الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم -
كلية العلوم الاجتماعية
قسم علوم الإعلام والاتصال

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر تخصص صحافة علمية

عنوان المذكرة :

تلوث المياه ودور محطات التطهير في التقليل من التلوث المائي
دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير عمي موسى غليزان

من إعداد الطالبة :
- **لعريبي حليمة**

تحت إشراف :
الأستاذ مالفي عبد القادر

السنة الجامعية: 2010 / 2011

المقدمة

يعتبر الماء أساس الحياة إذ لا بديل عنه حيث يمثل 71%من المساحة الإجمالية للكرة الأرضية فهو ضروري في كل مجالات الحياة اليومية , وللماء مصادر عديدة منها الجوفية و السطحية كالأنهار و السدود كسد قرقر الذي تبلغ سعته الإجمالية أربع مائة و خمسون هم وهو خزان مائي هائل إذا ما استغل أحسن استغلال و باعتبار الماء عنصر حيوي أصبح من الواجب إن يعني بتلبية الاحتياجات المائية المختلفة كما و نوعا مع استمرار هذه الكفاية دون تأثير من خلال حماية و حسن الاستخدام المتاح من هذه المادة وتطوير أدوات وأساليب هذا الاستخدام إضافة إلي تنمية موارد المياه الحالية و انتهاج خطط و برامج لحماية و صيانة هذا المورد الهام,الجزائر تحتوي علي خزان مائي ولكن العمل أكثر للمحافظة على هذه المادة الحيوية ضمن مجموعة من البرامج المسطرة و استراتجيات مدروسة و محكمة لتسير أفضل للشبكة الهيدروغرافية و حماية السدود و بناء سدود جديدة لتخزين المياه و العمل علي حمايتها من الأخطار التي تهددها خاصة التلوث المائي حيث حرصت الدولة الجزائرية علي إنشاء محطات التطهير للمياه المستعملة من اجل استرجاعها و الاستفادة منها مرة أخري من اجل المحافظة علي الماء للأجيال و حصول كل فرد علي كمية كافية منه و من بين هذه المؤسسات :الديوان الوطني للتطهير عمي موسي غليزان و هي مؤسسة هامة في المنطقة لان لها دور فعال في حماية المحيط البيئي للمنطقة و صيانة سد قرقر الموجود بها من التلوث الذي يتعرض له من طرف سكان مدينة عمي موسي و حماية أيضا المياه الجوفية المجاورة له إذ تعمل المحطة على تصفية حوالي 4الاف م ^{3} يوميا وضخها معالجة و نقية إلي السد مجنبة بذالك تلوث المياه من الأخطار الناتجة عن التلوث و الاستفادة منها في الفلاحة

و لتسليط الضوء أكثر حول الموضوع قمنا بدراسة ميدانية حول عمل المحطة للاطلاع عن قرب لدور المحطة في التقليل من التلوث من خلال التصفية للآلاف م^3 من ألمياه يوميا .

وما دفعنا لهذه الدراسة هو حب الاطلاع عن قرب وأهمية الماء في حياتنا و تناقصه علي الكرة الأرضية,إضافة إلي تعرض المادة للتلوث الذي أصبح يهددها و ضرورة المحافظة عليها .

والإجابة علي السؤال التالي: إلي أي مدي يمكن لمحطة التصفية بعمي موس غليزان أن تقلل من التلوث المائي؟ و ما هو دور المخبر في مراحل المعالجة و ما هي الأفاق المستقبلية للمحطة؟

المبحث الأول : طبيعة المياه الملوثة

يعد الماء من المكونات الأساسية لأجسام الكائنات الحية فهو عامل ضروري لامتصاصه الكثير من المواد الصلبة و السوائل و الغازات و تتحلل هذه المواد إلى صورة كيميائية أو فيزيائية لها تأثير على الكائنات الحية والإنسان وأن المسطحات المائية من الأنهار و السدود حيث أصابها التلوث فأصبحت مياهها غير صالحة للاستعمالات المطلوبة و ينتج التلوث المائي عن إدخال الإنسان مواد تسبب أضرار بالثروات البيولوجية وأخطار على صحة الإنسان وتشكل المياه العذبة الجارية في الوديان الأنهار و الموجودة في السدود مصدر للحياة وكل تغير يطرأ عليها جراء السلوكات الخاطئة للمياه الناتجة عن الصرف الصحي ،فمياه صرف الصحي :هي المياه الناتجة عن أنشطة الإنسان في السكن وإفرازات الحيوانات و تحتوي هذه المياه على ملوثات عضوية و غير عضوية وجرثومية و إشعاعية وحرارية و توجد في المياه على شكل ترسبات و مواد عالقة ومذابة أو على شكل رغوي وتكون المياه الناتجة عن المنازل عكرة ذات لون مائل إلى الاصفرار و تحتوي على بقايا الطعام و غائط و بول و كميات هائلة من البكتيريا والفيروسات وحيوانات وحيدة الخلية مثل:البرواتوز،وحيوانات أكبر حجما مثل:النماتود،الحشرات وتسبب هذه الكائنات أمراضا خطيرة مثل:الكوليرا،التيفوس.

إن مرور مياه الصرف الصحي التي تحتوي على مواد سامة صعبة ومواد صعبة التحلل و أخري ذائبة وحوامض وقواعد ومواد سامة إلى السد فإنها تهدد البيئة مما يؤدي إلى تفشي الأمراض وتسبب المواد العضوية روائح كريهة و تكون ضارة

للحياة النباتية والحيوانية المائية فهذه المياه تؤدي إلى زيادة استهلاك [1] الأكسجين الذائب في الماء وبالتالي حرمان الكائنات منه مما يؤدي إلى موتها.

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، دليل استعمال المياه المعالجة في لري، المكتب الإقليمي، القاهرة، ص 30.

ونظرا لأهمية المياه في الحياة ولضمان حسن الاستغلال والحفاظ عليها ينبغي تصرف إلى السد و هي نظيفة وتجميع مياه الصرف الصحي و مياه الأمطار في قنوات[2] استغلالها بعد إخضاعها للمعالجة و التصفية وذلك من أجل التقليل من التلوث والمحافظة على الصحة العمومية وضمان استمرار الحياة في بيئة نظيفة و نقية الاستهلاك المتزايد للماء يفرض ضرورة استرجاع هذه المياه وتنقيتها وتصفيتها بمعدات مخصصة لذلك إضافة إلى عمل المخبر الذي يقوم بعمل هام في معرفة درجة تلوث الماء و مدى تخلصه من كل

الشوائب الملوثة بعد معالجته في مختلف محطات

التصفية الموجودة عبر كامل التراب الوطني ،وأدى التطور الذي شاهدته معظم دول العالم وزيادة عدد السكان وارتفاع المستوى المعيشي إلى ارتفاع ملحوظ في الطلب على المياه ورغم أن بعض الدول لا تعاني من هذه المشكلة بسبب تنوع مصادر المياه ووجود هذه المياه بكميات تفي بالطلب إلا أن توزيع المياه الصالحة للاستعمال على سطح الكرة الأرضية ليس متساوياً ، وقد أدى ذلك إلى اختلال التوازن بين الكميات المتوفرة من المياه والطلب الفعلي عليها ، الأمر الذي أدى إلى التفكير في تنويع مصادر المياه واستغلال أكبر كمية ممكنة منها بشتى الطرق،وتعد إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من طرق استغلال المياه التي تلاقي قبولاً ملحوظاً في الآونة الأخيرة إن الغرض من معالجة مياه الصرف الصحي هو إسراع العمليات الطبيعية التي تحدث لتلك المياه تحت ظروف

2_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ،مرجع سابق ذكره ،ص 31

2 - صور مأخوذة من الموقع الالكتروني http//.www. Ona-dz.org

محكمة وبحجم صغير،ومن الأسباب الهامة لتطوير[1] طرق معالجة تلك المياه تأثيرها على الصحة العامة والبيئة حيث كانت المعالجة تنحصر في إزالة المواد العالقة والطافية والتخلص من المواد العضوية المتحللة وبعض الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض،ونتيجة لتقدم العلم في مجال الكيمياء والكيمياء الحيوية وعلم الأحياء الدقيقة وزيادة المعرفة بتأثير الملوثات على البيئة سواء على المدى القريب أو البعيد إضافة إلى التقدم الصناعي وإنتاج مواد جديدة جع من الضروري تطوير طرق معالجه لتلك المياه تكون قادرة على إزالة معظم الملوثات التي لم يكن من السهل إزالتها بالطرق المستعملة قديمة

_**الخصائص الفيزيائية للمياه الملوثة:** من أهم الخصائص الفيزيائية لمياه الصرف هو محتواها من المواد الصلبة التي تتكون من مواد طافية ومواد مترسبة ومواد عالقة ومواد ذائبة،أما باقي الخصائص الفيزيائية فهي الرائحة ودرجة الحرارة واللون ودرجة العكارة.

اللون: يختلف لون مياه الصرف طبقاً لنوع المخلفات المنزلية ولذلك فإنه من المهم معرفة خواص وطرق قياس اللون.

الروائح: تنبعث الروائح عادة من الغازات المتولدة من تحلل المواد العضويةأو من المواد المضافة إلى مياه الصرف وقد تحتوى مياه الصرف على مركبات ذات رائحة أو على مركبات تنبعث منها رائحة أثناء عملية المعالجة.

درجة الحرارة: تعتبر درجة الحرارة من أهم المؤشرات المؤثرة في عملية المعالجة وذلك لتأثيرها على التفاعلات الكيميائية وسرعتها، وكذلك تؤثر على الأحياء المائية،وعلى مدى ملائمة المياه للاستخدامات المفيدة. فمثلا ارتفاع درجة الحرارة قد يؤدى إلى اختلاف في فصائل الأسماك المتواجدة في البيئة المائية المستقبلة لمياه الصرف،تعتبر درجة الحرارة من أهم المؤشرات المؤثرة في عملية المعالجة وذلك لتأثيرها على التفاعلات الكيميائية وسرعتها، وكذلك تؤثر على الأحياء المائية، وعلى مدى ملائمة المياه للاستخدامات المفيدة. فمثلا ارتفاع درجة الحرارة قد يؤدى إلى اختلاف في فصائل الأسماك المتواجدة في البيئة المائية المستقبلة لمياه الصرف،بالإضافة إلى ما سبق فإن الأكسجين أقل ذوباناً في المياه

1- حسن الطنطاوي، حماية البيئة من التلوث بالفيروسات ، دار المطبوعات الجامعية الجزائر ،ص 21

الدافئة عن المياه الباردة ولذلك فإنه عند ارتفاع درجة حرارة المياه في أشهر الصيف يزداد معدل التفاعلات البيوكيميائية مصاحباً لانخفاض في كمية الأكسجين المتواجدة في المياه السطحية مما قد يؤدى إلى نفاذ حاد لتركيز الأكسجين الذائب في المياه، وقد تتزايد هذه التأثيرات الخطيرة عند زيادة كمية المياه الساخنة التي يتم صرفها على المسطحات المائية، مع ملاحظة أنه عند حدوث أي تغير مفاجئ لدرجة الحرارة قد ينتج عنه ارتفاع معدل الوفيات في الأحياء المائية، كما أن الارتفاع الغير طبيعي لدرجة الحرارة قد يؤدى إلى ازدياد نمو بعض النباتات المائية الغير مرغوب فيها والفطريات [1] .

- **العكارة:** هي مقياس لمرور الضوء خلال الماء ويستخدم كاختيار لقياس مدى جودة المياه المنصرفة بالنسبة للمواد الرغوية العالقة،وعموماً فإنه لا توجد علاقةبين درجة العكارة وتركيز المواد العالقة في المياه الغير معالجة ولكن تتوقف درجة العكارة على كمية المواد العالقة ونوعها ولونها ودقة حبيباتها.

مؤشرات المكونات العضوية:

- ***الأس الهيدروجيني*(pH):** إن تركيز الأيون الهيدروجيني يعتبر أحد المؤشرات الهامة لمياه الصرف. ويعتبر مدى التركيز المناسب لتواجد معظم الحياة البيولوجية صغيرا جدا وحرجا. إن مياه الصرف ذات الأس الهيدروجيني الخارج عن المدى من الصعب معالجتها بالطريقة البيولوجية، وبالتالي إذا لم يتم ضبط (pH) قبل الصرف فإنه سيؤثر عكسيا على (pH) في المياه الطبيعية.
- ***القاعدية (Alkalinity) :*** تنتج القاعدية من وجود عناصر الهيدروكسيدات والكربونات والبيكاربونات مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والأمونيا ويعتبرا الكالسيوم والمغنيسيوم هما الأكثر انتشارا، ويمكن اعتبار البورات والسيليكات والفوسفات بالإضافة إلى مركبات مشابهة مكونة لجزء من القاعدية. ويساعد وجود القاعدية في مياه الصرف على مواجهة التغيرات في الأس الهيدروجيني

[1]-حسن الطنطاوي ،مرجع سابق ذكره،ص02

الناتجة عن إضافة الأحماض،ويشكل تركيز القاعدية في مياه الصرف أهمية من حيث التأثير على المعالجة الكيميائية والمعالجة البيولوجية للتخلص من المغذيات كذلك إزالة الأمونيا باستخدام طبقات الهواء.

- ***النيتروجين:*** نظرا لأهمية النيتروجين كحجر أساس في سلسلة البروتين، فإن بيانات النيتروجين تستخدم لتقييم قابلية مياه الصرف للمعالجة البيولوجية،إن عدم وجود النيتروجين بشكل كاف يجعل من إضافته ضرورة لجعل مياه الصرف قابلة للمعالجة،ولكي يتم التحكم في نمو الطحالب في المياه المستقبلة فإن اختزال أو إزالة النيتروجين في مياه الصرف يعتبر ضرورة ملحة،ويشمل النيتروجين الكلي والمستخدم كمؤشر شائع على العديد من المركبات مثل الأمونيا وأيونات لأمونيوم والنترات والنيتريت واليوريا والنيتروجين العضوي (الأحماض الآمنية والأمينات).

- ***الفسفور:*** يعتبر الفسفور ضروري لنمو الطحالب وغيرها من الكائنات البيولوجية .

- ***الكبريت:*** يتم اختزال الكبريتات حيويا تحت ظروف لاهوائية إلى الكبريتيد، والذي بدوره يمكن أن يرتبط بالهيدروجين ليكون كبريتيد الأيدروجين حيث يتصاعد هذا الغاز في الهواء المحيط بمياه الصرف وكذلك يتجمع في الشبكات فوق سطح المياه بالمواسير،ويمكن لغاز كبريتيد الأيدروجين المتراكم أن يتأكسد حيويا داخل الشبكات ويتحول إلى حامض كبريتيك والذي يسبب تآكل مواسير الحديد وكذلك المعدات

المركبات السامة الغير عضوية: بسبب السمية الناتجة عن هذه المواد، فإن بعض الكتيونات تكون ذات أهمية في معالجة والتخلص من مياه الصرف،وقد تم تصنيف الكثير من هذه المركبات على أنها ملوثات ذات أولوية،ويعتبر الرصاص والحديد والفضة والكروم بالإضافة إلى البورون مواد سامة لها درجات متفاوتة من السمية على الكائنات الدقيقة لذلك يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم محطات المعالجة البيولوجية.

[1]-منظمة الأغذية و الزراعة ،دليل الرصد الذاتي لمحطات معالجة الصرف الصحي، المكتب الإقليمي بالقاهرة ، 2005،ص 08

وتعانى الكثير من محطات المعالجة بسبب وجود هذه الأيونات في المياه حيث تسبب قتل الكائنات الدقيقة وبالتالي توقف المعالجة.

المعادن الثقيلة:

تعتبر التركيزات الصغيرة لكثير من المعادن مثل النيكل والمنغنيز والرصاص والكروم والكادميوم والزنك والنحاس والحديد بالإضافة للزئبق مكونات ذات [1] أهمية في مياه الصرف كما أن وجود مثل هذه المعادن بكميات مرتفعة سوف تؤثر على استخدام المياه نظرا لسميتها، لذلك يفضل دائما أن يتم قياس والتحكم في تركيز هذه المواد في المياه.

الخواص البيولوجية:تحدد الاختبارات البيولوجية على مياه الصرف وجود البكتيريا الممرضة من عدمه بواسطة اختبار نوع معين من الكائنات المؤشرة، وتمثل المعلومات البيولوجية حاجة ملحة لتقييم نوع المعالجة لمياه الصرف قبل التخلص منها إلى البيئة

الخواص الكيمائية: المواد العضوية: تتكون المواد العضوية من خليط من الكربونية والهيدروجين والأكسجين وفى بعض الأحيان النيتروجين، هذا بالإضافة إلى بعض العناصر الأخرى المهمة مثل الكبريت والفسفور والحديد، وقد تحتوى مياه الصرف على كميات قليلة من جزيئات عضوية والتي يتباين تركيبها الكيميائي تباينا كبيرا مثل المواد الخافضة للتوتر السطحي (المنظفات الصناعية) والملوثات العضوية الرئيسية والمركبات العضوية المتطايرة والمبيدات الزراعية، وتعتبر الدهون من أكثر المواد العضوية ثباتا حيث أنها لا تتحلل بسهولة بفعل البكتيريا،ويصل الكيروسين وزيوت التشحيم إلى الصرف عن طريق الورش والجراجات حيث يطفو على سطح مياه الصرف ويتبقى جزء ضئيل منه في صورة مواد راسبة تتجمع مع الحماة. هذا وتسبب الزيوت المعدنية مشاكل في الصيانة نتيجة لتغطيتها للأسطح،وإذا لم تتم إزالة الشحوم قبل صرف المياه إلى البيئة الخارجية،فإنها قد تؤثر عكسيا على الحياة البيولوجية في المياه السطحية مسببة طبقة من المواد الطافية غير المرئية،وتعتبر الزيوت والشحوم مادة اختبار لتحديد مكونات المواد الهيدروكاربونية الموجودة بمياه الصرف.

1_منظمة الأغذية و الزراعة،مرجع سابق ذ كره، ص09

- **المنظفات الصناعية**[1] **:** المنظفات الصناعية هي المواد الخافضة للتوتر السطحي وهى عبارة عن جزيئات عضوية كبيرة ولها قابلية ضعيفة للذوبان وهى تسبب الرغوة في محطات معالجة مياه الصرف وفى المياه السطحية التي تصرف إليها وتتجمع جزيئات المنظفات في الطبقة ما بين الهواء والماء كذلك تتجمع هذه المركبات على سطح فقاعات الهواء أثناء عملية المعالجة البيولوجية مسببة رغوة ثابتة تفوق عملية المعالج
- **الفينول:** يعتبر الفينول وغيره من المركبات العضوية من المكونات الهامة في المياه حيث يمكن أن يسبب مشاكل في طعم مياه الشرب، خاصة عندما تكون المياه معقمة بالكلور.
- **المركبات العضوية المتطايرة.** هي المركبات العضوية التي لها نقطة غليان أقل من 100 درجة مئوية وضغط بخا أقل من 1مم زئبق عند درجة حرارة 25 درجة مئوية أن انسياب هذه المركبات في المجارى أو في محطات المعالجة قد تؤثر عكسيا على صحة العاملين بشبكات الصرف ومحطات المعالجة.

_***المبيدات والكيماويات الزراعية:*** تعتبرا المركبات العضوية الموجودة في المبيدات الحشرية والنباتية بالإضافة إلى الكيماويات الزراعية سامة بالنسبة لمعظم الكائنات الحية ويمكن اعتبارها مادة ملوثة مهمة فعالة في المياه المستقبلة.

- ***المركبات السامة الغير عضوية:*** بسبب السمية الناتجة عن هذه المواد، فإن بعض الكتيونات تكون ذات أهمية في معالجة والتخلص من مياه الصرف. وقد تم تصنيف الكثير من هذه المركبات على أنها ملوثات ذات أولوية، ويعتبر الرصاص والحديد والفضة والكروم بالإضافة إلى البورون مواد سامة لها درجات متفاوتة من السمية على الكائنات الدقيقة لذلك يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم محطات المعالجة البيولوجية. وتعانى الكثير من محطات المعالجة بسبب وجود هذه الأيونات في المياه حيث تسبب قتل الكائنات الدقيقة وبالتالي توقف المعالجة.

-المعادن الثقيلة: تعتبر التركيزات الصغيرة لكثير من المعادن مثل النيكل والمنغنيز والرصاص والكروم والكادميوم والزنك والنحاس والحديد بالإضافة للزئبق مكونات ذات

[1]- وكالة حماية البيئة الأمريكية، دليل استعمال الكتلة الحيوية في الأرض، المكتب الإقليمي بالقاهرة ,1995 ص 19

أهمية في مياه الصرف كما أن وجود مثل هذه المعادن بكميات مرتفعة سوف تؤثر على استخدام المياه نظرا لسميتها، لذلك يفضل دائما أن يتم قياس والتحكم فئ تركيز هذه المواد في المياه.

أهمية محطات معالجة مياه الصرف: إن معالجة مياه الصرف على أنها ضرورة مفروضة لقد كان وعي العامة تجاه التحكم في التلوث ضعيفا خلال النصف الأول من القرن العشرين، وقد شهد تحولاً جذريا في بداية السبعينيات لحدوث تطور في اهتمامات الرأي العام فيما يتعلق بالحفاظ على البيئة. إن اهتمام المجتمع الحقيقي بالبيئة على المدى الطويل مطلوب لتحقيق تغيير في مفهوم العامة للحفاظ على البيئة. وسيتطلب ذلك أيضا تغيرات جذرية في اتجاهاتنا السياسية والاجتماعية والتشريعية والاقتصادية في مجال التحكم في التلوث بالإضافة إلى التطورات التكنولوجية الحديثة ، وللوقاية من أي أضرار صحية قد تصيب مجرى المياه المستقبلة لمياه الصرف، فإنه يجب معالجة مياه الصرف جيدا قبل ضخها بحيث تتوافق مع متطلبات القوانين المحددة لخصائص المياه للصرف على المجاري المائية، ويجب في مرحلة التخطيط والتنمية إعطاء أولوية قصوى لمعايير حماية الأرض والموارد المائية وسلامة الأحياء المائية في الأنهار والمجارى المائية من التلوث وحماية الصحة العامة، ويهدف إنشاء محطات معالجة مياه الصرف إلى مساندة حماية البيئة والصحة العامة حيث أن التلوث الناتج عن المياه المستعملة لا يضر بالبيئة فقط وإنما يؤثر أيضا على صحة الأفراد ولذلك فإن معظم الإجراءات التي يمكن أن تتخذها السلطات للتقليل من تأثيرها الضار على البيئة تؤدى إلى تقليل التأثيرات الضارة على صحة الأشخاص والمجتمعات التي تعيش في المناطق المحيطة بها والتي [1] تتأثر بالانبعاث المختلفة الصادرة منها وبذلك يمكن القول أن كفاءة محطات معالجة مياه الصرف تؤدى إلى حماية البيئة والصحة العامة

1-وكالة حماية البيئة الأمريكية ،مرجع سابق ذكره،ص20

المبحث الثاني: لمحة تاريخية لمحطات التطهير بالعالم

تعريف : إن محطة معالجة مياه المجاري هي كافة المنشآت التي تبنى في موقع معين لغاية أكسدة المواد العضوية الموجودة فيها وفصل الشوائب الصلبة عن المياه التي يمكن تصريفها بعدئذ دون ضرر بالصحة العامة أو إعادة استخدامها مرة أخرى بعد القضاء على مختلف الملوثات

إن الهدف الأهم من معالجة مياه المجاري هو القضاء على العوامل الممرضة التي تضر بالصحة العامة وبشكل عام فإن الهدف من معالجة المياه يشمل:

- حماية المصادر المائية الجوفية – السطحية .
- حماية الثروة الحيوانية المائية منع انتشار الأمراض
- منع الترسبات ضمن المسطحات المائية
- منع الأذى والإزعاج الناجم عن مياه الصرف

لمحة تاريخية : إن محطات المعالجة ليست وليدة الحاضر وإنما برزت الحاجة إليها منذ فترة طويلة من الزمن، فخلال القرن التاسع عشر وبسبب التصريف المستمر للمياه الملوثة الخام إلى الأنهار والمسطحات المائية وإلى الأراضي انتشر التلوث بشدة وتدهورت الصحة العامة وتفشت الأمراض مما دفع إلى إنشاء أنظمة الصرف الصحي وأنظمة المعالجة وصدرت التشريعات اللازمة لحماية الصحة العامة.

إن أول محطة معالجة في العالم ظهرت في بريطانيا عام (1885) وتبعتها الولايات المتحدة والتي تطورت فيها محطات المعالجة تباعاً كما يلي:

_تم تأسيس محطة تجريبية لوضع معايير مياه مجاري في ولاية ماسا سوست

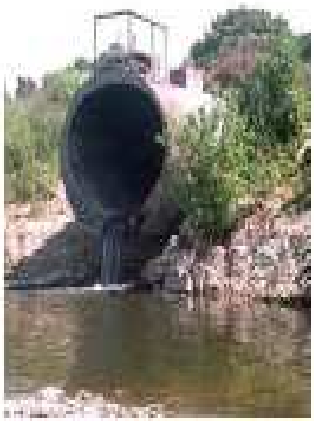
- تم إنشاء أول محطة معالجة بيولوجية (فلتر رملي متقطع) 1887 [1]

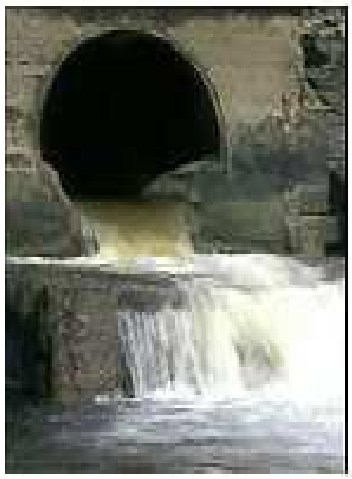
[1]– لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ، دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير عمي موسى غليزان ، تقرير لنيل شهادة للسانس قسم اعلام واتصال 2009- 2010 ،ص22

- ظهرت أول محطة مرشحات بيولوجية 1901
- استخدمت أحواض أمهوف لأول مرة 1909
- تم استخدام الكلور في التعقيم 1914
- تم إنشاء أول محطة تعمل بالحماة المنشطة 1916

ومع ازدياد مستوى المعالجة ظهرت الحاجة إلى المعالجة الإضافية للحماة والتخلص منها

- ثم استخدام الهضم الحراري المنفصل ومن ثم الهاضم الغازي 1920 .





- ثم استخدام المرشح الإنفراغي 1921
- تم استخدام الحرق للحماة 1930

و من ثم أصبحت تكنولوجيا معالجة مياه المجاري شائعة الاستخدام وصدرت التشريعات اللازمة للتصميم 1935 - 1955

ظهرت برك التثبيت الاختيارية ، وخنادق الأكسدة والبرك العادية والتهوية المطولة والتثبيت بالتماس والمرشحات ذات المعدل العالي والبطيئة وظهرت الوحدات المدمجة 1940 - 1950

- تم تطوير الوحدات المدمجة التي يمكن أن تعمل بالهواء لفصل المواد الصلبة عن السائل . 1950 - 1960
- ظهرت برك التثبيت المهواة والأقراص البيولوجية الدوارة والمعالجة[1] الفيزيائية

1-لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ،مرجع سابق ذكره،ص23

والكيميائية والمناخل الميكروسكوبية[1] والهضم الهوائي للحماة وعمليات نزع الفسفور والنتروجين 1960

_تم وضع التشريعات اللازمة لحماية المصادر المائية من التلوث وتم وضع معايير خاصة للمياه الخارجة عن المعالجة تبعاً لمصدر التصريف أو كيفية إعادة الاستخدام (للري أو الاستخدام الصناعي أو الإلقاء بالمسطحات المائية) 1965

وفي السنوات الأخيرة فإن التقدم التكنولوجي في مجال معالجة مياه الصرف الصحي تتضمن:

1. استخدام الفاصلات الدوامية لنزع الرمال
2. الفهم العميق لأساليب التحكم بالحماة المنشطة
3. تحسين عمليات نزع الفسفور والنتروجين بيولوجياً

زيادة فهم سبب قصور الترسيب الثانوي والحاجة إلى دمج الترسيب والتهوية معاً للحماة المنشطة

4. استخدام الفلتربرس لتكثيف ونزع المياه من الحماة التحكم بالروائح
5. استخدام الهاضمات ذات الشكل البيضوي لتثبيت الحماة للمحطات الكبيرة

زيادة استخدام الأنظمة الحاسوبية الفعالة في تشغيل وصيانة محطات المعالجة .

[1]– لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ،مرجع سابق ذكره ،ص24

المبحث الثالث:الديوان الوطني للتطهير بالجزائر

في الجزائر الديوان الوطني للتطهير هو مؤسسة تحت وصاية وزارة الموارد المائية و تم إنشاءه بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 01_102 بتاريخ21 أفريل 2001 وهو مؤسسة عمومية وطنية [1]

مهامه:يقوم الديوان الوطني للتطهير بتيسير استغلال و صيانة أشغال و منشئات التطهير ومن أهدافه

1_ حماية ووقاية الموارد و المحيط المائي

2_مقاومة كل أشكال التلوث المائي

3_الحفاظ على الصحة العمومية

تنظمه: تم تجهيز الديوان الوطني للتطهير بمجلس للتوجيه و المراقبة و مدرية عامة و اثني عشر منطقة ومدريتان للتطهيرو43 وحدة موزعة عبر كامل التراب الوطني ويقوم باستغلال وتسيير حوالي 30.000كم على ما يقارب40.000 كلم من طول الشبكة الوطنية للتطهير يوجد 70 محطة تطهير و30 حوض معالجة بسعة إجمالية تقدر ب :46 مليون ما يعادل السكان من سعة المجموع اليومي ،252 محطة رفع تقوم بضخ 10.5مليون م^3 شهريا .

المخبر:

إضافة على احتوائه على المخبر الرئيسي في خدمة البيئة وتم تعزيزه بعمال ذات كفاءة عالية و معدات حديثة وفعالة حيث يقوم بمتابعة ومراقبة سير محطات التطهير و المساعدة التقنية في مخابر ومحطات التطهير ودراسات استعادة المياه المصفاة و الأوحال والقيام بالتحاليل أثناء معالجة المياه لمعرفة نقاوة المياه.

[1] –الموقع الالكتروني :http//www.ona-dz.org

شهادة مستحقة في التسيير البيئي:

شرع الديوان الوطني للتطهير في تطبيق التسيير البيئي حسب المواصفات العالمية توجت مجهودات الديوان بحصوله على الشهادة المذكورة .iso 14001_2004 و التي تخص منطقة الجزائر المخبر الرئيسي و نظام التطهير لمدينة تيزي وزو ونظام التطهير لتيبازة و يعد هذا التتويج الأول من نوعه على الصعيدين الوطني والإفريقي في ميدان التسيير و استغلال أنظمة التطهير.

مركز التكوين المختص في مهن التطهير:

يعد مركز التكوين في مهن التطهير الأول عبر التراب الوطني حيث يقوم بتوفير تكوين في مختلف المجالات المتعلقة بالتطهير منها:

1_معرفة شبكة التطهير رسم خرائط

2_استغلال محطات التصفية للمياه المستعملة القواعد الأساسية و مواصفات المهنية

3_صيانة المعدات الكهروميكانيكية وميكانيكية لمحطات التطهير و الرفع .

4_التحاليل القاعدية للتطهير و التحقق من تطابق أماكن الصب.

الديوان التطهير بعمي موسى:

تعريف[1]: هو مؤسسة تتكون من مركز للتطهير و محطة للتصفية و محطات للرفع,ويعود تاريخ إنشائها إلى 2007و لكن الانطلاقة الفعلية كانت:أفريل2008 و هي مؤسسة ذات طابع صناعي و تجاري. **مقر محطة التصفية**: محطة المياه المستعملة تابعة للوحدة المركزية المتواجدة على مستوي ولاية غليزان فهي تقع بمنطقة عمي موسى جنوب شرق ولاية الشلف على بعد80 كلم و مجاورة لسد قرقر.

[1]– لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ، دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير عمي موسى غليزان ، تقرير لنيل شهادة للسانس قسم إعلام واتصال 2009- 2010 ،ص17

محطة التصفية بعمي موسى: هي عبارة عن مصنع ويقوم بتجهيز المياه المستعملة ويقوم بتصفية مياه الأمطار من أجل تصفيتها عن طريق وسائل و أجهزة تقنية خاصة و هي مزودة بمحطتين لرفع المياه. الأولي:متواجدة بالحي القديم وتتكون من مضختين التي تقوم بدورها بضخ المياه نحو المحطة الثانية المتواجدة بحي 234 مسكن وبها ثلاث مضخات وهذه الأخيرة هي محطة الرفع الرئيسية لأن المياه تتجمع فيها لتقوم برفعها إلى محطة التصفية المتواجدة بالقرب من سد قرقر،وتهدف المحطة إلي حماية المناخ البيئي للمنطقة و حماية المياه الموجودة في السد من التلوث حيث تقوم بتصفية حوالي4ألاف م^{3}يوميا وتصريفها إلي السد نقية.

تنظمه: يتكون الديوان الوطني للتطهير بعمي موسى من عدة مصالح منها:

رئيس المحطة: هو المسئول الأول عن التسيير الحسن داخل المؤسسة و المراقبة المستمرة.

رئيس المخبر: الذي يختص بالإشراف علي التحاليل للعينات من اجل معرفة النتائج الأولية و النهائية التي تفيد في اختيار القرارات المتعلقة بمصلحة الاستغلال و التسيير التقني و الإداري للمخبر و كذا تقسيم نتائج التحليل و التحكم في المواد الكيمائية المستعملة في تنظيم الأجهزة.

تقني المخبر: يقوم بمساعدة رئيس المخبر في التحاليل و كذا إدارة شؤونه.

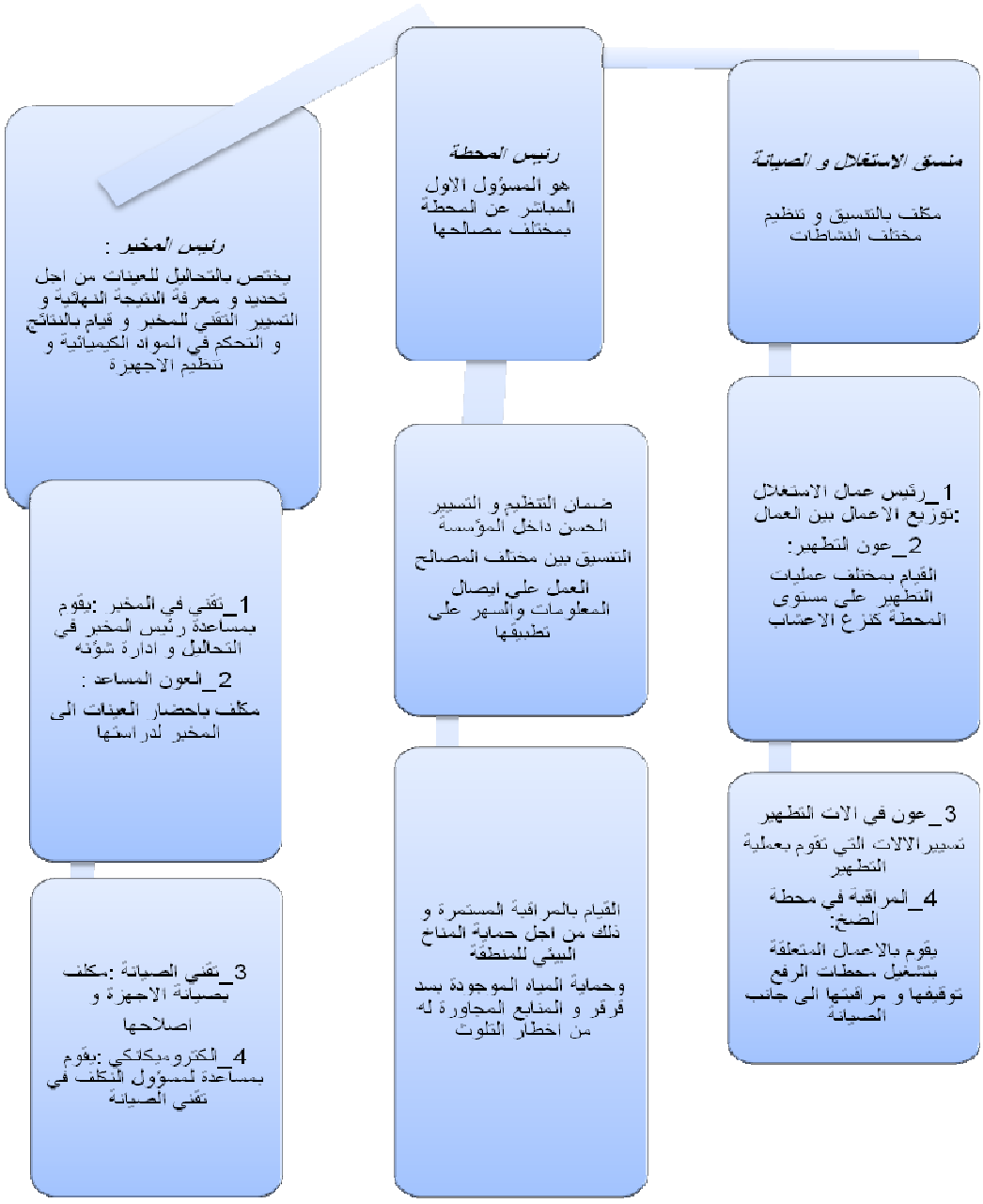
العون المساعد: مكلف بإحضار العينات،منسق الاستغلال و الصيانة

مكلف بالتنسيق و تنظيما مختلف النشاطات يتكون من: رئيس عمال الاستغلال :من بين مهامه توزيع الأعمال على العمال ،**عون تطهير**:القيام بمختلف عملية التطهير على مستوى المحطة المتعلقة مثلا بنزع الأعشاب ،**عون في آلات التطهير**:تسيير [1] الآلات التي تقوم بعملية التطهير،**المراقبة في محطة الضخ**: يقوم بالأعمال المتعلقة بتشغيل محطات الرفع وكذا توقيفها و مراقبتها إلى جانب الصيانة **تقني الصيانة:**مكلف بصيانة الأجهزة وإصلاحها

1- الموقع الالكتروني: http// www.ona-ammi moussa. org

الهيكل التنظيمي للديوان الوطني للتطهير بعمي موسى:

(1)



1-الموقع الالكتروني ،مرجع سابق ذكره .

المبحث الأول: أهم الأمراض التي تسببها المياه الملوثة

يعد الماء شرط من شروط الصحة ولكنه أيضا شرط من شروط التقدم الصناعي و الفلاحي في كل بلدان العالم و المطلوب من هذه الدول ليس توفير الماء الصالح للشرب فقط و إنما سد حاجات الزراعة و الصناعة أي بناء السدود و فعلا أصبحت السدود كثيرة في شتي بقاع العالم و كثرت المساحات المسقية لكنها أظهرت سلبياتها على الصحة العمومية لأن الطفيليات و البعوض الناقل لها من السدود تشكل خطرا على صحة الإنسان إذ تسبب له أمراضا خطيرة منها .

الزحال العضوي : مرض شائع جدا في المناطق الفقيرة في العالم و سببه جراثيم تسمى الشيغلا و يشاهد في الأحياء المزدحمة و المعسكرات و مخيمات اللاجئين التي لا تتوفر على الشروط الصحية ومن أعراضه الرئيسية مغص في البطن و إسهال و ارتفاع درجة الحرارة و صداع ووهن ويتسبب في وفيات كثيرة لدى الأطفال دون السنتين .

الوباء القديم: في أغلب دول العالم الثالث خاصة في الهند و جنوب شرق أسيا و إفريقيا وقد ساعدت سرعة المواصلات على نقل العدوى إلى بقاع العالم بدون استثناء و يتصف المرض بإسهال مائي غزير جدا إذ يفقد المريض في بضعة أيام من ست إلى عشر لترات من الماء ،الشيء الذي يتسبب في ظهور أعراض نقص التنمية وموت المريض إن لم يعالج بسرعة .

الحمى التيفية [1]: تسري العدوى بواسطة الماء الملوث وتتصف حالة المريض بالوهن و حمى مرتفعة و خبل صداع وأعراض هضمية كالإسهال ويتعرض المريض إلى مضاعفات قاتلة أهمها النزيف المعوي القاتل و إنثقاب الأمعاء

[1]- عيس السويسي. تلوث المياه بالبيئة .دار المعارف ، الجزائر،ص 11

أمراض الحمى و التهاب الكبد: أعراضه تعب كبير يصيب الإنسان ويتلوه اصفرار في الجسم و يشفي معظم المرض بعد مدة نقاهة طويلة بينما يصاب بعضهم بمضاعفات خطيرة تؤدي إلى موت المريض بسرعة و كبده ببطء.

الماء و الإعاقة التهاب النخاع الشوكي:

يتسبب هذا المرض الخطير في شلل يصيب الطرفين السفليين خاصة وهو قاتل في بعض الأحيان إذ أصاب عضلات التنفس والشفاء النسبي هو الغالب إذ تستبعد العضلات المشلولة قدرتها ووظيفتها شيئا فشيئا مع بقاء بعض التشوهات.

داء البرداء:

يتعرض حوالي800 مليون نسمة سنويا في العالم الثالث لهذا المرض و يتسبب في موت مليون نسمة و تبدأ مضاعفاته الاقتصادية في حياة هذه البلدان غاية في الخطورة إذ يجعل من السكن الإنسان لبعض المناطق أمرا مستحيلا و سبب الداء خلايا بدائية تدعى المصورات تتسبب في تدمير الكريات الحمراء بالدم و ينقلها البعوض الخطير انوفيل الذي يتكاثر حيث يكون الماء .

داء البلهارسيا:[1]

يصيب هذا المرض 400 مليون نسمة في العالم الثالث خاصة في المناطق الرطبة و الرطبة وفي الأرياف بين العاملين في ري الأراضي و غسل الثياب وكل ما يتصل بالماء الملوث كالسباحة و سبب الداء بيض الديدان الرقيقة تعيش في الماء و تلتصق

---

[1]- عيس السويسي. ،مرجع سابق ذكره ، ص12.

بالجلد من يسبح أو يسير حافي الأقدام تدخل في الجسم مسببة قروح الأمعاء و المثانة و الكليتين و الجهاز التناسلي .

الزحال المتحولي :

سبب هذا المرض خلية بدائية تسمى المضورة الزحارية و هو منتشر في جميع أنحاء العالم و خاصة في المناطق الرطبة و الحارة وتبلغ نسبة المصابين به في بعض المناطق العربية 90 %من السكان و يشكو المصابين عادة من اضطرابات معوية مزمنة و ألام مبهمة في البطن و في حالات أخرى يشكون من مغص بطني أو إسهال شديد فيه الكثير من المخاط و الدم ومن أخطر المضاعفات التهاب الكبد و تقيحه .

وتسبب ***السالمونيلات*** و هي جراثيم ذات خصائص معينة في أكثر الأمراض المعوية انتشارا خاصة مغص في البطن و إسهال مائي مع مخاط أو دم أحيانا و ارتفاع درجة الحرارة . [1]

[1]- عيس السويسي، ،مرجع سابق ذكره ، ص12.

المبحث الثاني :مراحل التطهير :

تقوم محطات التطهير بتطهير المياه المستعملة و مياه الصرف الصحي يوميا والتي تكون محملة بالعناصر الممرضة .

جدول 01: الخصائص الأساسية لمياه الصرف الصحي:

المواد	التركيز ملغ/ل	المواد	التركيز ملغ/ل
المواد المنحلة TDS	1200-250	الكبريت (SO_4)	150-50
المواد المعلقة	1000-200	الكلور	120-30
النتروجين N	180-30	BOD_5	800-200
الفوسفور P	30-5	COD	1500-400

منظمة الصحة العالمية هذه المعطيات تتغير وفقا لكثافة السكان وتتأثر أيضا بكمية المياه التي يطرحها كل شخص.

يؤدي طرح المياه الصرف الصحي في الطبيعة إلى تهديد النظام البيئي و الصحة العمومية ،لذلك يجب إقامة محطات لمعالجتها وتتم عملية المعالجة وفق المراحل التالية[1] تدخل المياه الصرف الصحي إلى محطة المعالجة بعد أن يتم جمعها بواسطة شبكات الصرف الصحي التي تتألف من أنابيب كتيمية تحت الأرض و تضخ إلى محطات الرفع ثم اتجاه محطة التصفية بعد جمعها

1- منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ،دليل استعمال المياه المعالجة في الري ،المكتب الإقليمي القاهرة،ص08

المعالجة الابتدائية [1]:

الهدف منها هو إزالة المواد العالقة الكبيرة الحجم وعندما تدخل المياه الخام إلى المحطة للمعالجة فإنها تمر عبر مناخل قضبانية بفتحات ذات أبعاد محددة وتستطيع حجز الأجسام الكبيرة و الأغصان و الخرق و المواد البلاستيكية التي يمكن أن تعيق أو تخرب العمليات اللاحقة .

تستعمل المناخل عندما تكون الأجسام أكبر من 15سم بينما تكون المصافي أكثر من 15ملم و يمكن تجهيز المحطة بالنوعين تمر أولا عبر المناخل القضبانية ثم عبر المصافي وحتى يكون التشغيل فعالا يجب المحافظة على نظافتها إما باليد أو ميكانيكيا أما المصافي يتم تنظيفها بواسطة تيار مائي مستمر و يتم التخلص من الشوائب و رميها في النفايات و بعد أن يتم التخلص من الأجسام الكبيرة تدخل المياه الخام في أحواض الترسيب الأولى حيث يتم التخلص من الرمال و الأجسام الناعمة الطافية لكي تترسب بالإضافة إلى الرمال والأحجارو بقايا الأطعمة مثل أجزاء العظام وقشور البيض و الحبوب في القاع الأجسام الطافية تشمل الزيوت .

[1]- منظمة الأغذية الزراعة للأمم المتحدة ،مرجع سابق ذكره، ص 09

التخلص من الأجسام الصلبة كبيرة الحجم ومن الأجسام الطافية.

(1)

[1]حجز الأجسام الصلبة

المعالجة الاولية:الهدف منها هو ازالة ما تبقى من الجزيئات المعلقة وهذا يتم تخفيضه بواسطة عملية الترسيب و لكن بما أن هذه الجزيئات المتبقية بشكل معلق بالمياه جزيئات صغيرة فانها سوف تترسب ببطء وتحتاج لوقت كي تترسب،يمكن تأمين الوقت المطلوب للترسيب بواسطة تقليل نسبة التدفق الى حوض الترسيب و يمكن تخفيضه باستعمال أحواض كبيرة كما يتم كشط الشحم و المواد والمواد الأخرى الطافية على سطح المياه الخام و ارسالها الى مراحل المعالجة المتبقية [1].

[1]_مشروع الإدارة المتكاملة ، مشروع smap 006 sry، دليل معالجة مياه الصرف الصحي ، سوريا –لبنان ، ص 7- 8

المعالجة الثانوية لمياه الصرف الصحي:

تكون المياه خالية من البقايا الخشنة و معظم الأجسام المعلقة يمكن أن تبدأ عملية إزالة الملوثات العضوية و تخفيض العوامل الممرضة و تتحقق هذه العملية من خلال المعالجة البيولوجية إن الغرض من الأعمال البيولوجية هو تحويل المواد العضوية المنحلة والمعلقة ضمن المياه الملوثة والتي لم تترسب ضمن أحواض الترسيب الأولية إلى مواد ثابتة عالقة قابلة للترسيب وذلك عن طريق تنشيط البكتيريا والكائنات الدقيقة الحية لشروط هوائية بتأمين الأكسجين للازم لها عن طريق تعريضها للهواء أو إدخال الهواء المضغوط أو التقليب المستمر داخل المياه الملوثة كما يتم تنشيط البكتيريا عن طريق إعادة جزء من الحماة المترسبة ضمن أحواض الترسيب النهائية حتى تعمل على إمداد البكتيريا المنشطة بالعناصر اللازمة لنموها التي تعمل على تحليل النفايات و يمكن استخدام إحدى الطرق التالية :أحواض الأكسدة ،أنظمة النمو المعلقة ،أنظمة ذات الطبقة الرقيقة الثابتة .

أحواض التثبيت أو الأكسدة: تتألف من سلسلة من الأحواض التحلل الهوائية و الأحواض الجامعة أو أحوض التحلل الهوائية ،يمكن إنشاء هذا النظام بشكل منفرد و يمكن إضافة أحواض على التوازي في حالة الرغبة بزيادة استطاعة المحطة لتغطية التوسع العمراني[1].

أحواض التحلل الهوائي: هي عادة بعمق 2الى5 متر مهمتها الأساسية هي تخفيض ODB الأوكسجين الحيوي المطلوب ويحدث عادة تخفيض العوامل الممرضة يتم

[1]_مشروع الإدارة المتكاملة ،مرجع سابق ذكره ،ص 9

تزويدها بنسب تدفق عالية لضمان وصول الأكسيجين حتى تضمن تحلل المواد العضوية.[1]

الأحواض الهوائية :

التحلل اللاهوائي :

يمكث الماء في المعالجة مكث قصير من1الى2 يوم من أجل مياه الصرف الصحي الخام ذات المواصفات التالية :ODB= MG300 ودرجة حرارة 15 درجة مئوية وتخفيض أحواض التحلل اللاهوائية الفعالة نسبة BODعند درجة حرارة 10 درجة مؤوية وبنسبة 60 % .

الأحواض الجامعة:وهي سلسلة من الأحواض بعمق 1 إلى 1.5 متر مهمتها الأساسية هي تخفيض العوامل الممرضة وقد يحدث تخفيض BOD وتستعمل هذه الأحواض عندما تكون نوعية المياه الخارجة من الأحواض الجامعة غير صالحة لإعادة

1_-مشروع الإدارة المتكاملة ،مرجع سابق ذكره ،ص09

الاستخدام النوعية البترولوجية المطلوبة،المياه الخارجة هي التي تحدد حجم و عدد الأحواض المطلوبة زمن المكث هو يحدد عدة أيام حتى تضمن تخفيض محسوس للعوامل الممرضة .

أنظمة النمو المعلقة: [1]هي أكثر الطرق المعالجة لمياه الصرف الصحي انتشارا بالنسبة للمدن الصغيرة و هناك ثلاث أنواع رئسيه .

الحماة النشطة آو المنشطة. تنتج كتلة نشطة من الأحياء الدقيقة لتقوم بتثبيت مياه الصرف الصحي هوائيا و يتم التزود بالأوكسجين في المنطقة للتهوية لتبدأ عملية

تحليل الحماة و تأمين التحفيز السريع لتسريع عملية تنديف الجزيئات الناعمة التي يتم ترسبها لاحقا ،حيث أن عمر البكتيريا قصير فان جزء من الحماة المترسبة يعاد تدويره لتحافظ على التركيز المطلوب بشكل عام 85% من الحماة يتم ازالها 15% و تدويره و يستخدم 2% من عمليات المعالجة بواسطة الحماة النشطة(المنشطة).

تتمثل هذه العملية ترسيب الحماة التي تمكن من تنشيط البكتيريا .

1_ البنك الدولي ،ملاحظات حول تشغيل أحواض التثبيت في المناخات الحارة للدول النامية ,دراسة فنية, رقم 06 , واشنطن. ص03

الحماة التقليدية : في النظام التقليدي تدخل المياه الخام إلى حوض الترسيب الهوائي الابتدائي حيث تترسب الأجسام الثقيلة ويتم حجز الأجسام الطافية على السطح ويتم التخلص من المواد كل 4الى 12 شهرا ثم تمكث المياه لمدة 3 ساعات في أحواض وهذا يسمح بتخفيض حوالي 25.40 %من BODو50. 70 %من المواد الصلبة المعلقة ثم تدخل المياه ،إن قاع الحوض مائل باتجاه المركز فانه يوجه المواد المترسبة إليه و يمكن أن تستخدم الكاشط لإزالة أي مواد طافية أو زبد ثم تخرج المياه المعالجة من الحوض إما لإعادة استخدامها أو التخلص منها و يتم إعادة جزء من الحماة إلى التهوية للمحافظة على النشاط البكتيري ثم ترسل الحماة المتبقية التي هي بحدود60 %70.

طريقة التهوية المديدة:[1]تعمل أحواض الترسيب الابتدائي وأحواض التهوية بنفس الطريقة التقليدية ماعدا أن طريقة التهوية لمدة طويلة التخفيض للمادة العضوية يمكن إعطاء تهوية إضافية للحماة في الهاضمات حتى تضمن تثبيتها لتصبح ملائمة للتخلص منها نهائيا.

التهوية عن طريق الدفعات المتتالية:[2]تشبه طريقة الدفعات المتتالية طريقة الحماة النشطة عدا أن التهوية و الترسيب و الترقيد لكل دفعة من المخلفات السائلة تتم في الحوض نفسه خلال المراحل التالية:

_تتم التهوية خلال مراحل التفاعل و تستمر حتى تتحلل كل المواد العضوية وبتخفيض BOd و النتروجين بعد ذلك و يترك السائل حتى تموت كل الأحياء الدقيقة بسبب نقص الغذاء و يساعد على تخفيض حجم الحماة المترسبة بعد الانتهاء من

1 – البنك الدولي ،مرجع سابق ذكره ، ص4

الترسيب نحصل على طبقة من المياه من المياه المعالجة النقية فوق طبقة الحماة ويتم سحب الطبقة للإعادة استخدامها بطريقة لا تؤدي إلى تعكير المياه .

_**المرحلة الأخيرة** :هي إزالة الحماة من الحوض و إعادة تعبئة الأحواض الأخرى حيث يتم بناء عدة أحواض على التوازي حسب حجم المحطة وحجم كل دفعة و المواد العضوية قد لا يتطلب إزالة الحماة بعد معالجة كل دفعة ،يمكن أن يزال الحماة من 3,2 أشهر ويجب تأمين الأحواض الإضافية من أجل تخزين المياه الخام التي تتدفق باستمرار إلى المحطة بينما تتم المعالجة في حوض واحد .

أحواض التهوية:طريقتها مشابهة للطريقة التهوية عن طريق الدفعات المتتالية بالمبدأ لكنها بشكل عام تتألف من أحواض ضحلة بعمق1م تعالج فيها مياه الصرف الصحي بالتماس مع الجزيئات الصلبة المعلقة و يتم تزويدها بالأكسجين عادة يتم سحب المياه المعالجة إلى الحوض المنفصل حيث يتم تدويرها من خلال مراحل المعالجة لتحسين نوعيتها و جعلها صالحة لإعادة الاستعمال .

أنظمة الطبقة الرقيقة : في هذه المرحلة يتم تمرير مياه الصرف الصحي الخام إلى وسط ترشيح حتى يتكون على هذا الوسط فيلم رقيق من البكتيريا يظل ينمو حتى يصبح أكثر سماكة فينفصل و هناك ثلاث أنواع من هذا النظام وهي المرشحات البيولوجية التقليدية و أحواض التماس البيولوجية الدوارة و المرشحات البيولوجية المهواة.[1]

المرشحات البيولوجية التقليدية :وتعرف أيضا بالمرشحات الحجرية و تتكون هذه المرشحات من أحواض مملوءة بالزلط أو الحجارة أو ألواح من البلاستيك الممزوج

[1]- البنك الدولي ،مرجع سابق ذكره، ص4

[1]-هيئة مراقبة تلوث المياه ،دليل تطبيق تثبيت الحماة ،سوريا ،1985،ص50

و المهواة بشكل جيد ترش المخلفات السائلة على سطح الرشحة باستمرارها يتيح الفرصة للكائنات الدقيقة [1] أن تلتصق على السطح للحجارة أو سطح الترشيح و[2] هذا يؤدي إلى تحلل المواد العضوية الموجودة في المخلفات السائلة على سطح المرشح باستمرار و تستمر عملية الالتصاق للكائنات الدقيقة البكتيريا على سطح الحجارة حتى تصبح ثقيلة فتتقشر هذه الطبقة عن سطح الحجارة و تخرج مع الماء من المرشح مما يتيح المجال لنمو طبقة جديدة و من ثم ترقد المخلفات السائلة المارة بالمرشح و يتم فصل المياه المعالجة عن الحماة .

أحواض التماس البيولوجية المهواة :

تتآلف من وسط الترشيح المغمور و تلتصق عليها البكتيريا و تعمل على تثبيت المواد العضوية الموجودة في المخلفات السائلة و يتم المحافظة على شروط التحلل الهوائي من أسفل الحوض .

يوضح **الجدول2:**مقارنة الأداء التقني و الاقتصادي لأنظمة المعالجة الثانوية للمخلفات السائلة الشائعة الاستخدام ،تعتمد بعض الأنظمة على إضافة إنزيمات لتحفيز التفاعلات الكيمائية و تسريع عمليات التحلل البيولوجي للمخلفات السائلة و تقليل حجم الحماة حيث أن هذه الإنزيمات يمكن أن تحل الشحم و الدسم و النشا و البروتين و تزيل الروائح لذلك فإنها يمكن أن تعالج المياه المعالجة حيث أن كلفة إضافة الإنزيمات عالية لذلك يعمد إلى تجنبها .

1_مشروع الإدارة المتكاملة منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ، دليل الرصد الذاتي لمحطات معالجة الصرف الصحي ،2001، ص2

عند انتهاء عملية المعالجة الثانوية للمخلفات السائلة تبقي مياه المعالجة تحوي على مواد عضوية و غير عضوية وأحياء دقيقة و لذلك فإنها تحتاج إلى معالجة إضافية قبل طرحها في البيئة لإعادة استخدامها أو التخلص منها نهائيا بدون أن يكون لها[1] تأثير ضار على الصحة العمومية و الحياة الحيوانية والنباتية ومصادر المياه.

جدول . 2 . مقارنة بين أنظمة معالجة مياه الصرف الثانوية[1]

	المعايير	أحواض التثبيت	أنظمة النمو المعلقة			أنظمة الطبقة الرقيقة الثابتة
			الحمأة المنشطة	التهوية المديدة	الأحواض المهواة	المرشحات البيولوجية
الأداء التقني	BOD	***	*	*	***	*
	العصيات البرازية	***	•	*	***	•
	الجزيئات المعلقة	*	***	***	*	***
	الديدان	***	*	•	*	•
	الفيروسات	***	*	•	***	•
اقتصادياً	الإنشاء	***	•	•	*	•
	التشغيل	***	•	•	•	*
	مساحة الأرض	•	***	***	*	***
	الصيانة	***	•	•	•	*
	الطاقة	***	•	•	•	*
	إزالة الحمأة	***	*	*	*	*

• سيء * مقبول *** جيد

المصدر:منظمة الأغذية والزراعة 1985

[1] 1_مشروع الإدارة المتكاملة منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ،مرجع سابق ذكره ،ص03

_مميزات و مساوئ المعالجة البيولوجية:

العملية	الميزات	المساوئ
الهضم اللاهوائي	_تدمير جيد للمواد المتطايرة و الصلبة و العوامل الممرضة _استخدام غاز الميثان يمكن أن يخفض الكلفة _شائعة الاستخدام _المنتج صالح للاستخدام الزراعي _تخفيض حجم الحماة الخام _الحاجة للطاقة القليلة	_تحتاج إلى مشغلين مهرة و قد تنتج رغوة _قد يكون من الصعب تنظيف الرمال و الزبد _إنتاج الميثان ببطء و يكون متقطع _تطلق الروائح كلفة التأسيس عالية _احتمال ترسيب المعادن
الهضم الهوائي	_كلفة أولية منخفضة للمحطات الصغيرة _سهلة التشغيل _قابلة للتطبيق بشكل واسع _قد لا تطلق الروائح _تخفيض حجم الحماة الخام	_كلفة الطاقة عالية _تقضي على المواد المتطايرة بشكل أقل _تخفيض HP و القلوية _العوامل[1]الممرضة ممكن أن تنتشر عبر الهواء _غالبا يجد صعوبة في تجفيف[2] الحماة _يتأثر الأداء بالشكل سيئ مع انخفاض درجة الحرارة

1_ البنك الدولي ،ملاحظات حول تصميم و تشغيل أحواض التثبيت في المناخات الحارة للدول النامية ،دراسة فنية ،رقم :06البنك الدولي ،واشنطن ،ص90

الكمبوست	_كلفة أولية منخفضة _منتج النهائي ذو نوعية عالية صالحة للاستخدام الزراعي _يمكن أن تستخدم مع طرق المعالجة الأخرى	_تحتاج لمساحات واسعة من الأراضي _تحتاج إلى أن يكون محتوى الحماة من المواد الصلبة مابين 40_60% _تحتاج إلى مواد كربونية _قد تنتشر العوامل الممرضة بواسطة الغبار _كلفة التشغيل عالية _احتمال انتشار الروائح
التثبيت بالكلس	_كلفة منخفضة _سهولة التشغيل _جيدة لحالات الطوارئ	_استخدام المنتج النهائي في الزراعة محددة _ تتعلق بالكلفة و الموقع _ تحتاج إلى مواد كيميائية [1] _ زيادة حجم الحماة _انخفاض قيمHP قد يسبب انتشار الروائح و إعادة نمو الأحياء

1_ البنك الدولي ،م ،مرجع سابق ذكره ، ص91

مرحلة المعالجة الثلاثية: لتحسين نوعية المياه المعالجة الناتجة عن المرحلة الثانوية نحتاج لمرحلة الثلاثية من المعالجة وفق إحدى الطرق:

_الترشيح عبر مرشح رملي سريع لإزالة المواد العالقة و العكارة

_النترجة أو إزالة النتروجين إما بتحويل الأمونيا إلى نترات النتروجين تخفيض النتريت إلى غاز النتروجين .

الامتصاص بواسطة الكربون :لإزالة ما تبقى من المواد العضوية المنحلة

التعقيم:لتخفيف العوامل الممرضة لمنع انتشار الأمراض المتنقلة .

التعقيم:هو العملية الأساسية للقضاء على العوامل الممرضة في المياه المعالجة والتي يمكن أن تنقل الأمراض التي تنتشر عن طريق المياه و لكنه من الضروري أن تتم معالجة المخلفات بطريقة ملائمة ومناسبة حتى يكون التعقيم فعالا . ان الطريقة الملائمة يعتمد على نوعية المياه و الطرق الاكثر شيوعا :التعقيم بالكلور.الاشعة الفوق البنفسجية و المعالجة بالازون .

التعقيم بالكلور:يمكن استخدام الكلور بحالته الغازية كغاز الكلور النقي أو مركبات الكلور مثل:هيبوكلوريت الصوديوم.هيوكلوريت[1] الكالسيوم .

ميزات ومساوئ التعقيم بالكلور:

الميزات	المساوئ
_يؤمن حماية لاحقة للكلور المتبقي	_يحتاج لزمن تماس لايقل عن30دقيقة

1- وزارة الموارد المائية و الكهربائية وحدات التطبيقات القطاعية قسم المياه ،الوثيقة DPS9-معالجة مياه الصرف الصحي، ماي 2001 ،ص40

_سهولة قياس الكلور المتبقي _توفر رخص وسعرالكلور _يحتاج لكمية صغيرة من الطاقة _صالحة للاستخدام مع حالات مختلفة من المشاكل البكتيريا منغنيزوغاز كبريت الهيدروجين _يمكن ان يستخدم التعقيم لكميات كبيرة من المياه _يمكن أن تستخدم باشكال مختلفة لتناسب نوعيات مختلفة من المياه المعالجة _يمكن بسهولة التحكم باجراءات التشغيل كزمن التماس و الجرعة .	_العكارة عالية تخفض الفعالية _الكلور المتبقي و المواد الثانوية الناتجة عن تفاعل الكلورتطرح الى البيئة الكلور الحر سام لعناصر الحياه المائية ونواتج تفاعلية مع المركبات العضوية قد تشكل المواد المسرطنة _تزداد المواد السامة مع انخفاض HP للمياه و ارتفاع درجة الحرارة _مخاطر صحية على الافراد الذين يتعاملون مع الكلور بتعرض الجلد و العين,جهاز التنفس,والاغشية المخاطية ,...الخ للخطر يمكن ان يؤدي الى الموت

التعقيم بواسطة الأشعة الفوق البنفسجية: تستخدم المعالجة بالأشعة الفوق البنفسجية VU بالطاقة الكهرومغناطسية الناتجة عن مصباح قوس الكهربائي الزئبقي لقتل الأحياء الدقيقة الموجودة في المياه،يجب التركيز على نوعية المياه وشدة الاشعة الفوق البنفسجية و زمن التعرض لها ،توافقية الأجهزة ،فكلما كانت العكارة ومحتوى الماء من المواد العالقة أكبر كلما كان امتصاص الأشعة قليل،طول الموجة الميثالي هو250الى270نانومتر ويجب صيانة المصباح بشكل جيد ويجب المحافظة على جريان منتظم وخلط مركزي كاف في منطقة التعرض للأشعة حتى تضمن التعرض الكبير[1] .

1_ وزارة الموارد المائية و الكهربائية وحدات التطبيقات القطاعية قسم المياه ,مرجع سابق ذكره ،ص41

ميزات ومساوئ المعالجة بالأشعة الفوق البنفسجية:

الميزات	المساوئ
_فعالة للقضاء على اغلب الفيروسات و الجراثيم	_تحتاج طاقة بشكل كبير و كلفة الصيانة عالية
_التجهيزات المستخدمة صغيرة وسهلة الاستخدام	_يجب ان تكون المياه ذات عكارة قليلة
_تحتاج لزمن اتصال قليل ولا تنتج أي مواد متبقية	

التعقيم بالأزون:

يعتبرO_3 مؤكسد قوي جدا لأنه غير مستقر و يتفكك بسرعة يتم توليده في الموقع بواسطة تمرير تيار ذو فولت عالي 6 الى20 كيلو فولت بين الكترودين ضمن غاز يحوي الأوكسجين،تعتمد فعالية الأوزون على حساسية الأحياء الدقيقة ،ومن التماس عادة يكون من 10الى30دقيقة و تركيز الأوزون ،فعالية التعقيم بالأزون أكبر بكثير من تلك التي تتم بواسطة الكلور و الأشعة الفوق البنفسجية و لكن ارتفاع التكاليف يجعل من استعماله ينحصر في الحالات التي تكون الخيارات غير فعالة.

ميزات ومساوئ التعقيم بالأوزون:

الميزات	المساوئ
_فعال في القضاء على البكتيريا و الفيروسات ويؤمن التحكم في الرائحة.	_كلفة التأسيس و الاستثمار يمكن أن[1] تكون عالية وقد يسبب حساسية وقد يكون سام .
_يحتاج لزمن التماس قليل من10الى30 دقيقة	_يجب أن تكون المعدات مقاومة للتآكل

1_ وزارة الموارد المائية و الكهربائية وحدات التطبيقات القطاعية قسم المياه ،مرجع سابق ذكره ،ص:42[1]

المبحث الثالث:نشاط محطة التطهير بعمي موسى

يتم تنقية المياه المستعملة بمحطة التصفية بعمي موسى عبر عدة مراحل المعالجة من أجل أن تصرف بعد تنقيتها إلى الطبيعة دون أن يكون لها تأثير ضار على المحيط البيئي و بالضبط السد :قرقر الذي يقع بجوار المحطة .

تتوفر المحطة بعمي موسى على مجموعة من المعدات اللازمة لمعالجة المياه ومزودة بمحطتين للرفع المياه المستعملة

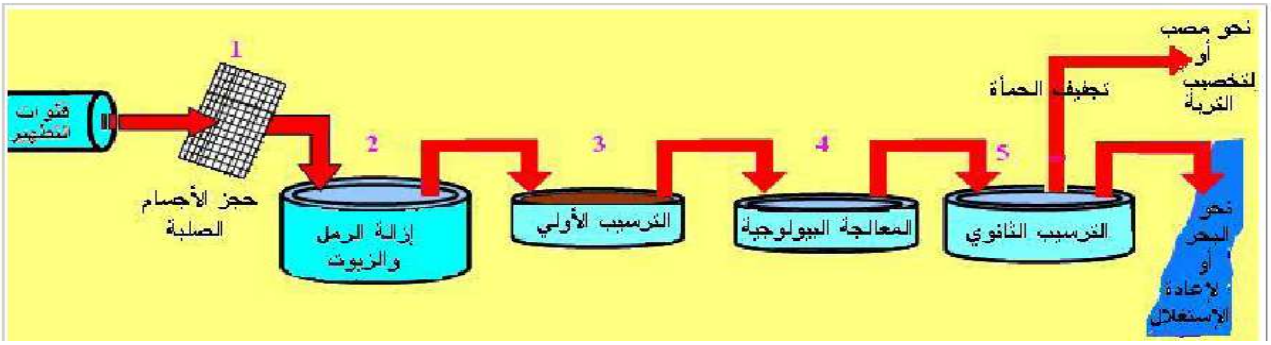
صورة لسد

الأولى:متواجدة بالحي القديم و تتكون من مضختين و التي تقوم بدورها بضخ المياه نحو المحطة الثانية .

الثانية :متواجدة بحي 234 مسكن و بها ثلاث مضخات و هذه الأخيرة هي محطة الرفع الرئيسية لأن المياه المتجمعة فيها تقوم برفعها و ضخها إلى محطة التصفية المتواجدة بالقرب من سد قرقر 1.م[1]

1_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ، دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير عمي موسى غليزان ،تقرير التربص لنيل شهادة اللسانس قسم الإعلام و الاتصال2009-2010، ص2

محطات الضخ



مراحل التطهير:

بعد أن يصل الماء إلى المحطة يمر بعدة مراحل للمعالجة وتمر المياه للتصفية عبر ثلاث مراحل لتنقيتها من المواد الملوثة والممرضة

المرحلة الأولى:هي التصفية الأولية وتمر بثلاث مراحل هي:

1_الخطوة الأولى:بعد وصول المياه إلى محطة التصفية وتمر في جهاز لنزع الشوائب منها وذلك عبر المناخل التي تحد من عدم مرور الأجسام الكبيرة التي يمكن أن تعيق عمليات المعالجة اللاحقة .ويجب المحافظة على نظافة المناخل إما يدويا أو ميكانيكا بواسطة تيار مائي مستمر و التخلص من النفايات ورميها .[1]

1_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة مرجع سابق، ص3[1]

2_الخطوة الثانية:هي عملية ترسيب للأتربة الموجودة في المياه المستعملة ونزع الرمال ويتم ذلك ميكانيكا .

3_الخطوة الثالثة:بعد أن يتم نزع الشوائب من أوراق وأتربة ورمال تأتي مرحلة نزع الزيوت و الشحوم ومن خصائصها أنها تطفو فوق الماء [1]في السطح لذلك تشطف باليد أو أليا .

2)إزالة الرمل والزيوت

1_ الموقع الالكتروني: www.ona-dz-org

المرحلة الثانية :

4) المعالجة البيولوجية

تمر المياه المفصولة من الحمأة الأولية إلى أحواض عريضة مهواة وغنية بالبكتيرات فتتمكن هذه الأخيرة من القضاء على العديد من الملوثات

هي المعالجة البيولوجية بعد أن يتم تمرير الماء في المرحلة الأولى يتم نقله عبر قناة إلى حوض يبلغ طوله 200متروعرضه100متر وارتفاعه 2.5متر مزود بخمس محركات Aérateur SURFACE و التي تعمل على إيصال الأوكسجين للماء من أجل تحلل المادة العضوية التي تحتاج في تحللها إلى الضوء الذي تستمده طبيعيا من الشمس،أما الأوكسجين فتتزود به عن طريق المحركات الدوارة في الماء وعن طريق القيام بتحاليل في المخبر لمعرفة كمية الأوكسجين وما هي الكمية التي نحتاج إليها نزيد تحريك المحركات ونقلل من دورانها وذلك وفقا لتحاليل المخبر وتستغرق هذه العملية 20يوما [1]تقريبا.

المرحلة الثالثة:وتدعى بمرحلة الاستقرار حيث يتم نقل المياه إلى حوض أقل من الحوض الأول من أجل معالجة الحماة المتمثلة في تكاثر البكتيريا[2]

1_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ، دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير عمي موسى غليزان ،تقرير التربص لنيل شهادة اللسانس قسم الإعلام و الاتصال2009-2010،ص10

الترسيب الأولي:بهذه العملية يتم تنزيل الجزيئات العالقة إلى القاع للحوض وتتراكم لتكون حماة أولية

3)الترسيب الأولي

4) المعالجة البيولوجية

معالجة الحماة:تجمع الحماة الأولية و الثانوية في أحواض كبيرة لتجفيفها وتقلل نسبة المياه فيها من 99% الى10وحتى 05%ولتخميرها و تثبيتها حتى تصبح صالحة للاستعمال كسماد مخصب للتربة أو التخلص منها بتحويلها إلى رماد في مصبات تهيأ للغرض ثم تمرر المياه عبرقناة منحنية ليتم بعد ذلك تعقيم المياه المعالجة بالكلورللحصول على[1]ماء نقي وصافي يجب أن نحلله للتاكد من عدم وجود أي

[1] 1_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ،مرجع سابق.-ص10

عنصر ضار وبعد ذلك يتم اعادة المياه الى السد بصورة[1] معالجة .

وبذلك تقوم البمحطة بعمل جبار في تجنيب السد من التلوث الذي يتعرض له جراء وصول الصرف الصحي اليه وتكون قد حافظت على الصحة العمومية[2] من الأخطار الأمراض التي تنتقل عبر المياه و المحافظة على الثروة الحيوانية خاصة الأسماك.

وحيونات أخرى كالطيور

1_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة،مرجع سابق،ص11

التي تشرب من السد وضمان استهلاك واستعمال المياه النقية للفلاحين في المنطقة عند السقي للأراضي الزراعية وبالاضافة الى الاستفادة من الأسمدة
التي تنتجها المحطة والمحافظة على المحيط البيئي للمنطقة نقية خالية من كل العوامل التي يمكن ان تؤثر على الصحة العمومية[1].

_لعريبي الزهرة ،بحار خيرة ،مرجع سابق، ص12

عملية تجفيف الحماة:

هي ازالة الماء من الحماة المثبتة بطريقة فيزيائية ،لتحسين قابلية الحماة للتجفيف ،يمكن أن نحتاج الى معلجة سابقة ببعض المواد الكميائية مثل :الكلور ،الحديد ،الكلس أواستعمال المعالجة الحرارية لتخفيض الرطوبة في الحماة بواسطة المرشحات ذات الضغط السلبي بقوة الطرد المركزية ،وتستعمل محطة التطهير بعمي موسى غليزان الترشيح بالضغط السلبي حيث تمر عبر وسيط مسامي مركب على أسطوانة افقية دوارة .[1]

6) معالجة الحمأة

تجمع الحمأة الأولية والثانوية في أحواض كبيرة لتجفيفها (تقليل نسبة المياه بها لتمر من 99٪إلى 10٪وحتى 5٪) ولتخميرها وتثبيتها حتى تصبح صالحة للاستعمال كسماد مخصب للتربة أو للتخلص منها بتحويلها إلى رماد في مصبات تهيأ للغرض.

11

استخدام تاحماة كمحسنات للتربة في الأراضي الزراعية :

يجب أن تطور الجزائر تشريعاتها فيما يتعلق بإستخدام الحماة الناتجة عن محطات المعالجة للمخلفات السائلة كمحسن للتربة الشبيعة بالتشريعات الأمريكية يوجد بحجم كبير من المعلومات على مدى تحمل أنواع معينة من النباتات للاستخدام الحماة كمحسنات للتربة .

يكفي أن نحدد كمية الحماة التي يمكن أن تضاف الى انواع مختلفة من الاراضي و القيود المفروضة على ذلك حسب المظاهر الجيولوجية و الفيزيائية الاخرى للاراضي ،يجب فحص مدى ملائمة استخدام الحماة على الانواع المختلفة للنبتات في مواقع معينة قبل البدبالتطبيق .

الجدول 08:القيم التقريبية لكمية الحماة الممكن استخدامها في الاراصي :[1]

جدول .8. استخدام الحماة حسب أنواع التربة المختلفة

نوع التربة	التكرار	معدل الاستخدام (طن/هكتار، وزن جاف)	
		المجال	المعدل
زراعية	1-2 مرة في السنة	70-2	10
مشجرة	سنويا أو كل 3-5 سنوات	220-10	18
مواقع الاستصلاح	مرة واحدة فقط	450-7	112

1

المبحث الأول: أنواع التحاليل في المخبر

المعايير المستخدمة في المخبر: إن المياه الناتجة عن المعالجة يجب أن تكون بمعايير محددة فان كان النتائج أقل أو أكثر فان المعالجة لم تتم والمخبر هو الذي يحدد ذلك عن طريق مختلف الاختبارات التي تتم في المخبر:

- النترات: من:8 الى10 ملغ N_ NO3

- أمونياك :5الى3 ملغ bdo5 N _ N H 3

-الاحتياج الأوكسجين الكيميائي:4 إلى 120 ملغ Cdo

-الاحتياج الأوكسيجيني البيولوجي :20ملغ المواد العالقة: 30 ملغ SeM

-درجة الحموضة 8.5الى6.5: ملغ إن المياه المعالجة يجب أن تكون في هذه التراكيز و ألا تكون[1] أقل أو أكثر ولا تضر بالبيئة.

صورة للمخبر

1_الوكالة الأمريكية لحماية البيئة ،معايير نوعية المياه ،تقرير رقم:373 واشنطن ،ص593.

ـعمل المخبر وأنواع التحاليل:

يعمل المخبر في الديوان الوطني للتطهير بعمي موسى غليزان وفقا لمعايير دولية نظرا لاحتوائه على تقنيات متطورة و تكنولوجيا حديثة وذلك باستعمال أجهزة الاختبار الخاصة لذلك مثل عملية قياس النترات فتتم بواسطة أنبوب اختبار خاص بذلك لمعرفة كمية النترات الموجودة فيه،أما كمية الطمي SeM فيتم قياسها بترشيح الماء أولا ثم المادة المترسبة في ورق الترشيح نضعها في جهاز خاص لمعرفة كمية الطمي الموجودة فيه .

اختبارات DOB5: يتم تحديد الأوكسجين الحيوي الممتص لقياس الأوكسجين الذائب المستهلك [2]بواسطة الكائنات الدقيقة في عملية الأكسدة البيوكيميائية للمواد العضوية و لقياس الأوكسجين الحيوي الممتص يتم تخفيضات لمياه الصرف الصحي بماء مشبع بالأوكسجين في زجاجات محكمة ومعبئة بماء و بكتيريا فقط يتم وضع الزجاجات في حضانة لمدة
خمسة أيام على درجة حرارة 20درجة مئوية و بذلك تسمى العملية
والأوكسجين في زجاجة التحكم و الأوكسجين متبقي في الزجاجات الأخرى بعد خمسة أيام يدخل في حساب الأوكسجين الحيوي الممتص مقدرا بحجم اللتر و تستخدم نتائج الأوكسجين الحيوي في تحديد كمية الأوكسجين اللازمة لتثبيت البيولوجي للمادة العضوية الموجودة بمياه الصرف الصحي و قياس بعض عمليات المعالجة و تحديد مدى التوافق مع الحدود القانونية لمياه الصرف الصحي.

1_المخبر الوطني للأبحاث وإدارة الأزمات ،حماية البيئة من المخاطر ،تقرير رقم:2،سنتاي،أهايو،ص30 .

اختبارات الأوكسجين الكيميائي المستهلكDCO:

يستخدم اختبار الأوكسجين الكيميائي المستهلك لقياس المواد العضوية في المياه الملوثة التي تحتوي على مواد سامة للحياة البيولوجية و يتم أكسدة المركبات المختزلة في المياه الملوثة من خلال التفاعل مع خليط من حمض الكبريليك و الكروميك في درجة حرارة عالية و هناك اختبار أخر لDOC تستخدم فيه[1]

و يقوم بهذه الاختبارات لمعرفة مدى كفاءة عمليات التشغيل والتحكم في محطات المعالجة .

1_ المخبر الوطني للأبحاث و إدارة الأزمات،مرجع سابق ذكره ،ص31

اختبارات الزيوت و الشحوم:

وزيوت حرة مستحلبة و باستخدام هذه الاختبارات يتم تحديد المعالجة المطلوبة

ويتم إزالتها باستعمال نظام التعويم بالهواء الذائب ID LOSS RIA NOITATBE بعد التكسير الكيميائي للزيوت المستحلبة و يتم إزالتها قبل إجراء المعالجة البيولوجية و إلا سيحدث انسداد في المواسير لتوزيع المياه و الهواء .

اختبارات الطمي :عملية التخثر و التلبد و هو وسيلة فيزيائية و كيميائية للمياه المستعملة و خاصة مياه الصرف الصحي و تتميز الغرويات بمبدأ التحرير و صعوبة الترسب لأن بعض الجزيئات قطرها صغير جدا 1نانو مترالى1 ميكرون و هي مسئولة عنLE YLERTAGNORCE و توليد و تنافر و هذا يعني عدم الترسب أي معدل الترسب منخفض [1] جدا،التخثر و التلبد هو أسلوب في مرحلتين لتغلب على هذا النقص في الترسب في التخثر إضافة الأملاح المعدنية الحديد عادة و الألمنيوم يلغي تنافر

_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، دليل استعمال المياه العادمة في الري، المكتب الإقليمي للشرق الأدنى ،القاهرة 2000،ص60

الكتيونات المعدنية ربط الغرويات و تحديدهم و يمكنها أن تتحد الآن ، أما الخطوة الثانية: فهي إضافة و هو تجميع الجزيئات الغروية في وقت لاحق و هو بمثابة الغراء بالنسبة للغرويات .

لتنفيذ التلبد و التخثر نحتاج إلى كمية من الكواشف التي يمكن أن تضاف بسرعة لإثارة رد فعل المتوسط و هي ترتبط بكمية الكاشف وسرعة التحريك لمدة التخثير المرتبطة بها اعتمادا على المياه المراد معالجتها ليس هناك قاعدة آو صيغة لتحديد حجم هذه القيم تجريبيا فقط عن طريق التجربة و الخطأ و اختبارات على عينات المخبر باختبار الجرة يتألف من أصناف من الأكواب الانحياز في إطار جهاز الإثارة للجميع بنفس السرعة حقنت الأكواب المختلفة مع الكواشف المختلفة و في نهاية التجربة علينا أن نحدد كميات الكواشف ،السرعة و الوقت التي تعطي نقاء أكثر للماء و مصبوب أكبر والشيء المحدد هو أن التخثر[1] ،يتطلب المعدل السريع بدلا من الإثارة المزيج للماء و الغرويات والكاتيونيونات المعدنية ،التلبد معالجة بالتحرير و يستخدم التلبد و التخثر لإزالة العكارة من المياه المستعملة.

أهمية المخبر: إن محطة التصفية بالديوان الوطني للتطهير بعمي موسى تهدف إلى حماية المناخ البيئي للمنطقة و العنصر الأساسي للمحطة هو المخبر لأنه يضمن تنقية المياه و معرفة مدى نقاوتها و التأكد من عدم تأثيرها على البيئة من خلال القيام بالتحاليل في مختلف مراحل المعالجة من البداية لمعرفة الحالة التي تتواجد عليها المياه المستعملة و أثناء المعالجة البيولوجية في معرفة كمية

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، مرجع سابق ذكره ،ص61

الأوكسجين اللازمة لتحلل المواد العضوية ويتدخل المخبر أيضا في النهاية لمعرفة معايير نقاء الماء فالمخبر مهم جدا في عمل المحطة إذ وصفته المهندسة في علم البيولوجيا فاطمة .ب والتي تعمل في مخبر المحطة بالديوان الوطني لعمي موسى أنه العقل المحرك للمحطة إذ بتوقفه تتوقف المحطة عن العمل ، بالإضافة إلى قيامه بتحاليل لقياس معدل الحموضةH Bو الناقلية درجة الملوحة ،ودرجة الحرارة

النتائج النهائية للمخبر:

إن الناتج النهائي لمحطة التصفية بعمي موسى هي مياه صافية خالية من كل الملوثات التي يمكن أن تضر بالمحيط البيئي من نفايات ترمى و هي بقايا الطعام من عظام وقشور بيض و خردوات .....الخ

وزيوت و شحوم تشطف إضافة إلى رمال و أتربة حما لتجفف هذه الأخيرة و تستعمل كأسمدة للتربة للأراضي الزراعية و مياه نقية خالية من المواد الملوثة و لتعالج بعد ذلك بالكلور لتصرف إلى السد نظيفة مجنبة بذلك كارثة بيئية خطيرة .[1]

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، مرجع سابق ذكره ، ص62

المبحث الثاني :استعمال المياه المستعملة المعالجة في الري

سجل النمو [1] الديموغرافي الحاجة إلى الغذاء و الماء زيادة مستمرة و قد جرت العادة على مواجهة هذا الموقف بالتوسع في توفير إمدادات المياه أو التوسع في الزراعة ،حيث أصبحت الأرض شحيحة ويقترب الاستهلاك الفعلي للمياه في حدود الموارد المتاحة و علاوة على ذلك فان الأراضي الزراعية الصالحة ويعد استخدام المياه المستعملة المعالجة في مجال الزراعة أمر محتوم ومن الخيارات المتاحة و لاسيما في المناطق الجافة و شبه الجافة لأن هذه المياه تمثل مصدرا إضافيا متجددا من إمدادات لمياه من الأسمدة ،أما المخلفات الجامدة التي تنتج عن المياه المستعملة بعد أن يتم استخدامها على نطاق محدود نظرا لما ينطوي عليه ذلك من صعوبات وضرورة مراعاة الحيطة الشديدة عند استخدامها لأن الحماة تكون محملة بالمعادن الثقيلة وبويضات الطفيليات ،وبرغم من الآثار الايجابية لاستعمال المياه المستعملة المعالجة و المخلفات الجامدة قد تكون لها أثار سلبية ضارة على الصحة العمومية وعلى البيئة ويعتمد ذلك إلى حد كبير على الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه المعالجة و الحماة ودرجة تنقيتها و طريقة و أماكن استعمالها ومن بين الأضرار المحتملة لاستعمال المياه المعالجة هو احتمال تلوث التربة و المياه الجوفية و المياه السطحية و مع ذلك فان التخطيط العلمي السليم و الإدارة الفعالة لنظم الري و التسميد يمكن أن يقلل من هذه المخاطر ويجعلان تأثيرها على البيئة في الحدود المأمونة ولذلك من المهم تزويد المزارعين بالمعلومات اللازمة لمساعدتهم على تحسين إدارة المياه المستعملة المعالجة في الري وكذلك المخلفات الجامدة الممكن استعمالها في التسميد وبذلك أصبح ممكنا لأن استعمال المياه المستعملة المعالجة في الري للأراضي الزراعية و لكن وفقا لدراسة علمية دقيقة حتى لا تؤثر على صحة العمومية .

وقد أصدرت منظمة الصحة العالمية عام 1989 مجموعة من المعايير الواجب مراعاتها في هذا الشأن تحت عنوان "خطوط توجيهية صحية لاستعمال المياه العادمة

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، دليل استعمال المياه العادمة في الري، المكتب الإقليمي للشرق الأدنى، 2000،ص70

في الزراعة و تربية الأحياء المائية "و قد ركزت هذه الخطوط التوجيهية على حماية البيئة و الصحة العامة عام 1991 .اشتراك ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة و منظمة الأغذية و الزراعة في إصدار بعنوان" خطوط توجيهية للبيئة في استعمال المياه العادمة في منطقة البحر الأبيض المتوسط ."1992،أصدرت[1] نشريه بعنوان معالجة المياه العادمة و لاستعمالها في الزراعة و قد ساهمت هذه الخطوط التوجيهية الكثير من البلدان النامية من بينها الجزائر في تطبيق و تحسين نظم استعمال المياه العادمة المأمونة و السليمة من الناحية البيئية بما يتفق مع الظروف الصحية و الاجتماعية و الاقتصادية .

فوائد ومحاذر استعمال المياه المعالجة :تعد المياه المستعملة المعالجة و غيرها من المياه المتدنية النوعية ذات التأثير في إدارة الموارد المائية ،عموما فتخصيص موارد المياه العذبة لاستخدامات المنزلية وأغراض أخرى ذات الأولوية سيسهم استعمال المياه العادمة في المحافظة على موارد المياه والطاقة و في تحسين نوعية الحياة ،وكما يمكن أن تؤدي إلى زيادة المحاصيل علاوة على ذلك ففي حالة التخطيط الجيد و الإدارة الراشدة لاستعمال المياه المستعملة المعالجة في الري يمكن أن يكون له أثار سلبية على الصحة العمومية .

صلاحية المياه المستعملة المعالجة لأغراض الري:

تعد المياه المستعملة المعالجة فريدة في تركيبها ولذلك أدى استخدامها في الري إلى مخاطر لذلك يجب مراعاة مكوناتها الفيزيائية و الكيمائية و التركيبة البيولوجية

الخواص الفيزيائية والكيمائية للمياه المعالجة:

المواد الصلبة العالقة:قد يكون من اللازم ترشيح المياه المعالجة قبل استعمالها في الري

العناصر الغذائية:حتى يمكن ضبط الأسمدة المضافة.

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة،مرجع سابق ذكره ،ص71.

درجة الملوحة: لتقدير كمية المياه اللازمة لغسل التربة واختيار التركيب المحصولي المناسب .

الكائنات الممرضة: اتخاذ التدابير الاحتياطية و اختيار التركيب المحصولي وتحديد نظام الري المناسب .

معالجة المياه المستعملة :الغرض الرئيسي من المعالجة هو الحصول على مياه معالجة إلى الحد الذي يجعل المخاطر التي تتعرض لها الصحة العمومية والبيئية في المستوى المناسب و المقبول ولذلك أنسب طريقة للمعالجة هي التي توفر وتضمن مياها بالنوعية الكيميائية و الميكروبيولوجية المطلوبة للاستعمالات المعينة بتكلفة منخفضة [1] وبأقل قدر من المتطلبات التشغيل والصيانة بصرف النظر عن نوع وحدات المعالجة للمياه المستعملة المعالجة حتى تؤدي إلى تحلل المواد الصلبة العضوية العالقة وتزيل المحتويات الكيمائية التي تكون لها أثار سيئة على المحاصيل الزراعية وكذلك المكونات البيولوجية أي الكائنات الممرضة التي تعد أهم مصادر القلق بالنسبة للصحة العمومية.

معايير نوعية المياه المستعملة المعالجة في الري:

تكون الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه المعالجة مماثلة لأي مياه أخرى تستعمل في الري أوفي هذا الصدد يمكن استخدام الخطوط التوجيهية العامة الموضحة في الجدول:2 لتقييم المياه المعالجة لاستعماله في أغراض الري من حيث محتوياتها من المواد الكيميائية مثل الأملاح المعدنية المذابة ونسبة الصوديوم الممتص و الأيونات السامة وتكون التدابير المتبعة التي تطبق مع أنواع المياه الأخرى.

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة،مرجع سابق ذكره ،ص 72.

جدول 2 الخطوط التوجيهية لتحديد نوعية المياه المعالجة المستخدمة في الري منظمة الأغذية والزراعة 1985

مشاكل الري المحتملة	الوحدة	درجة تقييد الاستعمال		
		لا توجد قيود	قيود خفيفة الى متوسطة	قيود مشددة
الملوحة				
التوصيل الكهربائي [1] (EC_w)	ديسي سيمنز/م (dS/m)	0.7 >	3.0–0.7	3.0 <
المواد الصلبة الذائبة (TDS)	ملجم/لتر	450 >	2000–450	2000 <
التسرب				
معدل امتصاص الصوديوم (SAR)، والتوصيل الكهربائي (EC_w)	(dS/m)			
صفر – 3		0.7 <	2.0–0.7	0.2 >
3 – 6		1.2 <	0.3–1.2	0.3 >
6 – 12		1.9 <	0.5–1.9	0.5 >
12 – 20		2.9 <	1.3–2.9	1.3 >
20 – 40		5.0 <	2.9–5.0	2.9 >
التسمم بالأيونات				
الصوديوم (Na)				
الري السطحي	معدل امتصاص الصوديوم (SAR)	3 >	9–3	9 <
الري بالرش		3 >	3 <	
الكلوريد (Cl)				
الري السطحي	meq/l	4 >	10–4	10 <
الري بالرش	meq/l	3 >	3 <	
البورون (B)	mg/l	0.7 >	3.0–0.7	3.0 <
تأثيرات متنوعة				
النترات (NO_3-N) [2]	mg/l	5 >	30–5	30 <
بيكربونات (HCO_3)	meq/l	1.5 >	8.5–1.5	8.5 <
الرقم الايدروجيني	نطاق الشبة المعتادة بين 6.5 – 8.4			

1_يقاس التوصيل الكهربائي بالديسي سايمنزم DS/M في درجة حرارة 25درجة مئوية .[1]

2_N__ON3تعني النترات و يعبر عنها بالنتروجين كعنصر وينبغي أيضا اختيار HN4_N والنتروجين العضوي في المياه العادمة.

الملوحة *:* تعتبر نوعية المياه المعالجة لإغراض المنزلية في معظم البلدان من أفضل نوعية المياه المتاحة و عادة ما يكون نسبة ملوحتها منخفضة وتعد كمية ونوعية الأملاح الموجودة في المياه مهمة جدا في تقدير مدى ملائمة المياه المعالجة للري.أما المشاكل المحتملة مرتبطة بالمحتوى الإجمالي للأملاح ونوعيتها أو بمدى تركيز واحد أو أكثر من العناصر المالحة ،ولمعالجة مشكلة الملوحة على مستوى المزارعين يجب زيادة الاهتمام بما يلي:- اختيار المحاصيل التي تتحمل الملوحة للمياه المستعملة المعالجة وتكون مربحة في نفس الوقت و يكون اختيار المنتج وفقا لدرجة ملوحة المياه ودرجة تحمل المحاصيل للملوحة فإذا كانت درجة الملوحة 03ديسي بمنز/لترSD/M يمكن للإدارة الجيدة زراعة معظم المحاصيل من فواكه وخضر وكلما ارتفعت درجة الملوحة كلما زادت صعوبة اختيار المحاصيل باستثناء بعض المحاصيل كالخضر ويصبح محصورا في المحاصيل العلفية .

-اختيار المحاصيل المحتملة للملوحة و القادرة على امتصاص قدر كبير من الأملاح دون أن يكون لها تأثيرات سامة للمحاصيل التي تحصد الأملاح وفي حالة الري بالمياه المستعملة المعالجة التي تكون نسبة الملوحة فيها مرتفعة ولاسيما في المناطق التي تكون فيها إمكانية غسل التربة محدودا نظرا لقلة الأمطار من المحتمل أن يؤدي ذلك في زراعة المحاصيل القادرة على امتصاص الأملاح لفترات طويلة على خفض درجة تراكم الأملاح في التربة ومن بين المحاصيل التي يوصى بزراعتها في هذه الظروف الذرة الرفيعة ،الشعير.

ولمعالجة مشكلة الملوحة على مستوى المزارعين يجب زيادة الاهتمام بما يلي:

-اختيار المحاصيل التي تتحمل الملوحة للمياه المستعملة المعالجة وتكون مربحة في نفس الوقت و يكون اختيار المنتج وفقا لدرجة ملوحة المياه ودرجة[1] تحمل المحاصيل

1-Mohamed hamza bengrina،atelier du riob la participation des usages a la gestion et an finanement des organismes de bassin، paris ،unesco، 20mars 1998، p20

للملوحة فإذا كانت درجة الملوحة 03ديسي بمنز/لتر SD/M يمكن اللإدارة الجيدة زراعة معظم المحاصيل من فواكه وخضر وكلما ارتفعت درجة[1]الملوحة كلما زادت صعوبة اختيار المحاصيل باستثناء بعض المحاصيل كالخضر ويصبح محصورا في المحاصيل العلفية[(2)].

_اختيار المحاصيل المحتملة للملوحة و القادرة على امتصاص قدر كبير من الأملاح دون أن يكون لها تأثيرات سامة للمحاصيل التي تحصد الأملاح وفي حالة الري بالمياه المستعملة المعالجة التي تكون نسبة الملوحة فيها مرتفعة ولاسيما في المناطق التي تكون فيها إمكانية غسل التربة محدودا نظرا لقلة الأمطار من المحتمل أن يؤدي ذلك في زراعة المحاصيل القادرة على امتصاص الأملاح لفترات طويلة على خفض درجة تراكم الأملاح في التربة ومن بين المحاصيل التي يوصى بزراعتها في هذه الظروف الذرة الرفيعة ,الشعير .

_اختيار نظام الري الذي يضمن توزيع المياه بشكل منتظم وبمستوى كفاءة عالية

إذ لا يسمح باستخدام نظم الري المتنقلة.

_لا يجب التقاط المحصول من على الأرض.

الري لبعض المحاصيل :

أشجار الفواكه:

الري بالخراطيم

الري بالفوارات

الري بالرشاشات الصغيرة

لا يجوز التقاط الثمار من على الأرض باستثناء الجوزيات وفي حالة ابتلال المحصول ينصح بوقف الري قبل الحصاد بأسبوع

[2] Mohamed hamza bengrina،مرجع سابق ذكره ص21-

الخضر:

الري تحت سطح التربة

الري بالتنقيط

يجب عدم ملامسة المحصول للأرض أو المياه العادمة محاصيل الخضر القائمة على دعامات والمرتفعة على سطح الأرض و يجوز إتباع نظم ري أخرى

الخضر التي تؤكل بعد[1] طهيها :

الري بالرشاشات

الري تحت سطح التربة

الري بالتنقيط

ويمكن السماح بإتباع نظم ري أخرى بعد موافقة السلطات المعنية إذ يجوز لها أن تمنع نظما معينة حرصا على سلامة الصحة العمومية و البيئية .

اختيار نظم الري الفعالة وتوفير إمكانية زياد عدد الريات ، باستخدام طرق الري التي تعمل تحت الضغط و بالتنقيط والري بالرشاشات الصغيرة ويمكن تحقيق محصول أكثر من خلال تطبيق الإدارة المناسبة واستخدام نظم الري الحديثة .

وتنظيم مناوبات الري لتعد كمية المياه في عدد الريات وعدد مرات الري من العوامل الحرجة في التحكم في درجة الملوحة ويمكن استخدام نظم الري الدقيق و عدد الريات للإبقاء على مستوى منخفض للملوحة التربة في المنطقة القريبة من النبات المروي غسل التربة هي من العمليات المعتادة التي يلجا إليها المزارعون وهي استعمال المياه في غسل التربة وتفريغ الماء عليها وتحتاج هذه العملية إلى كمية كبيرة من الماء .

[1]-Mohamed hamza bengrina،مرجع سابق ذكره ص22

الجدول03: مستويات تحمل بعض المحاصيل الزراعية للملوحة من منظمة الأغذية للزراعة

الجدول 3 - مستويات تحمل بعض المحاصيل الزراعية للملوحة (مأخوذة بتصرف من منظمة الأغذية والزراعة، 1985)

التوصيل الكهربائي لمياه الري * (dS/m, and mg/l)					
أقل من 2 أقل من1280	3-2 1920-1280	4-3 2500-1920	5-4 3200-2560	7-5 4480-3200	أكثر من7 أكثر من 4480
الحمضيات	التين	الذرة الرفيعة	فول الصويا	القرطم	القطن
التفاح	الزيتون**	الفول السوداني	نخيل التمر***	القمح	الشعير
الخوخ	البروكلي	الأرز	حشيشة هارديج	بنجر السكر	القمح (كعلف)
العنب	الطماطم	البنجر	البرسيم	حشيشة الراي	
الفراولة	الخيار	عكرش Tall fescue	الخرشوف	الشعير (كعلف)	
البطاطس	الكنتالوب			حشيشة برمودا	
الفلفل	البطيخ			السودانس (Sudax)	
الجزر	السبانخ				
البصل	السيقية				
الفول	حشيشة السودان				
الذرة	البرسيم الحجازي				

القلوية : إن مرحلة تفرق غرويات التربة واستقرار حبيباتها و تركيبها و نفاذيتها للماء تعد[1]كلها شديدة الحساسية لنوع الايونات القابلة للتبادل في مياه الري وارتفاع القلوية ناتج عن ارتفاع تركيز الصوديوم في حالة غسل التربة .

إن القلوية تقلل من عملية نفاذة التربة للماء ولاسيما القرب من سطحها لأن المواد الطينية الموجودة في التربة تتفرق وتنتفخ نتيجة لارتفاع مستوى الصوديوم المتبادل ومع

2- منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ،دليل الرصد الذاتي لمحطات معالجة الصرف الصحي ،المكتب الإقليمي بالقاهرة ،2005،ص60

ذلك عند نسبة معينة من الصوديوم الممتص RAS يرتفع معدل الترسب أو ينخفض لذلك ينبغي الجمع بين استخدام معدل امتصاص الصوديوم والتوصيل الكهربائي للماء.

الحلول هي: المحسنات الكيميائية من الشائع استخدام المياه الجيرية الأصل مثل الجبس في تحسين خواص التربة عند ارتفاع نسبة الصوديوم أو عند الري بمياه يكون معدل امتصاص الصوديوم فيها مرتفعا فالصوديوم الموجود بالجبس وبذلك تقلل من تفرق الغرويات

المواد العضوية : يمكن حل مشكلة القلوية عن طريق إضافة المواد العضوية إلى التربة مثل القش أوغيره من المواد النباتية أو السماد الطبيعي ,الايونات ذات التأثير السام الخاص إذ توجد في المياه المعالجة ايونات ذات التأثيرات سامة خاصة الصوديوم والكلور و البورون الذي يتسبب في أكثر حالات التسمم و رغم أن

البورون يعد من احد العناصر الأساسية للنباتات فان وجوده بتركيز زائد يتجاوز 0.5 مليغرام /لتر يمكن أن تودي إلى تسمم المحاصيل الحساسة .[1]

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ،مرجع سابق ذكره ،ص61

الجدول4- قدرة النباتات النسبية على تحمل سمية البورون في مياه الري (مأخوذ بتصرف من Ayers, 1977)

نباتات حساسة (1 ملليجرام/لتر)	نباتات متوسطة القدرة على تحمل البورون (2ملليجرام/لتر)	نباتات عالية التحمل للبورون (3 ملليجرام/لتر)
الحمضيات	الفاصوليا	الجزر
الأفوكادو	الفلفل	الخس
المشمش	الطماطم	الكرنب
الخوخ	الذرة	البصل
الكريز	الزيتون	بنجر السكر
العنب	الفجل	نخيل التمر
التفاح	القرع العسلي	الأسباراجوس
الكمثرى	القمح	اللفت
البرقوق	البطاطس	
الفراولة	دوار الشمس	

ويعد الكلور والصوديوم اقل سمية من البورون نظرا للارتفاع النسبي لمحتوى المياه من الصوديم و الكلوريد في المناطق الجافة وشبه الجافة قد يؤدي استعمال المياه المعالجة إلى ارتفاع نسبة تركيز هذين العنصرين ومع ذلك يمكن بالإدارة المناسبة للري نظام الري وعدد الريات وغسل التربة ،خفض التأثيرات السامة بدرجة كبيرة و بذلك لا يكون هناك ما يحول دون استعمال المياه المعالجة [1].

العناصر النادرة والمعادن الثقيلة الموجودة في المياه المعالجة: تشمل العناصر النادرة والمعادن الثقيلة أهم مشكلة فيما يتعلق باستعمال المياه المستعملة المعالجة والبلدان التي

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، مرجع سابق ذكره ،ص62

توجد بها صناعة ثقيلة وتمثل المعادن:الكادميوم.النحاس.النيكل.الزنك .التي تشكل مخاطر على صحة الإنسان لا يستهان بها وكذلك بالنسبة للحيوان كما إنها تؤثر أيضا على المحاصيل التي تروى بهته المياه ففي معظم الحالات تتراكم هذه المعادن في المحصول ويمكن أن تحدث تأثيرات ضارة على الصحة العمومية و الحيوان إذا ما تناولها ولذلك الكثير من البلدان المتقدمة حددت الحد الأقصى المسموح به لتراكم المعادن في الأرضي الزراعية[1]

الجدول 5 – المستويات المسموح بها لتراكم المعادن بالكيلوجرام في الهكتار في الأراضي الزراعية سنويا

البلد	الكادميوم	النحاس	الكروم	الرصاص	الزئبق	النيكل	الزنك
فرنسا	5.4	210	360	210	2.7	60	750
ألمانيا	8.4	210	210	210	5.7	60	750
هولندا	2.0	120	100	100	2.0	20	400
المملكة المتحدة	5.0	280	1000	1000	2.0	70	560

المصدر: البيانات مأخوذة بتصرف من Biswas,1987.

*الجدول:*06الحدود القصوى الموصى بعدم تجاوزها لوجود العناصر النادرة في مياه النادرة في مياه الري

1_منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، مرجع سابق ذكره ،ص62

العنصر	الاستعمال طويل الأجل (أ) ملليجرام/لتر	الاستعمال قصير الأجل (ب) ملليجرام/لتر
الألومنيوم	5.0	20.0
الزرنيخ	0.10	2.0
البيريليوم	0.10	0.5
البورون	0.75	2.0
الكادميوم	0.01	0.05
الكروم	0.1	1.0
الكوبالت	0 ,05	5.0
النحاس	0.2	5.0
الفلوريد	1.0	15.0
الحديد	5.0	20.0
الرصاص	5.0	10.0
الليثيوم	2.5	2.5
المنجنيز	0.2	10.0
الموليبدنم	0.01	0.05
النيكل	0.2	2.0
السيلينيوم	0.02	0.02
الفاناديوم	0.1	1.0
الزنك	2.0	10.0

المصدر: مأخوذ بتصرف من National Academy of Sciences - National Academy of Engineering (1973)

ا:يمكن استعمال المياه باستمرار.

ب:يمكن استعمال المياه لمدة تصل الى20سنة في أنواع التربة الناعمة سواء كانت متعادلة أو قلوية .

العناصر النادرة والثقيلة في المياه المستعملة المعالجة: إذا كانت العناصر الثقيلة تمثل مخاطر صحية أو بيئية شديدة لأنها :

- إن تركيز المعادن الثقيلة في المياه العادمة الناتجة عن الاستهلاك المنزلي منخفض نتيجة لقلة النشاطات الصناعية الثقيلة .

- كما أن أنواع التربة تتحكم في نسبة الكربون .الكالسيوم فان الرقم الهيدروجيني BH يتجاوز07 ،هذا يؤدي إلى تثبيت نشاط المعادن الثقيلة والحد من انتقالها إلى المحاصيل وتركيزها فيها ولذلك فان في حالة التربة الكلسية لا تشكل المعادن الثقيلة أي مشكلة .

- أما في التربة الحمضية يمكن أن تمثل المعادن الثقيلة مشكلة و فيها يوصى بأتباع التدابير التالية :- إضافة المواد الكلسية إلى التربة باستخدام كربونات الكالسيوم وبهذه الطريقة يرتفع الرقم الهيدروجيني في التربة مما يقلل في قابلية المعادن الثقيلة في الذوبان .

- تجنب التسميد بالأسمدة ذات التأثير الحامضي .

- اختيار المحاصيل القادرة على تحمل قدر معين من المعادن الثقيلة والمحاصيل قليلة القدرة على تجميع المعادن الثقيلة معينة وتركيزها في أنسجتها أجزائها.

ينبغي على المزارعين الرجوع إلى المختصين قبل اتخاذ قرارات نهائية بهذا الشأن.

العناصر المغذية للنبات في المياه المعالجة : إن قدرة المياه المستعملة المعالجة على تزويد التربة بما تحتويه من العناصر الغذائية وتكون من العوامل الايجابية لنمو المحصول و لكنه قد يمثل أيضا مصدرا لتلوث البيئة [1].

[1]- المركز العربي للدراسات ،دراسة للمناطق الجافة و الأراضي القاحلة ، المكتب الإقليمي القاهرة ،ص17

قيمة العناصر الغذائية إذ تحتوي الجوامد العالقة و الغروية و المذابة في المياه المعالجة على عناصر غذائية كبرMacronutriment وعناصر غذائية صغرىMicronutriments لها دور أساسي في تغذية المحاصيل

وتتمثل المشاكل في خطر محتمل لتلوث المياه الجوفية و قد تؤدي العناصر الغذائية الزائدة من حاجة النبات أما المشاكل تتصل بزيادة نمو المجموع الخضري للنبات إضافة إلى تأخير النضج أو عدم انتظامه أو الأضرار في جودة المحاصيل لذلك يتوجب حساب العناصر العلى الأقل غذائية الموجودة في المياه المستعملة المعالجة ومراعاتها لبرنامج التسميد وهنا يلزم إجراء التحاليل للمياه المستعملة المعالجة مرة واحدة قبل بداية موسم الزراعة،توجد بالمياه المعالجة عناصر غذائية عديدة لها أهميتها في الزراعية و الحدائق منها النتروجين و الفسفور و أحيانا البوتاسيوم و الزنك والكبريت وعلاوة أن المواد العضوية الموجودة في المياه المستعملة المعالجة لها تأثير طويل الأجل على خصوبة التربة .

ولمعالجة مشكلة الملوحة على مستوى المزارعين يجب زيادة **الاهتمام بما يلي:**

_اختيار المحاصيل التي تتحمل الملوحة للمياه المستعملة المعالجة وتكون مربحة في نفس الوقت و يكون اختيار المنتج وفقا لدرجة ملوحة المياه ودرجة تحمل المحاصيل للملوحة فإذا كانت درجة الملوحة 03 ديسي بمنز/لترSD/M يمكن للإدارة الجيدة زراعة معظم المحاصيل من فواكه وخضر وكلما ارتفعت درجة الملوحة كلما زادت صعوبة اختيار المحاصيل باستثناء بعض المحاصيل كالخضر ويصبح محصورا في المحاصيل العلفية .

_اختيار المحاصيل المحتملة للملوحة و القادرة على امتصاص قدر كبير من الأملاح دون أن يكون لها تأثيرات سامة للمحاصيل التي تحصد الأملاح وفي حالة الري بالمياه المستعملة المعالجة التي تكون نسبة الملوحة فيها مرتفعة ولاسيما في المناطق التي تكون

فيها إمكانية غسل التربة محدودا نظرا لقلة الأمطار من المحتمل أن [1]يؤدي ذلك في زراعة المحاصيل القادرة على امتصاص الأملاح لفترات[2] طويلة على خفض درجة تراكم الأملاح في التربة ومن بين المحاصيل التي يوصى بزراعتها في هذه الظروف: الذرة الرفيعة ،الشعير .

الجدول07: يمثل العناصر الغذائية التي تحتويها المياه المعالجة استنادا إلى تحليل كيميائي:

الجدول 7 – مستويات مختلفة من العناصر الغذائية المحملة في المياه اعادمة و ما يقابلها من كميات العناصر السمادية

مياد الري م³/هكتار/سنة	مستويات تركيز العناصر المغذية في المياه العادمة (ملليجرام/لتر)								
	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	كميات العناصر المغذية المضافة مع الري (كجم/هكتار/سنة)								
1000	5	10	15	20	25	30	35	40	50
2000	10	20	30	40	50	60	70	80	100
3000	15	30	45	60	75	90	105	120	150
4000	20	40	60	80	100	120	140	160	200
5000	25	50	75	100	125	150	175	200	250
6000	30	60	90	120	150	180	210	240	300
7000	35	70	105	140	175	210	245	280	350
8000	40	80	120	160	200	240	280	320	400
9000	45	90	135	180	225	270	315	360	450
10000	50	100	150	200	250	300	350	400	500

2_المركز العربي للدراسات، مرجع سابق ذكره، ص18 ،19

المصدر:منظمة الأغذية والزراعة 1986

وتجدر الإشارة انه قد لا يكون من اللازم الاستخدام أية أسمدة إضافية في حالة[1] زراعة محاصيل معينة ويمكن أن يساهم استعمال المياه المعالجة في زيادة المحصول

المعايير البيولوجية للحكم على نوعية المياه المعالجة :

تعد المعايير الخطوط التوجيهية الخاصة بنوعية المياه ضرورية جدا لنجاح أي مشروع يقوم على استعمال المياه المعالجة و تعد نوعية المياه من حيث ما تحتويه من مواد الميكروبيولوجية في غاية الأهمية بالنسبة لعمال المزارع وكذلك بالنسبة للأفراد الذين يتعرضون للمياه المعالجة بشكل مباشر آو غير مباشر ويجب على المزارعين أن يكونوا بوسعهم تطبيق نظم الإدارة المناسبة في حدود المخاطر الصحية والبيئية المقبولة .

الجدول 09: الخطوط التوجيهية التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية بالنسبة لنوعية المياه العادمة المستعملة في الزراعة .

[1] -Goldberg D .Bornat، Bar-Yousef .Distribution of roots، water and merinals as as a result of trickle irrigation،J.AM .SOC .Hort sci-egypt -11-16 dec-1988 ، p:40

الجدول 9 – الخطوط التوجيهية التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية بالنسبة لنوعية المياه العادمة المستعملة في الزراعة [1]

الفئة	شروط الاستعمال	المجموعة المعرضة	الديدان المعوية[2] (المتوسط الحسابي لعدد البويضات في اللتر)	البكتريا البرازية (المتوسط الهندسي للعدد بكل 100 مليلتر[3])	المعالجة اللازمة للمياه العادمة لتحقيق النوعية الميكروبيولوجية المطلوبة
ألف	ري المحاصيل التي من المحتمل تناولها دون طهي، والملاعب الرياضية، والمتنزهات العامة [4]	العمال، المستهلكون، والعامة	واحد أو أقل	1000 أو أقل [4]	سلسلة من أحواض الترسيب مصممة لتحقيق النوعية الميكروبيولوجية المشار إليها، أو ما يعادلها من المعالجة
باء	ري محاصيل الحبوب، والمحاصيل الصناعية، والمحاصيل العلفية، والمراعي، والأشجار [5]	العمال	واحد أو أقل	لا يوجد معيار واحد	إبقاء المياه العادمة في أحواض الترسيب لمدة 8-10 أيام، أو معالجتها لإزالة الديدان المعوية والبكتريا البرازية
جيم	نظم الري الموضعي للمحاصيل من الفئة باء إذا أمكن تفادي تعرض العمال والعامة للمياه	لا يوجد	لا ينطبق	لا ينطبق	معالجة المياه حسب مقتضيات نظام الري المستخدم، بشرط ألا تقل عن أحواض الترسيب الأولية

1ينبغي مراعاة العوامل الوبائية .البيئية وتعديل الخطوط التوجيهية على ذلك

2_أنواع الديدان الخطافية 3_أثناء فترة الري .4_من المناسب تطبيق الخطوط التوجيهية الأكثر تشددا أي200وحدة من البكتيريا البرازية أو اقل بكل 100مليمتر بالنسبة للحدائق العامة مثل حدائق الفنادق التي يتردد عليها الجمهور 5_في حالة الأشجار المثمرة ينبغي أن يتوقف الري قبل أسبوعين من قطف الثمار ولا ينبغي التقاط أي فاكهة من الأرض ويجب عدم استعمال الري بالرش

المبحث الثالث: تسيير الموارد المائية مع الأخذ بالعامل البيئي

تعيش الجزائر اليوم أزمة مياه حادة إذ ما اعتبرنا أن الماء عنصر ضروري للحياة ومحدد للتطور الاقتصاد والاجتماعي سيصبح في المستقبل مشكل يتحكم في الاستقرار داخل المجتمعات من اجل سد مختلف حاجات الفرد من هذه المادة الضرورية للحياة و تعود أسباب ندرة المياه إلى الجفاف الذي ساد المنطقة منذ سنين من جهة و من جهة أخرى كون الجزائر موجودة في منطقة يسودها المناخ الجاف من جهة أخرى و عليه فان الجزائر تصنف في المرتبة الثانية إفريقيا من حيث المساحة و السابعة من حيث السكان و تصنف في المرتبة الثلاثون من حيث الموارد المائية و تصنف في المرتبة الثانية و الأربعين من حيث استهلاك الفرد للمياه إذ لا يصل الفرد الجزائري سوى383 $م^3$ في السنة و هي بذلك حصة دون المستوى في زمن الأزمات الذي يقدر ب1000 متر مكعب في السنة ،إضافة إلى تبخر ما يقارب 65 مليار متر مكعب و عليه فان الموارد المائية لبلادنا محددة و موزعة بطريقة غير متساوية زمنيا و مكانيا إضافة إلى تبخر ما يقارب 65 مليار متر مكعب و الآتية من السيول و هناك 48 مليار متر مكعب آخري من مياه الإمطار تتبخر هي الأخرى وفي أغلب الأحيان تنجم عنه الأمطار الطوفانية .

ويعود الطلب المتزايد على المياه إلى النمو الديمغرافي المتزايد التي تعرفه البلاد إضافة إلى النمو و التطور الحضاري الواسع الذي ينجم عنه الزيادة في انجاز البناءات و السكنات و ارتفاع المستوى المعيشي للفرد و الذي يتطلب استهلاك أكبر للماء ،و رغم التطور الذي عرفته البلاد و الاستثمارات الهائلة التي خصصتها الدولة في مجال المياه والري .ما يقارب100مليار دينار منذ 1990[1].

الماء كمورد اجتماعي : الماء مورد ضروري للحياة و للبشرية جمعاء بغض النظر عن عرقهم و مستواهم الاجتماعي و الهيئة المنوط إليها ضمان مثل هذه الخدمة هي الجزائرية للمياه EDAو الديوان الوطني للتطهيرANO فبفضل قانون المياه 1990 ثم

-عيس السويسي ،تلوث المياه بالبيئة ، دار المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،ص25

التوجه نحو طرق تسيير أكثر فعالية للخدمة من خلال المشاركة في القطاع الوطني الخاص أو الأجنبي .

الماء كمورد اقتصادي ذو كبيعة خاصة : عند إنتاج الماء و تعبئته وتخزينه وتوزيعه والحفاظ عليه و العرض والطلب و قيمة الاستعمال مثل الاستهلاك الصناعي و الزراعي وينتج عن استعماله أثار خارجية و تكاليف اقتصادية كما ينتج مداخيل مختلفة مرتبطة بالاختلاف في النوعية و القيمة للاستعمال للمورد إن التقييم الاقتصادي و قيم استعماله هو الأساس وسيلة تسمح بتطبيق مبدأ المستعمل والملوث يدفعان حسب هذا المبدأ المسئول عن التلوث هو الذي يدفع التكاليف الناتجة عن التلوث و يستند هذا المبدأ على الدفاع عن مكونات البيئة وحماية الصحة العمومية في إطار توفير المياه الصالحة للاستعمال و مكافحة ناقلات الأمراض في الأوساط المائية و تصنيف استراتيجيات المحافظة على نوعية المياه و تعبئة ووقايته من التلوث فتطبيقه يسمح بالوصول إلى النتيجة المتمثلة في برامج مشاريع التموين بالمياه عن طريق عائدات المياه أي تمويل الماء عن طريق عائدات الماء و عليه يجب إدراج التسيير في إطار إستراتيجية تتمحور حول استمرارية تنمية قطاع المياه الذي عليه السعي إلى إيجاد التمويل الذاتي، فكلما كان الإفراط و اللامبالاة في استعمال المياه كلما زادت درجة تلوث مصادرها و كلما كانت التكلفة باهظة لذا كان لزاما على المواطن أن يرشد استهلاكه لهاته المادة النادرة و يغير عادته الاستهلاكية خصوصا إذا ما قامت [1]و شجعت المجموعات المحلية و مصالح المياه هذه الخطوات وذلك إما بالقيام بتخفيضات على نسب استهلاك المياه أو على شكل تقديم منح من خلالها يتم الاحتراف المنوط عن حسن تصرفه هذا ووعيه ومنه يجب على المصالح المعنية للجوء إلى طريق وأنظمة شأنها إعداد تسعيرة تعكس خصوصية الماء كمورد طبيعي نادر وتكون مخفضة للأفراد الأقل استهلاكا و تدمج الآثار الخارجية الناجمة من استعمال المياه هذا السعر مكون من ثلاث مركبات .

_تكاليف الإنتاج و المعالجة والنقل و كذا المصاريف الأخرى الخدمات المياه.

[1] _عيسى السويسي ،مرجع سابق ذكره ،ص26

وفي الجزائر تم إقرار أسعار الماء بواسطة المرسوم التنفيذي رقم 98/156 المؤرخ / في 2000/05/16 الذي يحدد طرق التسعيرة بالنسبة للاستهلاك المنزلي والصناعي و الفلاحي وكذا تصريف المياه و فيه تم حساب السعر وفقا لعشر مناطق وحسب نوع المستهلك و أربعة أصناف و حجم الاستهلاك مثلما هو موضح في الجدول: 2

سياسة للتكفل بالتطهير وتتضمن :

_تعين الهيئة الوصية على محطات التصفية مع التحديد الواضح لمسؤوليات المتعاملين في هذا المجال للجماعات المحلية و الولائية و مؤسسات التسيير .

-توفير الوسائل المالية اللازمة لتسيير محطات التطهير فيما يخص الشبكات و التسيير و استغلال المنشئات من تسعيرة ملائمة لمحطات التطهير .

سياسات لحماية المياه :

_إحداث إتاوة للتلوث بمقتضى فساد نوعية المياه

_تطبيق مبدأ المستعمل و الملوث يدفعان عن طريق إحداث آليات مالية مناسبة وعادلة ورسوم إضافية اتجاه الملوثين و كذا منح علاوة متعلقة بإزالة التلوث و عدم تبذير الماء

وهناك عدة حلول للتقليل من التلوث المائي :

_محاولة دفن النفايات المشعة في بعض أراضي الصحراء

[1] معالجة مياه المجاري بالمدن و القرى ومياه الصرف الصحي ،حيث انه من الضروري معالجة مياه المجاري بالمدن و كذلك مياه الصرف الصحي قبل وصولها إلى المسطحات المائية كالسدود بالجزائر و إعادة استخدامها في الري و الفلاحة .

1_فراكلين فيشر و حسين عسكر،الإدارة المثلى للمياه في الشرق الاوسط ،في مجلة التمويل والتنمية سوريا، سبتمبر 2001،ص15

[1]_عدم صرف النفايات للمصانع خاصة تلك المواد الشديدة الضرر مثل تصريف المخلفات الكيميائية الصناعية إلى المجمعات المائية قبل معالجتها لذلك يجب معالجتها ثم تصريفها عن طريق دفنها في حفر عميقة في باطن الأرض.

- استخدام المبيدات الزراعية في حالات الضرورة القصوى فقط و ذلك لضرر الناجم عنها في تلوث المياه

- إجراء أبحاث تكنولوجية لإيجاد أجهزة تستخدم للتقليل من ظاهرة تلوث الماء أو الإنذار بقرب حدوث تلوث حتى يتم المعالجة بسرعة قبل حدوث الضرر[2] .

تشكل التسعيرة أيضا وسيلة لتسيير الطلب متمثلة في تشجيع المستهلك على اقتصاد الماء و عدم تبذيره هذه التسعيرة تتكون من 2:

التسعيرة الأساسية :

وتدعى بالوحدة هي سعر المتر المكعب الواحد من الماء المستهلك في الفيئة الأولى في القسم الأول من الاستهلاك عن كل ثلاثة أشهر تتراوح ما بين 3.6دج إلى 4.5دج للوحدة المناطق و سعر المتر المكعب الواحد المستهلك في الفئات و الأقسام الأخرى ناتج عن ضرب التسعيرة الأساسية بمعامل الضرب .

إتاوة التسيير : و المحددة ب:3دج تهدف إلى حشد الموارد المائية للسماح بتجديد و توسيع منشئات ماء الشرب والتحول مباشرة إلى الصندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب .

1_فراكلين فيشر و حسين عسكر،مرجع سابق ذكره ،ص15،16

2_عيسى السويسي، المحافظة على البيئة من التلوث، دار المطبوعات الجامعية ،الجزائر، 2000،ص501

إتاوة التطهير: لضمان تغطية تكاليف الصيانة و الاستغلال لأنظمة التطهير 20% من مبلغ الفاتورة الخالي من الضريبة الثابتة للاشتراك تهدف إلى تغطية تكاليف الصيانة التوصيل ،العداد

إتاوة اقتصاد المياه وحماية نوعية المياه : بالنسبة لإتاوة الاقتصاد محددة ب4% من المبلغ الخارج من الرسوم من فاتورة المياه الصالحة و الصناعة بالنسبة لولايات الشمال الصناعية و تقدر 2 %من مبلغ الفاتورة الخالي من الرسوم و هذا بالنسبة لولايات الجنوب : الأغواط ،غرداية ،الوادي ،أدرار ،ورقلة ،بسكرة ،بشار ،تندوف، اليزي وتدفع إلى حساب الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية و المبدأ العام برمي إلى تحقيق سياسة شاملة و متكاملة لحماية الماء و المحافظة عليه و القدرة على اكتشاف العناصر و العوامل المفسدة للموارد و المهددة له ذلك أن مستويات التلوث المسجلة على الموارد المائية وتدهور نوعيتها[1] في مختلف إرجاء التراب الوطني ستكون من العوامل المضاعفة للتكلفة لإنتاج الماء إن لم تكن من العوامل المهددة لوجودها و المعيقة لاستمرارها فتطبيق هذا المبدأ يتوقف على اتخاذ الإجراءات المؤسساتية و مالية من اجل ضمان حماية للمياه تتمثل في

سياسة للتكفل بالتطهير تتضمن: [2] _تعين هيئة وصية في محطات التصفية مع التحديد الواضح لمسؤوليات في هذا الميدان الجماعات المحلية و الولائية و مؤسسات التسيير....الخ

_توفير الوسائل المالية الأزمة لتسيير محطات التطهير فيما يخص الشبكات و التسيير و استغلال المنشئات عن طريق تسعيرة ملائمة لمحطات التطهير

سياسة خاصة لحماية الماء :

1_عيسى السويسي ،مرجع سابق ذكره ،ص56

2_وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية،جزائر الغد،ديوان الوطني للمطبوعات الجامعية1998 ، ص12

_إحداث إتاوة لتلوث بمقتضى إفساد نوعية المياه تماثل إتاوة تحصيل الماء واقتطاعه .

_تطبيق مبدأ المستعمل و الملوث يدفعان عن طريق إحداث آليات مالية مناسبة عادلة و رسوم إضافية اتجاه الملوثين و كذا منح العلاوات المتعلقة بإزالة التلوث عدم تبذير الماء

تسيير و مراقبة وتيرة تدفق المياه بالمؤسسات :

توجد علاقة و وطيدة بين المياه و التطور الصناعي حيث يعتبر الماء عنصر أساسي بالنسبة لكافة النشطات الصناعية الغسل التدفئة التصفية التصنيع...الخ و باعتباره الوسيلة الفعالة و الوحيدة المستعملة في عملية التخلص من النفايات الصناعية أثناء عملية الإنتاج لقد أجبرت البيئة الاجتماعية و الاقتصادية

- على تحديد و معرفة درجة التلوث

- أخذ عينات بانتظام من المياه و القيام بالتحاليل الفورية

- انجاز أنظمة تقنية معدة أساسا للتلوث الصناعي

- ترقية النظم التكنولوجية النظيفة و تخفيض نسبة استهلاك المياه

- بفضل إعادة تهيئة طرق تسيير المياه بالنسبة للمؤسسات ذات الخطورة فان مثل هذه الإجراءات قد تم اعتمادها بإرساء نظم المراقبة الصارمة[1].

في الكثير من الأحيان المؤسسات يجب إن تقوم بمعالجة المياه المستعملة لان المياه تحتوي في الطبيعة على عدة عناصر منها الأملاح المعدنية [2]،بقايا ثنائية ،بكتيريا واليوم هناك عوامل و عناصر أخرى ملوثة منها المادة العضوية ،هذا التدهور في وضعية المياه ألزم المؤسسات إلى اللجوء و بدون تردد إلى انتهاج طرق المعالجة للمياه المستعملة و ذلك بتخصيص أحواض خاصة و محطات للتصفية،وفي كل الأحوال فان المؤسسات الصناعية تتحمل حاليا تكاليف سحب العينات و المعالجة و كما تتحمل أتاوى

[1] _وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية،مرجع سابق ذكره ،ص13

أخذ العينات الخاصة بقياس درجة التلوث و الصرف الصحي في حالة ما إذا كانت مرتبطة بشبكة الصرف الصحي و الأعباء أخذت في زيادة نظرا للصرامة القانونية المنتهجة في مجال البيئة و التلوث و كذا حساسية المستهلك و التي تفرض ميوله اتجاه المنتج الأقل [1] كلفة ،إن اللجوء إلى التكنولوجيات النظيفة التي تعتبر اقل استهلاكا للطاقة و اقل تلويثا للبيئة و هي ليست اختيار عشوائي بل ضرورة يقتضيها التسيير العقلاني للموارد المائية و من كميات صرفها في الطبيعة هته التقنيات و الطرق الاستهلاكية تكون عادة محل متابعة و تحليل للاستعمال اليومي للمورد و تحديد الكميات المستهلكة من هنا يمكن استخلاص الطرق الصناعية الناجحة لتحقيق الأهداف المرجوة بالنسبة لهاته المؤسسات

التقويم الاقتصادي المشاريع معالجة المياه المستعملة: إن الأسباب الأساسية لتلوث الموارد المائية يعود إلى طرح المياه المستعملة في القطاع الصناعي دون اللجوء إلى عملية الرسكلة والتصفية والتطهير أثناء ممارسة المؤسسات لنشاطها،إضافة إلى المجال الصناعي وهناك عوامل أخرى مسببة لظاهرة التلوث المائي من بينها:

- سقي الحقول و المزارع الخاصة بتربية الحيوانات و كذا رمي الفضلات الخاصة بالتجمعات الحضرية .[2]

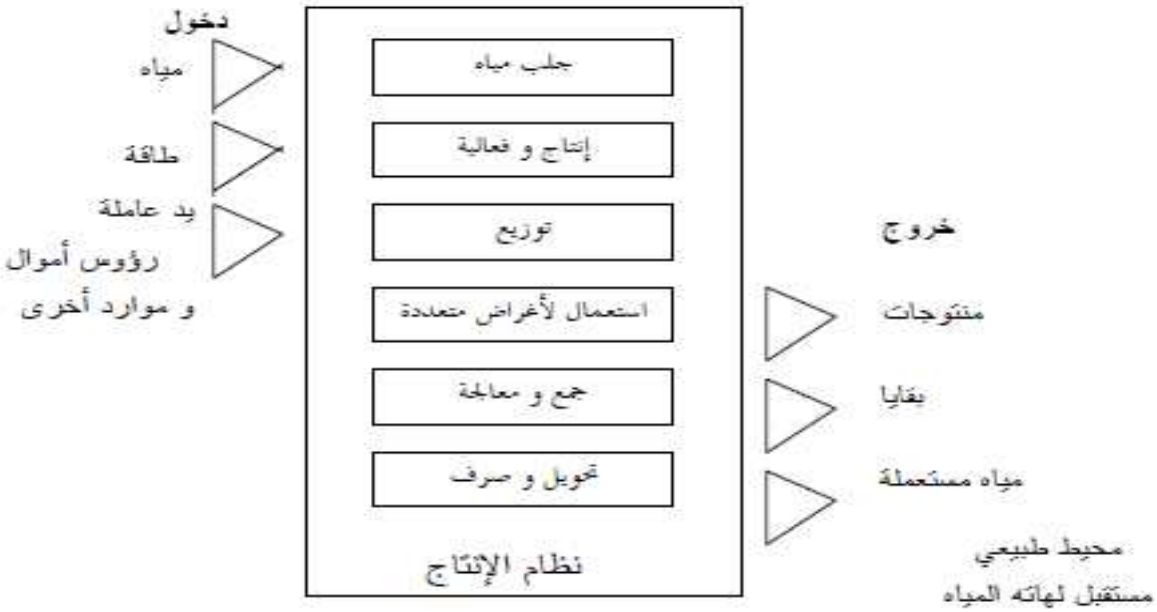
إن نظام استعمال الماء في الصناعة يجب إن يخضع إلى مبدأين و شرطين **أساسيان :** و يتخلصان في احترام عامل التكلفة و النوعية و الكمية والتزود الدائم للمؤسسة بالماء ،الحفاظ على البيئة

1_وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية،مرجع سابق ذكره،ص13

. 2_MUSTAPHA BABA AHMED, Problématique DE LA SUBVENTION DE LEAU REVUE MENSUELLE STRATIGIQA BUSINESS ET FINANCE N03, DECEMBRE 2004,P41.

والمحيط[1]

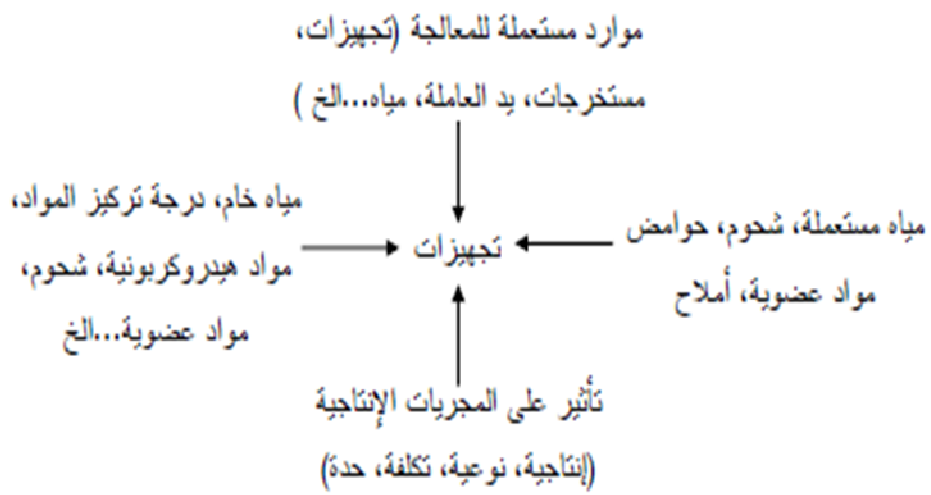
الشكل رقم (01): دورة حياة المياه بالمؤسسة



من الصعب عادة أن تعتمد المؤسسات بنظم موحدة خاصة بطرق المعالجة للمياه المستعملة ،حيث أن طرق المعالجة يتم اختيارها وفقا لعدة عوامل أثناء دراسة المشروع حيث يتم المقارنة بين جميع الطرق المتاحة من مستوى تصفية و تطهير المياه الطاقة و كمية المياه المعالجة و كذا النظر إلى مردودية الأنظمة المنتهجة و قيمة النتائج الاقتصادية للمشروع .

1_ MUSTAPHA BABA AHMED ، مرجع سابق ذكره ،ص42

الشكل رقم 04: العوامل التي تميز(تكون) طرق معالجة المياه



(1)

الشكل رقم 05عوامل اقتصاد المياه بالمؤسسة

(1) مجلة الباحث العدد05 /2007،سوريا ، ص19

([1])

[1]- مجلة الباحث العدد05 /2007،سوريا ، ص19

شرح المصطلحات :

_**الاحتياج البيوكميائي:** كمية الأوكسجين التي تحتاجها البكتيريا التي تقوم بتحليل المادة العضوية تتضمن شروط التجربة النظامية أن تكون تكون فترة المكوث خمسة أيام و بدرجة حرارة 20^0م و بذلك نرمز لها ب:DOB_5 .

_**الاحتياج الكيمائي من الأوكسجين :** كمية الأوكسجين المستهلكة لأكسدة المواد العضوية و اللاعضوية .

_**الحمأة:** هي الأجزاء الصلبة التي تترسب خلال عمليات المعالجة للمياه المستعملة أو تلك التي تبقى بعد خروج المياه المعالجة من الأحواض .

_**العكارة :** هي عبارة عن وجود الرمل أو المواد العالقة و الشوائب في الماء و يمكن ملاحظتها في الماء بواسطة العين المجردة .

_**المياه العادمة :** هي المياه المستعملة الناتجة عن الاستعمالات اليومية للمياه من صناعة وفي المنازل.....الخ

_**أحواض التثبيت:** بركة لترسيب المياه المستعملة مزودة بأجهزة ميكانيكية لإضافة الأوكسجين .

_**الري بالمياه العادمة** :استخدام المياه المعالجة في الري بهدف زيادة الإنتاج .

_**المعالجة الأولية**:الترسيب و إزالة قدر كبير من المواد العالقة و هي تنقية بالمعالجة الكيميائية من اجل الفصل بين السوائل و الجوامد .

_**قلوية**: قدرة الماء على تحويل الأحماض إلى حالة التعادل.

_**مجموع المواد الصلبة**:مجموع المواد الصلبة المذابة في المياه المستعملة يعبر عن الملوحة .

_درجة التوصيل الكهربي :مقياس للملوحة له علاقة مباشرة بإجمالي المواد الصلبة المذابة .

_معالجة المياه العادمة :هي استصلاح المياه المستعملة واسترجاعها للاستعمال المفيد مرة أخرى .

_لإنزيم : بروتين تنتجه الأجسام الحية ليساعد على إتمام التفاعلات الكيمائية الحيوية .

_الأوزون :شكل من أشكال الأوكسجين .

_الهضم اللاهوائي :تتحول المواد العضوية في غياب الأوكسجين إلى غاز ميثان.

_الهضم الهوائي:يتم أكسدة المواد العضوية و تحويلها إلى غاز ثاني أوكسيد الكربون و الماء .

_التحويل إلى كمبوست:هو التحلل الحيوي للمواد العضوية في الشروط الهوائية .

_التثبيت بالكلس:يتم إضافة الكلس لرفع درجة الكالسيوم لتعديلها .

المراجع

1-عيس السويسي. تلوث المياه بالبيئة .دار المعارف . الجزائر.
2_ عيسى السويسي, المحافظة على البيئة من التلوث, دار المعارف ,الجزائر, 2000

3_ وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية .جزائر الغد .الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية .الجزائر1995.

4_ حسن الطنطاوي حماية البيئة من التلوث بالفيروسات . دار المطبوعات الجامعية الجزائر.

الدلائل:

1__منظمة الأغذية و الزراعة ,دليل الرصد الذاتي لمحطات معالجة الصرف الصحي[1] , المكتب الإقليمي بالقاهرة , 2005

2_ منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة ,دليل استعمال المياه المعالجة في الري ,المكتب الإقليمي.القاهرة.

3- مشروع الإدارة المتكاملة ، مشروع smap 006 sry، دليل معالجة مياه الصرف الصحي ، سوريا –لبنان .

.

الدراسات:

1 _ وكالة حماية البيئة الأمريكية ,دراسة حول استعمال الكتلة الحيوية في الأرض, المكتب الإقليمي بالقاهرة ,1995.

2_ المجلس الوطني الاقتصادي ,دراسة حول الماء في الجزائر من اكبر رهانات المستقبل .الدورة العامة الخامس عشر.ماي 2000.

3_ البنك الدولي ,دراسة حول تصميم وتشغيل أحواض التثبيت في المناخات الحارة للدول النامية دراسة فنية من البنك الدولي رقم 6, البنك الدولي واشنطن .

4_وزارة الموارد المائية و الكهربائية وحدات التطبيقات القطاعية قسم المياه ,دراسة لمعالجة مياه الصرف الصحي, سوريا, ماي 2001

5_الوكالة الأمريكية لحماية البيئة ،دراسة لمعايير نوعية المياه تقرير رقم:373 واشنطن.

6_المركز العربي للدراسات ,دراسة للمناطق الجافة و الأراضي القاحلة.المكتب الإقليمي بالقاهرة.

تقارير:

1_المخبر الوطني للأبحاث وإدارة الأزمات ,حماية البيئة من المخاطر ,تقرير رقم:2 ,سنتاي,أهايو.

2__ لعريبي الزهرة ,بحار خيرة ,دراسة ميدانية بالديوان الوطني للتطهير بعمي موسى ,تقرير تربص لنيل شهادة للسانس قسم إعلام واتصال ,2009.

المجلات:

1_فراكلين فيشر و حسين عسكر,الإدارة المثلى للمياه في الشرق الأوسط .في مجلة التمويل و التنمية, سوريا .سبتمبر2001

2_مجلة الباحث,سوريا , العدد05 /.2007

المراجع الأجنبية:

1_Goldberg D .Bornat, Bar-Yousef .Distribution of roots, water and merinals as as a result of trickle irrigation .J.AM .SOC .Hort sci-egypt -11-16 dec-1988 .

2_ MUSTAPHA BABA AHMED, Problématique DE LA SUBVENTION DE LEAU REVUE MENSUELLE STRATIGIQA BUSINESS ET FINANCE N03, DECEMBRE 2004.

3_Epee guidelines for waist water _reuse wash technical report ,September1992.

المواقع الالكترونية :

1_ الموقع الالكتروني:www. ona.dz .htpp//
2_الموقع الالكتروني: . moussa. org www.ona-ammi http//

الخاتمة:

لقد أثبتت المعالجة للمياه المستعملة وإعادة استعمالها فعالية لأنها أحد الخيارات العملية في سبيل توفير مصادر جديدة للمياه لسد النقص في الموارد المائية و تلبية الحاجات المتزايدة على هذه المادة وكذلك لتحقيق الشروط اللازمة للتخلص من المياه المستعملة بالشكل الذي يساعد على حماية البيئة و الصحة العمومية من الأمراض الناتجة عن المياه الملوثة لأن تنقية المياه المستعملة الناتجة عن الاستعمالات المنزلية و إعادة استعمالها يكون من الناحية البيئية أفضل الطرق المأمونة و العملية للتخلص منها و الاستفادة منها أيضا.

واعتمدت في بحثي على جميع البيانات المتاحة و الخبرات و المعارف السابقة المكتسبة خلال السنوات الماضية في مجال إدارة المياه المعالجة ولكن العائق الأكبر هو قلة المراجع التي عالجت هذا الموضوع وقلة الدراسات فيه خاصة في الجزائر .

وختاما ورغم العوائق إلا أن هناك مؤشرات ايجابية بمؤسسة التطهير بعمي موسى والتي أجريت فيها التربص اتضح لي:أنها مؤسسة حديثة النشأة إلا أنها في ظرف قصير استطاعت أن تضع الأرضية المناسبة لآجل أن تحقق الأهداف المسطرة و حماية المناخ البيئي من أخطار التلوث الذي يهدد الصحة العمومية وتجنيب المنطقة كارثة بيئية خطيرة وذلك من خلال معالجتها الآلاف متر مكعب من المياه المستعملة يوميا والتي تستخدم للري الفلاحي و كذا الأسمدة للفلاحين لتخصيب التربة و لن تقف عند هذا الحد بل تعمد إلى تطوير نفسها باستقطاب الكفاءات الجامعية المتخصصة في المجال و الحصول على كل ما هو جديد المتعلق بمختلف الآلات التطهير و تقنيات ومعدات المخبر حتى تزيد من فعالية النشاط و تحسينه أما الهدف المسطر مستقبلا هي تصفية المياه واستعمالها في الشرب بالنسبة لمحطة التصفية بعمي موسى وبالنسبة لمركز الصرف الصحي فالمؤسسة تريد أن تربط مختلف الشبكات الصرف الصحي للبلديات المجاورة مثل: الرمكة ،عين طارق و إنشاء محطات للرفع لتصريف هذه المياه إلى محطة التصفية بعمي موسى.

ويمثل التلوث البيئي من أكبر الأخطار على البشرية إذ أن النمو الفوضوي للتكنولوجيا المعاصرة يخلف الكثير من السموم التي تنتشر في كل شبر من الأرض فقد أفادت أخرا لتقارير للوكالة العالمية للبيئة أن مستقبل العالم سيشهد زيادة في التلوث و النفايات ونقص في الحياة البيولوجية المائية و البرية في الوقت التي ترتفع فيه النفايات السامة و تدمر مخزون السمك والتربة و البيئة و المشكلة الأولى في العالم الثالث الصحية ناتجة عن المياه إذ أن منظمة الصحة العالمية تظهر أن نصف

سكان العالم الثالث من سكان الأرياف و ثلث سكان المدن لا يستهلكون مياه صالحة للشرب أي أنهم عرضة لمختلف الأمراض الفتاكة التي يتسبب فيها الماء الملوث بصفة مباشرة و يمكن تفاديها بتوفير المياه الصالحة للشرب وحماية هذا المورد الحيوي من أخطار التلوث .

و نلاحظ أن تلوث المياه من أكبر الأخطار على البشرية و لكنه ليس الخطر الوحيد و هناك ملوثات أخرى .