزاز – دراسة نظرية-

[19] مذكرة تخرج ماستر أكاديمي – المعالجة الكيميائية للمخلفات الزراعية و تطبيقها في إزالة التلوث

الدراسة التجريبية

قمنا في هذه الدراسة بتطبيق الحل المقترح المتمثل في إستخدام المرشحات الطبيعية المكونة من الرمل و الطين و الفحم و الهدف منها هو :

أولا: هو تصفية مياه الصرف الصحي بإستعمال مرشحات طبيعية متكونة من رمل ، طين ، فحم منشط ، و تحديد قدرتهم على التخلص من الملوثات .

- ثانيا : إزالة الروائح على طول الشبكة بإستعمال الفحم المنشط لاختبار فعاليته في امتصاص الروائح الكريهة .

تم إجراء التحاليل على مستوى مجمع مخابر البحث العلمي للأستاذ الدكتور.بهلالي الصيد بجامعة محمد خيضر بسكرة (مخبر الري الجوفي و السطحي)

الشكل رقم 24: مجمع مخابر البحث العملي

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 25: صورة مجمع الري الجوفي و السطحي

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023

01- المواد والتجهيزات المستخدمة:

1-1 المواد المستخدمة :

- الرمل الناعم
- الطين (شكل26)
- الرمل الخشن (شكل27)
- الرمل المتوسط (شكل28)
- الفحم المنشط (شكل29)

الشكل رقم26: صورة الطين المستخدم

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 27: صورة الرمل الخشن المستعمل

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 28: صورة الرمل المتوسط المستعمل

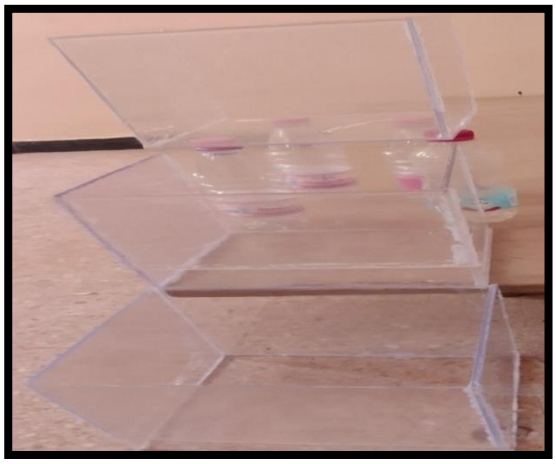
المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم 29: صورة الفحم المستخدم

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

1-2 التجهيزات المستخدمة :

يتكون الجهاز التجريبي من ثلاثة أحواض من البلاستيك عرضها 20 سم و ارتفاعها 20 سم



الشكل رقم30: صورة الأحواض البلاستيكية

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

2- التجربة:

2-1 التجربة الأولى :

تتم الدراسة عن طريق تمرير كمية من المياه العادمة المحللة مسبقا من خلال المرشحات الطبيعية (الشكل 31) ثم يتم تحليل العينة الناتجة من المرشحات .

المياه العادمة المستعملة في هذه التجربة مصدرها من مصب الصرف الصحي الرئيسي لمركز المدينة بمنطقة مسدور (واد بسكرة) (الشكل32)

الشكل رقم31: صورة المرشحات الطبيعية

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم32: صورة مصب مركز المدينة

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

2-1-1المرشح الأول : المكون من مادة الطين (الشكل33)

- طبقة من الرمل الناعم الغرض منه تخفيض سرعة التدفق
- طبقة من الرمل الخشن ، لترسيب المواد الصلبة
- طبقة من الرمل المتوسط ، لترسيب المواد الرقيقة المارة من الطبقة العليا
- طبقة من خليط الطين مع الرمل يستعمل الطين للترشيح و يخلط مع الرمل لزيادة نفاذية الطين
- طبقة من الرمل المتوسط ،لترسيب بقايا الترشيح
- طبقة من الرمل الخشن ،لترسيب حبيبات الرمل الرقيقة بالإضافة إلى ترسيب جميع الشوائب المارة من الترشيح .

الشكل رقم33: صورة مرشح الطين

المصدر :إعداد و إلتقاط الطالبة 2023

2-1-2المرشح الثاني المكون من خليط الطين+الفحم المنشط(الشكل34)

- طبقة من الرمل الناعم الغرض منه تخفيض سرعة الماء
- طبقة من الرمل الخشن ، لترسيب المواد الصلبة
- طبقة من الرمل المتوسط ، لترسيب المواد الرقيقة المارة من الطبقة التي قبلها
- طبقة من خليط الطين مع الرمل و طبقة من الفحم المنشط يستعمل للترشيح
- طبقة من الرمل المتوسط ،لترسيب بقايا الترشيح
- طبقة من الرمل الخشن ،لترسيب حبيبات الرمل الرقيقة بالإضافة إلى ترسيب جميع الشوائب المارة من الترشيح

الشكل رقم34: صورة مرشح الطين +الفحم

المصدر : إعداد و إلتقاط الطالبة

3-1-2المرشح الثالث المكون الفحم المنشط: (الشكل35)

- طبقة من الرمل الناعم الغرض منه تخفيض سرعة الماء
- طبقة من الرمل الخشن ، لترسيب المواد الصلبة
- طبقة من الرمل المتوسط ، لترسيب المواد الرقيقة المارة من الطبقة التي قبلها
- طبقة من الفحم المنشط يستعمل للترشيح
- طبقة من الرمل المتوسط ،لترسيب بقايا الترشيح
- طبقة من الرمل الخشن ،لترسيب حبيبات الرمل الرقيقة بالإضافة إلى ترسيب جميع الشوائب المارة من الترشيح .

الشكل رقم 35: صورة مرشح الفحم

المصدر : إعداد و إلتقاط الطالبة

3- التحاليل المنجزة :

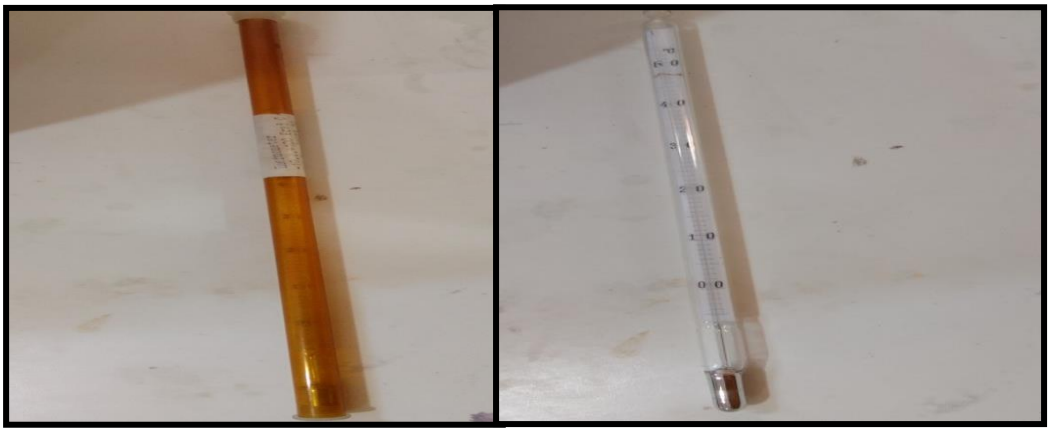
نظرا لعدم توفر الإمكانيات للقيام بالتحاليل البيولوجية و البكتريولوجية تم الاكتفاء بالتحاليل الفيزيائية التي شملت :درجة الحرارة (شكل 36)

الرقم الهيدروجيني (شكل37)

الطلب الكيميائي للأكسجين (شكل38)

الناقلية (شكل39)

العكارة (شكل40)

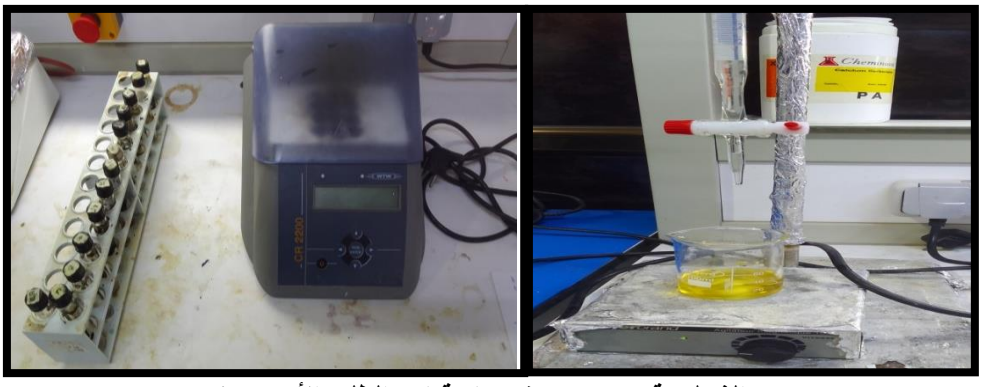


الشكل رقم36: صورة جهاز قياس درجة الحرارة

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم37: صورة جهاز قياس ال PH

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

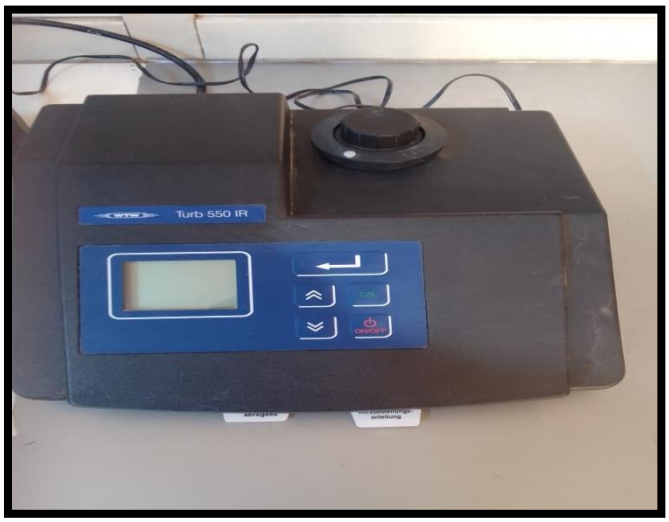


الشكل رقم38: صورة جهاز قياس الطلب الأكسوجيني

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

الشكل رقم39: صورة جهاز قياس الناقلية

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023



الشكل رقم40: صورة جهاز قياس العكارة

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

3-1 تحليل المعطيات :

التحاليل المخبرية تمت على النحو التالي:

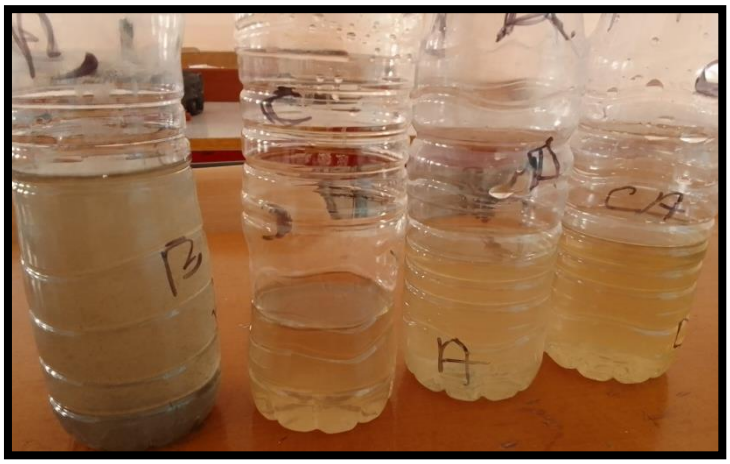
أولا:إجراء تحاليل فيزيائية لماء الصرف الصحي الخام (قارورة B)

ثانيا:إجراء تحاليل فيزيائية لجميع المياه المعالجة بالمرشحات المختلفة :

قارورة **C**: مياه الصرف المعالجة بمرشح الفحم

قارورة **A** :مياه الصرف المعالجة بمرشح الطين

قارورة **AC** : مياه الصرف المعالجة بمرشح الفحم + الطين



الشكل رقم 41: صورة مياه الصرف الصحي الخام و المعالجة بعد التجربة

المصدر: إلتقاط الطالبة 2023

3-1-1 النتائج المخبرية ل PH (جدول10) :

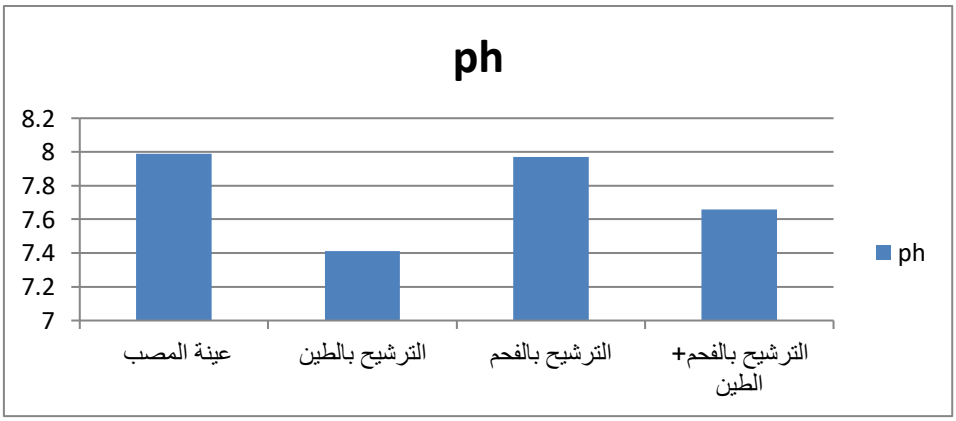
جدول رقم10: نتائج تحاليل PH

المعامل	الوحدة	النتائج			
		عينة المصب	ترشيح بالطين	ترشيح بالفحم منشط	ترشيح بالطين +فحم
PH	-	7.99	7.41	7.97	7.66

المصدر: نتائج المخبر+ معالجة الطالبة

3-1-2 تحليل اختلاف ال PH:

الشكل البياني رقم 42 يمثل معامل الدليل الهيدروجيني في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة ، و في مياه الصرف الصحي بعد المعالجة بالمرشحات الطبيعية .



الشكل رقم42: معامل الدليل الهيدروجيني قبل و بعد المعالجة بالمرشحات

المصدر : من إعداد الطالبة 2023

من خلال الشكل البياني نلاحظ انخفاض في قيمة ال PH في مرشح الطين و بقائها مرتفعة في مرشح الفحم و مرشح الفحم و الطين معا .

تتراوح درجة PH مياه الصرف الصحي بين (6.5-8) و إن كانت درجة ال PH خارج المجال فإن ذلك سيؤثر على حياة البكتيريا . و ضبط الرقم الهيدروجيني مهم يجب التقيد به لتوفير البيئة الملائمة للكائنات .

يفسر الانخفاض القليل في قيمة ال PH في مرشح الفحم و مرشح الفحم و الطين معا بوجود رماد يحتوي على أملاح الكالسيوم و أكاسيد الماء . و يفسر انخفاض قيمة ال PHفي مرشح الطين بقدرة المعادن الطينية على امتزاز العناصر الكيميائية القلوية [1]

3-1-3 النتائج المخبرية لدرجة الحرارة (جدول11) :

جدول رقم11: نتائج تحاليل درجة الحرارة

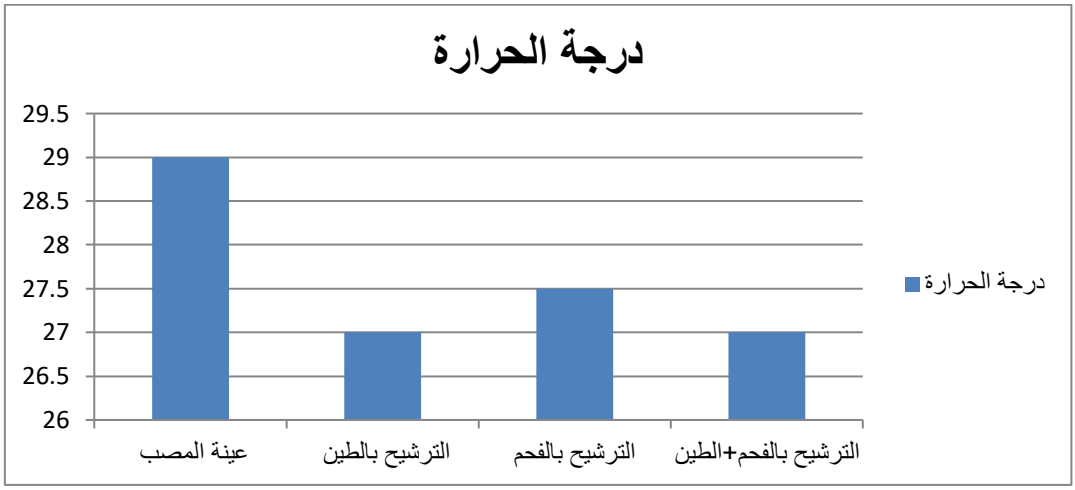
المعامل	الوحدة	النتائج			
		عينة المصب	ترشيح بالطين	ترشيح بالفحم منشط	ترشيح بالطين +فحم
درجة الحرارة	C°	29	27	27.5	27

المصدر: نتائج المخبر+ معالجة الطالبة

[1] لعموري بشير دكتوراه علوم جامعة عنابة (2017)

4-1-3 تحليل إختلاف درجة الحرارة:

الشكل البياني رقم 43 يمثل معامل إختلاف درجة الحرارة في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة و في مياه الصرف الصحي بعد المعالجة بالمرشحات الطبيعية .



الشكل رقم43:معامل إختلاف درجة الحرارة قبل و بعد المعالجة بالمرشحات

المصدر: من إعداد الطالبة 2023

وفقا للشكل البياني نلاحظ انخفاض في درجة حرارة المياه المعالجة بالمرشحات

تعتبر درجة الحرارة من أهم المؤشرات المؤثرة في عملية المعالجة ، فإرتفاع درجة حرارة مياه الصرف الصحي تزيد من سرعة التفاعلات البيولوجية التي تنقص الأكسجين المنحل مما يؤدي إلى تكاثر الكائنات الدقيقة و الأجسام الدقيقة المتحللة والتي تكون معلقة داخل المياه مسببة زيادة عكارة المياه

وعليه يفسر الانخفاض في درجة حرارة المياه المعالجة بالمرشحات بنقص التفاعلات البيولوجية و نقص تكاثر الكائنات و الأجسام الدقيقة المتحللة و العالقة داخل المياه . و هذا ما يثبت فعالية المرشحات .

5-1-3 النتائج المخبرية للطلب الكيميائي للأكسجين (جدول12) :

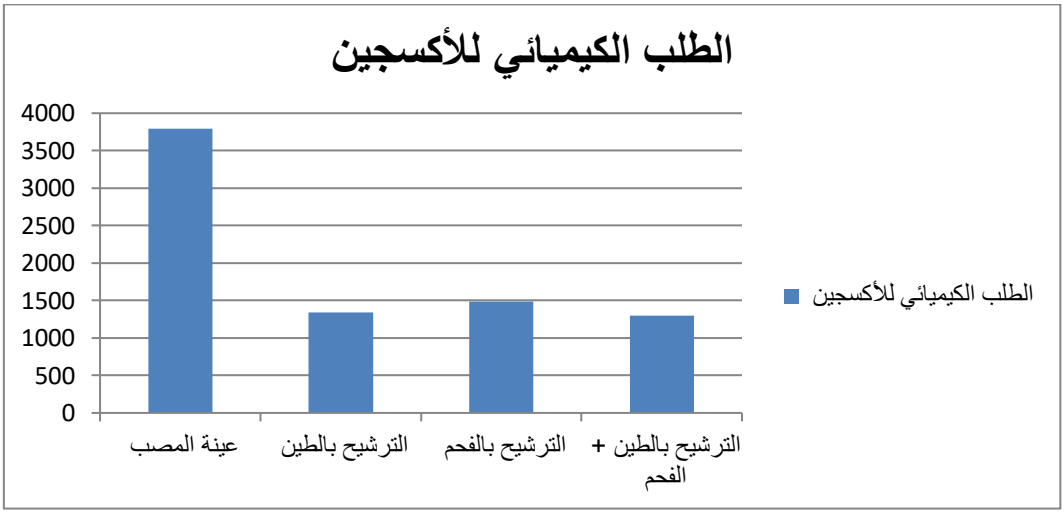
جدول رقم12: نتائج التحاليل الطلب الأكسوجيني

المعامل	الوحدة	النتائج			
		عينة المصب	ترشيح بالطين	ترشيح بالفحم منشط	ترشيح بالطين +فحم
الطلب الكيميائي للأكسجين	Mg/l	3792	1344	1488	1296
مردودية الطلب الأكسوجيني	%	-	64.5	60.75	65.8

المصدر: نتائج المخبر+ معالجة الطالبة

6-1-3 تحليل إختلاف معامل الطلب الكيميائي للأكسجين :

الشكل البياني رقم 44 يمثل إختلاف معامل الطلب الكيميائي للأكسجين في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة و في مياه الصر ف الصحي بعد المعالجة بالمرشحات الطبيعية .



الشكل رقم 44: إختلاف معامل الطلب الكيميائي

المصدر: من إعداد الطالبة 2023

يلاحظ أن هناك انخفاض كبير في قيمة الطلب الكيميائي للأكسجين في المياه المرشحة .

قبل التفسير يجب الإشارة إلى أن الطلب الكيميائي للأكسجين هو مؤشر يفيد في تقييم مياه الصرف من حيث تلوثها بالمواد العضوية الضارة أو مواد معدنية من خلال كمية الأكسجين اللازمة من أجل أكسدة كيميائية كاملة [2]

في تجربتنا لاحظنا انخفاض كبير في الطلب الكيميائي للأكسجين، و هذا يعني انخفاض في معدل المواد العضوية و المعدنية المؤكسدة ، و التي لها علاقة بقوة امتزاز الطين و الفحم (الطين و الفحم معا 65.8% والفحم فقط 60.75 % و الطين فقط 65.5 %)

و هذا يدل على فاعلية المرشحات في خفض نسبة المواد العضوية و المعدنية في مياه الصرف الصحي

[2] **Mémoire De Fin d'Etude pour l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie Végétal ET Environnement - Option : Pathologie des Ecosystèmes**
THEME *Etude expérimentale du pouvoir épurateur du charbon actif .*

7-1-3 النتائج المخبرية لإزالة العكارة (جدول13) :

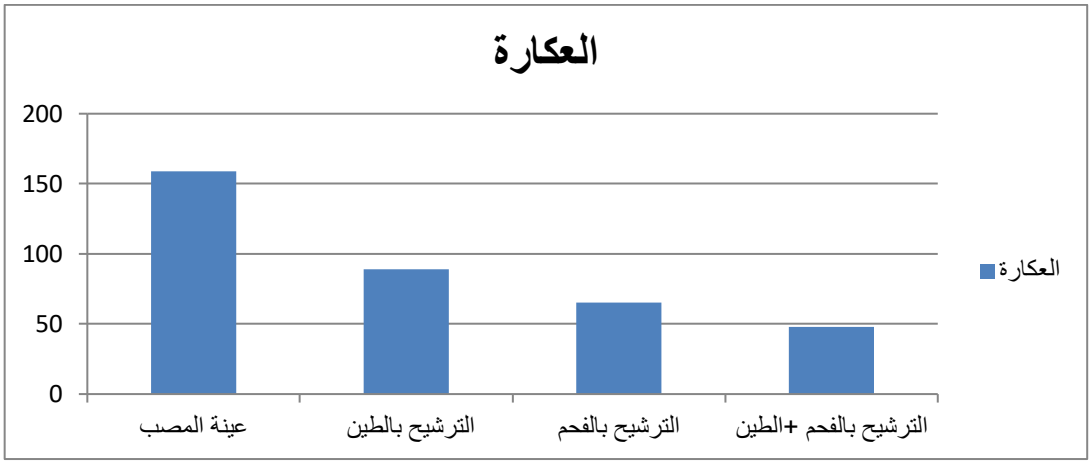
جدول رقم13: نتائج تحاليل إزالة العكارة

المعامل	الوحدة	النتائج			
		عينة المصب	ترشيح بالطين	ترشيح بالفحم منشط	ترشيح بالطين +فحم
العكارة	Ml	159	89.1	65.1	47.7
مردودية إزالة العكارة	%	-	44	59	70

المصدر: نتائج المخبر+ معالجة الطالبة

8-1-3 تحليل إختلاف معامل إزالة العكارة :

الشكل البياني رقم 45 يمثل إختلاف معامل إزالة العكارة في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة و في مياه الصر ف الصحي بعد المعالجة بالمرشحات الطبيعية .



الشكل رقم 45:يمثل إختلاف معامل إزالة العكارة

المصدر : من إعداد الطالبة 2023

وفقا للشكل البياني ، يمكن ملاحظة أن هناك انخفاض كبير في العكارة في مياه الصرف بعد المعالجة بواسطة مرشح الطين ، مرشح الفحم و مرشح الطين و الفحم معا .

يستخدم اختبار العكارة لقياس جودة مياه الصرف الصحي بعد المعالجة و مدى احتوائها على المواد العالقة .و يشير إلى وجود مركبات عضوية أو معدنية في العوالق الموجودة في المياه المستعملة . و عكارة المياه النظيفة أقل من عكارة المياه المتعفنة .[3]

[3] أطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط تحت عنوان – استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (نواة تمرة دقلة نور) في معالجة المياه المستعملة الحضرية . دراسة مقارنة

و بالتالي يرجع هذا الانخفاض الكبير في العكارة إلى تثبيت المواد الصلبة العالقة و المواد العضوية التي تسبب التعكر بواسطة المرشحات .

ومن خلال الجدول لوحظ أن إزالة العكارة في مرشح الطين و الفحم معا كانت بنسبة كبيرة 70% في مرشح الطين و الفحم معا،و بعدها مرشح الفحم فقط بنسبة 59 %و في الأخير مرشح الطين بنسبة 44 %، هذا يدل على فاعلية مرشح الطين و الفحم في إزالة عكارة مياه الصرف الصحي

3-1-9 النتائج المخبرية للناقلية(جدول14) :

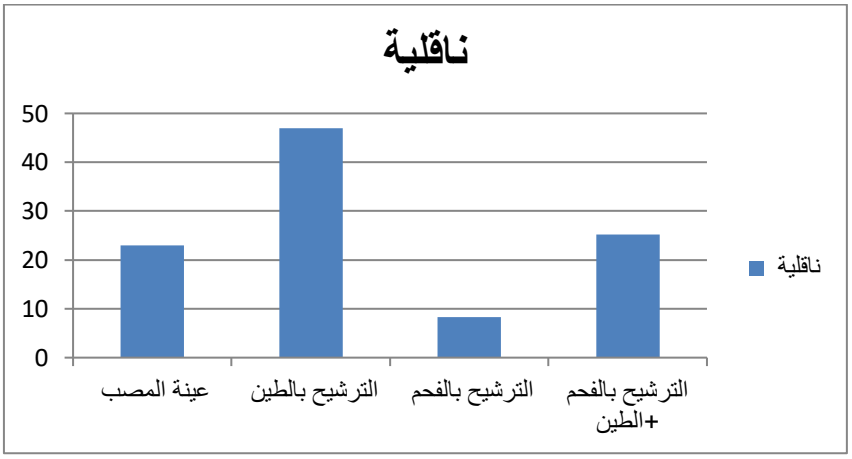
جدول رقم14: نتائج تحاليل الناقلية

المعامل	الوحدة	النتائج			
		عينة المصب	ترشيح بالطين	ترشيح بالفحم منشط	ترشيح بالطين +فحم
الناقلية	Ms/cm	23	47	8.3	25.2

المصدر: نتائج المخبر+ معالجة الطالبة

3-1-10تحليل إختلاف معامل الناقلية :

الشكل البياني رقم 46 يمثل إختلاف معامل الناقلية في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة و في مياه الصر ف الصحي بعد المعالجة بالمرشحات الطبيعية .



الشكل رقم46: إختلاف معامل الناقلية

المصدر: من إعداد الطالبة 2023

الناقلية هي مقدار يعطي الماء خاصية النقل الكهربائي و تستعمل كمقياس لتركيز الملح الذائب في الماء (ملوحة الماء) ، و تستعمل أيضا لقياس تركيز المواد الذائبة المؤينة .[4]

[4] أطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط تحت عنوان – استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (نواة تمرة دقلة نور) في معالجة المياه المستعملة الحضرية . دراسة مقارنة

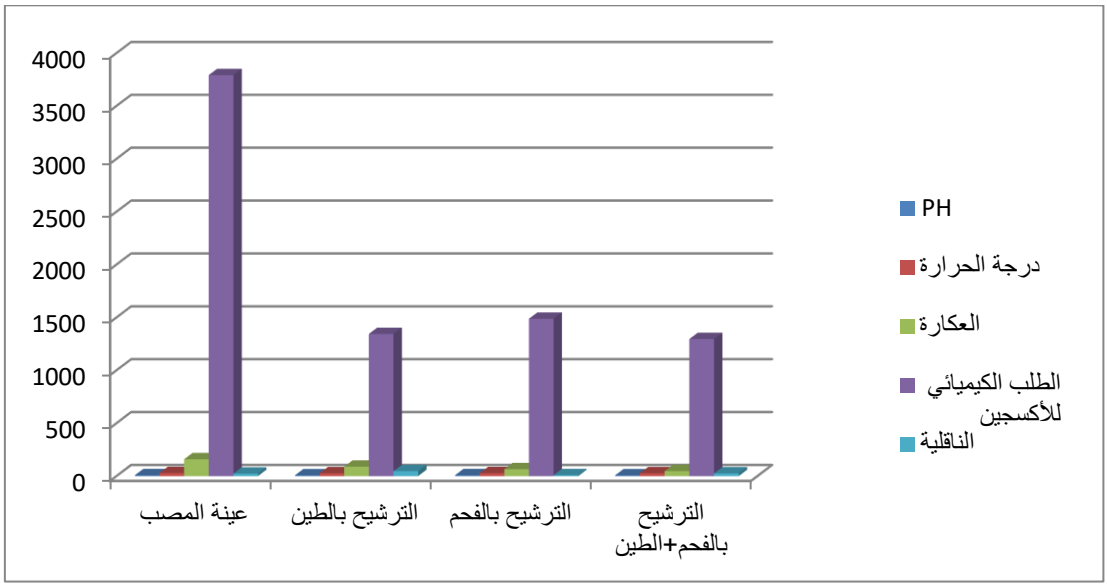
من خلال الشكل البياني نلاحظ انخفاض قيمة الناقلية في مرشح الفحم ما يدل على قوة الامتصاص من الفحم المنشط

أما إرتفاع قيمة الناقلية في مرشح الطين و مرشح الطين مع الفحم يفسر بأن الطين يحتوي على كمية كبيرة من الشوارد و الأملاح

و منه نستخلص فاعلية الفحم في امتصاص الأملاح و الشوارد

4- المعاملات الفيزيائية :

الشكل البياني رقم47 يمثل المعاملات الفيزيائية لمياه الصرف الصحي الخام ، و مياه الصرف الصحي المعالجة



الشكل رقم47:يمثل المعاملات الفيزيائية لمياه الصرف الخام و مياه الصرف بعد المعالجة

المصدر : من إعداد الطالبة 2023

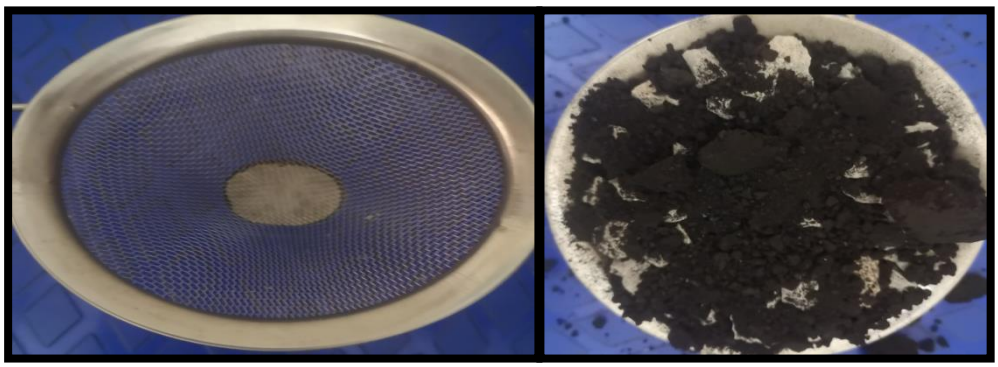
وفقا للشكل البياني و النتائج المحللة سابقا هناك إختلاف و نقصان كبير في معظم المعاملات الفيزيائية في مياه الصرف الصحي بعد عملية المعالجة بالمرشحات الطبيعية، لذلك يمكننا إعتبار أن العملية فعالة و مهمة في تصفية مياه الصرف الصحي .

2-2 التجربة الثانية :

أما بالنسبة لإزالة الروائح على طول الشبكة إقترحنا استعمال مصفاة من الفحم المنشط (شكل 48) ، و يتم تثبيتها على مستوى البالوعات

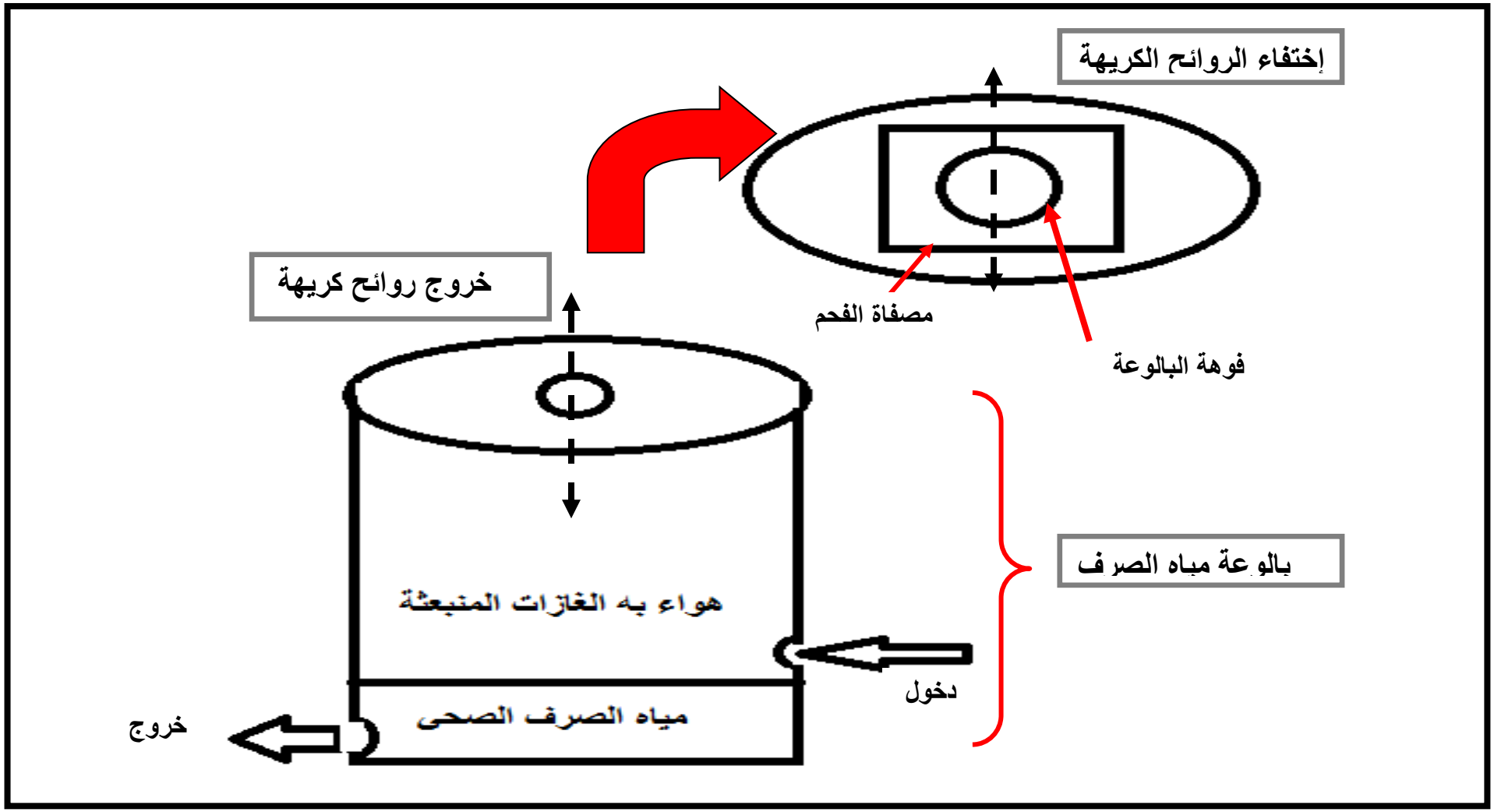
2-2-1 مبدأ العمل :

تثبيت مصفاة من الفحم المنشط الذي يمتاز بالقدرة الفائقة على إمتصاص الغازات و إزالة الروائح ، في فوهة البالوعات على طول الشبكة ، حيث تعمل مصفاة الفحم التي على إمتصاص الروائح الكريهة المنبعثة من الغازات الموجودة داخل البالوعات و القضاء على الروائح المزعجة في الوسط



الشكل رقم48:مصفاة الفحم المقترحة

المصدر : إلتقاط الطالبة 2023



الشكل رقم 49: صورة تمثل رسم تخطيطي للتجربة الثانية

المصدر : إعداد الطالبة 2023

خلاصة عامة:

حاولنا في هذا العمل تقييم كفاءة إزالة الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي عن طريق مرشحات طبيعية تمتاز بخاصية الامتزاز و دورها في معالجة مياه الصرف الصحي .بالإضافة إلى التخلص من الروائح على طول شبكات الصرف .

نتائجنا كشفت :

- تحسن في الصفات الحسية لمياه الصرف الصحي ، أي اللون و الرائحة
- أظهرت المرشحات الثلاثة فعاليتها في تقليل العناصر التي تم تحليلها بإستثناء الناقلية
- أظهرت المرشحات الثلاثة كفاءة فائقة في إزالة عكارة المياه .
- إختفاء الروائح الصادرة من مياه الصرف

تتيح لنا النتائج التي تم الحصول عليها من خلال دراستنا أن نستنتج أن مرشح الطين و الفحم قد أظهر فعاليته في خفض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي ، و يمكن استخدامه كحل بديل لمحطات معالجة المياه للتقليل من تراكيز الملوثات الموجودة في المياه المستعملة و التقليل من تأثيراتها السلبية .

و النتائج دفعتنا إلى اقتراح مرشحات في آخر مصبات مياه الصرف الصحي قائمة على الفحم و الطين من أجل إستغلال المياه المعالجة لأغراض أخرى .

يتكون هذا المرشح من 3 أحواض متتالية و ذلك نتيجة عدم القدرة في التحكم في تدفق مياه الصرف يعني عدم بقاء مياه الصرف في المرشح مدة طويلة ، والغرض من ذلك بقاء مياه الصرف في الأحواض مدة أطول و الحصول على تصفية مثالية

و أيضا اقتراح تثبيت مرشحات الفحم على فوهة البالوعات للقضاء على الروائح الكريهة في المدينة

الخاتمة

مما لا جدال فيه أن الصرف الصحي عنصر أساسي للتنمية المستدامة و يؤثر بشكل كبير على صحة الناس و جميع الكائنات الحية ، و لذا من خلال هذه المذكرة حاولنا تعيين مختلف تأثيرات مصبات مياه الصرف الصحي على مختلف الأوساط ، مع اقتراح مجموعة من الحلول للتخفيف من هذه التأثيرات و تفاديها ، ومن بينها اقتراح مرشحات طبيعية لتصفية المياه العادمة .

و لذا وجب علينا إجراء مجموعة من تحاليل فيزيو كيميائية للمياه المستعملة و المياه المستعملة بعد عملية التصفية المقترحة للتأكد من فعالية هذا الحل و قدرته على إزالة الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي .

و بعد تحليل النتائج المخبرية تبين أن هذه المرشحات الطبيعية لها قدرة كبيرة على تصفية مياه الصرف الصحي و اقترحنا أن تستعمل في مصبات مياه الصرف للتقليل من آثارها الخطيرة على البيئة و الإنسان

و في الأخير نرجو أن نكون قد وفقنا في هذه المذكرة و أن تكون دراستنا كاملة و شاملة للتطبيق في أرض الواقع و يستفيد منها الزملاء في السنوات القادمة.

فهرس المحتويات :

المحتويات	صفحة
فهرس المحتويات	I
فهرس الأشكال	V
فهرس الجداول	VII
المقدمة العامة	
الفصل التمهيدي	
1-الإشكالية	أ
2-الهدف من الدراسة	أ
3- أسباب اختيار الموضوع	أ
4- منهجية البحث و الوسائل المستعملة	ب
1-4 الأدوات المستعملة	ب
1-1-4 المعاينة الميدانية	ب
2-4- منهجية البحث	ب
5- مراحل البحث	ب
1-5- مرحلة البحث النظري	ب
2-5- مرحلة البحث الميداني	ج
3-5- مرحلة تحليل المعطيات و إنجاز المذكرة	ج
4-5- معيقات البحث	ج
الفصل النظري	
الفصل الأول : التلوث البيئي	
مقدمة	1
المبحث الأول : مفاهيم عامة	
1-البيئة	2
2-التلوث	2
3-التلوث الجوي	2
4-تلوث المياه	2
5-الصرف الصحي	2
6-مياه الصرف الصحي	2
7-المياه الرمادية	2
8-المياه السوداء	2
9-أنظمة الصرف الصحي	2
10-دراسة تأثير البيئة	3
11-الموافقة البيئية	3
12-المشروع المصنف	3
13-الأسس المرجعية	3
14-تعليمات توجيهية	3
المبحث الثاني : التلوث البيئي	
01- مفهوم التلوث البيئي	4

02- أنواع التلوث البيئي	4
2-1-التلوث الهوائي	4
2-2- التلوث المائي	4
2-2-1-أنواع التلوث المائي	5
2-2-2مصادر التلوث المائي	5
2-2-3-الملوثات الأساسية للماء	6
2-3- التلوث الأرضي	7
2-4- التلوث السمعي	7
الفصل الثاني : مياه الصرف الصحي	
مقدمة	8
المبحث الأول : عموميات حول مياه الصرف الصحي	
1- تعريف مياه الصرف الصحي	9
2- أنواع مياه الصرف الصحي	9
3- الملوثات في مياه الصرف الصحي	9
4- معاملات قياس شدة التلوث	11
5- مجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة	12
المبحث الثاني : خصائص مياه الصرف الصحي	
I. الخصائص الطبيعية	14
II. الخصائص الكيميائية	15
III. الخصائص البيولوجية	15
معايير الصرف و التراكيز المسموح بها لمياه الصرف الصحي	
1- المعايير العالمية	17
2- المعايير الجزائرية	17
الفصل التطبيقي	
الفصل الثالث : دراسة حالة مدينة بسكرة	
مقدمة	18
التقديم العام لولاية بسكرة	
1- الموقع الجغرافي	19
2- الموقع الإداري	19
3- الدراسة الطبيعية	20
3-1- التضاريس	21
3-1-1 الجبال	21
3-1-2- الهضاب	21
3-1-3- السهول	21
3-1-4- المنخفضات	21
3-2- الجيولوجيا	21
3-3- الانحدارات	21
3-4- المياه السطحية	21
3-5- المياه الجوفية	22
4- الدراسة المناخية	23

4-1- المناخ	23
4-2- الحرارة	23
4-3- الأمطار	23
4-4- الرطوبة	25
4-5- الرياح	25
الفصل الرابع : تأثيرات مصبات مياه الصرف الصحي	
المبحث الأول :تقديم المشروع و تعيين التأثيرات	
1- تمهيد	27
2- وصف عام للمشروع و محيطه	27
3- خصائص المشروع	28
تعيين المؤثرات	32
1) تأثير المخلفات السائلة على الوسط الفيزيائي	32
2) تأثير المخلفات السائلة على الوسط البيولوجي	34
3) تأثير المخلفات الصلبة على الوسط الفيزيائي	35
4) تأثير المخلفات الصلبة على الوسط البيولوجي	35
5) تأثير المخلفات الغازية	36
• الروائح في شبكة الصرف الصحي	36
• الروائح في مصبات مياه الصرف الصحي	36
6) التأثير الإجتماعي لمياه الصرف الصحي	37
7) التأثير الإقتصادي لمياه الصرف الصحي	37
الاقتراحات و الحلول	38
أولا: محطة معالجة مياه الصرف الصحي	39
ثانيا: المعالجة بالنباتات	41
ثالثا: المعالجة بالبحيرات	41
رابعا: الترشيح على أساس رملي و طيني و فحم منشط	42
1- الترشيح الرملي	
1-1- تعريف	42
1-2- نظريات الترشيح	43
2- الكربون النشط	
2-1- تعريف	44
2-2- تحضير الكربون النشط	44
2-3- هيئة الكربون النشط	44
2-4- خصائص الكربون النشط	46
2-5- استخداماته	45
3- الطين	
3-1- تعريفه	47
3-2- خصائصه	47
4- الامتزاز	
4-1- تعريفه	47

4-2- أهميته	48
4-3- أنواع الامتزاز	48
4-4- آلية الامتزاز	49
الدراسة التجريبية	
1- المواد و التجهيزات المستخدمة	50
1-1 المواد المستخدمة	50
1-2 التجهيزات المستخدمة	52
2- التجربة	
1-2 التجربة الأولى	53
1-1-2 المرشح الأول المكون من الطين	53
2-1-2 المرشح الثاني المكون من خليط الطين + الفحم	54
3-1-2 المرشح الثالث المكون من الفحم المنشط	55
3- التحاليل المنجزة	55
1-3 تحليل المعطيات	57
1-1-3 نتائج الph	58
2-1-3 تحليل إختلاف ال ph	58
3-1-3 نتائج درجة الحرارة	59
4-1-3 تحليل اختلاف درجة الحرارة	60
5-1-3 نتائج الطلب الكيميائي للأكسجين	60
6-1-3 تحليل نتائج الطلب الكيميائي للأكسجين	61
7-1-3 نتائج إزالة العكارة	62
8-1-3 تحليل نتائج إزالة العكارة	62
9-1-3 نتائج الناقلية	63
10-1-3 تحليل نتائج الناقلية	63
4- المعاملات الفيزيائية	64
2-2 التجربة الثانية	65
خلاصة عامة	65
خاتمة	
قائمة المراجع	

فهرس الأشكال :

الشكل	الصفحة
الشكل رقم 1	16
الشكل رقم 2	19
الشكل رقم 3	20
الشكل رقم 4	25
الشكل رقم 5	28
الشكل رقم 6	29
الشكل رقم 7	30
الشكل رقم 8	31
الشكل رقم 9	31
الشكل رقم 10	32
الشكل رقم 11	33
الشكل رقم 12	33
الشكل رقم 13	33
الشكل رقم 14	34
الشكل رقم 15	34
الشكل رقم 16	34
الشكل رقم 17	34
الشكل رقم 18	35
الشكل رقم 19	40
الشكل رقم 20	43
الشكل رقم 21	45
الشكل رقم 22	45
الشكل رقم 23	48
الشكل رقم 24	50
الشكل رقم 25	50
الشكل رقم 26	51
الشكل رقم 27	51
الشكل رقم 28	51
الشكل رقم 29	51
الشكل رقم 30	52
الشكل رقم 31	53
الشكل رقم 32	53
الشكل رقم 33	54
الشكل رقم 34	54
الشكل رقم 35	55
الشكل رقم 36	56
الشكل رقم 37	56

الشكل رقم 38	56
الشكل رقم 39	57
الشكل رقم 40	57
الشكل رقم 41	58
الشكل رقم 42	58
الشكل رقم 43	60
الشكل رقم 44	61
الشكل رقم 45	62
الشكل رقم 46	63
الشكل رقم 47	64
الشكل رقم 48	65
الشكل رقم 49	66

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الجدول رقم01: أهم الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي	9
الجدول رقم 02: المعايير الدولية	17
الجدول رقم03: المعايير الجزائرية	17
الجدول رقم 04: يمثل درجات الحرارة لسنة 2022	23
الجدول رقم 05: كمية متوسط تساقط الأمطار بسكرة سنة 2022	23
الجدول رقم 06: متوسط كمية تساقط الأمطار خلال 24 سنة بسكرة	24
الجدول رقم 07 : يمثل متوسط العوامل المناخية للولاية خلال سنة2022	24
الجدول رقم 08 : يمثل متوسط درجات الرطوبة لمدينة بسكرة سنة 2022	25
الجدول رقم 09: يمثل معدل سرعة الرياح خلال سنة 2022	25
جدول رقم 10 : نتائج تحاليل الph	58
جدول رقم 11 : نتائج درجة الحرارة	59
جدول رقم:12 : نتائج تحاليل طلب الأكسجين	60
جدول رقم 13:نتائج إزالة العكارة	62
جدول رقم 14 :نتائج تحاليل الناقلية	63

المراجع

المراجع باللغة العربية :

-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 43 صفحة (10)
-دراسات التأثير على البيئة PDFصفحة 3
-المادة رقم 04من القانون رقم 03-10المتضمن حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، الصادر بتاريخ ، 20/07/2003 الجزائر
-المادة 04من القانون رقم 03-10
-جورجي نسيم ماهر،2007 ،تحليل وتقويم جودة المياه

-إشكالية التلوث البيئي في الجزائرPDF
- برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

- تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي PDF .
-بحث مقدم في حصة الورشة ماستر 2 بعنوان عموميات حول دراسة التأثير عن البيئة

- تكنولوجيا معالجة المياه 2003

- تركيب وخواص مياه الصرف الصحي PDF
- دليل –المتدرب خصائص مياه الصرف الصحي الخام و المعالج PDF
- الديوان الوطني للتطهير ولاية بسكرة 2023
- مديرية الموارد المائية لولاية بسكرة (معطيات مارس 2023)
-تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي PDF

- معالجة مياه الصرف الصحي –الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحي
-طرائق معالجة مياه الصرف الصحي PDF

- ترشيح المياه filtration

- تقنيات معالجة مياه الصرف الصناعي لمشروع البتروكيماويات

قائمة المذكرات :

-مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء بعنوان دراسة مقارنة لطرق تحضير الكربون النشط و تطبيقاته
- ناصري ابتسام، وحمادة إيمان امتزاز صبغة البلورة البنفسجية من محاليلها المائية بواسطة أطيان الإيليت بطريقة الدفعات والعمود الوادي، أطروحة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، قسم الكيمياء، .2021

- دكتور زغـود العيد، المساهمة في تثمين ألياف النخيل –التطبيق في إزالة بعض الملوثات من وسط مائي،أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية العلوم التطبيقية قسم هندسة طرائق،.
- مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي قسم هندسة طرائق جامعة الوادي - المعالجة الكيميائية للمخلفات الزراعية وتطبيقها في إزالة تلوث الماء بالإمتزاز – دراسة نظرية-

- مذكرة تخرج ماستر أكاديمي – المعالجة الكيميائية للمخلفات الزراعية و تطبيقها في إزالة التلوث

- مذكرة لنيل شهادة ماستر في الري : تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية الزاوية العابدية تقرت 2019
-مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في تخصص هندسة المياه تحت عنوان تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية حاسي مسعود لطالب خرفي عادل 2016/2015

-مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في تخصص هندسة المياه تحت عنوان تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية حاسي مسعود لطالب خرفي عادل2015-2016
-مذكرة تخرج ماستر بعنوان ظاهرة تسرب مياه الصرف الصحي المتكررة بمدينة بسكرة (الأسباب و الحلول) 2022

-أطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط تحت عنوان – استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (نواة تمرة دقلة نور) في معالجة المياه المستعملة الحضرية . دراسة مقارنة

قائمة المواقع الالكترونية :

- أهمية إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي https://carewater.solutions
- كيفية معالجة مياه الصرف الصحي – موضوع https://mawdoo3.com

-أضرار رائحة المجاري https:// njom-alkhalij.com

- كربون نشط https://m.marefa.org
- الكربون النشط https://ae.linkedin.com
https://www.marefa.org

https://www.hcww.com.eg

https://al3loom.com
https://mawdoo3.com

Environmental Pollution.PDF
https://ar.m.wikipedia.org

المراجع بالفرنسية :

BECHAC.C.J.P, BOUTIN.P; « traitement des eaux usées » ; édition 1987

Mémoire De Fin d'Etude pour l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie Végétal ET Environnement **-** Option : Pathologie des Ecosystèmes
THEME *Etude* expérimentale du pouvoir épurateur du charbon actif .

الملخص :

تعد مياه الصرف الصحي من أهم المشاكل التي باتت تعاني منها معظم دول العالم، حيث أن لها العديد من التأثيرات السلبية الخطيرة على صحة الإنسان و البيئة.لذلك كان الغرض من هذه المذكرة هو تحديد تأثيرات مصبات مياه الصرف الصحي و محاولة اقتراح حلول لهذا المشكل. فمن خلال جمعنا للمعلومات و الزيارات الميدانية تبين أن مصبات الصرف تؤثر على صحة الإنسان و تؤثر على الوسط البيولوجي (هواء ، ماء ، تربة) ، كما تؤثر أيضا على الوسط البيولوجي (الإنسان ، حيوان ، نبات) و لها أيضا تأثير اجتماعي و تأثير اقتصادي

ولدراسة هذه التأثيرات قمنا بتجربة معالجة هذه المياه بواسطة مرشحات طبيعية مكونةمن الطين والفحم المنشط والتي اثبتت نجاعتها في تغيير الطبيعة الفزيائيةوتصفية هاته المياه جزئيا.

الكلمات المفتاحية : مياه الصرف الصحي ، التأثير ، معالجة ،طين، فحم

Résumé:

Les eaux usées sont l'un des problèmes les plus importants dont souffrent la plupart des pays du monde, car elles ont de nombreux effets négatifs graves sur la santé humaine et l'environnement. Par conséquent, le but de cette étude était d'identifier les effets des rejets d'eaux usées et d'essayer de proposer des solutions à ce problème. Grâce à notre collecte d'informations et à nos visites sur le terrain, il a été constaté que ces rejets affectent la santé humaine, le milieu biologique (air, eau, sol), le milieu biologique (humain, animal, végétal) et ont également un impact socio-économique.

A cet effet, nous avons envisagéun traitement de ces eaux à l'aide de filtres naturels à base d'argile et de charbon actif, qui se sont avérés efficaces pour améliorer la nature physique et l'épuration partielle de ces eaux.

Mots clés : eaux usées, impact, traitement, boue, charbon