وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي

جامعـة قاصـدي مربـاح ورقلـة

كليـة الرياضيات وعلـوم المـادة

قسـم الكيمياء

مذكـرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي

فـي الكيـمياء.

التخصص: كيميـاء تحليـلية

من إعداد: غياط ياسمين -كاتب وئام

بعنـوان

دراسة طرق ومراحل التحليل الفيزيوكيميائي والبكتريولوجي للمياه المستعملة

نوقشت علنا يوم:2022/05/23

أمام لجنة المناقشة

زروقي حياة	أستاذ محاضر "أ"	رئيسا
بالفار محمد الأخضر	أستاذ محاضر "أ"	مناقشا
بشكي الأزهر	أستاذ تعليم عالي	مشرفا ومقررا
ميلودي محمد	طالب دكتوراه	مدعو

الإهـــــداء

أهدي ثمرة جهدي هذا إلى من تقف عندهم كل عبارات الحب والاحترام والتقدير ولا توافيهم حقهم، إلى من تعبا وسهرا الليالي من أجل راحتي، وسجدا للمولى عز وجل راجين أن أتمكن من تحقيق أحلامي، إلى الوالدين العزيزين.

إلى من الجنة تحت قدميها التي أنجبتني وارتني نور الحياة، والتي ضحت براحتها وسعادتها لأجلي، ومن علمتني حب الخير وكانت رمزا للعطاء والصبر أمي الغالية حفظها الله وأطال في عمرها وصانها في رعايته.

الى روح المرحوم صاحب الفكرة خالد بشكي الذي توفي بسبب كوفيد 19لتكون

إلى من كان عونا وسندا لي في الدنيا، وغذى روحي بحب الله ورسوله(ص) وكان نعم الولي، أبي العزيز حفظه الله وأطال في عمره.

إلى كل إخوتي حفظهم الله من اكبرهم الى أصغرهم.

إلى كل الأهل والأقارب وأصدقاء العمر والطفولة.

وئـــام -يـــاسمين

الـــشكر

بسم الله الرحمان الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبتوفيقه تتحقق الغايات والصلاة والسلام على خير الانام الذي قال

"لا يشكر الله من لا يشكر الناس "

أتقدم بشكري الجزيل الى الأستاذ المشرف البروفيسور "بشكي الازهر "كما أتوجه بخالص الشكر الى الأستاذ المساعد "محمد ميلودي " على ارشاداتهم وتوجيهاتهم الحكيمة والرشيدة جزاهم الله خيرا، والشكر الخاص الى الأستاذة المحترمة السيدة " دغموش مسعودة " والشكر موصول أيضا الى الأساتذة

الشكر موصول إلى كامل طاقم كلية الرياضيات وعلوم المادة –جامعة قاصدي مرباح ورقلة–وقسم الكيمياء خاصة من أساتدة إداريين لهم منا كل التقدير والاحترام.

أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا بقراءة هذه المذكرة

وإلى كل من ساعدنا وقدم لنا يد المساعدة ولو بكلمة من بعيد أو من قريب

وئـــام / يـــاسمين

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة
الإهداء	I
الإهداء	II
الشكر	III
قائمة المحتويات	IV
قائمةالجداول.	V
قائمة الأشكال البيانية	VI
قائمة الملاحق	VII
قائمة الاختصارات والرموز.	VIII
مقدمة	**01**
الفصل الأول: الإطار النظري حول المياه المستعملة	
تمهيد:	**04**
I- عموميات حول المياه المستعملة	**05**
I-1- تعريف المياه المستعملة	**05**
I-2- أنواع المياه المستعملة	**05**
I-3- مصادر تلوث المياه المستعملة.....	**06**
I-4- خصائص المياه الستعملة.....	**07**
I-5- مخاطر المياه المستعملة والأمراض الناتجة عنها.....	**10**
II- معالجة المياه المستعملة.....	**12**
II-1 -طرق ومراحل تحليل المياه المستعملة	**11**
II-2- أهمية معالجة المياه المستعملة.....	**17**
II-3- معايير الحد الأقصى لمعالم الصرف البيئة(النفايات)	**17**
II-4- العوامل الدافعة لإعادة استعمال المياه المستعملة.....	**18**
II-5- استخدامات المياه المعالجة.....	**19**
خلاصة الفصل	**20**
الفصل الثاني: دراسة تطبيقية في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة ورقلة	
II- طريقة الاحواض المهواة المستخدمة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير بورقلة	**21**
II-1-تقديم مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة ورقلة	**21**
II-2-طريقة معالجة المياه المستعملة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير بورقلة	**25**
II-3- النتائج والمناقشة	**34**
II-3-1-التحاليل الفيزيائية.....	**34**
II-3-2-التحاليل الكيميائية	**39**
II-3-3-تحليل الشوارد الموجودة في المياه المستعملة بمحطة سعيد عتبة ورقلة	**43**
II-4-الدراسات السابقة.....	**45**
خلاصة.....	**47**
قائمة المراجع	
الملاحق.....	

ملخص.....	

قـــــــائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1-I	أهم ملوثات المياه ومصادرها والمخاطر الناجمة عليها	**11**
2-I	معايير الحد الأقصى لمعالم الصرف البيئية (النفايات)	**17**
1-II	يمثل قنوات ضخ المياه بالمحطة محل الدراسة	**22**

قائمة الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1-I	الحمأة المنشطة	**13**
2-I	المياه المعالجة بالنباتات	**14**
3-I	مراحل معالجة المياه المستعملة	**16**
1-II	خريطة توضح تموضع الاحواض في ONA	**21**
2-II	وجود الزيوت والشحوم في الشبكة	**23**
3-II	الاعتداء على قناة التحويل وتعريتها	**24**
4-II	فضلات الطلبة الناتجة عن الغربلة	**26**
5-II	غربال الفضلات	**26**
6-II	عملية نزع الرمال	**26**
7-II	الموزع	**27**
8-II	خروج المياه من سبخة سفيون	**27**
9-II	احواض التهوية	**28**
10-II	جهاز قياس ال PH	**28**
11-II	جهاز قياس الO_2	**29**
12-II	جهاز قياس الناقلية والملوحة	**29**
13-II	المجفف	**31**
14-II	مضخة الترشيح	**31**
15-II	الأجهزة المستعملة لقياس DCO	**32**
16-II	Incubateatear DBO_5	**33**
17-II	الأدوات والمواد المستعملة	**33**
18-II	جدول أخذ الحجم اللازم للقياس	**33**
19-II	أعمدة بيانية تمثل معدل PH في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**34**
20-II	أعمدة بيانية تمثل معدل O_2 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**35**
21-II	أعمدة بيانية تمثل معدل CE في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**37**
22-II	أعمدة بيانية تمثل معدل T في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**38**

23-II	أعمدة بيانية تمثل معدل MES في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**39**
24-II	أعمدة بيانية تمثل معدل DCO في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**40**
25-II	أعمدة بيانية تمثل معدل DBO_5 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي سعيد عتبة ورقلة	**41**
26-II	أعمدة بيانية تمثل القيم المتوسطة لأهم العناصر الكيميائية المتواجدة في المياه المستعملة عند المدخل والمخرج	**43**

قائمة الملاحق

الرقم	اسم الملحق	الصفحة
01	جدول نتائج PH في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة	/
02	جدول نتائج O_2 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة	/
03	الجدول(02-03): نتائج T في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة	/
04	جدول نتائج DBO_5 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة	/
05	جدول القيم المتوسطة لأهم العناصر الكيميائية المتواجدة في المياه المستعملة لسنة 2017و2018	/
06	نتائج التحليل لسنة 2017	/
07	نتائج التحليل لسنة 2018	/

قائمة الاختصارات والرموز

الرمز	التسمية
MES	المواد العالقة
CE	الناقلية الكهربائية
PH	الاس الهيدروجيني
O_{dissou}	الاكسجين المنحل
NO_2^-	النتريت
NO_3^-	النترات
DCO	الطلب الكيميائي للأكسجين
DBO_5	الطلب البيو كيميائي للأكسجين
ONA	محطة تطهير المياه
T(C°)	درجة الحرارة

مقـــــــــــــدمة

مقـــــــدمة

لقد تجلت قدرة االله سبحانه وتعالى للبشرية بأن سخر لنا كمية هائلة من المياه العذبة مخزونة تحت سطح الأرض، بدون أن تختلط مع باقي المعادن مثل النفط والغاز وغيرها من المعادن المختلفة، لكي يستفيد منها البشر على مختلف العصور وعلى الرغم من استمرار الإنسان ومنذ قرون عديدة بالاستهلاك من هذه المياه الجوفية إلا أنها لا تزال تمد الإنسان من مخزونها حتى اليوم.

تعاني معظم الدول العالم في الوقت الحالي من حالة نقص الموارد المائية والبحيرات والانهار ولقد أدى التطور الذي شهدته معظم دول العالم وزيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة إلى حدوث ارتفاع ملحوظ في الطلب على المياه [1] مع ما شهده العالم من مشاكل المناخ والاحتباس وكذا انتشار التلوث الحاصل لعديد الموارد المائية عالميا مما يؤثر على الحياة في هذه الدول وكذلك على قطاعات الزراعية [2] والصناعة وغيرها، ولكن سبب التلوث على الموارد المائية أدى ذلك الى شح المياه و الموارد المائية مثل الأنهار والبحيرات التي تشكل جزء من المياه التي يستعين بها البشر على حياتهم وزراعتهم على أية حال بسبب هذه الملوثات اتجهت معظم الدول إلى معالجة المياه التي تم استعمالها في الزارعة .

ولعل معالجة المياه المستعملة هي الحل المثالي لهذه الدول لتعويض هذا النقص .والمياه لها أهمية كبيرة بالنسبة للعالم مند القدم حتى الآن، فهي احدى مظاهر الحياة على سطح كوكب الارض، بل ان حياة البشر ترتبط بها ليس فقط للشرب ولكن أيضا للزارعة والصناعة.

ومن بين تلك الطرق المستخدمة طريق الأحواض المهواة بمحطة ورقلة.

* ما هي أهم العقبات المرصودة؟
* وماهي الاجراءات المقترحة لتذليلها؟
* وهل يمكن إعادة تدويرها؟

اشكالية البحث؟

وعلى ضوء ما بسق ذكره ونظرا لأهمية الموضوع يمكن صياغة الإشكالية التالية: **ما فعالية الطريقة المستعملة في الديوان الوطني للتطهير –ورقلة-في تحليل المياه المستعملة ونجاعتها؟**

❖ **مبررات اختيار الموضوع:**

✓ **الأسباب الذاتية:**

- توافق موضوع الدراسة والتخصص المدروس وكذا توافقها مع القدرات المعرفية التي اكتسبناها في السنوات الماضية؛
- الميول الشخصي لهذا الموضوع؛
- الوعي بقيمة وأهمية الموضوع.

✓ **الأسباب الموضوعية:**

- المبادرة لإثراء المكتبة الجامعية بالبحوث العلمية في مثل هذا المجال؛
- كونها مؤسسة منتشرة ومعروفة تعنى بعمليات تحليل المياه المستعملة؛
- اشباع الفضول العلمي من خلال التعرف على العمليات التي تقوم بها مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة بورقلة.

❖ **أهداف الدراسة:**

- تهدف هذه الدراسة الى عرض كيفية معالجة المياه المستعملة وانواع التحاليل المطبقة عليها
- تهدف هذه الدراسة الى تقدير مستوى جودة المياه المستعملة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير ONA محطة سعيد عتبة لولاية ورقلة.

❖ **أهمية الدراسة:**

تكتسي هذه الدراسة أهمية كبيرة من الناحية العلمية كونها تهتم بعمليات تحليل المياه المستعملة، بالإضافة الى أنها تكسبنا معرفة أكثر حول المراحل التي تمر بها هذه المياه باعتبارها رؤية استشرافية لمستقبل عمل مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة ورقلةONA.

❖ **حدود الدراسة:**

تتمثل حدود الدراسة في الحدود المكانية والزمانية والمفاهيم، وسوف نتكلم عن هذه الحدود في النقاط التالية:

- ✓ **الحدود المكانية:** استهدفت هذه الدراسة مؤسسة الديوان الوطني للتطهير ONA ورقلة محطة سعيد عتبة
- ✓ **الحدود الزمنية:** كانت فترة أخذ المعلومات ممتدة من **10 افريل الى 14 افريل 2022**.

❖ **المنهج والأدوات المستخدمة في الدراسة :**

✓ **منهج الدراسة:**

- **المنهج التجريبي:** يعتمد على اجراء مجموعة من التحاليل في 2022 مع جمع وترتيب نتائج تحاليل سنوات سابقة للمياه الواردة والصادرة عن المحطة [3] واستنتاج بعض الملاحظات.

- **الأدوات المستعملة:**

بهدف معالجة موضوع الدراسة تم القيام بمجموعة من التحاليل لجمع نتائج الدراسة باستخدام المقابلة، وقد تم الاعتماد في التحليل على البرنامج الإحصائي **EXCEL**، والأدوات المخبرية مثل: البيشر-الارلينة-قارورة-ورق الترشيح مغناطيس.... الخ

❖ **صعوبات الدراسة :**

بشكل عام تمثلت صعوبات هذه الدراسة فيما يلي:

- ➢ قصر المدة الزمنية حيث استغرقنا وقت في البحث عن المراجع والمصادر المتعلقة بالجانب النظري
- ➢ **عدم تمكننا من اجراء التحاليل البكتريولوجية**
- ➢ **عدم توفر الكواشف لإتمام الجزء التطبيقي**

❖ **هيكل الدراسة:**

بغية معالجة الإشكالية المطروحة للدراسة التي قمنا بتقسيمها على النحو التالي:

سنتناول في الفصل الأول الإطار النظري حول المياه المستعملة من خلال عرض ثلاث مباحث اساسية:

- **المبحث الأول:** يتضمن عموميات حول المياه المستعملة
- **المبحث الثاني:** يتم الطرق فيه الى كيفية معالجة المياه المستعملة

أما عن الفصل الثاني سنتطرق الى دراسة تطبيقية في مؤسسة **ONAالديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة ورقلة** من خلال لعرض مبحثين أساسيين هما:

- **المبحث الأول:** عرض مراحل تحليل المياه المستعملة في هذه المحطة محل الدراسة
- **المبحث الثاني:** يتم فيه استظهار نتائج الدراسة وتحليلها ومناقشتها

الفصل الأول

الإطار النظري حول المياه المستعملة

تمهيد

تعد المياه أحد أهم عوامل التنمية المستدامة، لذا فإن الحاجة الماسة لترشيد الاستخدام المتاح من هذه الموارد المائية وبشكل خاص في الدول العربية.

يعتبر الماء ذو أهمية كبيرة في حياة الكائنات الحية عموما وحياة الانسان خصوصا، فهو يستعمل في شتى مجالات الحياة كالشرب والغسل والري بل ويعتبر مصدر رزق من خلال ما تمثله مياه البحار والانهار وغيرها.

وسنتطرق في هذا الفصل المبحثين اساسيين معنونة بالشكل الاتي:

- **المبحث الأول:** يتضمن عموميات حول المياه المستعملة
- **المبحث الثاني:** يتم الطرق فيه الى كيفية معالجة المياه المستعملة

I- عموميات حول المياه المستعملة:

يدخل الماء في الصناعات المختلفة التي يحتاج إليها الإنسان مثل الأغذية والأدوية...، ونظراً إلى زيادة الكميّات المستهلكة من الماء، وتعرّض كميّات كبيرة منه للتلوّث أصبح العالم مهدّداً بنقص الكميات المتوافرة؛ حيث إنّه بعد تلوّثه يُصبح غير صالحٍ للاستخدام البشري وبقاء الكائنات الحية الممرضة ويمكن لهذه المياه المستعملة ان تضر بالبيئة والصحة العامة، لكن إذا تمت معالجتها فإنها تجد استخدامات أخرى خاصة في الزراعة.[4]

يهدف هذا المبحث إلى معرفة مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بالماء المستعمل مما يستدعي عرض مختصر لبعض العناوين المفسرة لذلك فيما يلي:

I- 1-تعريف المياه المستعملة:

هي مياه يحدث فيها تغيرات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية الآتية من الأنشطة المنزلية والزراعية والصناعية محملة بمواد سامة ينتهي بها المطاف في أنابيب الصرف الصحي مما يجعلها غير صالحة للاستخدام العادي. [5]

تتصف بأنها مياه خطرة بحيث تؤثر على النظام البيئي وقد تكون مسببة للأمراض او مشاكل صحية عامة. [6]

I-2-أنواع المياه المستعملة:

للمياه المستعملة عدة انواع مختلفة أهمها:

I- 2-1-مياه الصرف الصناعية:

هي المياه المستخدمة في جميع الوحدات الصناعية في عملية الإنتاج سواء كانت الصناعات الغذائية او الصناعات الكيميائية ويختلف تركيب مياه الصرف الصناعية باختلاف نوعية الصناعة.

تتصف مياه الصرف الصناعية بحدة التغيرات مع ساعات العمل اليومي في التدفق وفي حمولة التلوث كما تعد خطرا محتملا للتلوث.

I- 2-2-مياه الصرف المنزلية:

هي مياه مخلفة من الاستعمالات البشرية حيث تتكون عموما من مواد عضوية قابلة للتحلل ومواد معدنية هذه المواد تكون اما ذائبة أو عالقة وهي تأتي أساسا من مياه الطبخ والتي تحتوي على مواد معدنية معلقة (الكربوهيدرات-الدهون والبروتينات)، مياه الغسيل التي تحتوي أساسا على المنظفات ومياه الحمام المحملة بالمنتجات المستخدمة في النظافة الشخصية.[7]

I- 2-3-مياه الصرف الزراعية:

هي المياه الملوثة بالمواد المستخدمة في المجال الزراعي لأجل الزراعة المكثفة حيث يلجأ المزارع لاستخدام مختلف المنتجات ذات الأصل الصناعي والتي تشكل مخاطر على البيئة وعلى نوعية المياه خصوصا وهي أساسا (الأسمدة المعدنية، قرون الحيوانات والتجارية). منتجات الصحة النباتية (مبيدات الأعشاب ومبيدات الفطريات، منتجات الحشرات.[7]

I- -2-4-مياه الأمطار:

مياه الأمطار عادة تسقط ملوثة بسبب الملوثات الموجودة في الهواء والمناطق الصناعية، تكون ملوثة بدرجة قوية في الأماكن التي بها مصانع كيميائية كبيرة. فحينما تسقط على الأرض منها ما يسقط على الأراضي الزراعية ومنها ما يسقط على الطرقات وسطوح المنازل، وبالتالي فهي عامل من عوامل إيصال الرمال الى شبكات الصرف .[7].

I- 3-مصادر تلوث المياه المستعملة:

تلوث المياه ناتج بشكل أساسي عن الأنشطة البشرية التي تتمثل في زيادة الاستخدام للمياه للتخلص من النفايات البشرية التي هي مصدر التلوث العضوي والبيولوجي مثل تكثف الزراعة بالمواد الكيماوية (الأسمدة والمبيدات) هو أحد عوامل ادخال الملوثات على البيئة ويمكن ان نميز بشكل عام اهم ملوثات المياه: [8]

I-3-1-التلوث البيولوجي:

وينتج هذا التلوث عن ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات والطحالب في المياه. وتنتج هذه الملوثات في الغالب عن اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء[9]، 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. لذا، يجب عدم استخدام هذه المياه في الاغتسال أو في الشرب إلاّ بعد تعريضها للمعاملة بالمعقمات المختلفة مثل الكلور والترشيح بالمرشحات الميكانيكية وغيرها من نظم المعالجة. [10]

I- 3-2-التلوث الفيزيائي :

ينتج عن تغيير المواصفاة القياسية للماء عن طريق تغير درجة حرارته او ملوحته ، او ازدياد المواد العالقة به سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي.[11]

I- 3-3-التلوث الكيميائي :

ينتج عن التبدل من حيث التكوين وطبيعة وتراكيز المعادن و الشوارد و الأملاح و القلوية وغيرها من الخواص الكيميائية .[12]

I- 4-خصائص المياه المستعملة:

تخضع المياه المستعملة إلى عدة معايير فيزيائية وكيميائية لأجل معالجتها والتقليل من الملوثات المتواجدة بها، هذه المعايير تمككنا من إعادة استعمالها وصرفها للمحيط وتتمثل فيما يلي: [13]

I – 4-1-المقاييس الفيزيائية لتصنيف الملوثات في المياه المستعملة:

I-4-1-1: درجة الحرارة (T) :

من المهم معرفة درجة حرارة الماء بدقة جيدة فأنها تلعب دورا في ذوبان الاملاح وخاصة الغازات وتعتبر عاملا مهما في التوازن البيئي والتغير المفاجئ في درجة الحرارة يعود الى طرح مخلفات صناعية منها البترولية والكيماوية وبعض المعادن الثقيلة.[14]

I-4-1-2:الأس الهيدروجيني PH:

هو تركيز شوارد الهيدروجين في الماء حيث يكون في الحالة الطبيعية بين (6-8.5)، لكن مياه الصرف الصناعية تغير قيمة الأس الهيدروجيني ،إن مياه الصرف ذات الأس الهيدروجيني الخارج عن المدى من الصعب معالجتها بالطريقة البيولوجية ،وبالتالي اذا لم يتم ضبط PH قبل الصرف فانه سيأثر عكسيا على PH في المياه الطبيعية. [14]

I-4-1-3: الناقلية الكهربائية (CE) والملوحة:

تحتوي المواد الطبيعية على تراكيز خفيفة من الاملاح المعدنية المتشردة وبالتالي فجميعها تشارك في الناقلية الكهربائية وتنتج الناقلية العالية عن ارتفاع نسبة الملوحة بسبب الملوثات المعدنية.[14]

I-4-1-4: المواد العالقة (MES):

تمثل المواد غير الذائبة والموجودة في المياه المستعملة وتضم المواد العضوية والمعدنية ويعبر عنها ب mg/l. [14]

I-4-1-5 : العكارة :

تتوقف درجة العكارة على كمية المواد العالقة (MES) ونوعها ولونها ودقة حبيباتها، حيث تمثل المواد العالقة في الطين، حبيبات السليكا، والكائنات الدقيقة وكذا وجود مواد غروية ذات أصل عضوي أو معدني تحد من شفافية المياه.[14]

I-4-2- المقاييس الكيميائية لتصنيف الملوثات في المياه المستعملة :

I-4-2-1: الطلب البيوكيميائي للأكسجين DBO_5 :

هو كمية الأكسجين المستهلكة من طرف الكائنات الحية الدقيقة الهوائية لتحليل او تفكيك المادة العضوية مع استهلاك الأكسجين المنحل وتحولها الى مركبات بسيطة ثابتة تحت درجة حرارة 20 درجة مئوية وخلال خمسة أيام[15]،فكلما زاد الطلب البيوكيميائي للأكسجين كلما كانت نسبة المواد العضوية كبيرة أي زيادة نسبة تلوث المياه الملوثة، كما يمكن تلخيص أهدافه بما يلي:

- تحديد كمية المواد العضوية الممثلة والقابلة للتحلل.
- معرفة قدرة الوسط على القيام بعملية التنقية الذاتية.

I-4-2-2: الطلب الكيميائي للأكسجين DCO :

هو مقدار الأكسجين المستهلك من اجل اكسدة كيميائية للمواد العضوية المسببة لتلوث المياه لكل واحد لتر من الماء، ومن اجل اكسدة هذه المواد تستعمل مؤكسدات قوية مثل ثاني كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) وبقياس DCO يمكن الحصول على نتائج سريعة، كما ان هذه العملية لا تحتاج الى حضن العينات.[16]

I-4-2-3: الاكسجين المنحل(O_2):

هو كمية الاكسجين المنحلة في الماء المستعمل يعتبر عامل أساسي لأنه يستخدم في التفكك الحيوي للمادة العضوية وتحسب نسبته بجهاز Oxymétre.[16]

I-4-2-4: الأزوت(N) :

إن اختزال أو إزالة النيتروجين في مياه الصرف يعتبر ضرورة ملحة ويشمل النيتروجين الكلي والمستخدم كمؤشر شائع على العديد من المركبات مثل الامونيا والنترات والنيتروجين العضوي.[16]

I-4-2-5: الفوسفور(P) :

مياه الصرف الداخلة توجد بشكل كبير في المنتجات المنزلية مثل صابون غسل الصحون والمنظفات وكذلك في مياه الشرب والأسمدة والعديد من المنتجات الأخرى .[17]

I-4-2-6: المعادن الثقيلة:

تعد المعادن الثقيلة من المركبات الضارة جدا بسبب طبيعتها الغير قابلة للتحلل،ان النيكلNi ، المنغنيز Mnالرصاص Pb الكروم Cr الكادميوم Cd اد تمتلك خصائص حيوية تجعلها تتجمع وتتركز وتعد من المعادن الضرورية لما لها من دور مهم في الأنظمة الحيوية، الا انها تعتبر سامة ادا تراكمت بكميات كبيرة في المياه .[18]

I-4-2-7: معامل التحلل البيولوجي (K) :

يترجم قابلية النفايات المائية للتحطيم او التأكسد من طرف الكائنات المجهرية التي تدخل في عملية التنقية البيولوجية للمياه حيث:

$$K = DCO/DBO_5 \quad \text{.....} \quad \text{(I-1)}$$

K : معامل التحلل البيولوجي

- إذا كان $k<1.5$: تكون المياه العادمة جيدة التحلل بيولوجيا.
- إذا كان $1.5<k<2.5$: تكون المياه العادمة متوسطة التحلل بيولوجيا.

- إذا كان$k>2.5$: المياه الملوثة لا تتحلل بيولوجيا (ضعيفة التحلل).

- قيمة معامل التحلل البيولوجي تحدد اختيار مصفاة المعالجة المستعملة.

- ارتفاع معامل التحلل يكون سببه وجود عناصر مثبطة لتزايد المكروبات كالمنظفات، الفينول، الهيدروكربونات والاملاح المعدنية.[14]

I- 5- مخاطر المياه المستعملة والامراض الناتجة عنها :

يعتبر التلوث الميكروبي والكيميائي للمياه المستعملة من أكثر الملوثات اضرارا على صحة الانسان، بحيث نجد ان التلوث الميكروبي يوجد به أنواع مختلفة من البكتيريا المنحلة في الماء التي تسبب في انتشار الامراض منها: بكتيريا الكلوستريديوم-البكتيريا العنقودية الذهبية – بكتيريا السالمونيلا.... وأيضا يجب الحذر من المحتوي الكيميائي في المياه، والذي مصدره المواد الكيميائية المستخدمة في الغسيل والاستحمام، مثل الشامبو والصابون والأصباغ ومواد التنظيف . ومن المحاذير المهمة في التعامل مع المياه المستعملة عدم معالجة المياه بأسرع وقت ممكن، ويكون ذلك من أجل إزالة المواد التي قد تؤثر على الإنسان، وإزالة المواد التي تؤثر على التربة والنباتات، وإزالة المواد التي تؤثر على المحيط البيئي، والمكونات البيئية مثل المياه الجوفية.

وقد تسبب هذه المياه انتشار الكثير من الامراض إذا ما تم معالجتها بشكل جيد وتعتبر ضارة جدا بالنسبة للنظام البيئي، فتؤدي ناقلات الامراض كالبكتيريا والفيروسات التي تنتقل عن طريق الماء دورا كبيرا في إصابة الانسان بالأمراض نذكر منها:

- ☒ **مرض الكوليرا:** ان سبب مرض الكوليرا جرثومة تعيش في الجهاز الهضمي، وتحصل العدوى عن طريق تناول اطعمة او شرب مياه ملوثة بهذه الجرثومة.
- ☒ **حمة التيفوئيد:** يصاب الإنسان بالحمى التيفية عند شربه ماء الوادي او البئر المتواجدين قرب المراحيض ومصبات الفضلات، او عند اكله خضروات تم سقيها بمياه مستعملة غير معالجة.
- ☒ **مرض التهاب الكبد:** سببه فيروس يؤدي الى التهاب الكبد، وتم العدوى عن طريق مياه الشرب الملوثة والفضلات الحيوانية والبشرية.
- ☒ **الملاريا:** أحد أشهر الأمراض في الدول النامية. تحدث الإصابة عن طريق لسعة بعوضة مصابة بالملاريا المنتقلة من المياه الملوثة للإنسان.[19]

يوضح الجدول التالي اهم ملوثات المياه و المخاطر الناجمة عنها :

الجدول(I-01):يمثل اهم ملوثات المياه ومصادرها والمخاطر الناجمة عنها [22]

نوع الملوث	مصدره	المخاطر الناجمة	نوع المعالجة
مواد صلبة (حجارة مواد بلاستيكية، أتربة عالقة)	-نفايات منزلية -ما تجره السيول.	إعاقات في استعمال هذه المياه (انسداد أنابيب نقل المياه)	معالجة فيزيائية كلاسيكية (غربلة، ترشيح، تركيد)
زيوت صناعية	نفايات منزلية، نفايات صناعية (محطات غسل وتشحيم السيارات	تلوث البيئة، تسمم المياه....	معالجة فيزيائية كلاسيكية (فصل الزيوت)
مواد عضوية منحلة مواد كيميائية: (معادن ثقيلة مثل الرصاص، الزئبق)	-استعمالات منزلية-مبيدات فلاحيه-مخلفات المستشفيات-مخلفات صناعية	أمراض ميكروبيية وميكرو بيولوجية	-معالجة بيولوجية -معالجة كيميائية

II- معالجة المياه المستعملة

قد تتعرض المياه لأي سبب من الأسباب الى التلوث وأنها لا تصبح مناسبة للاستخدام أيا كان الغرض من استخدام المياه وبخاصة عند استخدام المياه للشرب او لأغراض متعلقة باستخدامات الإنسان سواء للأكل او الشرب او في ري الأراضي او الصناعات وغيرها وفي حال تعرض المياه لهذا التلوث يجب إزالة هذه التلوث او معالجة المياه، فهنا يمكن طرح الإشكالية:

كيف تتم معالجة المياه المستعملة؟

II-1-طرق ومراحل معالجة المياه المستعملة:

II-1-1-طرق معالجة المياه المستعملة:

II-1-1-1-المعالجة الفيزيائية (المعالجة الأولية) :

يتم فيها فصل الصلب عن السائل وكذلك فصل الاطوار غير المائية مثل الزيت عن الماء وتمر بعدة مراحل :

II-1-1-1-1-المرحلة الأولى (الغربلة):

يتم فيها إزالة الجزيئات اللاعضوية كبيرة الحجم وكذلك الألياف الغير قابلة للانحلال أو بالترسيب ،وتعتبر معالجة ضرورية لحماية المنشآت الميكانيكية والمضخات المختلفة الموجودة في المراحل اللاحقة من المعالجة .

II-1-1-1-2-نزع الرمل :

ينزع الحصى والرمل وباقي الجزيئات الداخلة في محتوى مياه الصرف وتستعمل بكثرة أحواض الترسيب المهواة من الأسفل مع تحريك دائري وبهذا ينزع الرمل ويفرغ .

II-1-1-1-3-نزع الزيوت:

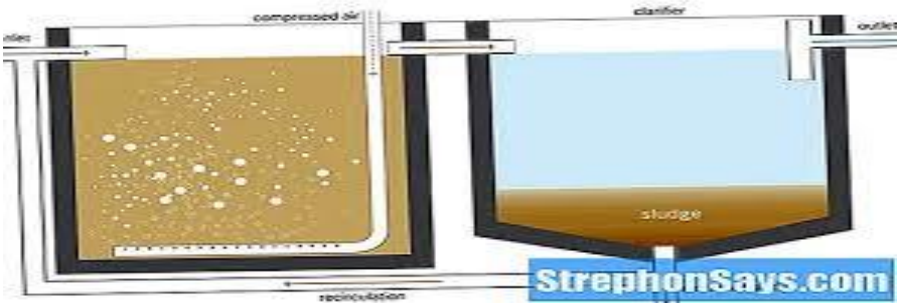
يتم نزع الدهون والزيوت الطافية بواسطة كاشطات ،وهي الطريقة المستعملة بكل محطات التنقية على مستوى الوطن [25]

II-1-1-2-طرق المعالجة الكيميائية :

II-1-1-2-1-طريقة الحمأة المنشطة.

وفيها تتعرض المياه لتهوية قوية تتسبب بأكسدة المواد العضوية بواسطة البكتيريا الهوائية، ثم تتعرض لتخمر لاهوائي بواسطة أحواض الترسيب الثانوية من أجل قتل البكتيريا. حيث يتم فيها ترسيب المزيج المنحل والحصول على حمأة راسبة تتجمع فوق قاع الترسيب الثانوي حيث يصرف جزء منها إلى معالجة تالية ويعاد الجزء الأكبر مرة أخرى إلى أحواض التهوية لإعادة تنشيط عمل البكتيريا الهوائية والاختيارية في تلك الأحواض والحصول على حمأة منشطة ذات فعالية كبيرة في المعالجة البيولوجية أما المياه الصادرة عن

أحواض الترسيب الثانوي فتصرف في المصب العام وأحيانا بعد ترشيحها ولإضافة مقادير محددة من الكلور أو المعقمة لجعلها خالية عمليا من الملوثات العضوية والجرثومية تعد هاته الطريقة الأكثر استعمال في الجزائر وخاصة في الجزء الشمالي منها ، وذلك لأنها لا تحتاج إلى مساحات واسعة.[19]



الشكل I-01: الحمأة المنشطة

المصدر: الموقع الالكتروني www.google.com

II-1-1-2-2 طريقة البحيرات المهواة:

تبدأ معالجة المياه المستعملة في هذه البحيرات بمعالجة أولية حيث تنزع الفضلات كبيرة وصغيرة الحجم والرمال والزيت والدهون من المياه ثم تدخل المياه إلى الحوض الأول يكون مجهز بآلات لتهويته وهذا بغرض توفير الظروف المناسبة للكائنات الحية الدقيقة والطحالب اللذان يعملان على تفكيك وتحطيم الملوثات والمواد العضوية التي تحملها المياه المستعملة كما يسمح عمق الحوض ومدة مكوث المياه لمدة أسبوع أو أكثر فيه بترسيب المواد العالقة في المياه وتمر المياه من الحوض الأول إلى الأحواض الأخرى ببطء والتي تكون اقل عمقا منه ومجهزة بآلات التهوية لتصل المياه إلى أخر حوض صافية.

II-1-1-2-3: طريقة احواض التثبيت

تتميز هذه الطريقة بسهولة التشغيل وفعاليتها العالية في المعالجة إلا ان لها مساوئ عديدة من أهمها المساحة الكبيرة من الأرض التي تلزم إنشاء الأحواض ونشرها للروائح والبعوض وتأثيرها الشديد بانخفاض درجة الحرارة وانحجاب الإشعاع الشمسي وتعتمد المعالجة البيولوجية في هذه الطريقة على الفعل المتبادل بين البكتيريا والطحالب بوجود اشعة الشمس.[19]

II-1-1-2-4: المعالجة بالنباتات:

يطلق على محطات المعالجة النباتية والتي تمر فيها المياه الملوثة المعالجة أوليا عبر احواض مزروعة بالنباتات (مثل القصب) بالأرضي الرطبة المصطنعة. تكون احواض المعالجة في هذه الأنظمة مملوء بوسط حصوي او رملي أو مزيج منها معا وهي تعرف على أنها مناطق مشبعة بالمياه يتم تصميمها هندسيا (غير

طبيعية) بحيث تكون قادرة على ا أزله الملوثات من مياه المجاري الخام وبالتالي تحسين مواصفات المياه المعالجة النهائية قبل تصريفها أو إعادة استخدامها. [19]

الشكل I-02: معالجة المياه بالنباتات

المصدر: جورجي نسيم ماهر، 2007 تحليل وتقويم جودة المياه، دار نشأة المعارف جلال حزي وشركاءه.

II-1-1-2-5: طريقة المعالجة البيولوجية :

يتم فيها القضاء على المادة العضوية القابلة للتحلل من طرف الكائنات الحية الدقيقة وهذا في وجود الهواء حيث تقوم هذه الأخيرة بامتصاص المواد العضوية الملوثة (تحلل بيولوجي هوائي يعتمد فيه على النشاط الهوائي للبكتيريا)[26]

وتنقسم إلى معالجة هوائية واللاهوائية:

II-1-1-2-5-أ-المعالجة هوائية

تخضع عملية معالجة مياه الصرف الصحي الهوائية للكائنات الهوائية التي تحتاج إلى الأكسجين لعملية التكسير. يتم تزويد خزانات معالجة مياه الصرف الصحي الهوائية باستمرار بالأكسجين. يتم ذلك عن طريق تدوير الهواء عبر الخزانات. من أجل الأداء الفعال للكائنات الهوائية، يجب وجود كميات كافية من الأكسجين في الخزانات الهوائية في جميع الأوقات، لذلك يتم الحفاظ على التهوية بشكل صحيح خلال العلاج الهوائي.

II-1-1-2-5-ب-المعالجة اللاهوائية

معالجة المياه الملوثة اللاهوائية هي عملية معالجة بيولوجية حيث تقوم الكائنات الحية، وخاصة البكتيريا، بتفكيك المواد العضوية في مياه الصرف الصحي في بيئة خالية من الأكسجين. الهضم اللاهوائي هو عملية معروفة لمعالجة المياه العادمة اللاهوائية. يتم تحلل المواد العضوية بشكل لا هوائي. من أجل الهضم اللاهوائي الفعال للمواد العضوية، يتم منع دخول الهواء إلى الخزانات اللاهوائية. أثناء الهضم اللاهوائي، يتم إنتاج الميثان وثاني أكسيد الكربون. الميثان هو غاز حيوي. وبالتالي، يمكن استخدام عملية الهضم اللاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي الذي يمكن استخدامه ككهرباء.[20]

II-1-2 -مراحل تحليل المياه المستعملة :

II-1-2-1: تجميع مياه الصرف الصحي

يتم وضع أنظمة التجميع من قبل الإدارة البلدية وأصحاب المنازل وكذلك أصحاب الأعمال لضمان جمع جميع مياه الصرف الصحي وتوجيهها الى نقطة مركزية ونلاحظ هنا أن المياه المستعملة التي يتم تجميعها هي في الأساس المستخدمة في أنشطتنا اليومية مثل: أواني الطهي والاستحمام وغسيل الملابس.

II-1-2-2: السيطرة على الرائحة

تحتوي مياه الصرف الصحي على الكثير من المواد المتسخة التي تسبب رائحة كريهة بمرور الوقت ولضمان خلو المناطق المحيطة من الروائح الكريهة تبدأ عملية معالجة الروائح في محطة المعالجة.

مـــــــــلاحظة:

يؤدي عدم إتباع هذه الخطوة الى حدوث بعض المشكلات المستمرة للماكنات والمعدات فمثلا تستخدم المعدات مصممة خصيصا للتخلص من الحصى.

II-1-2-3 : المرحلة الأولى: المعالجة الأولية primaire traitement

وتشتمل إزالة المخلفات الصلبة بأحجامها المختلفة، ثم ترسيب المواد الصلبة العالقة.

II-1-2-4 : المرحلة الثانية: المعالجة الثانوية (الحيوية) biologique traitement

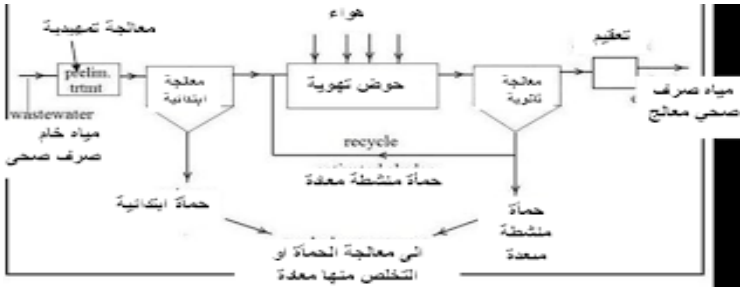
ويتم فيها تحليل المواد العضوية الصلبة المترسبة من المرحلة الأولى على عدة مراحل بواسطة انواع من البكتيريا في خزانات ذات تهوية للسماح للبكتيريا الهوائية إجراء عملية التحليل، ثم بعد ذلك تحويل المخلفات الناتجة غير مهواة للسماح للبكتيريا اللاهوائية بالقيام بعملية تحليل للتخلص من كل النواتج الصلبة.

ومن أهم أنواع البكتيريا المستعملة في هذه الوحدات:

- **بكتيريا سالبة الغرام مثل .Achromobacter. Zooglaea**
- **فطريات .Fusarium. Trisporom**

II-1-2-5: المرحلة الثالثة(المعالجة المتقدمة):

ويتم في هذه المرحلة التخلص من أي عناصر ملوثة قد تكون باقية بعد المرحلة السابقة، مثل الحبيبات الصغيرة وعناصر مركبات الفوسفات والنتريت ثم معالجتها بالكلور وهذا من أجل ضمان القضاء على ميكروبات قد تكون باقية، وفي هذه المرحلة يكون لدينا ناتج نظيف غير ملوث ذو محتوى منخفض يمكن ضخه في المسطحات المائية المختلفة أو استعماله في ري المزروعات، دون اي احتمال يخشى منه.[21]



الشكل I-03: مراحل معاجلة المياه المستعملة.

المصدر: جورجي نسيم ماهر، 2007 تحليل وتقويم جودة المياه، دار نشأة المعارف جلال حزي وشركاءه.

II-2-أهمية معالجة المياه المستعملة:

- ✓ تعرف معالجة المياه المستعملة بأنها عملية إزالة الشوائب والملوثات من هذه المياه قبل وصولها الى مصادر المياه الجوفية أو مسطحات المياه الطبيعية كالمحيطات والبحيرات والأنهار ومصباتها؛
- ✓ تعد عملية معالجة المياه المستعملة مهمة للحفاظ على البيئة والصحة بشكل عام؛
- ✓ الحفاظ على مصائد الأسماك؛
- ✓ الحفاظ على الحياة المائية البرية؛
- ✓ التقليل من المخاطر الصحية. [22]

معايير الحد الأقصى لمعالم الصرف البيئية (النفايات):

الجدول (I-02): يوضح المعايير الجزائرية لمياه الصرف الصحي:

المقاييس	القيمة	الوحدة
T	30	C°
PH	6.5≤PH≤8.5	-
MES	35	mg/l
DBO_5	35	mg/l
DCO	120	mg/l
Azote Kjeldahl	30	mg/l
Phosphates	2	mg/l
Phosphates total	10	mg/l
Cyanures	0.1	mg/l
Aluminium	3	mg/l
Cadmium	0.2	mg/l
Fer	3	mg/l
Manganése	1	mg/l
Mercure total	0.01	mg/l
Nikel total	0.5	mg/l
Plomb total	0.5	mg/l
Cuivre total	0.5	mg/l
Zinc total	3	mg/l
Huiles et Grasses	20	mg/l
Hydrocarbures totaux	10	mg/l
Indice phénols	0.3	mg/l
Fluor et composés	15	mg/l
Etain total	2	mg/l
Composés organiques chlorés	5	mg/l

Chrome total	0.5	mg/l
(*)Chrome III+	3	mg/l
(*)Chrome VI+	0.1	mg/l
(*)Solvants organiques	20	mg/l
(*)Chlore actif	1	mg/l
(*)PCB	0.001	mg/l
(*)Détergents	2	mg/l
(*)Tensioactifs anioniques	10	mg/l

المصدر: الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية /العدد 27 (27 ربيع الأول عام 1427 هجري الموافق ل26 أفريل سنة 2006 م)

II-4-العوامل الدافعة لإعادة استعمال المياه المستعملة

عادة استعمال المياه المستعملة طريقة معروفة حتى من عهود قدماء المصريين وفي الدول أخرى مثل الصين واليونان وفي هذا العصر الذي خسر فيه الكثير من معنى الحياة، خسر أيضا الكثير من المياه الآمنة للاستعمال الآدمي.

ورغم أن إعادة استعمال المياه المستعملة بدأت تتهادي في دول كثيرة منذ أواخر من القرن التاسع عشر، إلا أنها أخذت طابع اهتمام والإشهار في النصف الأخير من القرن العشرين، بعد زيادة تلوث المسطحات المائية وزيادة الطلب على المياه العذبة .ومع تزايد سكان كوكب الأرض ازداد تلوث المياه العذبة نتيجة إلقاء المخلفات السائلة فيها وهذا ما جعل إعادة الاستعمال هو الحل الاقتصادي الذي يتحكم في تلوث المياه والتشجيع بإعادة استعمال مياه الصرف الصحي والصناعي في أغراض شتى للأسباب الآتية:

- ✓ الاستفادة من القيمة المائية الكبيرة وهذه المخلفات؛
- ✓ الاستفادة من العناصر التسميدية في المياه المستعملة
- ✓ المحافظة على المسطحات المائية من التلوث باستعمال مياه المستعملة ومنع إلقائها في المسطحات المائية. [23]

II-5- استخدامات المياه المعالجة :

تختلف درجة معالجة المياه المستعملة حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق معالجة خاصة بالاستعمالات لتلك المياه وتتضمن مجالات استخدام مياه المعالجة ما يلي:

II-5- 1-الزراعة:

يمكن إعادة استخدام المياه المستعملة المعالجة لري المحاصيل والمناظر الطبيعية وتعتبر نوعية المياه المعالجة وملائمتها لنمو الزرع، العامل الأساسي في هذا التطبيق وأهمية الري الز ارعي مثل: الأزوت، الفسفور، المالح الذائب والاستعمال الفلاحي مثل السامة والجراثيم الممرضة.

II-5-2- الصناعة:

هي مصدر مثالي في الاستخدامات الصناعية وذلك في عمليات التبريد، الغسيل، الشفط، ولكن هذه المياه تسبب مشاكل عدة منها: التآكل، انسداد القنوات بسبب النمو البيولوجي.

II-5-3- الاستخدامات الترفيهية:

تستخدم المياه المسترجعة لأغراض ترفيهية تشمل الخزانات الجمالية، احتجاز المياه والتوفير وتغذية البحيرات المخصصة للصيد ويحدد المستوى المطلوب للمعالجة حسب الاستخدام المطلوب ويرفع مع درجة التلامس البشري.

II-5-4- تغذية طبقة المياه الجوفية:

تساعد تغذية طبقة المياه الجوفية على المحافظة لمستوياتها لحفظ المياه للاستعمال المستقبلي وتكون تغذية المياه الجوفية بالنشر السطحي للمياه المعالجة أو بالحقن المباشر في مجاري المياه الجوفية.

II-5- 5-الشرب:

يثير استخدام المياه المستعملة المعالجة للشرب حذرا شديدا بسبب المخاطر الصحية لهذا الاستعمال، ومع الأبحاث الشاملة التي أجريت في هذا المجال، يواجه هذا الاستخدام عدة قيود (معايير نوعية المياه) ويقتصر الاستخدام في الشرب على الحالات الطارئة القصوى.[24]

خلاصة الفصل

في هذا الفصل تطرقنا الى موضوع معالجة المياه المستعملة واهميتها كما تحدثنا عن طرق ومراحل المعالجة، كما تطرقنا إلى مجالات استخدام هذه المياه بعد معالجتها.

من خلال ما سبق سنحاول في الفصل الموالي التطرق الى طريقة المعالجة بالأحواض المهواة المطبقة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير (**ONA**) محطة سعيد عتبة ورقلة.

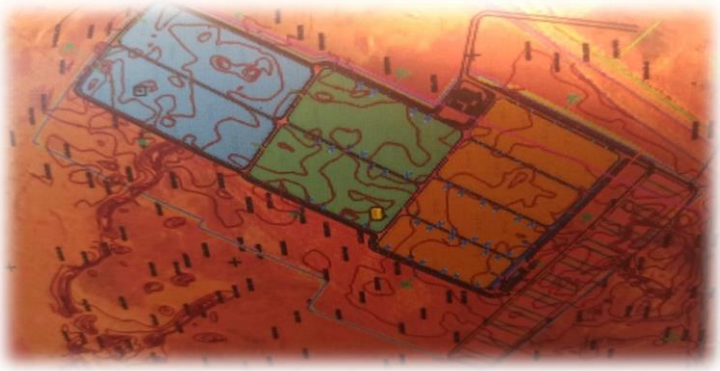
الفصل الثاني: دراسة تطبيقية في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة سعيد عتبة -ورقلة-

II- طريقة الاحواض المهواة المستخدمة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير بورقلة

II-1- تقديم مؤسسة الديوان الوطني للتطهير ONA محطة سعيد عتبة ورقلة

II-1-1وصف منطقة الدراسة:

يقع حوض ورقلة في المصب الطبيعي للحوض الساكب للصحراء الكبرى الشمالية، يحده من الشمال الأطلس الصحراوي ومن الجنوب هضبة تادمايت ومن الشرق والغرب العروق الكبرى الشرقية والغربية، يتغذى حوض ورقلة من الفيضانات للوديان التالية: من الشمال واد النسا ومن الجنوب واد ميا ومن الغرب تسرب المياه لأودي مزاب ومتليلي حيث تبلغ مساحة الحوض حوالي 100000 هكتار على امتداد 55 كلم.



الشكل II-01: خريطة توضح تموضع الاحواض في ONA

من هذه التعريفات نجد أن المياه الجوفية كانت موجودة أصلا ونظرا لتدخلات الإنسان من خلال الأنشطة الصناعية وري الأراضي والزيادة في طلب التزود بالمياه الصالحة للشرب أدى إلى الارتفاع منسوب المياه الجوفية نظرا لاستغلال المياه الباطنية الغير معقول والزيادة المضطردة في أنظمة السقي والنمو الديموغرافي من خلال الزيادة في تصريف المياه المستعملة.

تصل المياه الى المحطة عن طريق 5 قنوات ضخ

الجدول (II-01): يمثل قنوات ضخ المياه بالمحطة محل الدراسة [27]

قناة الضخ	القطر (mm)	محطة الضخ
1	600	الشط
2	315	سيدي خويلد
3	400	مستشفى
4	500	الجمارك
5	700	انقوسة

II-1-2-نظام الصرف الصحي القديم :

إن نظام صرف المياه المستعملة في منطقة ورقلة كان يعتمد على تصريف المياه المستعملة في خنادق صرف المياه الزائدة ومن ثم إلى محطة الضخ الرئيسية بمنطقة الشط حيث يتم ضخ الجزء الأكبر إلى منطقة المصب النهائي بسبخة أم الرانب والجزء الباقي في سبخة الشط من هنا وبمرور الوقت بدأت الزيادة في كميات المياه وفي بعض الحالات فاقت القدرة الاستيعابية لمناطق الصب من هنا أعطت الدولة اهتماما خاصا بهذه الظاهرة وخصصت مبالغ ضخمة جسدت في مشروع القرن والمتمثل في دراسة صرف المياه المستعملة ومياه الزائدة ومياه السقي ومياه الأمطار والقضاء على ظاهرة صعود المياه بحوض ورقلة، حيث أوكلت للديوان الوطني للتطهير إدارة المشروع بصفته ممثلا للدولة والسهر والعمل على إنجاز وإنجاحه في أحسن الظروف.

II-1-3-مهام المؤسسة :

كجميع مختلف المديريات والمناطق للديوان الوطني للتطهير فإن مديرية التطهير والصرف لحوض ورقلة مكلفة بتسيير واستغلال وصيانة مرافق الصرف والبنية التحتية للصرف الصحي وهي بذلك تضمن المهام التالية:

- تسيير واستغلال وصيانة أنظمة التطهير.
- حماية وصون البيئة للمناطق الرطبة.
- إدارة المشاريع والعمل على تفويض مشاريع شبكات الصرف الصحي نيابة عن الدولة.
- مكافحة مناطق التلوث في المناطق الرطبة

- تحقيق الدراسات وإنجاز المشاريع لصالح الدولة والجماعات المحلية؛
- تثمين وتسويق المنتجات الثانوية من المياه المعالجة.

II-1-4- تسيير منشآت الصرف الصحي:

يسير الديوان الوطني للتطهير منشآته بواسطة مراكز وقطاعات ومحطات معالجة وتصفية المياه المستعملة وتتمثل المنشآت في:

- 35 محطة ضخ ورفع من بينها 32 محطة جديدة أنجزت في إطار مشروع حوض ورقلة
- 03 محطات التصفية ذات قدرة إجمالية تقدر بـ 201642 م3/ي أنجزت في إطار مشروع حوض ورقلة
- شبكة تطهير تمتد على مسافة 464 كلم موزعة على 05 بلديات من بينها 110 كلم أنجزت في إطار مشروع حوض ورقلة
- محطة ضخ المياه الزائدة بسعة 800 ل/ثا أنجزت في إطار مشروع حوض ورقلة
- منشأة التحويل بطول 42 كلم مقسمة إلى قسمين، قسم مخصص لتحويل المياه المعالجة والقسم الآخر مخصص لتحويل المياه الزائدة
- مصب رئيسي (سبخة سفيون) ومصب ثانوي (سبخة أم الرانب) .

II-1-5-الصعوبات والعراقيل والمشاكل التي تواجه عمل الديوان الوطني للتطهير:

الشكلII-02: وجود الزيوت والشحوم في الشبكة .[27]

الشكلII-03:الإعتداء على قناة التحويل و تعريتها . [27]

ومن بين الملاحظات الهامة والتي يجب مراعاتها:

- تهرأ المحطات من ناحية الهندسة المدنية والمعدات نظرا لطبيعة مياه الصرف الصحي العدوانية؛
- عدم وجود مخططات التحيين للشبكات القديمة؛
- وجود شبكات قديمة منجزة بقنوات إسمنتية من نوع CAP وCAO وAC قد نفذت مدة صلاحياتها مما أدى إلى حدوث العديد من الانهيارات؛
- معالجة قضايا تلف القنوات ببطيء من قبل المصالح المختصة؛
- بعض الأحياء والمساكن لا يوجد فيها شبكة للصرف الصحي؛
- عدم التنسيق بين الدراسة والإنجاز بالنسبة لمشاريع التطهير؛
- نظرا لطبيعة المنطقة فإن التنظيف يكون دوري وهذا لم يتسنى لنا نظرا لقلة الإمكانات؛

ولتسهيل مهمة الديوان الوطني للتطهير يجب:

- الزيادة في العمال المختصون في الميدان
- الوسائل المادية للتدخلات اليومية
- وسائل الوقاية الفردية والجماعية

وللتبسيط فإن النقص يكمن في وسائل التدخل ومنها بالخصوص

- الشاحنات من نوع Hydro cureur + aspiratrice
- المضخات الجرارة والطافية Moto pompes (tractable + flottante)
- الضاغط الهوائي Compresseur
- المولدات الكهربائية الجرارة
- Groupe électrogène tractable

II-2- طريقة معالجة المياه المستعملة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة ورقلةONA

II-2-1-المعالجة بطريقة الاحواض المهواة :

II-2-1-1-المعالجة الأولية: تتضمن مرحلة المعالجة الأولية ما يلي:

II-2-1-1-1-نزع الغازات: يتم من خلالها نزع الغازات السامة مثل غاز H_2S، بحيث تطرد هذه الغازات في الهواء أثناء عملية ضخ الماء عبر أنابيب الاستقبال في مكان يسمى المشعب

II-2-1-1-2-الغربلة: الغرض منها نزع المواد ذات الحجم الكبير مثل الخشب-الورق-القماش-البلاستيك... من الماء، ويتم نزعها عن طريق حواجز حديدية تشتغل بنظامين ميكانيكي ويدوي:

- ✓ **النظام الميكانيكي:** يتكون من حاجزين موضوعين على التوازن.
- ✓ **النظام اليدوي:** يشتغل هذا الحاجز عند حصول عطب في الحاجز الميكانيكي.

كاتب .و-غياط.ى (2022)

الشكل II-4: فضلات الناتجة عن الغربلة

كاتب .و-غياط.ى (2022)

الشكل II-5: غربال الفضلات المصدر: صورتان مقتطفتان من المؤسسة

II-2-1-1-3-نزع الرمال: يحدث في هذه المرحلة جريان أفقي للماء في ثلاثة احواض بسرعة ضعيفة مما يؤدي الى ترسب الرمل، حيث يتم التخلص من الرمال المترسبة عن طريق شفطها عبر قنوات متواجدة في هذه الأروقة.

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-06: عملية نزع الرمال

- بعد نزع الرمل يمر الماء عبر قناة فنتوري ويتم حساب تدفق الماء بجهاز قياس التدفق قبل عملية التوزيع في الأحواض.

توزيع المياه في الأحواض: بعد القيام بالمعالجة الأولية يوزع الماء في 8 أحواض عبر ثلاثة مستويات:

- المستوى الأول:A يحتوي على 4 أحواض تهوية A1 A2 A3 A4
- المستوى الثاني B: يحتوي على حوضين تهوية B1 B2

- المستوى الثالثF : يحتوي على حوضين نهائيين بدون تهوية F1 F2

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-07: الموزع

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-08: خروج المياه الى سبخة سفيون

II-2-1-2-المعالجة الثانوية (البيولوجية)

في هذه المرحلة تنشط البكتيريا الهوائية في أكسدة المواد العضوية، حيث تتطلب هذه العملية تهوية ميكانيكية لاذابة الأوكسجين في الماء بالمزج والتحريك المستمر داخل الأحواض، في المستوى الأول (يحتوي على 12 جهاز تهوية) والمستوى الثاني (يحتوي على 7 أجهزة تهوية).

يكون زمن المكوث في المستوى A خمسة أيام وتخرج المياه الى المستوى B وتحتجز ثلاثة أيام.

❖

الشكلII-09: أحواض التهوية

❖ **تشكل الحمأة:** خلال المعالجة الثانوية تتشكل في الأحواض رواسب تدعى بالحمأة وهي عبارة عن بكتيريا حاملة للمواد العضوية عند المعالجة، ويتم شفطها من الأحواض وتجفيفها في أسرة التجفيف.

II-2-2- التحاليل الفيز وكيميائية(Analyses physico-chimiques):

II-2-2-1- أخذ العينة: تعتبر عملية اخذ العينة اهم خطوة قبل عملية التحليل، لذلك يجب اتباع القواعد الصحيحة لأخذ العينة:

← تأخذ عينات مياه المجاري على مدى 24 ساعة وعادة يستمر اخذ العينات لفترة أسبوع لتحديد تراكيز عينات ملوثات صناعية في حال وجودها.

← يجب اجراء الفحوصات خلال فترة لا تتعدى 24 ساعة من اخذ العينة

II-2-2-2- الخصائص الفيزيائية:

II-2-2-2-1- قياس ال PH:

- **الهدف**: قياس درجة الحموضة والقاعدية للماء

- **خطوات العمل:**

✓ التحقق من توازن الجهاز (Calibrage) .
✓ وضع الالكترود في العينة ونتركه يستقر.
✓ بعد الاستقرار نقرأ القيمة الظاهرة على الجهاز.
✓ غسل الالكترود بعد كل تجربة بالماء المقطر.

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-10: جهاز قياس ال PH

II-2-2-2-2-قياس الاكسجين O2:

خطوات العمل:

- ✓ وضع الالكترود في العينة ونتركه يستقر. .
- ✓ بعد الاستقرار نقرأ القيمة الظاهرة على الجهاز.
- ✓ غسل الالكترود بعد كل تجربة بالماء المقطر.

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-11: جهاز قياس ال O2

II-2-2-2-3-قياس الناقلية والملوحة:

خطوات العمل:

- ✓ وضع الالكترود في العينة ونتركه يستقر.
- ✓ ندون النتيجة (نقوم بتحويل الوحدة من ms الى us).
- ✓ نضغط على الزر الذي يقوم بتحويل القراءة من الناقلية الكهربائية الى درجة الملوحة.
- ✓ نقرأ النتيجة التي تعبر على درجة الملوحة.

- الجهاز المستعمل في قياس الناقلية والملوحة هو نفس الجهاز المستعمل في قياس ال PH

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-12: جهاز قياس الناقلية والملوحة

II-2-2-2-4-قياس درجة الحرارة:

نأخذ قيمة درجة الحرارة التي تظهر في جهاز قياس الناقلية.

II-2-2-3- التحاليل الكيميائية:

II-2-2-3-1-قياس المواد العالقة في الماء (MES):

الهدف: تحديد نسبة المواد العالقة الموجودة في المياه المستعملة .

خطوات العمل:

- ✓ نضع ورقة الترشيح في مضخة الترشيح ثم نمرر 100مل من الماء المقطر.
- ✓ بعد مرور الماء المقطر، تؤخذ الورقة من مضخة الترشيح وتوضع في الحاضنة (étuve) في درجة حرارة 105C° لمدة ساعتين.
- ✓ نضعها بعد ذلك في المجفف (Dessiccateur) حتى تبرد.
- ✓ تقاس ورقة الترشيح في الميزان (M_0).
- ✓ توضع ورقة الترشيح في مضخة الترشيح ثم تمرر 100 مل من العينة.
- ✓ نضع ورقة الترشيح في الحاضنة على نفس درجة الحرارة السابقة لمدة ساعتين .
- ✓ توضع في المجفف حتى تبرد .
- ✓ يتم وزنها في الميزان (M_1).
- ✓ نم نطرح M_1-M_0

MES=(M1-M0/V)*1000

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-13: مجفف

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-14: مضخة الترشيح

II-2-2-3-2-2-الطلب الكيميائي للأكسجين: (DCO)

الهدف: يساعد على معرفة الدرجة الكلية للتلوث.

الكاشف:

الكاشف DCO (LCK 314)في مجال (15 ملغ /ل الى 150 ملغ/ل) من اجل تركيز ضعيف .

الكاشف DCO (LCK 114) في مجال (150 ملغ/ل الى 1000 ملغ/ل) من اجل تركيز قوي

خطوات العمل:

- ✓ يأخذ الكاشف LCK 314
- ✓ يتم رجه جيدا
- ✓ في حالة درجة الملوحة عالية تؤخذ 200 مل من العينة ونكمل 1000 مل بالماء المقطر
- ✓ يتم أخذ 2 مل من العينة ونضعها في الكاشف
- ✓ نضعها في جهاز Thermostats DCOفي درجة حرارة °148Cلمدة ساعتين
- ✓ بعد التسخين نضعها خارجا لمدة 15 دقيقة
- ✓ نضع العينة في جهازSpectrophotomètre UV Visible من نوع DR 2000

كاتب .و-غياط.ي (2022)

جهاز Thermostats

كاتب .و-غياط.ي (2022)

جهاز Spectrophotomètre UV Visible

كاتب. و-غياط.ي (2022)

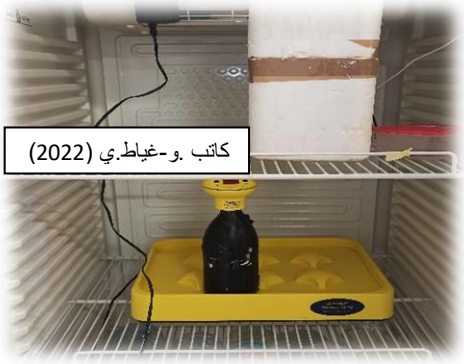
كاشف LCK

الشكل II-15: الأجهزة والكواشف المستعملة لقياس DCO

II-2-2-3-3-قياس الطلب البيولوجي للأكسجين (DBO5) :

خطوات العمل:

- ✓ تحديد قيمة تركيز DCOامر ضروري لمعرفة الحجم المراد اخذه من العينة لان:
- ✓ DBO5 = DCO (mg/l)*0.8
- ✓ بعد معرفة التركيز نسقطه على الجدول رقم 1 لمعرفة الحجم اللازم
- ✓ يؤخذ الحجم المأخوذ من العينة ويوضع في قارورة مغلفة بالأسود لمنع حدوث التفاعل الضوئي
- ✓ يوضع فيها Barreau magnétique
- ✓ يتم وضع كبسولتين من مادة ال .NaOH
- ✓ تغلق القارورة بواسطة OXITOPونقوم بتشغيله
- ✓ نضعها في Incubateur DBO5مع الخلط الدائم لمدة خمس أيام في درجة حرارة °20C.
- ✓ نتحصل على تركيز DBO 5 (mg/l) بضرب القيمة الظاهرة بعد 5 أيام في OXITOPفي المعامل المرافق للحجم المأخوذ.



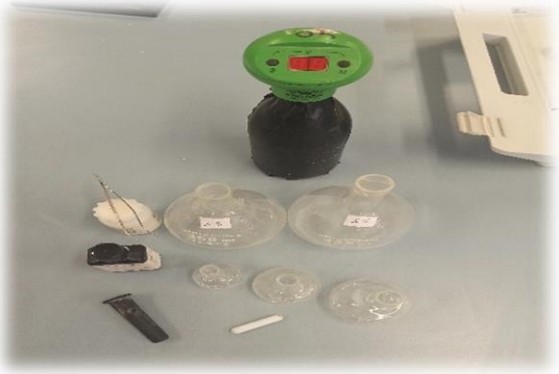
كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-16: Incubateur DBO_5

DCO (mg/l)	Volume (ml)	Facteur
0 – 40	432	01
0 – 80	365	02
0 – 200	250	05
0 – 400	164	10
0 – 800	97	20
0 – 2000	43.5	50
0 – 4000	22.7	100

كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-17: جدول اخذ الحجم اللازم للقياس



كاتب .و-غياط.ي (2022)

الشكل II-18:الأدوات المستعملة في القياس

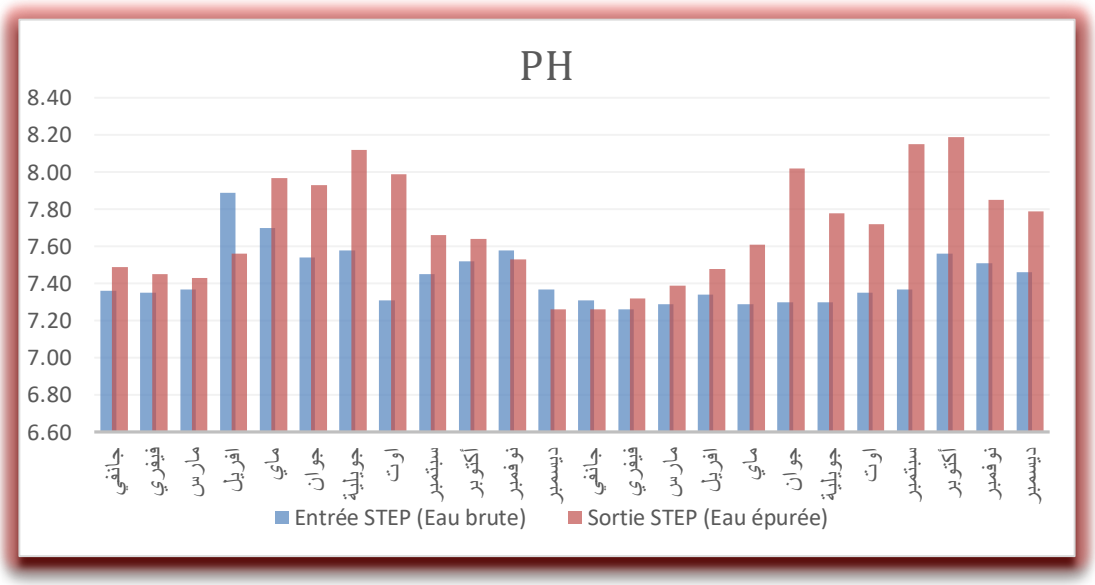
II-3-النتائج والمناقشة:

II-3-1-التحاليل الفيزيائية:

II-3-1-1- تغيرات الأس الهيدروجيني (PH):

نتائج التحليل لتغيرات الPH في مياه المدخل والمخرج لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (1-2) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم1)



الشكل(II-19): أعمدة بيانية تمثل معدل PH في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

من خلال الشكل (02-18) الذي يمثل تغيرات الأس الهيدروجيني في مياه الصرف الصحي الداخلة و الخارجة بدلالة الأشهر نلاحظ ان أكبر قيمة الأس الهيدروجيني في مياه الصرف الصحي الداخلة بلغت 7.89 في شهر أفريل، وتعتبر اعلى قيمة خلال فترة الدراسة (2017-2018) وبلغت أدني قيمة في شهر فيفريPH 7.26 الملاحظة ، اما بالنسبة للمياه بعد المعالجة تبلغ أكبر قيمة لتغيرات الأس الهيدروجيني 8.19 خلال شهر أكتوبر في حين أن اقل قيمة تبلغ 7.26 في شهر جانفي خلال فترة الدراسة السابقة.

قدرت القيمة المتوسطة للمياه الداخلة 7.5 أما بالنسبة للمياه المعالجة قدرت ب 7.71و بالمقارنة مع القيم المتحصل عليها في الدراسة التي أجراها (Hammadi Belkacem 2017) نجد ان النتائج المتحصل عليها متقاربة لنتائج هذه الدراسة

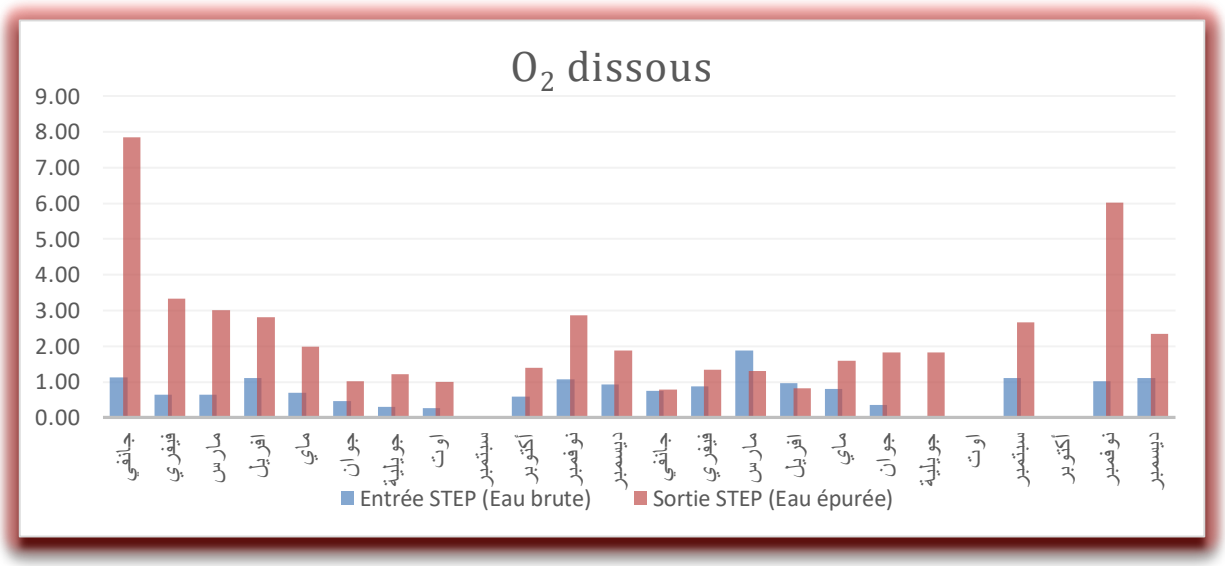
وان جميع قيم ال PHخلال الدراسة تميل الى القاعدية. وان PHالقيم المعالجة يتواجد ضمن مجال المسموح به للحد الأقصى للمياه الموجهة للري 6.5-8.5]وفق المعايير الجزائرية ومنظمة (OMS).

تفسر هذه النتائج المتحصل عليها بان تغيرات الاس الهيدروجيني في المجال القاعدي هي الظروف المثلى لتكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي تضمن الاتزان البيولوجي وتحليل المواد العضوية مما يؤدي الى إزالة التلوث من المياه.

II-3-1-2- تحليل تغيرات الأكسجين الذائب في الماءO_{dissus} :

نتائج التحليل لتغيرات O_{dissus} في مياه المدخل والمخرج لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (2-2) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم2)



الشكل(II-20): أعمدة بيانية تمثل معدل O_2 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

الشكل رقم (2-19) يوضح تغيرات الأكسجين المنحل في مياه الصرف الصحي عند المدخل والمخرج بدلالة الأشهر خلال السنتين 2017-2018، بالنسبة لمياه المدخل نلاحظ أن تغيرات الأكسجين الذائب في الماء تتزايد وتتناقص حيث بلغت أكبر قيمة للأكسجين المنحل في مياه الصرف الصحي عند المدخل 1.88 ملغ / ل في شهر مارس وسجلت أدنى قيمة 0.26 ملغ / ل في شهر أوت خلال الدراسة للسنتين السابقة. حيث نفسر هذه القيمة المنخفضة بأن أنابيب مياه الصرف الصحي مغلقة وغير متصلة بالهواء لأن درجة الحرارة والضغط الجوي مسؤولين عن اختلاف تركيز O_2 .

بالنسبة لمياه المخرج تبلغ أكبر قيمة لتغيرات الاكسجين الذائب في الماء 7.85 مغ/ل لعام 2017 خلال شهر جانفي في حين ان اقل قيمة تبلغ 0.97 مغ/ل في شهر جانفي لعام 2018 .

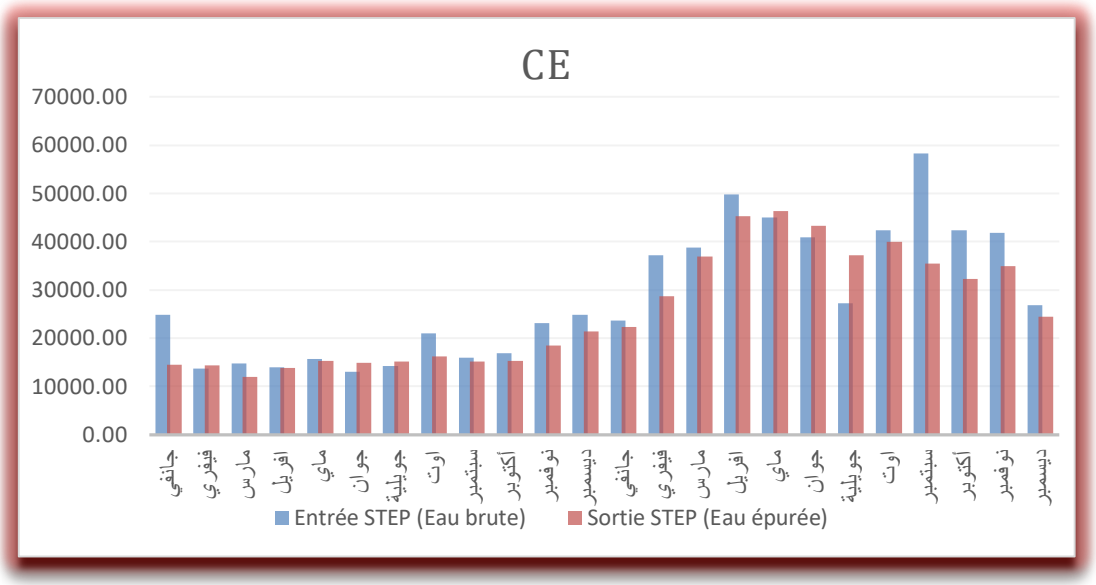
القيمة المتوسطة بالنسبة لمياه الصرف الخام بلغت 0.99 ملغ/ل اما بالنسبة للمياه المعالجة سجلت 2.58ملغ/ل ، بالمقارنة مع الدراسة التي اجراها (Hammadi Belkacem 2017) بالقيم المتوسطة التي بغلت 0.46ملغ/ل بالنسبة للمياه العادمة و 5.22 ملغ/ل بالنسبة للمياه المعالجة فان القيم المتحصل عليها من ضمن المعيار الجزائري و (1989) OMS (تركيز الاكسجين الذائب في الماء يقدر ب5ملغ/ل).

تفسر زيادة تركيز الاكسجين الذائب في الماء بان المياه تصل الى احواض مهواة مزودة باجهزة ميكانيكية (أجهزة التهوية) او من خلال عملية التركيب الضوئي للطحالب التي تنمو في الاحواض .

II-3-1-3- تحليل تغيرات الناقلية الكهربائية CE:

نتائج التحليل لتغيرات **CE** في المياه الخام والمعالجة لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (2-3) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم 6 و 7)



الشكل(II-21): أعمدة بيانية تمثل معدل CE في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

من خلال الأعمدة البيانية لتغيرات الناقلية في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج بدلالة الأشهر حيث نلاحظ ان أكبر قيمة للناقلية في مياه الصرف الصحي الخام بلغت58276.00 µS/cm خلال السنتين (2017-2018)في شهر سبتمبر ويفسر ذلك حسب الدراسة التي اجراها (Hammadi Belkacem.2017)بأن هذه الزيادة متعلقة بالمعالجة كترشيح معادن التربة وتمعدن المادة العضوية أو من المنظفات الصادرة من مياه الصرف المنزلية ،وبلغت ادنى قيمة الى24800 µS/cm في شهر سبتمبر ،وأكبر قيمة للناقلية في مياه الصرف المعالجة بلغت46337.50 µS/cm في شهر ماي بمتوسط قدر

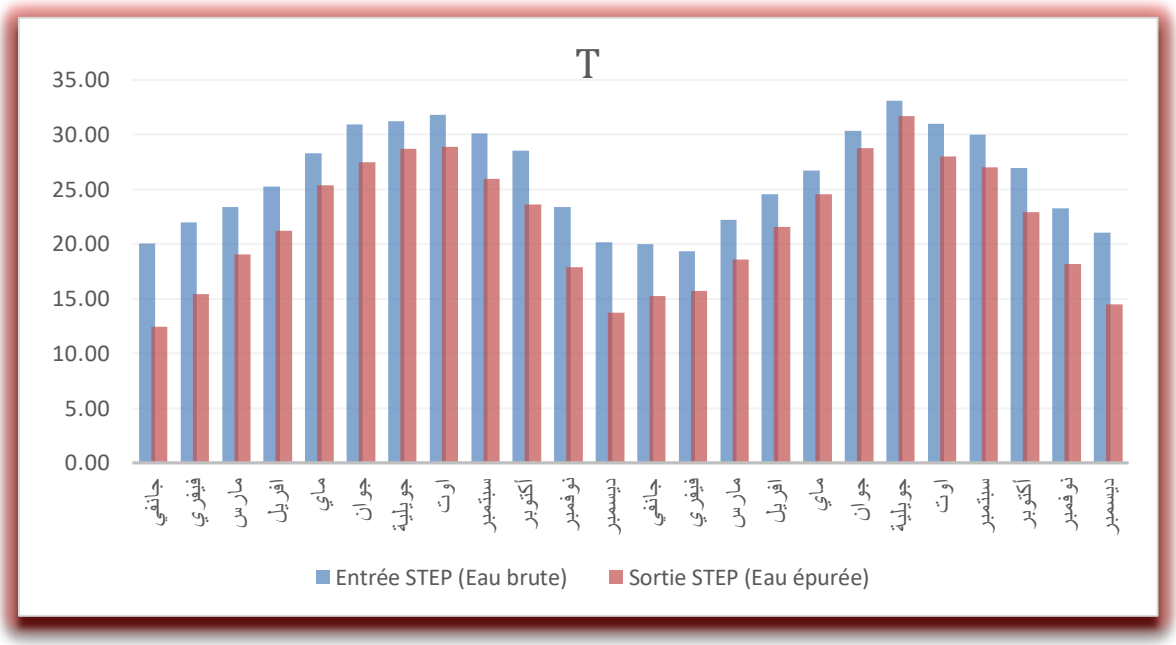
35590.68 µS/cmوبزيادة عن شهر ماي 2017 التي وصلت الى (µS/cm) 15282.14 بمتوسط مقداره 15551.33 µS/cm، كما نلاحظ ان تغيرات CE تترافق مع تغيرات الناقلية في المدخل والمخرج.

هذه النتائج تسمح بتغيير تركيز الاملاح المذابة (كلورور، سولفات، كالسيوم مغنيزيوم...) في المياه القادمة الى المحطة (STEP)، ومقارنة مع المعايير الجزائرية المسموح بها للري [3.000 µS/cm] فهي تفوقها بشكل كبير ويفسر ذلك بأنه من المحتمل أن مياه الصرف الصادرة عن الوحدات الصناعية متصلة بشبكات الصرف المنزلي بالإضافة الى طبيعة المياه في المنطقة.

II-3-1-4- تغيرات درجة T:

نتائج التحليل لتغيرات T c° في المياه الخام والمعالجة لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (2-4) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم3)



الشكل(II-22): أعمدة بيانية تمثل معدل T c° في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة(2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

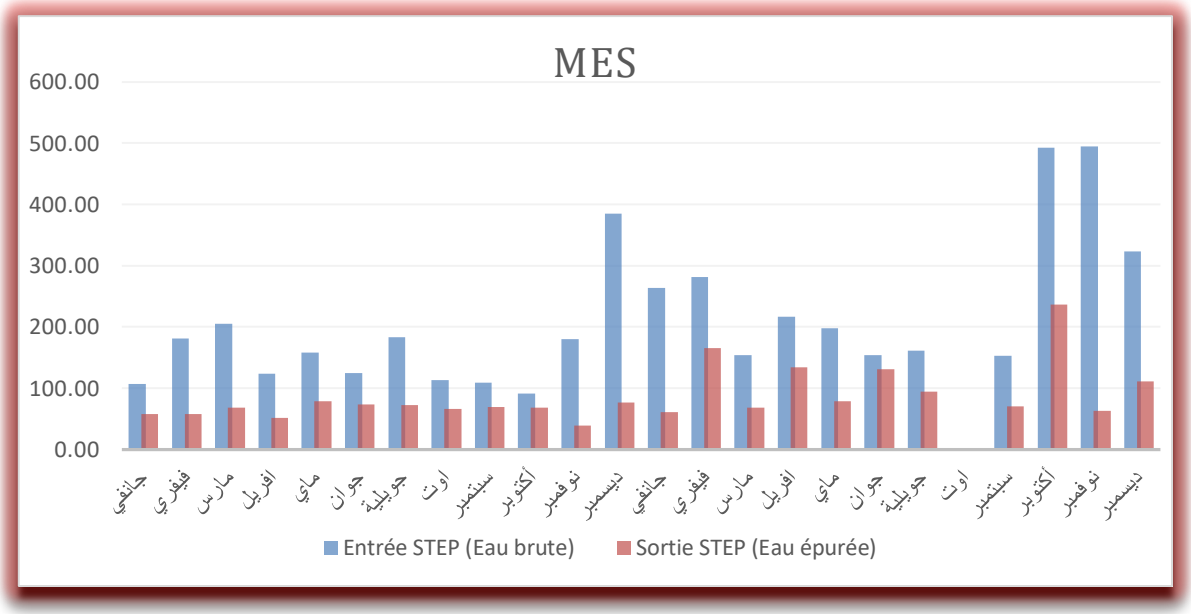
من خلال المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات درجة الحرارة في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج بدلالة الأشهر حيث نلاحظ أن أكبر قيمة لدرجة الحرارة في مياه الصرف الصحي الخام بلغت 33.10C°في جويلية وادنى قيمة وصلت 19.36 C° في شهر فيفري ،وفي مياه الصرف المعالجة بلغت القيمة العظمى 28.84C° في شهر أوت وادنى قيمة 12.46C° في شهر جانفي حيث نفسر هذه التغيرات بالتغيرات الموسمية وتغير المناخ ،كما نلاحظ أن درجة حرارة المياه المعالجة تبقى دائما أقل من درجة حرارة المياه الملوثة وهذا حسب أخذ العينة والظروف ، ومقارنة مع المعايير الجزائرية المسموح بها للري[30]فهي تفوقها ويعود ذلك الى ساعة أخذ العينة والظروف المناخية .

II-3-2-التحاليل الكيميائية:

II-3-2-1- تحليل تغيرات MES:

نتائج التحليل لتغيرات **MES**في المياه الخام والمعالجة لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (2-5) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم6و7)



الشكل(II-23): أعمدة بيانية يمثل معدل MESفي مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

توضح الأعمدة البيانية تغيرات المواد العالقة في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج بدلالة الأشهر حيث نلاحظ أن أكبر قيمة للمواد العالقة في مياه الصرف الصحي الخام بلغت (mg/l) 494.53 في شهر نوفمبر وادنى قيمة ملاحظة 124mg/l في شهر جوان، وأكبر قيمة للمواد العالقة في مياه الصرف المعالجة بلغت (mg/l) 236.00 في شهر أكتوبر وقدرت ادنى قيمة بـ mg/l 51 الملاحظة في شهر افريل خلال السنتين (2017-2018).

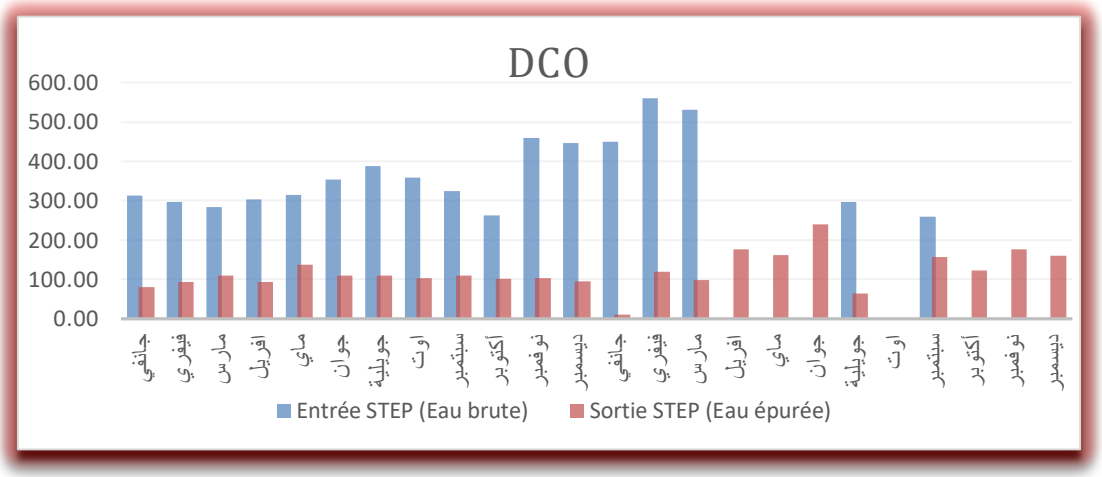
يفسر التناقص في المواد العالقة بتكاثر الطحالب في احواض المخرج خلال مراحل المعالجة البيولوجية حيث تعتبر حاجز لانتقال المواد الصلبة العالقة وبالتالي إزالة عدد أكبر من الملوثات.

عند مقارنة نتائج المياه المعالجة بالمعايير الجزائرية المسموح بها [35mg/l وبالتالي فان المياه غير صالحة للاستعمال، ورغم هذه النتائج الا انها قدرت نسبة أداء التنقية على مستوى احواض التهوية بنسبة 80.26% لسنة2017 و87.36% لسنة 2018 وهي اعلى نسبة أداء في الفترة الشتوية.

II-3-2-2- تحليل تغيرات الطلب الكيميائي للأكسجين DCO:

نتائج التحليل لتغيرات **DCO**في المياه الخام والمعالجة لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (6-2) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم6 و 7)



الشكل(II-24): أعمدة بيانية تمثل معدل DCO في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

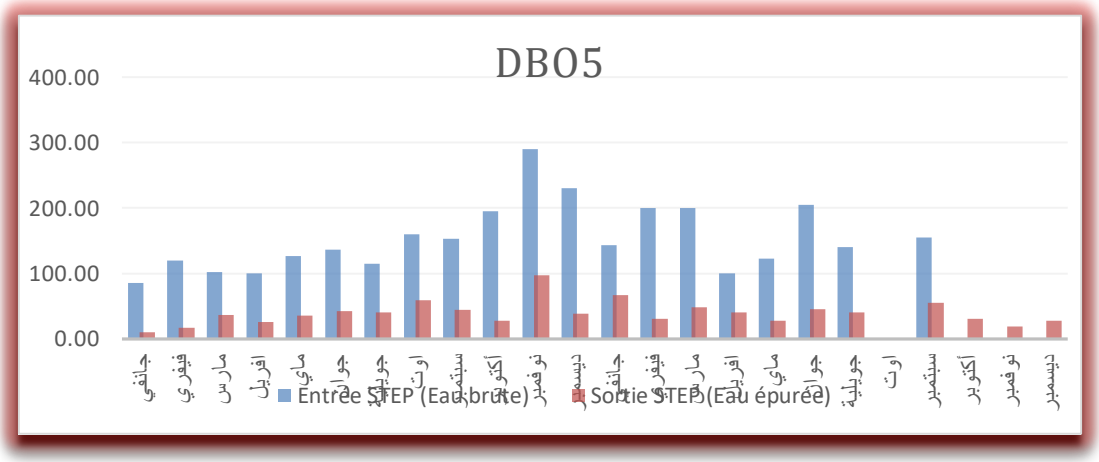
من خلال التمثيل البياني لتغيرات الطلب الكيميائي للأكسجين في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج بدلالة الأشهر حيث نلاحظ ان أكبر قيمة ل DCO في مياه الصرف الصحي الخام بلغت (561.00 (mg/l في شهر فيفري ما يلاحظ ان ادنى قيمة قدرت ب 2060 mg/l وهذا في شهر سبتمبر ، واقصى قيمة لDCO في مياه الصرف المعالجة بلغ ((mg/l 239في شهر جوان وتبلغ ادنى قيمة بـmg/l 10 في شهر جانفي خلال السنتين (2017-2018) ، ،و مع مقارنة نتائج المياه المعالجة بالمعايير الجزائرية المسموح بها [120 mg/l] وبالتالي فان المياه غير صالحة للاستعمال. حيث قدرت نسبة أداء التنقية على مستوى احواض التهوية بنسبة 78.70% ل سنة2017 و97.78 لسنة 2018 وهي اعلى نسبة أداء في الفترة الشتوية حيث أن الطبيعة الموسمية تغير من عمل الأحواض.

يمكن ان يفسر تناقص DCO في نقصان ذوبان الاكسجين في الماء ربما بسبب تعطل أجهزة التهوية في الاحواض او عدم اشتغالها وهذا ما يعطل عمل البكتيريا في اكسدة المواد العضوية، مما يؤدي الى الحصول جودة منخفضة للمعالجة المياه.

II- 3-2-3-تحليل تغيرات الطلب البيولوجي للأكسجين DBO_5:

نتائج التحليل لتغيرات **DBO_5**في المياه الخام والمعالجة لمحطة الصرف الصحي بورقلة ممثلة بالرسم البياني (2-7) التالي:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم 4)



الشكل (II-25): أعمدة بيانية تمثل معدل DBO_5 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة (2017-2018)

ثانيا: تحليل النتائج

يتبين من الشكل رقم(02-24) الذي يمثل تغيرات الطلب البيولوجي للأكسجين في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج بدلالة الأشهر حيث نلاحظ ان أكبر قيمة ل DBO_5في مياه الصرف الصحي الخام بلغت (mg/l) 230.00في شهر ديسمبر ويفسر ذلك بطبيعة الملوثات الناتجة عن التجمعات السكنية وكانت اقل قيمة مقدرة ب 85 mg/l في شهر جانفي اما أكبر قيمة لDBO_5 في مياه الصرف المعالجة بلغت 97.00 mg/l) في شهر نوفمبر كما ان أصغر قيمة سجلت في شهر جانفي حيث بلغت 10 mg/l.

تقدر القيمة المتوسطة لمياه المدخل ب 151.11 mg/l بينما تبلغ قيمتها عند المخرج ب 38.91 mg/l خلال السنتين (2017-2018) ومقارنة مع نتائج التحليل التي اجراها (Hammadi Belkacem 2017) بالقيمة المتوسطة التي بلغت 26.30 mg/l

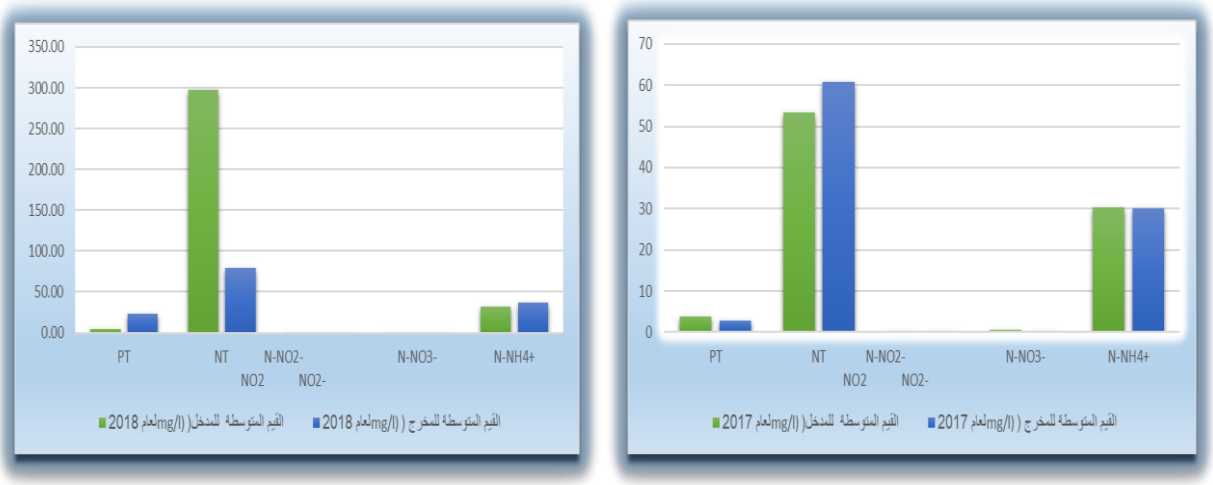
فان نتائج المتحصل عليها ليست ضمن المعايير الجزائرية المسموح بها [35 mg/l] فهي تفوق الحد المسموح به. حيث بلغ المردود نسبة 88.24لسنة2017 و85.00% لسنة 2018 وهي اعلى نسبة أداء في الفترة الشتوية حيث أن الطبيعة الموسمية تغير من عمل الأحواض.

يمكن ان تفسر هذه النتائج بان طريقة الاحواض لا تضمن القضاء التام على المواد العضوية، لكنها تحول جزء كبير من المواد المنحلة الى مواد عضوية جسيمية في شكل كتلة حيوية طحلبية.

II-3-3-تحليل الشوارد الموجودة في المياه المستعملة بمحطة سعيد عتبة ورقلة:

أولا: عرض النتائج (انظر الملحق رقم5)

لإجراء دراسة عامة لتغيرات تطور تلوث النيتروجين للعناصر المختلفة ، بالإضافة الى الفوسفات الكلي تم تمثيل هذه التغيرات في أعمدة بيانية أخذت القيم المتوسطة بدلالة العناصر الممثلة في الاعمدة البيانية التالية عند المدخل والمخرج:



الشكل(II-26): أعمدة بيانية تمثل القيم المتوسطة لأهم العناصر الكيميائية المتواجدة في المياه المستعملة عند المدخل والمخرج

ثانيا: تحليل النتائج

من خلال هذا التمثيل البياني للأعمدة نلاحظ ان قيمة الفوسفات في المخرج أكبر مما كانت عليه في المدخل حيث بلغت القيمة 22.30 (mg/l)

في حين ان NT بلغ اكبر قيمة في المدخل وصلت الى 297.62 (mg/l) أما بالنسبة ال NO^{-}_{2} فكانت أكبر قيمة بلغت 0.17 (mg/l) عند المدخل ،وكدا بالنسبة الى NO^{-}_{3}بلغت أكبر قيمة 0.85(mg/l) للمدخل ، أما بالنسبة الى NH_4^{+} بلغت أكبر قيمة 36.64 (mg/l) عند المخرج حيث نفسر هذه النتائج:

- ✓ يحمل النتروجين من النفايات الملوثة
- ✓ NO^{-}_{3} من المحتمل ان تكون محتويات النيترات المنخفضة في المياه الملوثة ناتجة عن اصل النيتروجين الموجود في مياه الصرف المنزلية الصاد ر أساسا من اصل بشري
- ✓ يختلف تركيز النيترات في أحواض التهوية وفقا لأحمال النيتروجين المطبقة على عملية لمعالجة
- ✓ تتضمن عملية إزالة النتريت كخطوة واحدة من اكسدة ايونات النتريت لتشكيل النترات او عن طريق نزع النيتروجين لإنتاج غاز النيتروجين.
- ✓ معادلة عمليات النترتة بالاعتماد على(**Hammadi Belkacem** ,2017)

$$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \longrightarrow NO_2^- + 2H^+ + H_2O$$

$$2NO_2^- + O_2 \longrightarrow 2NO_3^-$$

$$2NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow N_2\uparrow + 5/2O_2 + H_2O$$

II-4-الدراسات السابقة :

بعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة العربية منها والأجنبية المتعلقة بموضوع دراسة طرق ومراحل تحليل الفيزيوكيميائي والبكتريولوجي للمياه المستعملة، وجدنا أنه من الأنسب استعراضها للاستفادة منها وإثراء المعرفة، وعليه سوف يتم التعرض لبعض هذه الدراسات التي تناولت موضوع دراستنا.

1) **دراسة بعنوان تثمين ودراسة إمكانية استخدام الحمأة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي دراسة حالة المحطة الرئيسية (ورقلة)، غارة رانية، حويدق محمد الطيب جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2018 /2019**: حيث تتضمن هذه الدراسة الجوانب القانونية والعلمية الإدارة الحمأة الناتجة من تصفية مياه الصرف الصحي في المحطة الرئيسية(ورقلة) حيث توصلت الى النتائج التالية

-**النتائج الفيزيوكيميائية:**% PT=4 NT=5.5% Nacl=25%

-النتائج البكتيرية: بالنسبة لعينة السطح السباحية الكلية تساوي $4.8 *10^{-3}$pp/10mlN بالنسبة لعينة العمق الكوليفورم الكلية تساوي$15*1O^{2}$ pp/10mlN

2) **دراسة بعنوان مشروع معالجة المياه المستعملة باستعمال النباتات الصحراوية من اعداد بن عدي نادية، رمضاني عبد الفتاح جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي سنة 2019-2020:** حيث تتضمن هذه الدراسة التعرف على طريقة التصفية المياه المستعملة الملوثة باستخدام النباتات وأهم العوامل التي يجب توفرها لأجل تقديم أفضل تصفية ومن اهم النتائج التي توصلت اليها:

– تحقق هذه التقنية استخلاص 85 %من الماء المعالج، ويفقد 15 %بالتبخر الجوي، وإلى ذلك تمتد بقعة خضراء تثبت التربة وتمنع العواصف الرملية، وتلطف الجو، وهذه التقنية في معالجة الحمأة الصرف الصحي باستخدام الحمأة كأسمدة عضوية مأمونة تغني عن الأسمدة الصناعية.

3) **مقال بعنوان تقييم التلوث الفيزيائي-الكيميائي والميكروبي لمياه الصرف الصحي ومياه البحر في خمس دول متوسطية من اعداد الهادي بن منصور، سناء عليبي، وفاء حسن وحدة البحث: تحاليل وأساليب مطبقة في البيئة، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا بالمهدية، جامعة المنستير، تونس المجلة العربية للبحث العلمي، 2021 1، من 10**

حيث تناولت هذه الدراسة ما يلي: شكل التلوث البيئي الناتج من الأنشطة الصناعية والمنزلية والزراعية ضغط كبير على الموارد المائية على مستوى العالم ذلك ان للمياه المستعملة تأثير مباشر في البيئة، وفي هذا الإطار، جمع الباحثون عينات من مياه البحر ومن مياه الصرف الصحي المعالجة والغير معالجة من أربع بلدان في جنوب البحر الابيض المتوسط ثم تمت مقارنة النتائج المتحصل عليها بدراسة اجريت في الفترة نفسها في ايطاليا حيث توصلت هذه الدراسة الى النتائج التالية:

-أظهرت الدراسات الفيزيائية-الكيميائية تلوثً بارزا لمياه الصرف ومياه البحر التي تم جمعها وتحليلها من البلدان العربية الأربعة وإيطاليا، حيث أثبتت وجود NO3 ً- COD - TOC-BOD5، وأيضا بعض المعادن الثقيلة. وقد اثبت هذه التحاليل شدة التنوع البكتيري في هذه المياه.

4) دراسة لنيل درجة الدكتوراء Hammadi Belkacem ; thése 2017.Lagunage aéré en zone aride performances épuratoires, paramètres influents.cas de la région de Ouargla. Université Kasdi Merbah-Ouargla

حيث هدفت هذه الدراسة الى تحليل المياه المستعملة بواسطة طريقة الأحواض المهواة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير بورقلة لثلاث سنوات حيث توصل الى النتائج نذكر منها:

- فيما يخص نسب التنقية كانت حسنة ومقبولة جدا بالنسبة للتلوث العضوي حيث فاقت 60% ل DCO حيث كانت 67.22 وبالنسبة ل DBO_5 كانت 79.93 وكذا MES كانت 61.51

الخلاصة

خلاصة

تعتبر طريقة الأحواض المهواة المطبقة في مؤسسة الديوان الوطني للتطهير محطة ONA سعيد عتبة بورقلة من أحسن الطرق خاصة في الجنوب الجزائري في معالجة المياه المستعملة وإعادة استصلاحها نظرا لكبر المساحة والمناخ المناسب حيث تم في هذا العمل المتواضع الاجابة عن الإشكالية القائلة: **ما فعالية الطريقة المستعملة في الديوان الوطني للتطهير –ورقلة-في تحليل المياه المستعملة ونجاعتها؟** والتي سعينا للإجابة عنها وعن التساؤلات المطروحة من خلال هذه الدراسة.

- ومن هذا المنطلق تمت هذه الدراسة المتمحورة حول تثمين وإمكانية استخدام المياه المستعملة لاستخدامها في عدة مجالات

- من خلال النتائج المتحصل عليها خلال هذا العمل وبالمقارنة مع النتائج التي اجراها **Hammadi Belkacem** بمحطة معالجة الصرف الصحي بورقلة ومن هنا يمكن الإجابة على إشكالية الدراسة: يمكن القول إن فعالية الطريقة المستعملة في المؤسسة محل الدراسة ألا وهي طريقة الأحواض المهواة تتدرج بالنقصان.

- وعليه نوصي بإحكام المؤسسة بضرورة فصل حوض مياه صرف المنازل عن حوض مياه الصرف الصحي حتى تتيح لنا إمكانية تثمين طريقة الاحواض المهواة لإعادة استخدام المياه المستعملة.

أفاق الدراسة:

وفي ختام هذه الدراسة وبعد عرض النتائج المتوصل إليها من خلال دراستنا، فتحت لنا أفاق جديدة للدراسة والتي يمكن معالجتها والبحث فيها مستقبلا:

- ✓ تعزيز معالجة مياه الصرف الصحي واعادة استخدامها في المناطق التي تعاني من شح المياه
- ✓ تقييم جودة المياه المستعملة في المستشفيات والنظافة الصحية

المـــــراجـــع

المراجع

- **المراجع باللغة العربية:**

[1]. أوبك (2019)، **تقنيات معالجة مياه الصرف** .

[2]. قادة.د، (2017)، **أنماط تواجد الماء في الصحراء الجزائرية وطرق استغلاله**، قضايا تاريخية جامعة أبو القاسم سعد الله.

[3]. World,T,Ban ،(2016)، **ما بعد الأمن المائي في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا**، The World bank.

[11].وفاء حسن ،سناء عليبي ،الهادي بن منصور ; المجلة العربية للبحث العلمي ،جوان 2021.

[13]. صاولي مسعودة، نجاح ابتهال، **تخفيض الملوثات العضوية بواسطة الحمأة المنشطة – دراسة حالة - محطة التطقير (تقرت)**، مذكرة شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، ورقلة، جامعة قاصدي مرباح، 2018 .

[15]. الهلى عثمان،بلواضح صلاح الدين،**مصباح محمد حسين،تقييم نسبة الملوثات في المياه المستعملة في المصب الرئيسي لسبخة سفيون واقتراح حلول لها**،مدكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء ،تخصص كيمياء المحيط،2018

[17]. هيثم جناد، سانيك سيناء، (2016)، **إزالة الفوسفور من مياه صرف مخابر مرفأ اللاذقية**. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العميقة .

[20].مجلة (د.س.ن). (2022). شركة القابضة لمياه الشرب الصحي ، صفحة 15.

[21]. م. محمد معن برادعي، **دليل تصميم محطات معالجة مياه الصرف**، 2018،

[22]. بن عدي نادية، عبد الفتاح رمضاني، **معالجة المياه المستعملة باستعمال النباتات الصحراوية**، مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات الحصول على شهادة ماستر أكاديمي، مجال العلوم والتكنولوجيا، شعبة هندسة طرائق والبيتروكيمياء، 2020/2019.

[23]. ابو سعد م، ابراهيم نجيب . (2111). **التلوث البيئي ودور الكائنات الدقيقة إيجابيا وسلبيا**، القاهرة، دار الفكر العربي.

[24].العابد ابراهيم ،**معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نباتات منقية محلي**، لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء عضوية تطبيقية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة

[27].مصدر مؤسسة الديوان الوطني للتطهير ONA محطة سعيد عتبة –ورقلة-

- **المراجع باللغة الأجنبية:**

[4]. L.Tarabit. (2011). **contribution à l'étude de la valorisation des eaux usées en maraichage.** Batna: Univ.Hadj Lakhder.

[5]. Said, M. MSaid**. Elimination Simultanée de la pollution Azotée et Phosphatée des eaux usées traitées, par des procédés mixtes. Cas de la STEP Est de la ville de Tizi-Ouzou**. Thèse de doctorat . TIZI-OUZOU: Univ-Mouloud Mammeri, 2012.

[6]. Blifert P,(2001), **chimie de l'environnement air, eau, sol, déchets**, 1ére édition de Bocek, Paris, p 317 à 330.

[7]. Khalila, B. (2010). **contribution a l'étude du role de la vegetation dans l'épuration des eaux usées les régions arides**. Biskra: Univ-Mohamed Khider.

[8]. Nadjat, A. (2011**). Reutilisation des euax usées epurees parfil tres plantes (phytoepuration) pour l'irrigation des espaces zetsapplication un quartier de la ville de Biskra.** Biskra: Univ-Mohamed Khider.

[9]. Belkacem, H. **Lagunage aéré en zone aride performances épuratoires, paramètres influents.cas de la région de Ouargla**, Thèse de doctorat,Ouargla: Univ-Kasdi Merbah, 2017.

[10]. Liu. F; Michell c.c; Odom J.W.Hill D.T; Rochester E.W, (1997), **Swine lagoon effluent disposal by overland flow: effects on forage production and uptake of nitrogen and phosphorus**, Agronomy journal, 89 900-904.

[12]. bouziani M, (2002), **l'eau de la pénurie aux maladies**, édition Ibn-Khaldoun, p 260.

[14]. YAZI hibat errahman, Mahdjar Nabila, **Variations sainniéres de la matiére organique dans une station d'épuration des eaux usées urbains par lagunage aéré, sous climat aride de la ville d'ouargla, thése de master académique, chimie, Spécialité pollution chimique et gestion de l'environnement**,Ouargla: Univ-Kasdi Merbah, 2016/2017.

[16]. SUSCHKAJ ,FERREIRA E(1986).**Activated sludge respirometrie measurements .Water Research ,20,2,pp 137-144**

[18]. Récupéré sur strephonsays: http://ar.strephonsays.com(2022), 23/03/2022.

[19]. Récupéré sur strephonsays: https://mawdoo3.com 22/03/2022

[25]. Ayas,s: AKca, L.2001.treatement of wasterwater y natural sustems .Environnement international.26: pp 189-195.

[26]. Kone .D ;2002.epuration des usées par lagunage a microphytes et à macrophytes en afrique de l'ouest et de centre : etat des lieux performances épuration et critéres de dimensionnement .thése N°2653.Lausanne.EPFL.PP 17-30-31.

الملاحق

الملحق رقم 1: الجدول(02-01): نتائج PH في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2017	PH Entrée STEP	7.36	7.35	7.37	7.89	7.70	7.54	7.58	7.31	7.45	7.52	7.58	**7.37**
	PH Sortie STEP	7.49	7.45	7.43	7.56	7.97	7.93	8.12	7.99	7.66	7.64	7.53	**7.26**
2018	PH Entrée STEP	7.31	7.26	7.29	7.34	7.29	7.30	7.30	7.35	7.37	7.56	7.51	**7.46**
	PH Sortie STEP	7.26	7.32	7.39	7.48	7.61	8.02	7.78	7.72	8.15	8.19	7.85	**7.79**

الملحق رقم2: الجدول(02-02): نتائج O_2 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2017	**O_2** Entrée STEP	1.12	0.64	0.64	1.11	0.70	0.47	0.30	0.26		0.59	1.08	**0.93**
	O_2 Sortie STEP	7.85	3.34	3.01	2.82	1.99	1.02	1.21	1.00		1.39	2.87	**1.88**
2018	**O_2**Entrée STEP	0.75	0.88	1.88	0.96	0.81	0.36			1.11		1.01	**1.11**
	O_2Sortie STEP	0.79	1.35	1.31	0.83	1.60	1.83	1.83		2.67		6.02	**2.34**

الملحق رقم3: الجدول(02-03): نتائج T في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2017	T Entrée STEP	20.06	21.99	23.38	25.27	28.26	30.92	31.18	31.82	30.08	28.54	23.37	20.13
	T Sortie STEP	12.46	15.42	19.06	21.21	25.38	27.44	28.71	28.84	25.96	23.62	17.89	13.73
2018	TEntrée STEP	19.95	19.36	22.22	24.52	26.70	30.35	33.10	31.00	30.00	26.95	23.27	21.04
	TSortie STEP	15.26	15.68	18.57	21.55	24.55	28.76	31.70	28.00	27.00	22.89	18.19	14.48

الملحق رقم4: الجدول(02-04): نتائج DBO_5 في مياه الصرف الصحي للمدخل والمخرج من محطة معالجة مياه الصرف الصحي محطة سعيد عتبة ورقلة

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2017	DBO_5 Entrée STEP	313.33	297	284	304	314.33	353.33	387.5	359	324	262.93	460	447
	DBO_5 Sortie STEP	80	93.67	110.20	93.55	137.80	109.40	109.15	102.87	109.07	100.73	102.73	95.20
2018	DBO_5 Entrée STEP	450	561	531				297		260			
	DBO_5 Sortie STEP	10	120	97.50	176	161	239	64.40		157	122.40	176	160.33

الملحق رقم 5: جدول القيم المتوسطة لأهم العناصر الكيميائية المتواجدة في المياه المستعملة لسنة 2017و2018

سنة 2017	PT	NT	N-NO2-	N-NO3-	N-NH4+
القيم المتوسطة للمدخل(mg/l)	3.88	53.45	0.15	0.47	30.22
القيم المتوسطة للمخرج (mg/l)	2.88	60.78	0.07	0.23	30.13

سنة 2018	PT	NT	N-NO2-	N-NO3-	N-NH4+
القيم المتوسطة للمدخل(mg/l)	4.39	297.62	0.17	0.85	31.59
القيم المتوسطة للمخرج (mg/l)	22.80	79.43	0.07	0.82	36.64

2017			الملحق رقم6: نتائج التحليل لسنة 2017												NADIA BOUIDIA	
			JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE		
PARAMETRES	VOLUME Du Mois	Entrée STEP (Eau brute)	903540.00	1028280.00		1177780.00	1204480.00	1176110.00	1235485.00	1211026.92	1275500.00	929030.00	1075530.00	1074520.00	1117389.27	moyenne annuelle
		Sortie STEP (Eau épurée)	854670.00	952010.00		1095860.00	1118470.00	1091240.00	1189136.00	1129319.67	1185837.93	879330.00	1016760.00	956290.00	1042629.42	
	DEBIT	Entrée STEP (Eau brute)	37647.50	42845.00		39259.33	40149.33	42003.93	39854.35	39065.38	42516.67	42228.64	35851.00	39797.04	40110.74	
		Sortie STEP (Eau épurée)	35611.25	39667.08		36528.67	37282.33	38972.86	38359.23	36429.97	39527.93	39969.55	33892.00	35418.15	37423.55	
	MES	Entrée STEP (Eau brute)	106.33	181.00	204.66	123.50	157.67	124.00	183.33	112.50	109.00	91.00	180.00	385.00	163.17	
		Sortie STEP (Eau épurée)	57.67	57.33	68.33	51.00	78.67	73.50	72.00	65.67	69.00	67.67	39.00	76.00	64.65	
		Rendement	45.76	68.33	66.61	58.70	50.10	40.73	60.73	41.63	36.70	25.64	78.33	80.26	54.46	
	DCO	Entrée STEP (Eau brute)	313.33	297.00	284.00	304.00	314.33	353.33	387.50	359.00	324.00	262.93	460.00	447.00	342.20	
		Sortie STEP (Eau épurée)	80.00	93.67	110.20	93.55	137.80	109.40	109.15	102.87	109.07	100.73	102.73	95.20	103.70	
		Rendement	74.47	68.46	61.20	69.23	56.16	69.04	71.83	71.35	66.34	61.69	77.67	78.70	68.84	
	DBO5	Entrée STEP (Eau brute)	85.00	120.00	101.66	100.00	126.67	136.67	115.00	160.00	153.33	195.00	290.00	230.00	151.11	
		Sortie STEP (Eau épurée)	10.00	16.67	36.00	26.00	35.00	42.50	40.00	58.67	44.00	28.00	97.00	38.00	39.32	
		Rendement	88.24	86.11	64.59	74.00	72.37	68.90	65.22	63.33	71.30	85.64	66.55	83.48	74.14	
	NNH4	Entrée STEP (Eau brute)					25.40	29.20	31.75	24.20	30.40	30.60	36.80	33.40	30.22	
		Sortie STEP (Eau épurée)					29.60	27.80	24.92	25.20		29.80	35.40	38.20	30.13	
		Rendement					-16.54	4.79	21.51	-4.13	100.00	2.61	3.80	-14.37	12.21	
	NNO2	Entrée STEP (Eau brute)	0.1150		0.1190		0.1080	0.1440	0.1470	0.0620	0.1300	0.2040	0.2300	0.2440	0.15	
		Sortie STEP (Eau épurée)	0.0330		0.0760		0.0460	0.0960	0.1850	0.0500	0.0860	0.0420	0.0380	0.0840	0.07	
		Rendement	71.30		36.13		57.41	33.33	-25.85	19.35	33.85	79.41	83.48	65.57	45.40	
	NNO3	Entrée STEP (Eau brute)	0.2200		0.2300		0.1820	0.1140	0.6950	0.2100	0.5880	0.8960	0.6600	0.8920	0.47	
		Sortie STEP (Eau épurée)	0.0300		0.1300		0.1520	0.2540	0.3200	0.1200	0.4220	0.4180	0.3720	0.1100	0.23	
		Rendement	86.36	#DIV/0!	43.48	#DIV/0!	16.48	-122.81	53.96	42.86	28.23	53.35	43.64	87.67	33.32	
	NT	Entrée STEP (Eau brute)					35.40	52.60	68.50	48.60	10.70	96.40	48.20	67.20	53.45	
		Sortie STEP (Eau épurée)					91.60	65.20	66.25	42.80	32.60	60.00	41.80	86.00	60.78	
		Rendement	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-158.76	-23.95	3.28	11.93	-204.67	37.76	13.28	-27.98	-43.64	
	P-PO4	Entrée STEP (Eau brute)					3.28	3.54	2.80	2.20	0.33		4.48	4.46	3.01	
		Sortie STEP (Eau épurée)					2.16	1.11	2.28	2.14	2.76	0.778	0.704	3.30	1.90	
		Rendement	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	34.15	68.64	18.57	2.73	-736.36	#DIV/0!	84.29	26.01	-71.71	
	PT	Entrée STEP (Eau brute)					4.48	4.50	2.98	2.66	3.54	3.84	3.62	5.44	3.88	
		Sortie STEP (Eau épurée)					3.40	2.62	2.82	2.66	3.04	2.60	2.50	3.38	2.88	
		Rendement	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	24.11	41.78	5.37	0.00	14.12	32.29	30.94	37.87	23.31	
	O2 dissous	Entrée STEP (Eau brute)	1.12	0.64	0.64	1.11	0.70	0.47	0.30	0.26		0.59	1.08	0.93	0.71	
		Sortie STEP (Eau épurée)	7.85	3.34	3.01	2.82	1.99	1.02	1.21	1.00		1.39	2.87	1.88	2.58	
	SAL	Entrée STEP (Eau brute)	15.05	9.38	8.87	8.46	9.21	7.50	9.22	13.03	9.41	10.14	13.86	15.42	10.79	
		Sortie STEP (Eau épurée)	8.35	8.87	7.18	8.08	8.99	8.70	8.95	9.62	8.96	8.96	10.87	12.70	9.19	
	CE	Entrée STEP (Eau brute)	24788.18	13739.50	14789.03	13935.19	15649.14	12986.84	14249.47	20950.91	16019.05	16895.00	23186.32	24800.00	17665.72	
		Sortie STEP (Eau épurée)	14517.73	14438.50	11985.19	13856.90	15282.14	14871.05	15156.32	16213.18	15204.50	15287.27	18463.16	21340.00	15551.33	
	T	Entrée STEP (Eau brute)	20.06	21.99	23.38	25.27	28.26	30.92	31.18	31.82	30.08	28.54	23.37	20.13	26.25	
		Sortie STEP (Eau épurée)	12.46	15.42	19.06	21.21	25.38	27.44	28.71	28.84	25.96	23.62	17.89	13.73	21.64	
	PH	Entrée STEP (Eau brute)	7.36	7.35	7.37	7.89	7.70	7.54	7.58	7.31	7.45	7.52	7.58	7.37	7.50	
		Sortie STEP (Eau épurée)	7.49	7.45	7.43	7.56	7.97	7.93	8.12	7.99	7.66	7.64	7.53	7.26	7.67	

		الملحق رقم 7: نتائج التحليل لسنة2018												NADIA BOUIDIA
		JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	
VOLUME Du Mois	ute (Entrée	1206584.17	1014919.92	1031130.06	973119.30	1104093.21	1060359.90					995700.00	1029962.60	1051983.65
	ırée (Sortie	1050280.00	935240.04	954541.77	863916.60	1002783.66	974010.00	971861.78	965145.32	911550.00	945706.77			957503.59
DEBIT	ute (Entrée	38922.07	36247.14	33262.26	32437.31	35615.91	35345.33					33190.00	33224.60	34780.58
	ırée (Sortie	33880.00	33401.43	30791.67	28797.22	32347.86	32467.00	31350.38	31133.72	30385.00	30506.67			31506.10
MES (mg/l)	ute (Entrée	263.00	281.00	154.00	216.00	198.00	154.00	161.00		153.00	492.50	494.53	323.40	262.77
	ırée (Sortie	61.00	165.00	67.50	133.50	78.50	130.50	94.00		70.00	236.00	62.50	110.67	109.92
	Rendemen	76.81	41.28	56.17	38.19	60.35	15.26	41.61	#DIV/0!	54.25	52.08	87.36	65.78	#DIV/0!
DCO	ute (Entrée	450.00	561.00	531.00				297.00		260.00				419.80
	ırée (Sortie	10.00	120.00	97.50	176.00	161.00	239.00	64.40		157.00	122.40	176.00	160.33	134.88
	Rendemen	97.78	78.61	81.64	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	78.32	#DIV/0!	39.62	#DIV/0!	#DIV/0!	#REF!	#DIV/0!
DBO5	ute (Entrée	143.00	200.00	200.00	100.00	123.00	205.00	140.00		155.00				158.25
	ırée (Sortie	66.67	30.00	48.00	40.00	27.50	45.00	40.00		55.00	30.00	18.33	27.50	38.91
	Rendemen	53.38	85.00	76.00	60.00	77.64	78.05	71.43	#DIV/0!	64.52	#DIV/0!	#DIV/0!	#REF!	#DIV/0!
NNH4	ute (Entrée	34.40	21.40	31.27	39.28									31.59
	ırée (Sortie	35.80	30.51	43.60										36.64
	Rendemen	-4.07	-42.57	-39.43	100.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
NNO2	ute (Entrée	0.2500	0.2500	0.1200	0.0200	0.1700	0.0900			0.1420		0.3000		0.17
	ırée (Sortie	0.0820	0.0600	0.0600	0.1100	0.0500	0.0700			0.0200	0.1000	0.1200		0.07
	Rendemen	67.20	76.00	50.00	-450.00	70.59	22.22	#DIV/0!	#DIV/0!	85.92	#DIV/0!	60.00	#DIV/0!	#DIV/0!
NNO3	ute (Entrée	0.8980	0.7700	0.1900	0.4600	0.8400	1.2700			1.5300		0.8800		0.85
	ırée (Sortie	0.2680	0.0200	0.5200	0.0600	0.6700	1.9800			1.9900	1.0800			0.82
	Rendemen	70.16	97.40	-173.68	86.96	20.24	-55.91	#DIV/0!	#DIV/0!	-30.07	#DIV/0!	100.00	#DIV/0!	#DIV/0!
NT	ute (Entrée	60.60	45.80	52.20	1255.50	74.00								297.62
	ırée (Sortie	56.80	51.30	71.20	122.85	95.00								79.43
	Rendemen	6.27	-12.01	-36.40	90.22	-28.38	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PO4	ute (Entrée	4.900	4.060	3.000	5.040	3.770	3.620			2.74				3.88
	ırée (Sortie	3.320	2.330	3.130	3.730	3.720	3.630			3.50	69.40			11.60
	Rendemen	32.245	42.611	-4.333	25.992	1.326	-0.276	#DIV/0!	#DIV/0!	-27.74	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
PT	ute (Entrée	4.90	5.24	3.22	5.62	4.29	4.23			3.26				4.39
	ırée (Sortie	3.32	3.38	3.43	4.24	3.76	3.71			3.76	175.00	4.62		22.80
	Rendemen	32.24	35.50	-6.52	24.56	12.35	12.29	#DIV/0!	#DIV/0!	-15.34	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
O2 dissous	ute (Entrée	0.75	0.88	1.88	0.96	0.81	0.36			1.11		1.01	1.11	0.99
	ırée (Sortie	0.79	1.35	1.31	0.83	1.60	1.83	1.83		2.67		6.02	2.34	2.06
SAL	ute (Entrée	14.45	25.77	24.83	34.01	29.26	24.16	16.90	27.49	37.25	26.40	23.86	16.56	25.08
	ırée (Sortie	13.31	25.69	23.32	30.82	30.38	27.98	23.70	25.00	23.02	20.43	21.74	15.35	23.39
CE	ute (Entrée	23637.27	37179.00	38838.10	49781.82	44977.27	40865.00	27200.00	42400.00	58276.00	42363.64	41800.00	26823.64	39511.81
	ırée (Sortie	22300.00	28635.00	36952.38	45281.82	46337.50	43280.00	37200.00	39956.00	35524.00	32240.91	34882.35	24498.23	35590.68
T	ute (Entrée	19.95	19.36	22.22	24.52	26.70	30.35	33.10	31.00	30.00	26.95	23.27	21.04	25.71
	ırée (Sortie	15.26	15.68	18.57	21.55	24.55	28.76	31.70	28.00	27.00	22.89	18.19	14.48	22.22
PH	ute (Entrée	7.31	7.26	7.29	7.34	7.29	7.30	7.30	7.35	7.37	7.56	7.51	7.46	7.36
	ırée (Sortie	7.26	7.32	7.39	7.48	7.61	8.02	7.78	7.72	8.15	8.19	7.85	7.79	7.71

moyenne annuelle

الملخـــــــص

المـــــلخص

تعتمد هذه الدراسة على توصيف معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية في محطة معالجة المياه المستعملة عن طريق الأحواض المهواة في ظل الظروف المناخية لمدينة ورقلة من خلال دراسة الخواص الفيز وكيميائية والبكتريولوجية للمياه الملوثة، لهذا اخترنا قياس مجموعة عوامل تتمثل فيما يلي: PH . CE. DBO5 .DCO، MES .T.

حيث كانت نتائج الدراسة كالتالي :

PH =8.19 ، O_2 =7.85 ملغ/ل، T=28.84 ، MES =236 ملغ/ل، DCO = 239 ملغ/ل
DBO_5 =97ملغ/ل ، ملغ/ل

الكلمات المفتاحية: التحاليل الفيزيوكيميائية، التحاليل البكتريولوجي، المياه المستعملة .

Abstract:

This study is based on the characterization of sewage water treatment in urban areas in the waste water treatment plant through aerated basins under the climatic conditions of the city of Ouargla by studying the physical, chemical and bacteriological properties of polluted water, for thiswe chose to measure a set of factors represented as follows: PH. CE. DBO5 .DCO .T. ME

The results of the study were as follows:

PH = 8.19 , O2 = 7.85 mg / l , T = 28.84 , MES = 236 mg / l , DCO = 239 mg / l , DBO5 = 97 mg / l

Key words: physicochemical analyzes, bacteriological analyzes, waste water