الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بن احمد وهران 2

كلية علوم الأرض والكون

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في الجغرافيا وتهيئة الإقليم

تخصص: هيدرولوجيا، مناخ، إقليم

# الدور الإقليمي لمحطة تحلية مياه البحر في ولاية الشلف في دعم الإمكانيات المائية لساحل تنس


من إعداد الطالبتين

- بوخليف مليكة
- بوكابشة اسماء


أعضاء لجنة المناقشة:

قورين فريدة .....وهران 2..... .....مشرفة

كريم حسان ..... وهران 2..... مساعد مشرف

صنهاجي حفيظة..... وهران 2 ..... رئيسة

علال نذير..... وهران 2 ..... ممتحن

2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

# شكر و عرفان

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى:

" و لئن شكرتم لأزيدنكم"

قال رسول الله ﷺ

**"من لم يشكر الناس لم يشكر الله"** حديث شريف

حمدا لمن قد زين الانسان بالعلم و الأدب حيث كان

نحمد الله كثيرا, الذي زيننا و خصنا بذلك و سهله لنا و خص احد نهج جنته لطالب العلم فنسأله ذلك بحوله و قوته,

ونشكره شكرا جزيلا على توفيقه لنا و عونه لنا حيث رزقنا الصحة و العافية و الصبر

و الان شكرأولي الفضل و المعروف من شكر الله, فاننا نتقدم باسمى عبارات التقدير و العرفانل الأستاذة قورين.ف

وللأستاذ :كريم حسان

اللذان أشرفا علينا طيلة انجاز هذا البحث بالنصائح والإرشادات القيمة كما تفضلا علينا بوقتهما، ونتمنى أن

يجعل الله هذا العمل في ميزان حسناتهما وأن يجعله الله ذخرا لطلبة العلم

كما نتقدم بالشكر للأساتذة الكرام الذين اشرفوا علينا طيلة هذه المسيرة التعليمية وسهروا لإيصال الرسالة

العلمية للطلبة.

كما لا ننسى أن نتقدم بالشكر إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في انجاز هذا البحث سواء طلبة

وعمال ورؤساء المديريات وعلى رأسهم السيد مخلوف محمد والسيد عياشي عبد القادر ومكاتب الدراسات كما لا

ننسى كل طلبة HCT خاصة دفعة 2020

# الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

" قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ "

صدق الله العظيم

☐و الصلاة و السلام على اشرف المرسلين

☐الحمد لله الذي انعم علينا و وفقنا لانجاز هذا العمل المتواضع الذي اهديه الى :

بادئ الامر الى رمز الكفاح في الحياة ، الى الذي تعب من اجل تربيتي ، الى من غرس القيم و الاخلاق في قلبي الى من اعمل لقبه بكل فخر و اعتزاز الى **ابتي** الغالي اطال الله في عمره.

الى من حملتني وهنا على وهن و سقتني من نبع حنانها ، الى من كان دعائها و رضاها سر نجاحي **امي** الغالية اداامها الله نورا في حياتي و حفظها

الى اخوتي الاعزاء: **بلال و سروة ، الى ام لدي و اللاء**

الى كل افراء العائلة من الصغير الى الكبير

۞ الى من شاركتني مشواري الجامعي منذ بدايته الى من كانت شريكتي في المقعد ،و حتى في مشاويري إلى أختي و صديقتي : **أسماء**.
الى كل من اعتز بصداقتهم: **أحلام ، أوزارا ، شيماء، و بلبل**.

۞ وإلى كل الأصدقاء الذين لا تتسع الورقة لأحضانهم بقدر ما يسع القلب لحبهم وودهم
الى كل من جمعتني بهم الايام خلال مشواري الدراسي من الابتدائي الى النهائي اليكم جميعا اهدي ثمرة جهدي

**مليكة**

# الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي بنعمه تتم الصالحات ،الحمد لله ما ختم جهد و ما تم سعي الا بفضله ،الحمد لله على لذة الانجاز ، لنودع سنين كانت كلها جد و مثابرة لنستقبل سنوات أفضل من التي ذهبت بإذن المولى عز و جل .

لو كان العمر يهدى لما بخلت به عليكما ،و لو كان القلب كتابا لرأيتما اسميكما في أول سطور الحب ،فكل كلمات الحب و الثناء تقف عاجزة في حضرتكما الوالدين الكريمين ربما لم تتاح لي الفرصة لأقول لكما شكرا ...ربما لا أملك الجرأة للتعبير و الامتنان و العرفان و لكن يكفي أن تعرفا يا نورا عيني و بهجة فؤادي أن لكما ابنة تنتظر فرصة واحدة لتقدم لكما الروح والقلب و العين هدية رخيصة لكل ما قدمتماه لي...حماكما الله و أدامكما ...عصفورين مغردين تملآن حياتنا بأعذب الألحان .

إخواني أخواتي:

إن المحبة التي لا تنضب ...و الخير بلا حدود ...إلى من شاركتهم كل حياتي ...أنتم زهرات حياتي ...أنتم جواهري الثمينة و كنزي الغالي ، أدامكم الله و حماكم .

زوجي :

إلى أروع من جسد الحب بكل معانيه ...فكان السند و العطاء ...قدم لي الكثير في صور من صبر ...و أمل ..محبة..لن أقول شكرا سأعيش الشكر معك دائما .

رفيقاتي :

رفيقاتي في المشوار اللاتي قاسمنني لحظات لاتنسى هلاك ، هدى ، سارة ، شيماء ، ناوية ،ابتسام ولكل من ساهم في هذه المذكرة و لو بابتسامة.

أسماء

# مدخل عام
## أساسيات علم

**مقدمة عامة:**

أنعم الله على عباده بنعم كثيرة ظاهرة و باطنة كان منها نعمة الماء ،هذا السائل العجيب الذي يحمل الحياة في تكوينه و يمنحها لجميع الكائنات الحية ، و قد قال تعالى في وصفه : (وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون ) "الأنبياء : 30" ففي هذا السائل عديم الطعم و اللون و الرائحة تكمن أسرارالحياة كلها ، خلقت الكائنات و من غيره لن تستطيع الإستمرار بحياتها .الماء أصل الحياة فلولاه لما وجدت حياة على الأرض و لظلت جرداء قاحلة لا خير فيها .و هو رمز التقدم الحضاري منذ نشأة الإنسان .

لقد أصبح العالم يعرف نمو سكاني و توسع عمراني كبير ،فلقد زادت متطلبات الإنسان و اهتماماته بالزراعة و الصناعة و تطور التكنولوجيا خاصة في القرنين الأخيرين بات الماء ضروري للحياة في شتى المجالات ،و أصبح من الضروري البحث عن مصادر جديدة للمياه و تنميتها و المحافظة عليها بمختلف الطرق "انشاء تقنيات و خزانات ، بناء السدود ..." لتكون تحلية مياه البحر البديل و الحل الجديد لتلبية المتطلبات المائية للسكان المتزايدة.

الجزائر كبلد يتميز بمناخه الجاف و شبه جاف بالإضافة إلى نقص الموارد و المصادر المائية استدعى منها الإهتمام بعنصر الماء خاصة مع مطلع الألفية الثالثة ،فالتحولات الإقتصادية التي عرفتها و النمو السكاني السريع وارتفاع الطلب المتزايد للمياه وجدت الجزائر نفسها أمام تحديات كثيرة أدت بها إلى البحث عن تقنيات جديدة تعوض النقص الفادح الذي تعرفه معظم المدن الجزائرية ،اختارت تقنية تحلية مياه البحر كحل للقضاء على الندرة و باعتبارها تملك شريط ساحلي مهم لأنها تعتبر مورد حيوي استراتيجي من أجل القضاء على هذا النقص.

**اشكالية:**

لقد أصبحت ظاهرة شح المياه و نضوب الموارد السطحية و الجوفية على حد سواء، من أهم المشاكل التي ترهن مستقبل البشرية، حتى باتت تؤرق مضاجع الشعوب و واضعي السياسات في كل أنحاء العالم ، خصوصاً و أن تلك المشكلة تتفاقم وتزداد سوءاً يوماً بعد يوم وذلك بسبب طغيان مشاكل التلوث والتصحر و كنتيجة للاحتباس الحراري المصاحب لارتفاع درجة حرارة الأرض وقلة الأمطار في كثير من الأصقاع . " في وقت يزداد فيه الطلب على المياه في شتى أنحاء العالم، يُرجح أن يحد تغيّر المناخ من مدى توافر المياه العذبة في الكثير من المناطق... ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ العالمي إلى تفاقم الضغوط الراهنة والمقبلة على الموارد المائية بسبب النمو السكاني واستخدام الأراضي، وإلى. ازدياد تواتر حالات الجفاف والفيضانات وشدتها.و يتوقع أيضا أن يؤثر تغير المناخ على مدى توافر الموارد المائية نتيجة للتغيرات المرتقبة في توزيع مياه الأمطار ، و رطوبة التربة ، و ذوبان الجبال الجليدية ، و تدفق الأنهار و المياه الجوفية ". تقرير الأمم المتحدة الرابع عن تنمية الموارد المائية في العالم – البيان الصحفي الرئيسي 2010 صفحة1 ولا شك أن تلك المشكلة تزداد سوءاً بفعل النمو المتسارع لسكان العالم وزيادة نشاطاتهم التي تعرف هي الأخرى تشابكاً وتعقيداً واتساعاً، مما أدى إلى نمو الطلب العالمي على الموارد المائية لاستعمالها في مجالات الزراعة وإنتاج الطاقة وعمليات الإنتاج الصناعي والاستهلاك البشري.

و الجزائر كباقي الدول ، ليست في منأى عن مشكل أزمة المياه ، " للموارد المائية في الجزائر ، طابعا استراتيجيا في مسار التنمية الشاملة للبلاد ، لارتباطها الوثيق بالتنمية المستدامة و لأن الماء في الجزائر مورد نادر و ثمين يقتضي ترشيد استعماله لتلبية حاجيات السكان و الاقتصاد الوطني دون رهن حاجيات الأجيال القادمة .و تصنف الجزائر ضمن الدول الفقيرة من حيث الإمكانيات ، حيت ترتب تحت الحد الأدنى النظري للندرة التي يحددها البنك العالمي بـ 1000 م3 / فرد*سنة حيث أن الراتب المائي النظري في الجزائر الذي كان في عام 62 يقدر بـ 1500 م3 / فرد سنة، تراجع عام 99 إلى 500م3 /فرد سنة. وتزداد حدة مشكلة الماء في الجزائر بسبب الخصائص المناخية التي تتراوح بين الجاف وشبه الجاف على معظم الأراضي وهي بالتالي غير وفيرة للأمطار مما يهدد بتناقض الموارد في وقت يزداد فيه الطلب على هذا المورد بفعل النمو الديموغرافي ولتنامي القطاعات المستهلكة كالصناعة والفلاحة والسياحة " . وكيبيديا زيارة الصفحة بتاريخ 2020/10/18 لذا لجأت الدولة إلى اتخاذ حلول بديلة تسمح بإعادة توجيه المياه المستغلة انطلاقا من مصادر تقليدية من بينها بناء سدود وحواجز مائية جبلية و حفر الآبار لتخزين المياه في خزانات مائية حسب المتطلبات اليومية ومد الشبكات من أجل توفير المتطلبات الفلاحية و الصناعية ، و لكن هذه الحلول تبقى غير كافية " في الجزائر ، لا يزال التوتر بشأن برنامج المياه

يتصاعد في مواجهة الطلب المتزايد.و ساهمت الأخطار المناخية التي لوحظت ، إلى جانب التركيبة السكانية القوية في المناطق الحضرية ، في نقص لا مفر منه في الموارد المعبأة.في حين أن السياسات المتبعة على مدى السنوات العشرين الماضية فيما يتعلق ببناء السدود وتحلية مياه البحر ما زالت غير كافية". (Allal et al., 2012). Allal M. A., Abdelbaki C. et Djelloul Smir S. M. Une approche qualité totale pour la gestion des réseaux d'alimentation en eau potable - Cas du groupement urbain de Tlemcen (Algérie), Editions universitaires européennes, 2012, 168 p

لذا اعتمدت الدولة على تطبيق حلول غير اعتيادية بإنشاء محطات لتحليه مياه البحر التي تلعب دورا فعالا من أجل تعويض النقص الحاصل في مجال الموارد المائية وتحريك عجلة التنمية ، ومن بين هذه المحطات ، محطة تحليه مياه البحر بولاية شلف (تنس-ماينيس) التي انشات سنة 2005 وباشرت عملية التوزيع سنة 2015 و رغم أنها قريبة العهد إلا أن لها دور فعال على مستوى المنطقة ، التي عرفت في السنوات الماضية وضعية مائية مضطربة و مقلقة بسبب سنوات متلاحقة من الجفاف أدت إلى تراجع كبير في الموارد السطحية و انخفاض مستوى المياه الجوفية ، نتج عنه انقطاع في شبكة التزود بالماء مما انعكس سلبا على الحياة اليومية للمواطنين .

و في هذا العمل، نحاول من خلال الفصول اللاحقة، الإجابة على جملة من الأسئلة أهمها:

- شرح تقنية تحليه مياه البحر من خلال تقديم المحطة ومعرفة دورها و الأفاق المستقبلة المتوقعة لها ؟

- ظروف نشأت هذه المحطة، و آلية عملها ؟

- أهم المشاكل التي تعترضها ؟

- الآثار و السلبيات المترتبة عن عملية تحليه مياه البحر بالمنطقة ؟

- و بالإضافة إلى كل هذا يسعى العمل المقدم إلى إبراز الدور الإقليمي لمحطة تحليه مياه البحر بولاية شلف في دعم الإمكانيات المائية لساحل تنس.

**منهجية الدراسة :**

**أ-مرحلة العمل النظري :**تعتبر اهم مرحلة و تم الاطلاع فيها على مجموعة من المصادر

***المكتوبة :** متمثلة في الكتب و المراجع ،دراسات مختلفة، مذكرات التخرج ، رسائل الماجستير و الدكتوراه ، مقالات علمية ، ملتقيات و مقالات صحفية التي تخدم موضوعنا لاستخلاص و تطبيق طرق التحليل التي تلائم اشكالية هذا البحث.

***الاحصائية :** الجداول و الارقام المتعلقة بجميع الاحصائيات.

*الخرائط الجغرافية و صور الاقمار الصناعية للمنطقة .

**ب-مرحلة العمل و التحقيق الميداني:**

رغم الظروف الراهنة و التي كانت عائق امامنا (جائحة كوفيد 19) الا اننا قمنا بدراسة ميدانية و مسح جزئي لمنطقة الدراسة للتعرف على المجال بصورة أوضح ، ذلك من خلال التحاور المباشر مع العاملين بالمحطة و كذا مع السكان خلال:

-التحقيق الميداني: اخذنا عينة كل من بلدية : تنس –سيدي عبد الرحمن –بوقادير ما يقارب 134 ساكن من اجل معرفة الفارق الذي توصلت اليه المحطة في حل مشكل ندرة المياه و معلومات عن المحطة ، نوعية المياه , توقيت التزويد ...

**ج-مرحلة معالجة و تحليل المعطيات:**

قمنا في هذه المرحلة بجمع المعلومات المتحصل عليها من خلال عملية التحقيق الميداني عن طريق الاستمارات و ذلك بعد تدوينها و تنظيمها مستعينين بعدة برامج منها :

Microsoft لادخال جميع معطيات التحقيق (الاستمارات) و استخراج مختلف الجداول
*برنامج و الاشكال البيانية المرفقة.Excel

*برنامج Googel Earth من اجل انجاز الخرائط و معالجتها ببرنامج Arc GIS

**د:استنتاج و استخراج النتائج:**

اذ قمنا في هذه المرحلة باستخلاص النتائج و تحقيق نسبة من الاهداف المرجوة من العمل ، للإجابة عن الأسئلة المطروحة سابقا، حيث تطرقنا في بحثنا إلى أربع فصول و هي كالآتي:

1-الفصل الأول:خصصنا هذا الفصل للتغيرات المناخية و علاقتها بالموارد المائية و مدى تأثيرها على هته الأخيرة .

2-الفصل الثاني: و يشمل واقع تحلية مياه البحر بالجزائر مع الإشارة إلى الإمكانيات و التحديات.

3-الفصل الثالث: دراسة شاملة للخصائص الطبيعية و الفيزيائية لولاية شلف و منه بلدية تنس منطقة دراستنا.

4-الفصل الرابع:خصصناه للدور الإقليمي لمحطة تحلية مياه البحر بتنس في تفعيل الموارد المائية لولاية شلف .

**الهدف من الدراسة:**

يقتصر الهدف من الدراسة على إيجاد آلية ناجعة لتسيير عنصر الماء في ولاية الشلف لحل مشكلة الندرة الناتجة عن التغيرات المناخية الحالية.

**أهمية الدراسة:**

اهمية دراستنا كغيرها من الدراسات الذي تسعى الى تحقيق هدف و دلالة علمية حيث تهدف دراستنا للتطرق إلى الدور الإقليمي لمحطة تحلية مياه البحر ببلدية تنس ولاية الشلف كحل بديل في ظل أزمة المياه .

**أسباب اختيار الدراسة:**

يعتبر الماء العنصر الأساسي لحياة الإنسان ونقصه يعني تهديد لحياته، لهذا قامت الدولة بإنشاء محطة تحلية مياه البحر للتصدي أو التقليل من مشكل ندرة المياه.

**عراقيل و صعوبة الدراسة :**واجه بحثنا كغيره من الأبحاث العلمية جملة من الصعوبات والعراقيل في فترة التحقيقات الميدانية وجمع المعطيات. يمكن اختصارها فيما يلي:

-الوضع الراهن للبلاد مما تشهده من انتشار جائحة كوفيد 19 الذي ادى الى غلق الطرق من ناحية و كذا غلق الجامعات و المكاتب و حتى بعض الادرات التي من شانها ان تخدم بحثنا هذا.

-صعوبة التواصل مع الاستاذ المشرف .

- قلة المصادر والمراجع التي تخص منطقة الدراسة وإن وجدت فإنها تبقى حكرا على أصحاب مكاتب الدراسات الخاصة .

-تعامل الإدارات مع البحث العلمي، ما يشير بأن هناك حلقة مفرغة وعدم تواصل بين مراكز البحث الجامعية والمديريات والهيئات التي تملك اللبنة الأولى من أجل الشروع والتحكم التام في دراسة الموضوع

-عدم تجاوب بعض الموظفين على مستوى المحطة و كذا عمال مديرية المياه لشلف.

-تخوف بعض السكان من الإجابة على الاستمارات بالرغم من إظهار شهادة البحث وبطاقة الطالب .

وكان من الصعب إقناعهم بأسباب هذا التحقيق وبان الهدف منه هو نيل شهادة جامعية.

# الفصل الأول

**الفصل الأول: تحلية مياه البحر في الجزائر بين الواقع والتحديات**

**مقدمة:**

شهد مطلع القرن الواحد والعشرين بروز هاجس جديد تعلق بندرة الموارد المائية على الساحة الدولية،والذي يشكل أهم تحديات هذا القرن بالنظر إلى تزايد استخداماتها إلى جانب ما لحق بها ضررمن تلوث و غيره،إذ تشير إحصائيات صادرة عن البنك الدولي أن استهلاك المياه قد ارتفع بنسبة 50% على المستوى العالمي في فترة زمنية لا تتعدى 30 سنة،ما يعني أن كمية الموارد المائية العذبة غير كافية في كثير من بلدان العالم خاصة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وجنوب آسيا،كل هذا جعل من معضلة ندرة الموارد المائية وتلوثها قضية ملحة تفرض نفسها وتتطلب ضرورة دراستها لما تحمله من تحديات مستقبلية قد تؤثر على استقرار الدول والمجتمعات. والجزائر بموقعها الجغرافي تصنف من بين الدول الفقيرة من الموارد المائية، حيث أنها تعاني هي الأخرى مشكلة ندرة المياه من جهة، كما تواجه تحدي التلوث من جهة ثانية في ظل تزايد الاحتياجات المائية بسبب النمو السكاني غير المنتظم، ومتطلبات التنمية الاقتصادية،ومن ثمة بات من الضروري إيجاد حلول كفيلة بفك هذه المعضلة. وتعد إدارة الموارد المائية بصورة أكثر كفاءة وعدالة السبيل الأنجع للخروج من هذا المأزق وتحقيق التدبير العقلاني للمحافظة على الموارد المائية وضمان ديمومتها للأجيال القادمة.(عميروش إبتسام.عيشوش رياض.2019)

تعتبر المياه من الموارد الطبيعية التي لا يمكن لأي مجتمع متقدم أو متخلف الاستغناء عنها وتعتبر كفاية المياه من حيث الكم والكيف من القضايا الرئيسية التي تشغل اهتمام العالم في الوقت الحالي، ذلك أن ندرة المياه تمثل عقبة رئيسية لعدد كبير من الأنشطة الإنمائية فالجزائر واحدة من بين الدول التي على الرغم من تنوع مصادرها المائية و بحكم موقعها الجغرافي الا ان مشكلة المياه تعد من أخطر التحديات التي تواجه نموها الاقتصادي حيث ان التزايد السكاني السريع وارتفاع وتيرة التطور الاقتصادي زاد الضغط على الموارد المائية وأصبح الوضع مهدد بالخطر تبذل حاليا السلطات المعنية وعلى راسها وزارة الموارد المائية مجهودات ضخمة ليس فقط لتدارك التأخير الذي تفاقم مع مرور السنوات بسبب النمو الديمغرافي وبسبب الحاجات المتزايدة للاستعمال المنزلي والزراعي والصناعي بل ولخلق ظروف من شأنها سد الحاجات المستقبلية في إطار بالتنمية المستديمة .(مغربي خيرة-2016)

**1-1تاريخ تطور تحلية مياه البحر عالميا:**

الإعذاب ، إزالة الملوحة أو تحلية المياه هي سلسلة من العمليات الصناعية تجرى للتصفية الكلية أو الجزئية من الأملاح الزائدة والمعادن من المياه. ويمكن تحلية مياه البحر لتصبح من الممكن استخدامها في الحياة العملية كالزراعة والشرب والصناعة.

يهتم بهذا العلم التطبيقي الآن عدد كبير من الدول التي تعاني من نقص المياه ومن المتوقع خلال العشر سنوات القادمة أن ينمو تطبيق هذا العلم بشكل كبير نظرا لما هو متوقع من حدوث أزمات مائية في الكثير من دول العالم، حيث تشي أن بعض الإحصاءات إلى وفاة مئات الآلاف سنويا بسبب ندرة المياه النقية المستخدمة من طرف الإنسان . كما أن دول الخليج العربي تقوم بالتحلية على المستوى الصناعي. وحاليا تعاني كاليفورنيا من نقص كبير في هبوط الأمطار وحالة جفاف خلال السنوات الماضية ولهذا فهم يشرعون بإنشاء 17 محطة لتحلية المياه على المستوى الصناعي.

تتطلب عملية التحلية تقنيات تستهلك طاقة ومالا بشكل كبير مخلفة آثارا ضارة على البيئة يعد استهلاك الطاقة في عملية التحلية من المشاكل المهمة والعقبات الصعبة وهي من الأهداف التي يجري العمل عليها في المراكز العلمية والتي تركز على ايجاد بدائل ذات استهلاك أقل للطاقة وأكثر فاعلية وصداقة للبيئة.

يتوجه العالم الحالي بين معالجة مياه الصرف الصحي والأمطار وإعادة استخدامها. أو تحلية مياه البحر فنجد أن أغلب معامل تحلية المياه تقع في الخليج العربي وليبيا بينما أكثر معامل المعالجة في مناطق متفرقة في العالم مثل الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة ودول أوروبا.

**1 - تحلية مياه البحر بالجزائر:**

الوضعية المائية التي عرفتها الجزائر مطلع الألفية الثالثة ساهمت في البحث عن بدائل جديدة لزيادة عرضها المائي، فكانت تحلية مياه البحر هي أفضل البدائل في ظل توفر المقومات المساعدة على ذلك.

لقد صنعت تحلية مياه البحر فرقا شاسعا في المعادلة المائية للجزائر من خلال تحقيقها للهدف الأهم.

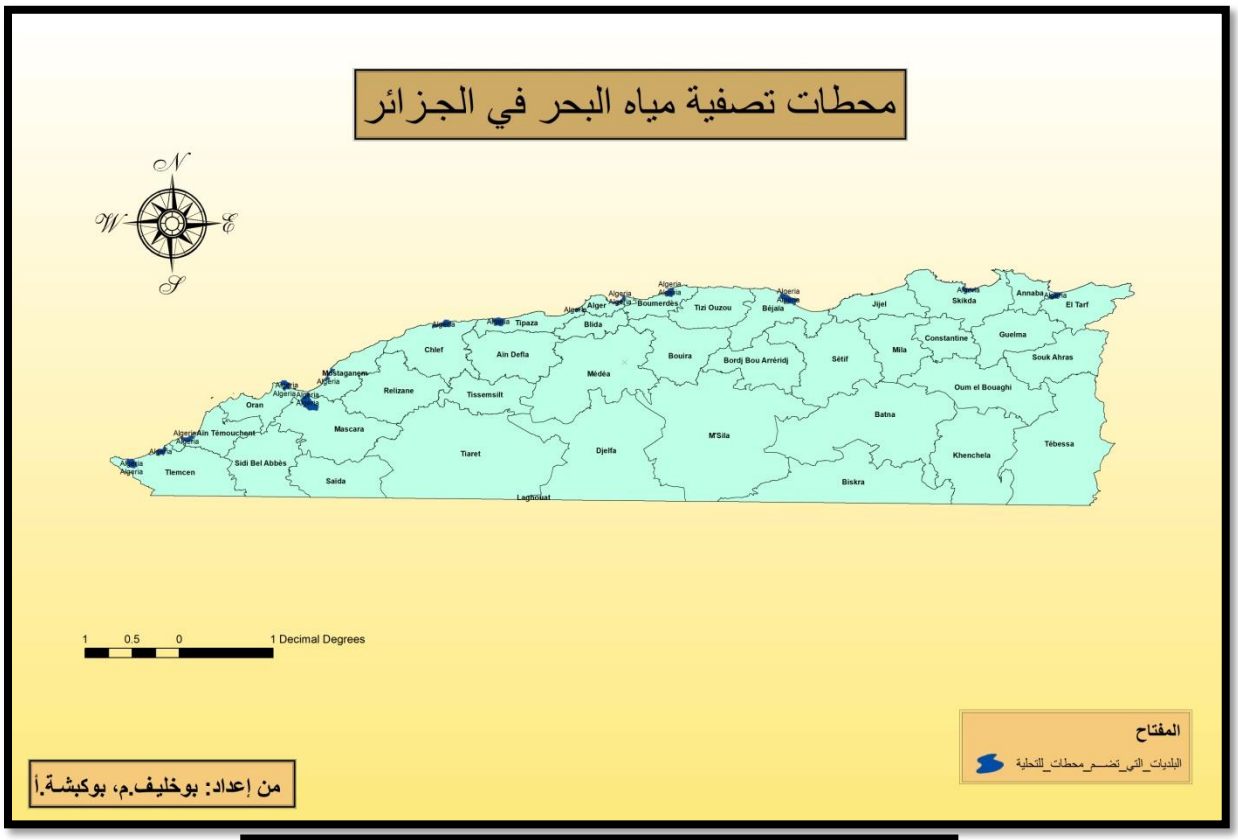
و الموارد المائية التقليدية إلى جانب تحقيق استقرار اجتماعي كان له الأثر الكبير على النمو الاقتصادي الذي عرفته .كما توضح الخريطة (1).

(محمد بن ناصر.2010ص424)

مرت تحلية مياه البحر بعدة مراحل موضحة في الجدول الاتي كما يلي :

الجدول رقم01: نشأة وتطور محطات التحلية في الجزائر

| السنة | النشأة و التطور |
|---|---|
| 1964 | إنشاء أول محطة (وحدة صغيرة ) لتحلية مياه البحر على الساحل الغربي لمدينة ارزيو- وهران .<br>*طاقة إنتاج يومي تعادل (573)م3/اليوم . *من قبل الشركة الفرنسية (sidem Veolia) وكان الغرض الأساسي من إنشاءها هو تلبية احتياجات المنطقة الصناعية.و دخلت حيز الخدمة سنة 1965باعتماد تقنية التبخر متعدد التأثير (MED |
| 1969 | إنشاء ثاني وحدة لتحلية مياه البحر،بمدينة ارزيو –وهران *طاقة إنتاج يومي (3.000)م3 م. *من قبل شركة (chna T Weir) . بعدها توالت عمل إنشاء المحطات صغيرة الحجم بتقنيات التقطير الومضي ،التضاغ البخاري لماء البحر . و باستخدام الديلزة الكهربائية و التناضح العكسي للمياه قليلة الملوحة (مياه الآبار). |
| 1994 | تم إنشاء وحدة للتحلية تعمل بتقنية التناضح العكسي في ولاية مستغانم . *طاقة انتاج تعادل (5.200)م3/اليوم . وكان الغرض من إنشاءها هو تلبية متطلبات صناعة الورق من المياه. |
| 1996 | تم انشاء وحدة للتحلية بمدينة عنابة بتقنية التناضح العكسي *طاقة إنتاج تعادل (5.184)م3/اليوم . تم الإعتماد عليها لتوفير احتياجات شركة اسميدال من المياه. |
| 2002 | في إطار المخطط الإستعجالي و بإشراف الحكومة تم انشاء(21) محطة تناضح عكسي لتحلية مياه البحر. * قدرت الطاق الإنتاجية لهذه المحطات مجتمعة (57.500)م3/اليوم.<br>كانت موزعة بين الشريك الجزائري و الشريك الألماني. |
| 2005 | شهد تدشين أول محطة كبرى لتحلية البحر من قبل الرئيس وهي محطة كهرامة بمدينة ارزيو –وهران. *بطاقة إنت تعادل ($88.6*10^3$)م3. ومثل التدشين آنذاك المرحلة الأولى لبرنامج طموح لإنجاز (12) محطة كبرى لتحلية مياه البحر بسعة إنتاج إجمالي (2.31)مليون م3/اليو ما يعادل (843)مليون م3 /السنة. |




**الخريطة رقم 01**: محطات تصفية مياه البحر في الجزائر

**دوافع اللجوء لتحلية مياه البحر :**

كانت حتمية لجوء الجزائر لتحلية مياه البحر مجموعة من الدوافع المتعلقة بطبيعة هذا البديل الجديد من جهة و بالواقع المائي من جهة أخرى:

**اولا:الدوافع المرتبطة بطبيعة تحلية مياه البحر:**

تعود هذه الدوافع إلى الخصائص التي تميز صناعة تحلية مياه البحر عن غيرها من الصناعات الاخرى و التي تعد مشتركة بين جميع الدول اللاجئة إلى هذا الخيار والتي تتمثل في :

- ✓ يمكن انشاء محطات التحلية بالقرب من مراكز الإستهلاك مما يقلل من تكلفة ضخ المياه الجوفية أو مد خطوط أنابيب لتوصيل المياه إلى المناطق النائية و عدم خضوع صناعة التحلية للتقلبات المناخية.
- ✓ تكلفة تشغيل محطات التحلية مرتفعة إلا أن تكلفتها الرأسمالية تعد أقل من تكلفة تشغيل المنشات التقليدية ما عدا السدود إلى جانب عدم ثبات كميات المياه التي يتم حصادها نظرا لعدم انتظام حدوث السيول في المناطق الجافة.

- ✓ صناعة تحلية المياه تحول مياه البحر المالحة و المياه الجوفية المالحة و المختلطة على مياه ذات مواصفات ممتازة مما يجعلها صالحة لجميع الأغراض المنزلية ،و تحتوي محطات التحلية على معدات ميكانيكية كالمضخات التي يتم تطويرها باستمرار لاسيما ما يتعلق برفع كفاءتها و زيادة قيمتها الإقتصادية .
- ✓ تتوافر محطات التحلية في أحجام مختلفة كما أنها تستخدم تقنيات متنوعة مما يجعلها مناسبة لجميع الإستخدامات من المنازل الصغيرة و حتى المدن الكبرى.

الاستثمار في صناعة التحلية أكثر جدوى من تمويل مشروعات المياه التقليدية كما أن الوقت الذي يتطلبه مد خطوط أنابيب لتوصيل المياه إلى المناطق النائية.

**ثانيا:الدوافع المرتبطة بالحالة المائية في الجزائر**:

المعادلة المائية في الجزائر خلال تسعينات القرن العشرين دافعا قويا نحو تعزيز التوجه لتحلية مياه البحر و ذلك بسبب :

- ✓ موجات الجفاف التي شهدتها الجزائر على مدار العقود الماضية و خاصة في ثمانينات و تسعينات القرن العشرين و التي أثرت بشكل كبير على كمية الموارد المائية سواء تلك الموجهة لتغذية الخزانات الجوفية أو تلك الموجهة لملء السدود .و ربما الجفاف الذي عرفته مع بداية الألفية الثالثة كان له أكبر انعكاس على حجم الموارد المائية بنوعيها السطحية و الجوفية ،ولم تكن تداعيات هذا الجفاف مرتبطة بكمية المياه بل أيضا بنوعيتها.
- ✓ الكثافة السكانية العالية على الساحل و محدودية الموارد المائية في شمال البلاد و هذا ما كان له انعكاس كبير على حجم الموارد المائية خاصة الجوفية منها التي تعرضت للضخ المفرط ،و وصلت في بعض المناطق لعتبة حرجة.وأصبحت تعبئتها تشكل تهديدا كبيرا لاحتياطاتها من حيث كميتها و تبديد نوعيتها ، خاصة و أن عملية حفر الآبار و استغلالها لا تخضع لقانون محدد بل خناك ملكية شبه مطلقة الآبار من قبل المواطنين حتى و إن تم التصريح بها لدى الجهات المعنية ، فإنها لا تخضع للاستدامة في استغلالها و الاستفادة من مياهها في ظل غياب تقنيات تحدد معدل التجدد و مقدار السحب غير المضر .
- ✓ التغير المناخي الذي عرفته بعض الأقاليم خلال العقد الأخير،و التي ميزها التذبذب الكبير في كمية التساقط ( المطر و الثلج)من حيث توقيت سقوطها و حتى مكان سقوطها .و هذا ما كان له تأثير كبير على فرص الإستثمار في مجال الموارد التقليدية.
- ✓ توفر الجزائر على شريط ساحلي بطول (1.200كلم) يضم 14ولاية تشهد تركز حضري كبير مما أدى إلى زيادة الطلب على مياه الشرب التي بات ضمانها من الموارد التقليدية غير متاح بشكل كلي .

- ✓ وفرة الموارد المالية و الطاقوية لتوطين صناعة تحلية مياه البحر التي تعد صناعة مكلفة جدا من حيث نوع التقنيات المستخدمة ، و كمية الطاقة المستهلكة .ووجدت الجزائر في مواردها (المالية و الطاقوية ) التي وفرتها الطاقة الأحفورية نقطة الإرتكاز الأساسية لقيام هذه الصناعة.

بالرغم من تنوع الدوافع التي كانت وراء لجوء الجزائر لتحلية مياه البحر إلا أن حقيقة القرار لم يكن اقتصاديا فقط لكنه كان قرارا سياسيا أيضا بالنظر لكون الجزائر في تلك الفترة لم تكن بحاجة كبيرة للإستثمار في صناعة التحلية ذات التكلفة المرتفعة.

**1-3طرق تحلية المياه:**

الطرق المتبعة لتحلية المياه حاليا تتمحور حول طريقتين وهما:

* طريقة التناضح العكسي( تعمل بالكهرباء).

*التبخير بالحرارة (التقطير)

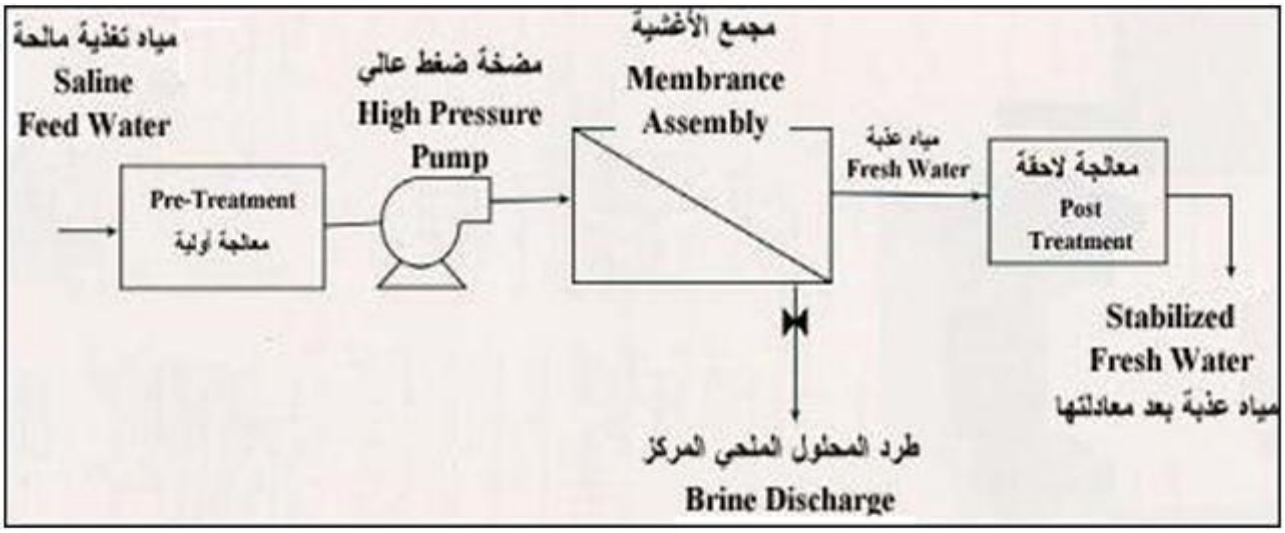
.**التناضح العكسي**: يتم في عملية تحلية المياه استخدام غشاء نصف نافذ يعرف بغشاء التناضح العكسي حيث يسمح هذا الغشاء بمرور الماء العذب في أتجاه الضغط المنخفض وعدم مرور الملح والبكتيريا من خلالها . يحتاج ذلك زيادة الضغط على ناحية الغشاء التي تملؤها مياه البحر، ويبلغ هذا الضغط نحو 70 بار ما يعادل (70 ضغط جوي). وعادة ينتج هذا الضغط بمضخات تعمل بالكهرباء. يتم أيضا استخدام أغشية أخرى لهذه العملية كالفرز الغشائي الكهربائي. هناك أنواع أخرى يجري البحث عليها كالتناضح الأمامي وفلتر النانو وغشاء التحلية، ومعظم الأبحاث الموجودة تركز على ايجاد أغشية أفضل وأكثر فعالية فيتوقع انتشار تحلية المياه في أماكن كثيرة خلال الخمس وعشرين سنة القادمة.

مراحل المعالجة بتقنية التناضح العكسي:

تعتمد تقنية التناضح العكسي على أربعة مراحل أساسية من المعالجات هي:

مرحلة المعالجة الأولية .

- مرحلة الضغط (مضخة ذات ضغط عال ) .
- مرحلة الفصل بواسطة الأغشية (مجمع أغشية) .
- معالجة نهائية ( مرحلة التثبيت ).




**الشكل رقم 01**: مرحلة ما قبل المعالجة

**مرحلة ما قبل المعالجة**:

والمعالجة الأولية مهمة لأنمياه التغذية يجب أن تمر عبر ممرات ضيقة أثناء العملية ، كذلك يجب إزالة العوالقومنع ترسب الكائنات الحية ونموها على الأغشية . حيث يتم معالجة دفق مياه التغذية لتصبح منسجمة مع الشروط الاساسية لعمل الأغشية و لتكونخالية من العوالق الصلبة عبر عدة خطوات منها :

- الفلترة الرملية Multimedia Filter
- وحداتخراطيش ميكرونية Cartridge Filters
- ضبط الرقم الهيدروجيني Ph Adjustment
- إضافة مواد كيميائية Chemicals Dosing لكبح أية تكلسات لاحقة من مواد مختلفة مثل كالسيوم سولفايت.
- **مرحلة الضغط:**
- يتم خلال هذه العملية أو المرحلة رفع الضغط على المياه المعالجة أوليا الى المستوى المناسب لنوع الأغشية ونسبة الأملاح المنحلة في المياه المطلوب معالجتها .

والمضخة ذات الضغط العالي تعمل على رفع الضغط الهيدروليكي لمياه التغذية الى الحد الكافي للتغلب على الضغط الاسموزي الطبيعي وبزيادة تكفي لانتاج الكمية المطلوبة من المياه العذبة ، وبالتالي توفرهذه المضخة الضغط اللازم لعبور الماء من خلال الأغشية وحجز الأملاح ، وتتناسب الضغوط المطلوبة تناسبا طرديا مع درجة ملوحة مياه التغذية.حيث تتراوح ما بين 17 إلى 27 بارا ( 250 – 400 رطل على البوصة المربعة ) في حالة المياه قليلة الملوحة التي تتراوح ملوحتها بين 2000 - 10000 جزء في المليون، بينما تتراوح الضغوط المطلوبة بين 45 إلى 80 بارا ( 800 – 1180 رطل على البوصة

المربعة ) لمياه البحار المالحة مثل مياه الخليج العربي والتي تصل فيها الملوحة الى 45000 جزء في المليون .

- **مرحلة الفصل بواسطة الأغشية (مجمع الأغشية):**

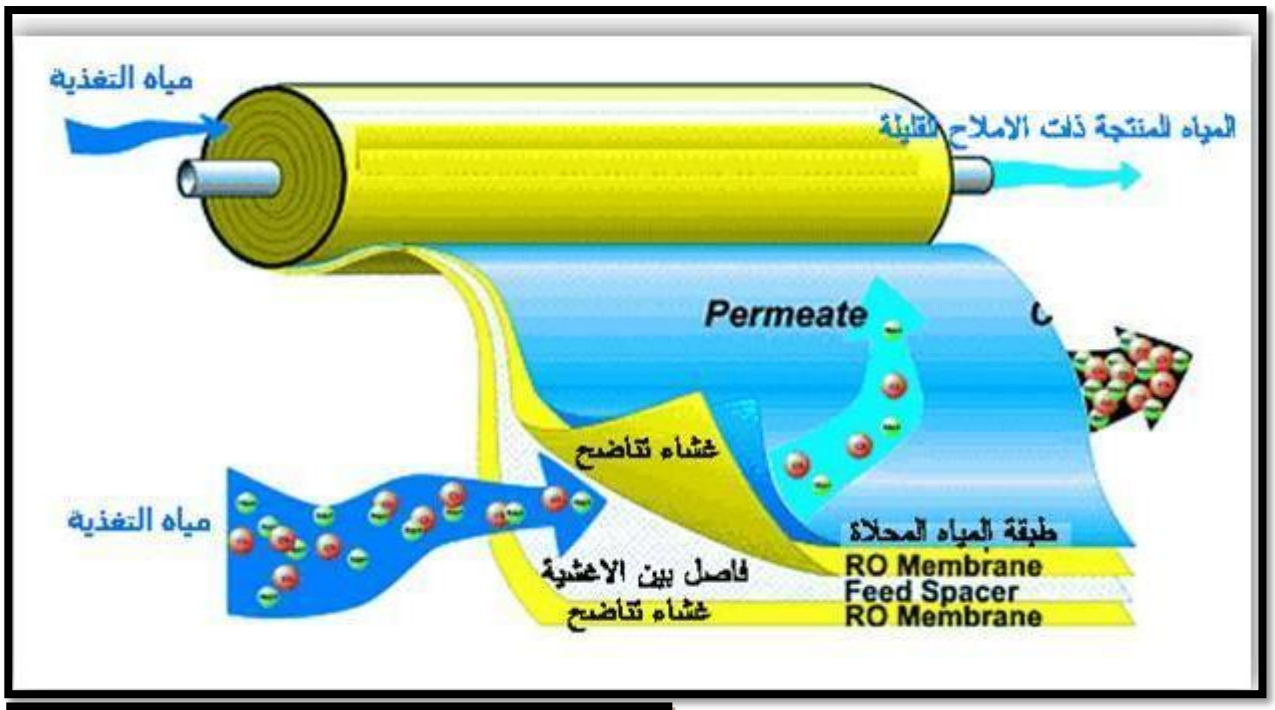
ويتكون مجمع الأغشية من وعاء ضغط وغشاء يسمح بضغط الماء عليه كما يتحمل الغشاء فارق الضغط فيه . والأغشية نصف المنفذه قابلة للتكسر وتختلف في مقدرتها على مرور الماء العذب وحجز الأملاح.

تقوم الأغشية في هذه المرحلة بالسماح للمياه العذبة أو النقية بالمرور خلال الثقوب الميكروية للغشاء ، بينما تمنع الأملاح الذائبة من المرور ، حيث يتم تحويلها الى خط الصرف ذو التركيز الملحي العالي ، بينما تتمكن نسبة قليلة من الأملاح من عبور الأغشية والسبب في ذلك يعود الى عدم كمال الأغشية النسيجيةليس هناك غشاء محكم إحكاما كاملا في طرد الأملاحولذلك توجد بعضالأملاح في المياه المنتجة.

تعمل هذه الأغشية على إزالة أكثر من 75 % من الأملاح إضافة الى معظم أنواع العضويات ، الدقائق virus ، والكثير من الملوثات الكيميائية ، وتتراوح قياسات المسامات في الأنواع المختلفة من الأغشية بين (10 انغستروم - 100 ميكرون ) .

وتصنع أغشية التناضح العكسي من أنماط مختلفة ، وهناك اربعة أنواع من نظم اغشية المعروفة وهي الاغشية المسطحة والاغشية الأنبوبية والاغشية الشعرية المجوفة والأغشية الحلزونية، ولكل من هذه الأغشية مقدرة معينة على انتاج المياه العذبة وإمرار الأملاح واحتجازها.

وهناك اثنان ناجحان تجاريا وهما اللوح الحلزوني والألياف ( الشعيرات الدقيقة المجوفة) ، ويستخدم هذين النوعين لتحلية كل من مياه الآبار ومياه البحر على الرغم من اختلاف تكوين الغشاء الإنشائي ووعاء الضغط اعتمادا على المصنع وملوحة الماء المراد تحليته.




**الشكل رقم 02**: مرحلة التثبيت أو ما بعد المعالجة

**مرحلة التثبيت أو ما بعد المعالجة:**

تهدف المعالجة النهائية فهي للمحافظة على خصائص الماء واعدادها لتوزيع . وربما شملت هذه المعالجة إزالة الغازات مثل سلفايد الهايدروجين وتعديل درجة القلوية.

حيث يتم في هذه المرحلة ضبط حموضة المياه العذبة الناتجة من خلال عملية الضبط الكيميائية للرقم الهيدروجيني للمياه PH Adjustment برفعها من حوالي الرقم 5 الى 7.5 .

ويتم خلال هذه المرحلة أيضا إضافة الكلور للحفاظ على المياه معقمة من الدقائق الحية والبكتيريا التي قد تصلها خلال فترات التخزين والضخ عبر الشبكة .

**أنواع أغشية التناضح العكسي :**

تأتي الأغشية في عدة أنواع و أهمها الأغشية الحلزونية Spiral Wound و أغشية الأنسجة ذات التجويفات الدقيقة Hollow Fine Fiber . .

ويستخدم هذين النوعين لتحلية كل من مياه الآبار ومياه البحر على الرغم من اختلاف تكوين الغشاء الإنشائي ووعاء الضغط اعتمادا على المصنع وملوحة الماء المراد تحليته .

وجميع هذه الأغشية تصنع من مادة Cellulose Acetate , Aromatic Polyamides أو كما هو الحال في هذه الأيام من مركبات Film Polymer.

كما تعمل هذه الأغشية على إزالة أكثر من75 %من الأملاح إضافة إلى معظم أنواع العضويات ,الحميات Virus , الجراثيم و غيرها من الملوثات الكيميائية.

تتراوح قياس مسامات الأنواع المختلفة من الأغشية بين اقل من 10 انغستروم الى 100 ميكرون.

**1_سيلليوز أسيتات CELLULOSEACETATE :**

**مميزات**

- تحمّل لمادة الكلور
- غير مقاوم للبكتيريا
- نسبة حموضة PH تتراوح بين 6 و 8 .
- معدل إنتاج مياه جيد .
- يجب استعماله مع مياه تحتوي على نسبة معينة من الكلور .
- من أكثر أنواع الأغشية انتشارا في الأسواق .

**2_سيلليوز ثلاثي أسيتات CELLULOSE TRI-ACETATE :**

- تحمل لمادة الكلور
- يتحمل أنواع متعددة من البكتيريا.
- نسبة حموضة PH تتراوح بين 4 و 8 .
- معدل إنتاج مياه ممتاز .
- استعمال مياه تحتوي على كلور يطيلعمره .

**3-مركب غشاء رقيق THIN FILM COMPOSITE :**

- حساس تجاه مادة الكلور مما يلزم إزالتها قبل وصول المياه إلى الأغشية .

- مقاوم للبكتيريا .
- نسبة حموضة PH تتراوح بين 3 و 11 .
- من أكثر أنواع ألأغشية إنتاجا للمياه .
- خاصية رفض للأملاح عالية .
- سنوات خدمة طويلة في حالت وفرت مواصفات التشغيل الصحيحة .

**ميزات التناضح العكسي**

وتتميز طرق التحلية بالأغشية عموما بانخفاض الطاقة المستخدمة مقارنة بطرق التحلية الحرارية وذلك نظرا لعدم الحاجة الى احداث تغيير في الحالة الطبيعية للماء من حيث التحول من الحالة السائلة الى الحالة البخارية وبالعكس.

وهناك تطوران ساعدا على تخفيض تكلفة تشغيل محطات التناضح العكسي أثناء العقد الماضي هما :

- تطوير الغشاء الذي يمكن تشغيله بكفاءة عند ضغوط منخفضة ،
- وعملية استخدام وسائل استرجاع الطاقة , وتستخدم الأغشية ذات الضغط المنخفض في تحلية مياه الآبار على نطاق واسع.

وتتصل وسائل استرجاع الطاقة بالتدفق المركز لدى خروجه من وعاء الضغط . ويفقد الماء أثناء تدفقه المركز من 1 إلى 4 بارات ( 15– 60 رطل على البوصة المربعة ) من الضغط الخارج من مضخة الضغط العالي ، ووسائل استرجاع الطاقة هذه ميكانيكية وتتكون عموما من توربينات أو مضخات من النوع الذي بوسعه تحويل فارق الضغط إلى طاقة محركة .

أحرزت تحلية مياه البحر باستخدام تقنية التناضح العكسي قبولا مطردا كطريقة اقتصادية معتمدة، وكأفضل نظام مكمل وبديل لتقنيات التحلية الحرارية (التبخير الوميضي متعدد المراحل والتبخير متعدد المؤثرات) وذلك بسبب:

1- تدني استهلاك الطاقة بالمقارنة مع اغلب نظم التقطير، وذلك نظرا لعدم وجود تغيير في الصورة الفيزيائية للماء, فمتطلبات طريقة التناصح العكسي من الطاقة تتراوح بين 6 - 8 كيلووات ساعة/ الف غالون من الماء العذب المنتج من مياه قليلة الملوحة. وتتراوح هذه النسبة في حالة تحلية مياه البحر بين 35 - 40 كيلووات ساعة/ الف غالون من الماء العذب، ويمكن خفض مقدار الطاقة المستهلكة بتركيب

جهاز لاسترجاع الطاقة المهدورة في ماء تدفق المحلول الملحي المركز الناتج عن التحلية، والذي يتراوح ضغطه ما بين 750 - 950 رطلا على البوصة المربعة.

ويبلغ استهلاك طريقة التحلية بالتناضح العكسي من الطاقة ثلث الى نصف ما هو عليه في حالة التقطير الوميضي متعدد المراحل، وفضلا عن ذلك فان التناصح العكسي يحتاج الى ثلث ما يحتاجه التقطير الوميضي من مياه التغذية لانتاج نفس الكمية من الماء العذب. وبالطبع ينعكس ذلك على الطاقة اللازمة لتشغيل المضخات وحجمها وتصميم مآخذ المياه.

2- تدني المساحة التي يشغلها بالمقارنة بنظم التحلية الأخرى.

3- انخفاض معدل حدوث الترسبات والتآكل فيه بالمقارنة بنظم التحلية الأخرى.

4- مدة انجاز مشاريع التناضح العكسي اقل مما هي الحال عليه بالنسبة لوحدات التقطير.

5- قلة تكلفة معظم مكونات النظام لكونها بلاستيكية الصنع.

6- سهولة تجميع وتشغيل وصيانة النظام وذلك لتكونه من وحدات قائمة بذاتها

ولما كان نظام التناضح العكسي قد تطور كثيرا خلال العقد الماضي، فقد تزايد استخدامه حتى اصبحت تلك التقنية ضمن الأساليب المعتمدة لتحلية المياه قليلة الملوحة ومياه الصرف الصناعية والصحية، ومع ذلك،مازالت هناك مجالات عديدة تحتاج الى بحث وتطوير بهدف زيادة الاعتمادية وخفض تكلفة المياه المنتجة باستخدام هذه التقنية.

**فعلى هذه الأعمال التطويرية ان تتناول**

- مدة خدمة الاغشية وفترات تبديلها.
- المعلومات الدقيقة عن التكاليف التشغيلية.
- المعالجة الأولية المثلى الأقل اتلافا للأغشية.
- تقييم كفاءة مكونات النظام مثل الأنابيب والصمامات والمرشحات بالاضافة الى اجهزة التحكم
- الارتقاء الى الحدود المثلى بالمعايير التشغيلية المتعلقة بكل مرحلة من مراحل تشغيل النظام.
- مدى امكانية اعتبار الماء الناتج عن هذه العملية صالحا للاستعمال كماء عذب وذلك بعد اجراء المعالجة النهائية له.
- تكلفة الماء المنتج بهذه الطريقة بالمقارنة بالتحلية من خلال وسائل التقطير التقليدية.

**ان الهدف الأساسي لاجراء اعمال البحث والتطوير على تقنية التناضح العكسي هو الوصول الى**

- افضل تصميم وبأقل تكلفة.
- تشغيل الوحدات باقل عمالة والحد من الصيانة.
- انتاج افضل نوعية مياه تحلية بأقل تكلفة.

وبذلك يمكن تحقيق القاعدة المثلى لأفضل مشروع وهي: التصميم الأمثل وتشغيل المعدات بأعلى مردود اقتصادي.

ومن هذا المنطلق فقد تقرر في اواخر العقد الماضي اجراء الابحاث والدراسات لتقييم امكانية تطبيق تقنية التناضح العكسي في تحلية مياه البحر في دولة الكويت، علما بان هذه التقنية كانت قد اثبتت جدواها في تحلية المياه قليلة الملوحة عالميا منذ عام 1973 ولكن لم يتم تطبيقها لتحلية مياه البحر العالية الملوحة لعدم توفر الاغشية المناسبة لذلك في ذلك الوقت، وبناء على ذلك، فقد تم الاتفاق في عام 1979 بين دولة الكويت وجمهورية المانيا الاتحادية على البدء في تنفيذ برنامج ابحاث لتحلية مياه البحر وانشاء محطة لاجراء التجارب بطريقة التناضح العكسي.

**محاسن التناضح العكسي**

- تحلية الماء المالح بفصل المواد الصلبة الذائبة .
- تقلل من درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية للماء الخامبنسبة إزالة تصل إلى 99 % .
- تتخلص من المواد الحيوية والمواد الغروانية من الماء بنسبة إزالة تصل إلى 98 % .
- إزالة الخلايا الميكروبية من بكتيريا وفيروسات وغيرها بنسبة إزالة كلية .
- إزالة معظم المواد الصلبة العضوية بنسبةإزالة قد تصل إلى 97 %.

**تصميم منظومة تناضح عكسي :**

منظومة التناضح العكسي سهلة و بسيطة و تتألفمن مجموعة أنابيب تتحمل ضغوط عالية و تحتوي في داخلها على أغشية التناضح العكسي والتي تقوم بعملية فصل ايونات المياه نتيجة ضغط المياه بواسطة مضخة.

ينتج عن العملية تدفقين للمياه , الأول و هوالمياه المنتجة ذات الأملاح المنخفضة و التي لا تتجاوز 4% من أملاح مياه التغذية .أما التدفق الثاني فهو ذو التركيز الملحي العالي و الذييتم رميه عموما و أحيانا يعاد إدخاله إلى أول المنظومة و للمرور في مرحلة ثانية منالأغشية مما يسمح برفع كفاءة المنظومة و قدرتها علىالإنتاج.

إن الاعتبار الأساسي لتصميم منظومة تناضحعكسي صناعية Industrial Reverse Osmosis System تتمثل في تحديد كمية و نوعيةالمياه المطلوبة مما يضمن تصميما ناجحا يتطابق مع متطلبات المستخدم الأخير User End .

**تتألف منظومة التناضح العكسي الصناعية منثلاثة مراحل رئيسة و هي :**

(1) المرحلة المبدئية أو ماقبل المعالجة Pre-Treatment
2)) مرحلة المعالجة أوالتحلية Treatment Or Desalination
(3) المرحلة النهائية أو ما بعد المعالجة Post-Treatment Or Adjustment

**- 1 - المرحلة المبدئية أو ما قبل المعالجة :**

يتم اختيار مكونات هذه المرحلة بعناية فائقة و هي تلعب دورا هاما في وقايةالمرحلة اللاحقة من أضرار جسيمة تكلف الكثير من الجهد والمال.

وتهدف هذه المرحلة إلى تقليل إمكانية فساد , تكلس و انحلال أغشية التناضح Membranes خلال فترات التشغيل , و يقوم غالب مصنعو الأغشية و من خلال نشرات علمية أو برامج حاسوبية بترشيد المصممإلى مستلزمات المعالجة الأولية و تحديد أنواع المواد الكيميائية المطلوب استعمالها وكل ذلك بناء على تحاليل كيميائية تفصيلية لعينات من المياه الخام .

تجدرالإشارة هنا إلى أن المياه الجوفية Ground Water تتميز عادة بثبات في المكونات و الحرارة و هذا يفيدفي معالجة مبدئية اقل كلفة و تعقيدا من التي سوف تستعمل مع المياه السطحية Surface Water و التي تشهد تغييرات واضحة مع تبدل الفصول المناخية و العوامل الطبيعية.

مؤشر كثافة الطمي Silt Density Index هو المنهج الذي سيحدد كمية الجسيمات في مياه التغذية Feed Water و بالتالي الوسائل التي يجب استخدامها في المعالجة المبدئية مثل الترويق Clarification , التصفية Filtration أو إضافة مواد تبلمر Polymer .

و لآن وحدة المعالجة اللاحقة سينتج عنهادفق يحتوي على تركيز ملحي عال يتم فصله بواسطة الأغشية فأن المواد المذيبة للأملاح مثل :كالسيوم كاربونيت CaCO3 , :كالسيوم سولفايت CaSo4 , باريوم سولفايت BaSo4 , والسيليكا SiO2 يجب أن تؤخذ بعينالاعتبار حيث يقوم المصمم System Designer بالاعتماد على الإجراءات التالية:· إزالةالكالسيوم بواسطة وحدة التليين بالتبادل الأيوني Softening Ion Exchange .

- ضخ أو زرق مادة الحمض Acid.
- ضخ أو زرقمادة مانعة للتكلس Antiscalant .
- ضخ أو زرق مادتي الحمض و مانع التكلسمعا.
- تخفيض معدل الاسترداد Recovery.

و مجددا نعيد التأكيد أن المصمم سوفيختار إمكانيات المعالجة المبدئية بناء على المعطيات الخاصة بكل مشروع , فإضافةمادة الحمض بدلا من مانع التكلس قد يكون خيارا ممتازا في حال الرغبة في التخلص أيضامن غاز سولفايد الهيدروجين و لكن قد يكون هذا الخيار نفسه سيئا في تطبيق آخر بسببتشكل ديوكسايد الكربون الذي يستوجب تركيب نظام إضافي للتخلص منه و يدعى Polishing Ion Exchange Unit بعد مرحلة المعالجة أو التحلية.

**-2 - مرحلة المعالجة أو التحلية :**

لمصنعي الأغشية في هذه المرحلة تأثير أساسي من خلال تحديد نوع الأغشية المستخدمة في المنظومة و عددها.

إن معدل الجريان Flux Rate المثالي يقدر بنسبة 15 غالون بالقدم المربع / يوم وذلك للمياه السطحية Surface Water .

هذه النسبة قد تتغير إلى مقادير أخرى إذا كانت مياه التغذية من مصادر مثلمياه جوفية أو مياه بحر أو مياه مبتذلة.

بعد حساب عدد الأغشية سيتم تحديد عددالأنابيب الحاملة Vessels المطلوبة حيث تستخدم معظم المنظومات الصناعية أنابيب ضغطية Pressure Vessels تحتوي على 6 أغشية, و لكن يمكن استعمال أنابيب ضغطية تحتوي ما بين 3 و 7أغشية.

يبقى إن نشير إلى أن المساحة المخصصة لمنظومة التحلية تلعب أحيانا دورا فيتحديد عدد الأنابيب المضغوطة .

المهمة التالية تتمحور حول الترتيب الأنسب لهذه الأنابيب المضغوطة و ما بداخلها من أغشية, حيث يغلب ترتيب الشجرة في أكثر الأحيان , و هذا يعني أن المرحلة الأولى تحتوي على العدد الأكبر ثم المرحلة الثانية أقل ثم المرحلة الثالثة إن وجدت أقل عددا من الأوليين.

إن الهدف من هذا الترتيب هو التخفيف من إمكانية فشل الأغشية بعد فترات طويلة من التشغيل.

في المنظومات الصناعية التي تستخدم أنابيب حاملة 6 أغشية يتم الأخذ بالاعتبارات التالية فيما يتعلق بالاسترداد Recovery :

- المرحلة الأولى: من 45 إلى 55 بالمائة من الاسترداد
- المرحلة الثانية : من 70 إلى 80 بالمائة من الاسترداد
- المرحلة الثالثة: من 80 إلى 90 بالمائة من الاسترداد

أما التصميم النموذجي فيتوقف عند المرحلتين و باسترداد 75 % .

**- استخدام برامج الكومبيوترالخاصة بالتصميم :**

إن البرامج الحاسوبية و التي يقوم مصنعو الأغشية بتوزيعهاعلى شركات معالجة المياه مجانا أو بأسعار رمزية تهدف إضافة للتشجيع التسويقي إلىتقديم الخدمة المتطورة و الدعم الفني اللازم و إلى تخمين الأداء المتوقع للأغشية, كما تقدم التحذيرات للمصممين عند تخطيهم إرشادات المصنعين وتوجهاتهم

كما تساعد هذه البرامج في تجربة الخيارات المتاحة للمصممين بسرعة و اتخاذ القرارات بشكل فعال و اقتصادي في آنواحد.

**3- المرحلة النهائية أو ما بعد المعالجة:**

يتم في هذه المرحلة فحص المياه الناتجة Permeate من الأغشية و ضبط رقمها الهيدروجيني الذي ينخفض عادة نتيجة الضغط الإسموزي و يتم رفعه إلى حياديته مجددا أي 7.5 بإضافة مواد كيميائية مثل الصودا الكاوية أو غيرها.

كما يتم إضافة مادة الكلور بنسبة تتراوح بين 0,1 و 0,5 جزء بالمليون إلى دفق المياه المتجه إلى التخزين أو التوزيع عبر الشبكات و ذلك تحصينا للمياه من البكتيريا عند تعرضها للعوامل الطبيعية و حماية للمستخدمين .

هذا وتتوفر وحدات التناضح العكسي بقياسات مختلفة, فمنها الصغير جدا للاستعمال المنزلي و التي يتراوح طاقة إنتاجها بين 100 و 300 ليتر يوميا وصولا إلى الاستعمالات الضخمة لتغذية المصانع و القرى و المدن حيث تصل طاقة الإنتاج في بعضها إلى أكثر من مائة ألف متر مكعب يوميا.

**تشغيل و صيانة منظومة التناضح العكسي:**

**1- نقاء المياه المنتجة:**

إن نقاء المياه المنتجة يحدده أمران أساسيان و هما :

- الأول: و هو نسبة النبذ في الغشاء المستعمل Reject Ratio و الذي يتراوح بين 92 و 99.5 %.
- الثاني: نسبة الأملاح في مياه التغذية.

اذا قلنا ان نسبة النبذ في غشاء هو 95 % فهذا يعني أن تسربا للأملاح و قدره 5 % سيعبر مع المياه المنتجة وبالأرقام يصبح لدينا التالي:
مياه التغذية مع 200 ppm سينتج عنها مياه نقية مع املاح 10 ppm.

أما إذا استعملنا أغشية مع نسبة نبذ 99 % فسوف نحصل على مياه منتجة مع أملاح تقارب 2 ppm.
نشير إلى أن عمر الاغشية يلعب دورا في ازدياد أملاح المياه المنتجة وبالتالي غسيل الاغشية يؤدي إلى تغيرات واضحة في مواصفات الاغشية و تهبط نسبة النبذإلى 90 % .

**2- منع إنسداد الأغشية :**

تتم في هذه العملية ازالة الترسبات على أغشية التناضح العكسي Scaling in Reverse Osmosis ((Membranes
فعلى الرغم من سهولة تحلية المياه بأغشية التناضح العكسي وانخفاض تكاليف إنتاجها وعدم احتياجها إلى كفاءات مدربة تدريبا خاصا إلاأنها تعاني من بعض المشكلات التي وقفت طويلاً دون انتشارها كطريقة

فعالة لتحليةالمياه في الفترة السابقة ومن أهم تلك المشاكل هي الترسبات على الأغشية وهي تمثلمشكلة تشغيلية وذلك لأن الأملاح المترسبة على الأغشية تسد مسامها وتقلل من معدلسريان المياه خلالها ومن أهم المواد المترسبة كربونا الكالسيوم CaCO3 , كبريتاتالكالسيوم CaSO4 , والمعادن كالحديد والألمنيوم و المواد الغروية والسيليكا , والبكتريا , وغيرها.

**أما طرق إزالة ومنع الترسبات يتم على خطوتين :**

**1-الخطوة الأولى** تعتمد على منع الترسبات قبل الوصول إلى الأغشية : ومنع الترسبات هنا يعتمد على مراحل المعالجة الأولية وهي كما يلي:

- ينتج عن عملية التبريد والتهوية زيادة في نسبة الأكسجين الذئب في الماء مما يؤدي إلى أكسد الحديد وتحويله إلى أكسيد الحديديك Fe2O3 الذي يترسب على جدران المبردات وكذلك يتم في هذه المرحلة أكسدة كل من المنجنيز وكبريتيد الهيدروجين H2S والتخلص منه نهائياً.
- بعد خروج المياه من أبراج التبريد يتم إضافة مادة ألومينات الصوديوم بهدف إزالة السيليكا .
- يتم تجميع المواد الغروية Colloidal Substances في المرسبات والمرشحات الرملية والتخلص منها.
- قبل دخول المياه إلى مضخات التناضح العكسي يتم إضافة حمض الكبريتيك الثانوي لخفض الرقم الهيدروجيني من 6.5 إلى 5.5 بهدف منع ترسبات كربونات الكالسيوم.
- إضافة مادة كيميائية مضادة للتكلس Antiscalant و ترسب الأملاح في خط تغذية مضخة الضغط العالي قبل وحدة التناضح العكسي حيث تضاف ماده هكسميتا فوسفات بهدف منع ترسب كبريتات الكالسيوم

**الخطوة الثانية** تتم بإزالة الترسبات من الأغشية بعد ترسبها , تتم هذه العملية مره كل ستة أشهر وتعرف بالغسيل وهي تتم باستعمال مضخة خاصة تعذيب المحاليل المستخدمة في الغسيل , والمحاليل هي :

- أ- الغسيل بمحلول حمض الستريك (2%)(PH=4) :ويستخدم ند حدوث الترسبات للأكاسيد المعدنية (Al,Fe) وكذلك يستخدم عند حدوث ترسبات لكربونات الكالسيوم.
- الغسيل بمحلول حمض الستريك (2%)(PH=8) :ويستخدم عند حدوث ترسبات لكبريتات الكالسوم.
- الغسيل بمحلول الصوديوم ميتاسلفيت %(0.5-0.25) :ويستعمل عن حدوث نمو و تكاثر بكتيري.
- الغسيل بمحلول الهيدروكلوريك (0.5%): يستخدم عند حدوث ترسبات لكربونات الكالسيوم.
- الغسيل بالمنظفات %(0.5) (DETERGENT) (BIZ) : يستخدم لغسيل الأغشي عند حدوث رواسب غروية .

- الغسيل بمحلول ذو رقم هيدروجيني عالي (PH 11.5-12) :يستخدم لغسيل الأغشية عند حدوث رواسب عضوية وكذلك عند حدوث رواسب للسيليكا .

**3-غسيل الأغشية:**

مبدأ العملية سهل جدا رغم أنها تتطلب بعض اللوازم مثل مضخة و خزان و خراطيم مياه إضافة إلى مواد كيميائية معينة أواستبدالها بالأسيد لغسيل الرقم الهيدروجيني المنخفض حوالي 4 أو إضافة كوستيك صود الغسيل الرقم الهيدروجيني العالي 12 .

و تتم العملية عبر تدوير السائل المطلوب إلى داخل أنبوب الأغشية و منها إلى الخزان و لمدة لا تقل عن ساعة, يتم بعدها غسيل الأغشية بمياه نظيفة و إعادة التوصيلات و تشغيل المحطة مجددا.

الرسم في الأسفل يوضح طريقة التوصيلات الأساسية لغسيل الاغشية.

وبشكل عام تدوم الأغشية لعدة سنوات و من النادر أن تخفق جميعها في نفس الوقت و لكنها تبدأ بالفشل تدريجيا حتى تصل إلى مرحلة يلزم فيها تبديلها كليا مع العلم أنه يوجد أغشية قيد الاستعمال منذ أكثر من عشرين سنة

**4-منع نمو البكتريا:**

يمكن للبكتيريا أن تنمو في المياه المخزنة و هنا تبدو أهمية ضخ مادة الكلور في المياه المنتجة لتحصينها و منع نمو أية جراثيم فيها.
كما ينصح بطلاء جدران الخزانات بألوان كامدة مثل الأسود و غيره و ذلك لمنع ظهور الطحالب عليها.

**5-أساسيات تشغيل و صيانة محطات لتناضح العكسي:**

تتألف أعمال الصيانة الأساسية لمحطات تحلية المياه من التالي:

- صيانة دورية و متابعة لوضع مضخات الدفع Booster pumps إضافة إلى تنظيفها و منع التسرب.
- تزييت وتشحيم المضخات و المحركات في حال اللزوم و حسب البرنامج المعتمد من قبل المصنعين
- غسل و شطف فلاتر الرمل والكربونcarbon filters & Media , sand بشكل يومي اوأسبوعي حسب نوعية مياه التغذية الخام

- تبديل فلاتر الميكرون (شمعات) Cartridge Filters كل ثمانية أسابيع.
- التأكد من قراءة أجهزة القياس و ضبطها إنلزم سواء بشكل ميكانيكي أو بمحاليل خاصة.
- المحافظة على وجود كميات كافية من المواد الكيماوية في الخزانات لمرحلتي ما قبل المعالجة و مابعدها Pre and Post treatment chemicals.
- إجراء فحص مسباري دوري Probing Inspection للأغشية
- تسجيل القراءات و نتائج فحوص المياه بشكل يومي و عرضها على المختصين لفهم التغيرات و معالجة نقاط الضعف و استباق حصول أية مشاكل طارئة
- جرد المواد الكيماوية و المستهلكات و قطع الغيار و طلب ما ينقص منها.

وهنا نذكر أن توفر سجل دائم و كامل لعناوين و أرقام هاتفموردي قطع الغيار,المواد الكيماوية و أصحاب الخبرة في مجال التحلية أمر ضروري وحيوي لطلب المساعدة الفنية و المشورة عند اللزوم.

**2-الفرز الغشائي الكهربائي (الديلزة)**

عُرفت الديلزة الكهربائية قبل التناضح , فقد بدأ تطبيق طريقة الديلزة الكهربائية (الفرز الكهربائي) على المستوى التجاري منذ الستينات, وتستخدم في تحلية المياه قليلة الملوحة فهو يستعمل التّحليل الكهربائيّ بشكل رئيسي لتحلية الماء الجوفيّ نصف المالح. ويفوق الانتاج اليومي للماء العذب باستخدام هذه التقنية 1،1 مليون متر مكعب (أكثر من 250 مليون غالون امبراطوري) اي ما يمثل 5% منجملة الانتاج العالمي لجميع طرق التحلية.

ويستخدم في التّحليل الكهربائيّ حجرة واسعة مقسمّة إلى عدد من الحجيرات بوساطة حوائط من صفائح البلاستيك الرّقيقة تسمّى الأغشية وتعتمد تقنية الديلزة الكهربائية على الأسس العامة التالية .

أغلب الأملاح الذائبة في الماء متأينة إيجابيا (CATHODIC) أو سلبياً ( IONIC)
هذه الأيونات تنجذب نحو القطب الكهربائي ( ELECTROD) حسبما تحمله من شحنة كهربائية ( ELETRIC CHARGE )

وبالتالي فان هاذا تعرض الماء المالح الى مرور تيار كهربائي مستمر فيه، فان الايونات ذات الشحنات الموجبة سوف تنجذب وتتحرك نحو القطب الكهربائي السالب، وبالعكس فان الايونات ذات الشحنات السالبة سوف تنجذب وتتحرك نحو القطب الكهربائي الموجب.يمكن إنشاء أغشية تسمح انتقائياً بمرور الأيونات حسب شحنتها الكهربائية ( سالبة أو موجبة) إن محتويات الأيونات الذائبة في المحلول الملحي مثل الصوديوم ( +) الكلور (-) الكالسيوم (++) والكربونات (–) تظل منتشرة في الماء لتتولى معادلة

شحناتها الخاصة . وعند توصيل الأقطاب الكهربائية إلىمصدر تيار خارجي ، مثل البطارية المتصلة بالماء ، فإن الأيونات تتجه نحو الشحنات المعاكسة لشحناتها والموجودة في المحلول ، وذلك من خلال التيار الكهربائي الساريفي المحلول سعياً وراء التحييد ( NEUTRALIZATION ) . ولتتم تحلية المياه المالحة من خلال هذه الظواهر فإن الأغشية التي تسمح بمرور أيونات من نوع واحد فقط ( وليس النوعين ) توضع بين قطبين كهربائيين ، على أن يتم وضع هذه الأغشية بطريقة متعاقبة،أي غشاء واحد لانتقاء الأيونات ذات الشحنة الموجبة السالبة ، مع وضع لوح فاصل بين كل غشاءين يسمح بانسياب الماء بينهما ويشكل أحد اللوحين الفاصلين قناة تحمل مياه التغذية والمياه المنتجة ، بينهما يشكل اللوح الفاصل الأخر قناة تحمل مياه الرجيع .

فمثلا اذا كان الغشاء من النوع الذي يسمح بمرور الأيونات ذات الشحنات السالبة، فان هذه الايونات سوف تنتقل في الاتجاه نحو القطب الموجب، وبالتالي سوف يقل تركيزها في الماء الموجود على جانب القطب السالب. فإذا تم وضع غشاء انتقائي اخر من النوع المعاكس الذي يسمح بمرور الأيونات ذات الشحنات الموجبة بين الغشاء الاول والقطب السالب فان الايوناتذات الشحنات الموجبة سوف تتحرك في اتجاه نحو القطب السالب تاركة الماء المتجمع بين الغشائين وقد نقص فيه تركيز الايونات بنوعيها في حين يزداد تركيز الايونات ذات الشحنات الموجبة في الجهة الاخرى من الغشاء.

وبتعاقب وضع الأغشية الانتقائية تبادليا يمكن الحصول على مسارين احدهما للماء العذب ذي تركيز منخفض للأيونات والآخر للماء الرجيع ذي تركيز عال للأيونات وحيث أن الأقطاب الكهربائية مشحونة وتناسب مياه التغذية المالحة عبر اللوح الفاصل بزاوية مستقيمة على القطب ، فإن الأيونات تنجذب وتتجه القطب الإيجابي . وهذا يؤديتركيز أملاح قناة الماء المنتج . وتمر الأيونات ذات الشحنة السالبة خلال الغشاء الانتقائي لها ولكنها لا تستطيع أن تمر خلال الغشاء الخاص بالأيونات الموجبة والذي يقفل خطها وتبقي للأيونات السالبة في الماء المالح ( الرجيع ) .

وبالمثل فإن الأيونات الموجبة تحت تأثير القطب السلبي تتحرك في الاتجاه المعاكس من خلال الغشاء المنتقي للأيونات الموجبة إلى القناة ذات الماء المركز في الجانب الآخر ، وهنا يتم اصطياد الأيونات الموجبة حيث أن الغشاء التالي ينتقي الأيونات السالبة ويمنع أيتحرك نحو القطب .

وبهذا الأسلوب يتم إيجاد محلولين أحدهما مُركز والآخر قليل التركيز بين الغشاءين المتعاقبين المتجاورين. وهذان الفراغان المحتويان من قبل الغشاءين ( واحد للأيونات السالبة ولآخر للموجبة ) يسميان خلية .

ويتكون زوج الخلية من خليتين حيث يهاجر من إحداهما الأيونات ( الخلية المخففة للمياه المنتجة ) وفي الأخرى تتركز الأيونات ( الخلية المركزة لمياه الرجيع)

وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من عدة مئات من أزواج الخلايا مربوطة مع بعضها البعض بأقطاب كهربائية تسمى مجمع الأغشية . وتمر مياه التغذية متحاذية في آن واحد عبر ممرات من خلال الخلايا لتوفير انسياب المياه المنتجة المحلاة كما يمر الماء المركز من المجمع .

واستناداً على تصميم النظام فإنه يمكن إضافة المواد الكيمائية في المجمع لتخفيف الجهد الكهربائي ومنع تكوين القشور .

**مكونات وحدة الديلزة**

وتتكون وحدة الديلزة الكهربائية من العناصر الأساسية التالية .

1 ـ مرفق المعالجة الأولية.
2 ـ مجمع الأغشية.
3 ـ مضخة تدوير ذات ضغط منخفض.
4 ـ إمداد طاقة للتيار المباشر ( مقوم – RECTIFIER ) .
5 ـ معالجة نهائية .

يجب معالجة مياه التغذية منذالبداية لمنع المواد التي تعرق الأغشية أو تسد القنوات الضيقة في الخلايا من الدخول إلى مجمع الأغشية . ويتم تدوير مياه التغذية من خلال المجمع بواسطة مضخة ذات ضغطضئيل للتغلب على مقاومة المياه أثناء عبورها للممرات الضيقة . وغالباً ما يركب مقوم لتحويل التيار المتذبذب إلى تيار مباشر يتم تزويده للأقطاب من خارج مجمعات الأغشية .

وتشمل المعالجة النهائية ( الأخيرة) تثبيت الماء وتجهيزه للتوزيع ، والتيربما تتضمن إزالة الغازات مثل سلفايد الهيدروجين أو تعديل درجة القلوية .

**3_تقنية الديلزة الكهربائية المعكوسة :**

منذ مطلع السبعينات قدمت إحدى الشركات الأمريكية علمية الديلزة الكهربائية المعكوسة على أساس تجاري . وتقوم وحدة الديلزة الكهربائية المعكوسة عموماً على الأسس ذاتها التي تقوم عليها وحدة الديلزة الكهربائية ، غير أن كلاً من قناتي الماء المنتج والماء المركز متطابقتان في التركيب الإنشائي ، وعلى

فترات متعددة من الساعة الواحدة تنعكس قطبية الأقطاب كما ينعكس الانسياب آنياً بحيث تصبح القناة المنتجة هي قناة المياه المركزة وقناة المياه المركزة هي قناة المياه المنتجة ، والمنتجة هي المعاكس عبر مجمع الأغشية وبمجرد انعكاس القطبية والانسياب فإن كمية وافية من المياه المنتجة تنصرف حتى يتم غسيل خطوط مجمع الأغشية ويتم الحصول على نوعية المياه المرغوبة . وتستغرق عملية الغسيل هذه ما بين 1-2 دقيقة ثم تستأنف عملية إنتاج المياه . ويفيد انعكاس العملية في تحريك وغسيل القشور والمخلفات الأخرى في الخلايا قبل تراكمها وتسببها لبعض المعضلات ( الانسداد مثلا ) . والغسيل يسمح للوحدة بالتشغيل بقليل من المعالجة الأولية ويقلل اتساخ الأغشية .

**ثالثاً: طرق تحلية أخرى**

توجد عدة طرق اخرى لتحلية المياه المالحة لا تندرج تحت تصنيف الطرق الحرارية او الاغشية وهي محدودة التطبيق ولم تصل بعد من حيث التطوير الى مستويات تسمح لها بالمنافسة تجاريا مع اي من الطرق التي تم ذكرها في سياق هذا العرض. وابرز هذه الطرق هي التجميد والتقطير بالأغشية

**تحلية المياه بطريقة البلورة أو التجميد Freezing**

وهي. وعلى الرغم من تميز هذه الطريقة بانخفاض الطاقة المستهلكة وتضاؤل فرص التآكل في المعدات وتكون القشور الا ان الصعوبات الفنية في عملية فصل بلورات الثلج عن المحلول الملحي تظل هي العائق الرئيسي للتوسع في قبول هذه التقنية تجاريا.

التقطير: و تكمن هذه العملية في رفع درجة حرارة المياه المالحة إلى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك إلى ماء مقطر فيكون الماء المقطر خاليا من الملح . هذا الماء المقطر ليس له طعم، ومن ثم يعالج بإضافات ليكون ماء صالحا للشرب أو الري. تستخدم هذه التقنية غالبا عندما يتطلب الأمر معالجة مياه شبه خالية من الأملاح للتطبيقات الصناعية والكيميائية والحيوية... إلخ.

الطاقة الحرارية المستخدمة قد تكون ناتجة من الغاز الطبيعي أو الفحم أو من مفاعل نووي ، وبها تتم عملية تبخير الماء،وللتقطير المستخدم في عملية التحلية أربعة أنواع وهي:

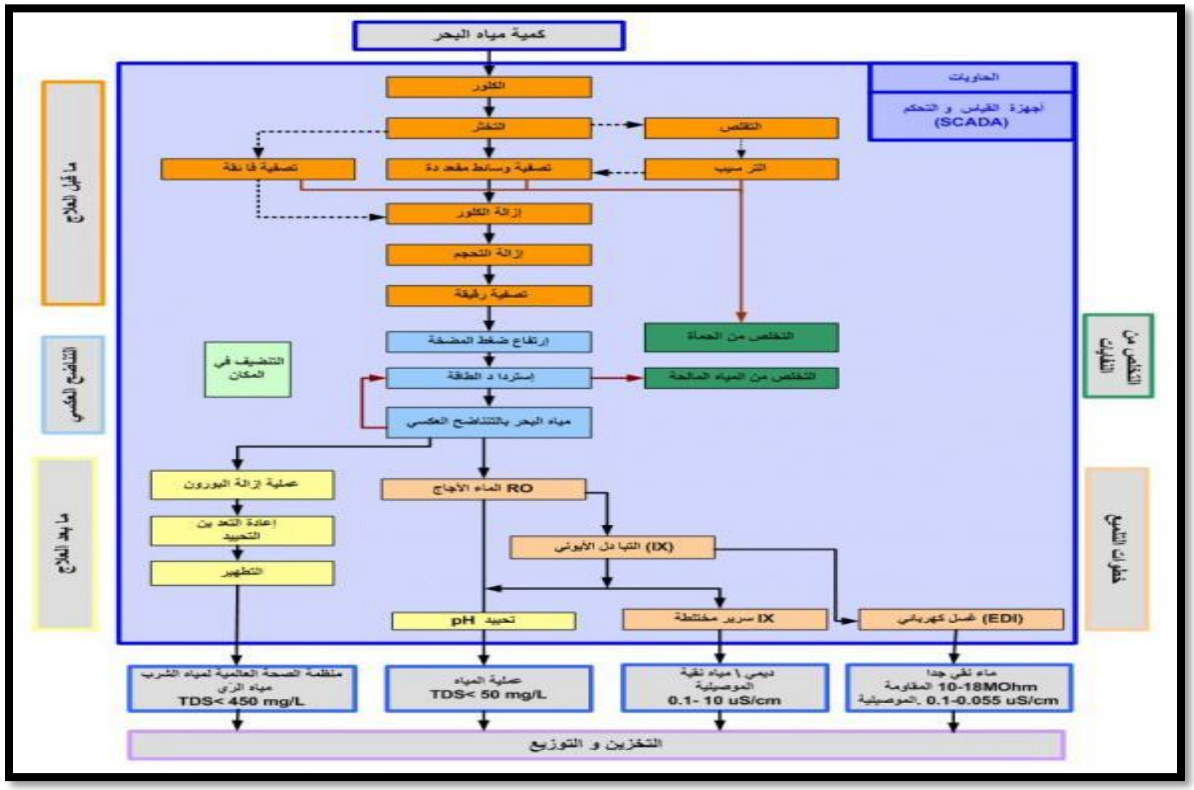
التقطير العادي: يتم غلي الماء المالح في خزان ماء بدون ضغط. ويصعد بخار الماء إلى أعلى الخزان ويخرج عبر مسار موصل إلى المكثف الذي يقوم بتكثيف بخار الماء الذي يتحول إلى قطرات ماء يتم

تجميعها في خزان الماء المقطر. وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الصغيرة.

التقطير الومضي متعدد المراحل: اعتماداً على الحقيقة التي تقر أن درجة غليان السوائل تتناسب طردياً مع الضغط الواقع عليها فكلما قل الضغط الواقع على السائل انخفضت درجة غليانه. وفي هذه الطريقة تمر المياه المالحة بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغط منخفض فتحول المياه إلى بخار ماء يتم تكثيفه على أسطح باردة ويجمع ويعالج بكميات صالحة للشرب. وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة( 30000) متر مكعب أي حوالي 8 ملايين جالون مياه يوميا.

التقطير متعدد المراحل (متعدد التأثير): تقوم المقطرات المتعددة التأثيرات بالاستفادة من الأبخرة المتصاعدة من المبخر الأول للتكثف في المبخر الثاني. وعليه، تستخدم حرارة التكثف في غلي الماء المالح في المبخر الثاني، وبالتالي فإن المبخر الثاني يعمل كمكثف للأبخرة القادمة من المبخر الأول، وتصبح هذه الأبخرة في المبخر الثاني مثل مهمة بخار التسخين في المبخر الأول. وبالمثل، فإن المبخر الثالث يعمل كمكثف للمبخر الثاني وهكذا ويسمى كل مبخر في تلك السلسة بالتأثير.

التقطير باستخدام الطاقة الشمسية: تعتمد هذه الطريقة على الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين المياه المالحة حتى درجة التبخر ثم يتم تكثيفها على أسطح باردة وتجمع في مواسير




**الشكل رقم 03**: مراحل تحلية المياه

**-4مراحل تحلية المياه:**

*المعالجة الأولية للمياه:

ويتم فيها إزالة جزء كبير من المواد العالقة بالمياه كالتراب والبكتيريا. وتتم إما عن طريق المعالجة الأولية التقليدية للمياه أو عن طريق المعالجة الأولية الحديثة للمياه. ويتم في هذه العملية إضافة بعض المواد الكيميائية لتسهيل عمليات المعالجة

*عملية إزالة الأملاح:

ويتم فيها إزالة جميع الأملاح الذائبة في المياه والفيروسات والمواد الأخرى كالمواد الكيميائية والعضوية المنقولة والذائبة في الماء. وتتم عن طريق استخدام الأغشية أو التقطير. انظر طرق تحلية المياه

*المعالجة النهائية للمياه:

ويتم فيها إضافة بعض الأملاح والمواد الأخرى لجعل الماء صالحا للاستخدام البشري وهذا يتم فقط عندما يكون الهدف من العملية خدمة المرافق التابعة للاستهلاك المباشر للبشر كالشرب أو الاستخدام المنزلي أو الزراعة. لا يتم إضافة الأملاح إذا كان الغرض منها استخدامات في تطبيقات الصناعة والأدوية لأنها تؤثر سلبا على جودة المنتج.

**الاثار السلبية لمحطة تحلية مياه البحر من الجانب البيئي:**

هناك مشاكل بيئية يجب النظر إليها عند النظر إلى تحلية المياه. فمجمل عملية التحلية تستهلك طاقة كبيرة والتي يحصل عليها من قبل حرق الوقود أو النفط أو استخدام الطاقة الكهربائية أو الطاقة النووية وبالتالي ترفع نسبة ثاني أكسيد الكربون أو مخافة مضاعفات التسريب النووي الإشعاعي.
أيضا من المشاكل البيئية هو مخلفات عملية التحلية وهو ما يعرف بالمحلول الملحي المركز والذي يزيد عند إلقائه في البحر كمية الأملاح الذائبة فيه وبالتالي يؤثر سلبا على الحياة البحرية. ويجب اختيار مكان الأخذ من مصدر المياه وكيفية ضخ المياه إلى معمل التحلية وذلك لأنها قد تزيد من الطاقة المستخدمة وكذلك اختيار مكان التخلص من الماء المركز بالملح حتى لا يؤثر تأثيراً ضارا بالأحياء المائية.
هناك مشاكل أخرى تتعلق بالمواد الكيميائية المستخدمة في عملية التحلية وهي إن زادت عن حدها فهي تسبب أمراضا على المدى البعيد.

**5-1 واقع تحلية مياه البحر في الجزائر(مختلف السياسات و البرامج والمحطات المنجزة):**

يعتبر الماء عنصر الحياة وسيرورتها مصداقاً لقوله تعالى "وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون"،

ولعل ذلك هو ما جعل منه الدعامة الأساسية لقيام المجتمعات وتطوراتها في شتى نواحي الحياة الاقتصادية، والاجتماعية،

وضرورته كعنصر أساس لمد جذور التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة.

ومن منطلق شح الموارد المائية ومحدوديتها في مقابل التطور الهائل لمعدلات النمو الديمغرافي والاقتصادي، تلجأ الدول

إلى وضع خطط وبرامج لتسيير وضبط الاستهلاك العشوائي للمياه من جهة،

وإلى محاولة جعل هذا الاستهلاك عقلاني ورشيد، بما يهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة من جهة أخرى،

لأجل ضمان حق الأجيال اللاحقة في الاستفادة من الموارد المائية .كما تهدف هذه البرامج والمخططات من ناحية أخرى تهدف إلى الحد من مخاطر التلوث البيئي والمائي، الذي يسببه الاستغلال اللاعقلاني للمياه.

ولعل مختلف البرامج والاستراتيجيات المنتهجة لضبط وتسيير المياه في الجزائر لم تكن كافية، بالنظر إلى ضعف الأهداف المحققة في مجال الاستثمارات المائية من سدود وأراضي مستصلحة... وغيرها،

لهذا بات من الضروري إعادة النظر في مخطط تسيير الموارد المائية من خلال وضع استراتيجية مضبوطة تهدف إلى

المحافظة على هذه الموارد من جهة، وتنظيم استغلالها واستهلاكاتها من جهة أخرى،

مع الأخذ في الاعتبار التكلفة الاقتصادية للمياه وضمان التنمية البشرية الشاملة.عبد القادر بوعزة ,( د .نور الدين حاروش.ص1-12)

**خلاصة الفصل:**

تهدف هذه الدراسة إلى إظهار المنافع التي حققتها تحلية مياه البحر بالنسبة للجزائر خاصة ما ارتبط بضمان مياه شرب صحية إلى جانب تحديد التأثيرات البيئية لمحطات التحلية في مختلف النظم البيئية اعتمادا على مجموعة من المؤشرات المرتبطة بأداء محطة التحلية في الجزائر، فضلا عن مجموعة من المعطيات العامة التي تتشاركها مختلف محطات تحلية مياه البحر في العالم. وخلصت نتائج الدراسة إلى أن تحلية مياه البحر تسهم بما نسبته (14%) في الميزان المائي الوطني. مقابل ذلك، لا توجد دراسات حقيقية لمدى التأثير البيئي لهذه المحطات على مختلف النظم البيئية رغم الحقيقة المثبتة على المستوى العالمي بالتأثير السلبي لمخرجات محطات ال تحلية (المحلول الملحي والانبعاثات الغازية) على هذه النظم.

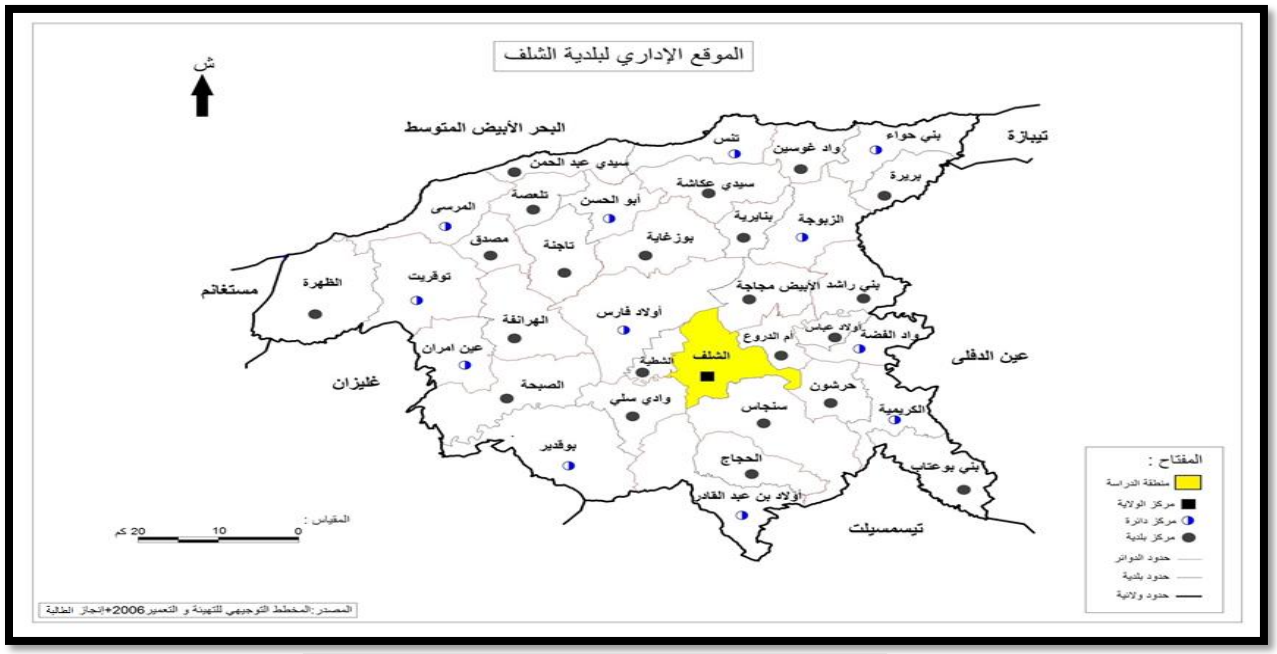
# الفصل الثاني

**الفصل الثاني : الخصائص الطبيعية و الفيزيائية لولاية الشلف:**

**مقدمة:**

تتميز ولاية شلف بموقعها الاستراتيجي حيث يتوسطها وادي شلف الذي يعتبر منطقة عبور بين الشرق و الغرب ،ففي الشمال توجد مرتفعات الظهرة و في الجنوب جبال الونشريس ، أما في منطقة الوسط فتوجد المناطق السهلية الخصبة ،الى جانب الشريط الساحلي الممتد على طول 120كم ،مما جعلها تتمتع بمناخ معتدل ، طبقا لمناخ البحر الابيض المتوسط ، لكنه برطوبة عالية لا سيما في الجهة الشمالية ، أما في الجهة الجنوبية فيسود المناخ القاري البارد ،و بخصوص جيولوجية المنطقة فتعتبر زلزالية بالدرجة الأولى حيث تعرضت الولاية لأكثر من زلزال ابتداءا من زلزال 1912، 1934، أما زلزال 1954فكان عنيفا جدا و الذي أودى بمئات الأرواح ،و على اثره زلزال 10اكتوبر سنة 1980حيث تعرضت المنطقة لزلزالين متتابعين ما رفع من مستوى الضرر الذي لحق بأراضيها و سكانها حيث لاقى ما يزيد عن ثلاثة الاف شخص حتفهم و نم استبدال اسم الأصنام بشلف الى يومنا هذا.

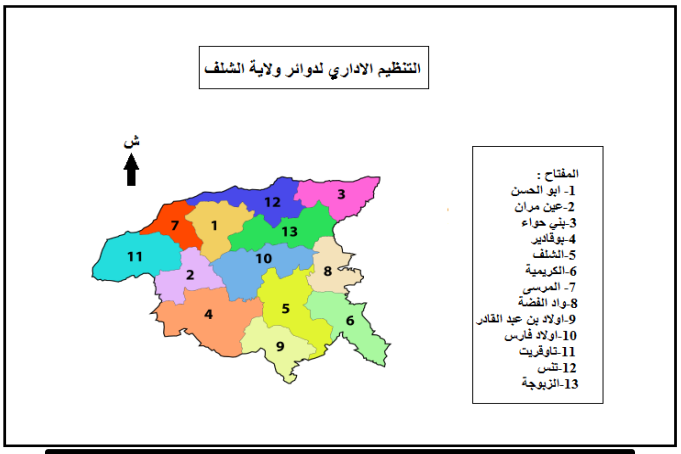
**1الموقع و المساحة:**




**خريطة رقم 02:** الموقع الإدراي لبلدية الشلف

**التعريف بمنطقة الدراسة الشلف -تنس:**

تقع ولاية الشلف شمال غرب الجزائر، ووسط عبور بين الشرق و الغرب حيث تمتد على طول الطريق الوطني رقم 04 الرابط بين الجزائر و وهران ،اذ يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الجنوب ولاية تيسمسيلت أما من الناحية الشرقية كل من ولايتي تيبازة و عين الدفلى ،ومن الناحية الغربية ولايتي مستغانم وغليزان، تتربع على مساحة 4791 كم² تتكون من 35بلدية و13دائرة.




**خريطة رقم 03:** التنظيم الإداري لدوائر ولاية

يصل عدد سكان الشلف لما يزيد عن 1079691نسمة، كما تصل الكثافة السكانية فيها ل 179,23نسمة لكل كم² ،و هي بذلك صغيرة مقارنة بعدد سكانها ، حيث أن 60 بالمئة من مجمل العدد الكلي منهم ما دون سن الشباب.

تقع ولاية الشلف في شمال الجزائر الوسطى ،وتمتد على مساحة تقدر ب 4076,85كم²و يحدها كل من

-البحر الابيض المتوسط شمالا.

-ولاية تسمسيلت جنوبا.

-ولايتا تيبازة و عين الدفلى شرقا .

-وولايتا مستغانم وغليزان غربا.

وتتميز الولاية بتضاريس متنوعة تحوي 04مناطق و هي :

-شمالا: مرتفعات جبال الظهرة.

-جنوبا : سلسلة جبال الونشريس.

-وسط :السهول.

-و يمتد الشريط الساحلي على مسافة تقدر ب120 كم تقريبا .

أما تنس فهي احدى دوائر الشلف تعد من أقدم المدن الساحلية الجزائرية ،يرجع تاريخ تأسيسها حسب المصادر التاريخية " thèse présente par M.YFEHR.service régional d'urbanisme.p4 1957". الى عهد النفوذ الفينيقي و الروماني في شمال افريقيا ، الوندال و البربر، ثم العرب فالممالك الاسلامية ،حيث الموحدون فالمرينيون ثم الاسبان و الأتراك فالاستعمار الفرنسي.

**اصل التسمية:**

**-كاستليوم تانجتانيوم:**و معناها القلعة الطنجية لأن شلف في ذلك العهد قد تكون تابعة لموريطانيا الطنجية .

-**الاصنام** : اطلق عليها هذا الاسم من قبل العرب الفاتحين لما رأوا من البناءات الرومانية و الأعمدة الكبيرة في المدينة فقيل أنها بلاد الأصنام .

-**الشلف :**سميت نسبة لواد الشلف المار بترابها و قيل بأن الواد هو من استمد اسمه منها و أن الكلمة مشتقة من كلمة شليفان أو شيليماث من الفينيقية و معناها اله فينيقي مختص بالخصوبة و الخيرات مع العلم أن واد شلف من أكبر و أخصب أنهار شمال افريقيا .

**تاريخ المنطقة:**

أطلق عليها الرومان اسم كارتينا و هي كلمة مركبة من كارت أي مدينة بفينيقيا وثينا وتعني اسم المكان وقد خدمت المدينة كثيرا الجيوش الرومانية بحكم موقعها الاستراتيجي حيث قاموا بحفر وتوصيل وادي علالة بالبحر مشكلين بذلك قناة بحرية تسمح بمرور السفن الى غاية المدينة الثانوية تنس العتيقة على بعد ميلين من البحر و لازالت بقايا الارصفة على ضفاف الوادي موجودة الى يومنا ،هذا وما فتئت تنس تعيد أنفاسها من الغزو الروماني حتى فوجئت بالاستعمار الوندالي الذي أسس مملكة مترامية الأطراف ،جاعلا من تنس عاصمة لها وبعد انهيار سلطته تعاقب على المدينة هجومات استعمارية ثنائية من قبل الاسبان ثم الأتراك... و خلال عهد الأتراك أعطيت أهمية كبيرة للواجهة البحرية ،بحيث كان السكان في تلك الفترة يمارسون الملاحة و الابحار ،وبالتالي عند وصولهم درجة أهمية استراتيجية للمنطقة من الواجهة الداخلية للمنطقة الى الواجهة الساحلية .

وتنس مثل كل الجهات الساحلية الاخرى استفادت من هذا الانفتاح على البحر، حيث أنها عرفت نهضة

عمرانية من تشييد قصور واسوار وزادت أهميتها الاقتصادية بوقوعها قرب البحر.

**2الجانب الجيولوجي والتكتوني:**

سمحت لنا عناصر التحليل بملاحظة غلبة الصخور الصلبة ، التي تتحقق من خلال الحجر الرملي والمارل الموحد. الصخور الناعمة التي تمثلها الرواسب الرباعية والطين والمارل الزرقاء صغيرة نسبيًا.

توجد الرواسب الرباعية ذات المكون الغريني القوي على طول شواطئ البلديتين وعلى جانبي الوديان الرئيسية للمجموعة. إن قوامها يجعلها تربة رائعة للنشاط الزراعي الذي يعتمد تنميته على التعبئة الكبيرة للمياه.

توجد بقية الصخور اللينة بشكل عام في التضاريس شديدة الانحدار، ومن ثم تعرضها للتعرية الشديدة في حالة هطول الأمطار الغزيرة والقطع.

وتجدر الإشارة إلى وجود ظاهرة الانهيار الأرضي في الجزء الجنوبي من منطقة تنس الحضرية ، والتي يطلق عليها عادة الانهيار الأرضي لسيدي عبد القادر ، وصدع جنوبي شمالي يسمى صدع المسلخ. ترتبط هاتان الظاهرتان ارتباطًا وثيقًا بالجانب التكتوني للمنطقة وبالتالي بالخطر الزلزالي لمنطقة الدراسة بأكملها.

**الجوانب الطبوغرافية: غلبة التضاريس الجبلية :**

يتم تمثيل جميع فئات المنحدرات في أراضي تجمع البلديات ، ولكن توزيعها غير منتظم للغاية. تغطي فئة أكثر من 25 ٪ ما يقرب من مساحة أراضي التجمع. باستثناء مناطق قليلة على طول البحر ، حول عاصمة البلدية، ومصبات بعض الوديان ، في الطرف الغربي من البلدية حيث المنحدرات من 16 إلى 25٪ ، أراضي بلدية سيدي عبد الرحمن مغطاة بمنحدرات تزيد عن 25٪. في المدينة تعتبر المنحدرات التي تزيد عن 25 ٪ حاسمة وتقع في الجزء الجنوبي. بشكل عام ، هناك تجانس شكلي واضح بسبب انتشار الجبل في كل مكان.

داخل منطقة الدراسة ، تختلف الجبال تمامًا عن بعضها البعض ولكنها مع ذلك تشكل جزءًا لا يتجزأ من كتلة الظاهرة. تعود أعلى الارتفاعات إلى جبل بو مسعود الذي يرتفع إلى 743م. يمثل وادي علالة ادنى النقاط .

وبالنظر إلى ضخامة النقوش في إقليم تجمع البلديات ، فإن الجزء الأكثر فائدة محصور على الساحل ولكن في خطوط محلية وضيقة للغاية أو على شرفات الوديان حيث سمحت بعض الحواف بالاستقرار البشري.

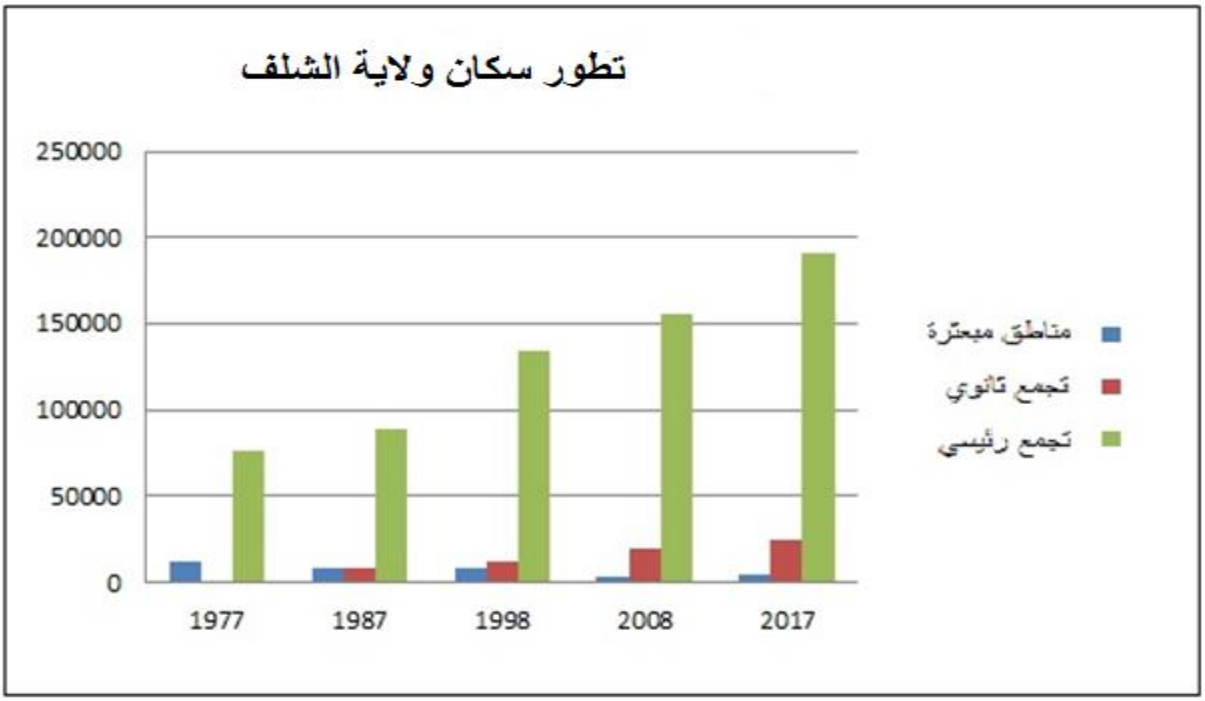
من باب أولى ، يجب استبعاد الأراضي ذات المنحدرات التي تزيد عن 25٪ من أي إمكانية للتحضر بسبب ضعفها أمام هطول الأمطار غير المنتظم والتعرية في حالة عدم كفاية الغطاء النباتي.

كما يجب استبعاد الأراضي ذات المنحدرات التي تقل عن 3٪ من التحضر ، لأنها تقع بشكل أساسي على شواطئ وادي علالة.

**الجانب السكاني :توسع ملحوظ للنسيج العمراني :**

اعتمدنا في تحديد مراحل توسع ولاية شلف على مجموعة من المصادر و المراجع من بينها المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير ،مخططات شغل الاراضي للمدينة بالاضافة الى الدراسات السابقة حول توسع المدينة و التحقيقات الميدانية من خلال الاتصال مع مصالح البلدية و المقابلة مع الاعضاء العاملين هناك ،بالاضافة الى مديرية السكن و العمران لولاية شلف حيث توصلنا الى :

**نمو سكاني بوتيرة متزايدة:**




**شكل رقم 04:** تطور سكان ولاية الشلف

قبل التطرق لاي دراسة عمرانية لا بد من البنية السكانية:

يتم تقديم التركيبة السكانية كما هو معروض في الجدول ادناه على اساس نتائج التركيبة السكانية لولاية الشلف و الجداول الموجزة المجتمعية من التعداد الاخير 2008في الواقع ،سمح بجمع بين هذين المصدرين للمعلومات بتحديث سلوك المجموعة في الخطة الديموغرافية ،و بالتالي الاقتراب من التنبؤات ،و جودة و كمية المعدات التي سيتم التخطيط لها ،يوضح الجدول ادناه توزيع السكان حسب الفئة العمرية و الجنس .

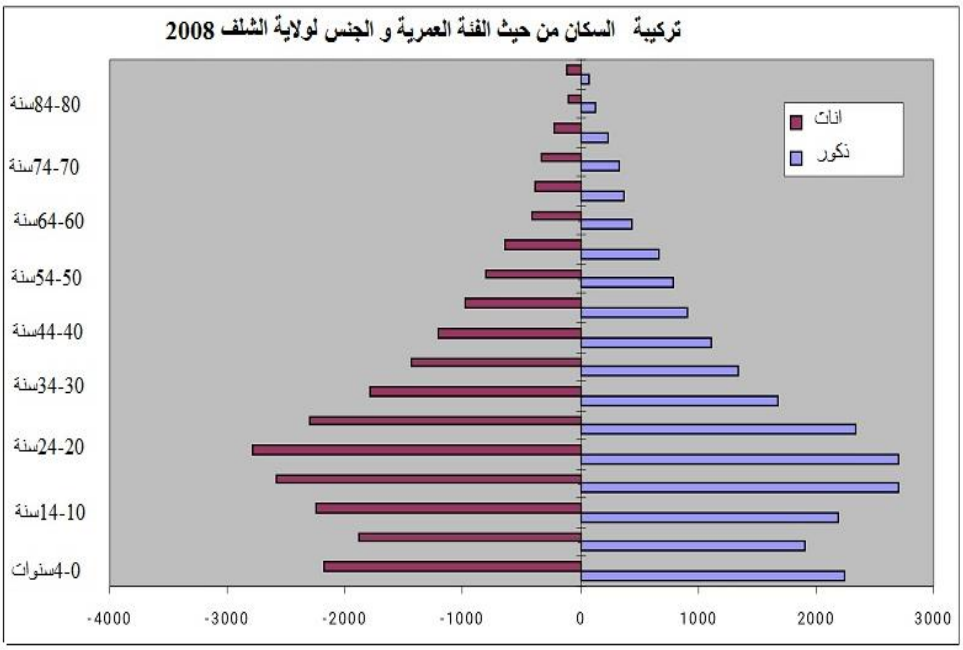
الجدول يمثل تكوين سكان المجموعة عام 2008:

**الجدول رقم (02): سكان ولاية الشلف 2008**

| العمر | ذكر | انثى | المجموع | % |
|---|---|---|---|---|
| 4-0 | 2244 | 2177 | 4420 | 9,92 |
| 9-5 | 1908 | 1883 | 3791 | 8,51 |
| 14-10 | 2194 | 2246 | 4440 | 9,97 |
| 19-15 | 2701 | 2587 | 5288 | 11,87 |
| 24-20 | 2710 | 2791 | 5501 | 12,35 |
| 29-25 | 2333 | 2296 | 4629 | 10,39 |
| 34-30 | 1675 | 1783 | 3458 | 7,76 |
| 39-35 | 1335 | 1441 | 2777 | 6,23 |
| 44-40 | 1110 | 1214 | 2323 | 5,22 |
| 49-45 | 908 | 976 | 1884 | 4,23 |
| 54-50 | 784 | 807 | 1590 | 3,57 |
| 59-55 | 669 | 642 | 1311 | 2,94 |
| 64-60 | 440 | 407 | 847 | 1,90 |
| 69-65 | 367 | 381 | 748 | 1,68 |
| 74-70 | 324 | 334 | 658 | 1,48 |
| 79-75 | 238 | 223 | 462 | 1,04 |
| 80فما فوق | 123 | 105 | 229 | 0,51 |
| المجموع | 22140 | 22402 | 44542 | 100 |

ONS2008

يمتلك سكان المجموعة بنية متدرجة متوازنة بين الجنسين ، يهيمن عليها السكان في سن العمل(20-59سنة)الذين يمثلون 52,70%من مجموع السكان في الولاية ، يليهم السكان في سن الدراسة (19سنة)و الذي يمثل 30,35%تقودنا هذه النتائج المتحصل عليها الى القول اننا نتعامل مع فئة سكانية شابة ،حيث ان شريحة الاطفال و المسنين تمثل نسبة قليلة .




**شكل رقم 05:** التركيب العمري والجنسي لسكان ولاية الشلف

تقودنا احتياجات الدراسة الى تقدير عدد الفئات العمرية لاخراج مجموعات فرعية مختلفة من السكان :

-السكان دون سن الخامسة .

-السكان في سن الدراسة .

-السكان في سن العمل.

-السكان فوق 60 سنة .

يسمح لنا هذا التوزيع بفهم و توضيح بنية السكان بشكل افضل كما هو موضح في الجدول التالي :

**الجدول رقم (03): السكان حسب فئات العمر**

| العمر | ذكور | اناث | المجموع | % |
|---|---|---|---|---|
| 4-0 | 2244 | 2177 | 4421 | 9,92 |
| 19-5 | 6803 | 6716 | 13519 | 30,35 |
| 59-20 | 11524 | 11949 | 23473 | 52,70 |
| 60فما فوق | 1569 | 1560 | 3129 | 7,02 |
| المجموع | 22140 | 22402 | 44542 | 100 |

التوزيع السكاني حسب البلديات بولاية الشلف:

**الجدول رقم(04): توزيع السكان في بلديات ولاية الشلف 2018**

| البلديات: | عدد السكان: |
|---|---|
| اولاد فارس | 98840 |
| الشطية | 87783 |
| تاوقريت | 38932 |
| الظهرة | 96227 |
| تنس | 65260 |
| سيدي عكاشة | 23931 |
| سيدي عبد الرحمن | 6100 |
| الزبوجة | 17231 |
| بوزغاية | 53626 |
| الشلف | 209783 |
| ابو الحسن | 72926 |
| ام الدروع | 25053 |
| سنجاس | 34116 |
| تاجنة | 67728 |
| تلعصة | 51513 |
| عين امران | 29160 |
| هرانفة | 91020 |
| بني حواء | 49724 |
| بريرة | 50315 |
| واد قوسين | 7581 |
| بوقادير | 30360 |
| واد سلي | 49655 |
| الصبحة | 40473 |
| الكريمية | 85733 |
| بني بوعتاب | 2426 |
| حرشون | 99820 |
| المرسى | 69412 |
| مصدق | 7497 |
| واد الفضة | 48993 |
| بني راشد | 27542 |
| اولاد عباس | 10078 |
| اولاد بن عبد القادر | 23440 |
| الحجاج | 9962 |

**الخصائص المناخية المحلية لتنس:**

مناخ ذو طقس متطرف ،متوسطي شبه رطب شمالا و قاري جنوبا ،اضافة الى ان ولاية تقع في المناطق الساحلية وهي المناطق الاكثر عرضة للزلازل.

الجدول رقم (05):التساقطات و الحرارة لسنة 2018

| الشهر | التساقطات (مم) |
|---|---|
| جانفي | 28.9 |
| فيفري | 85.2 |
| مارس | 126 |
| افريل | 107 |
| ماي | 27.7 |
| جوان | 50.2 |
| جويلية | 0.1 |
| اوت | 0.4 |
| سبتمبر | 41.9 |
| اكتوبر | 60.1 |
| نوفمبر | 89.5 |
| ديسمبر | 23.6 |

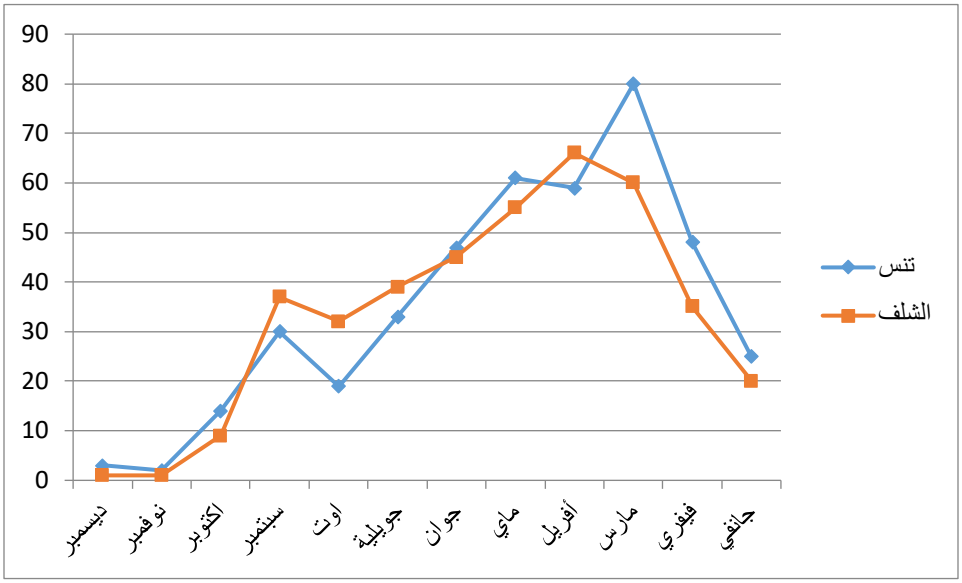
| الشهر | متوسط درجة الحرارة($c^o$) |
|---|---|
| جانفي | 11.75 |
| فيفري | 10.05 |
| مارس | 14 |
| افريل | 17.4 |
| ماي | 19.5 |
| جوان | 25.25 |
| جويلية | 30.1 |
| اوت | 30.4 |
| سبتمبر | 27.7 |
| اكتوبر | 20.65 |
| نوفمبر | 15.55 |
| ديسمبر | 12.75 |

السجل السنوي لمديرية البرمجة و متابعة الميزانية 2018

**الجدول رقم (06):كمية التساقطات لولاية الشلف (1939-1959)**

| المحطة | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | اوت | سبتمبر | اكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تنس | 25 | 48 | 80 | 59 | 61 | 47 | 33 | 19 | 30 | 14 | 2 | 3 |
| الشلف | 20 | 35 | 60 | 66 | 55 | 45 | 39 | 32 | 37 | 9 | 1 | 1 |

من خلال جدول التساقطات نلاحظ هناك فرق كبير في كمية التساقط حيث في فترة بين 1939-1959 كانت نسبة التساقط معتبرة حيث بلغت اكبر كمية من التساقط 80 مم في شهر مارس أما باقي الشهور فكانت تقديرات التساقط معتبرة، بينما نجد في سنة 2018 كمية التساقط بلغت 126 مم في شهر مارس ونلاحظ هناك تذبذب في كمية التساقط على طول السنة عكس الفترة مابين (1939-1959) حيث كانت كمية التساقط مستقرة على طول السنة من هذا نستنتج هناك تغيرات مناخية وهذا ما يفسره التغير الكبير في كمية التساقط .




**شكل رقم 06:** كمية التساقط بولاية الشلف

5 /ا لرياح المسيطرة على المنطقة :

تتاثر المنطقة برياح مختلفة من فصل لاخر باعتبار المنطقة تقع في جبل سيدي مروان اوراس تنس تتاثر كثيرا بالرياح الشرقية و الشمالية الشرقية بينما تبقي المدينة و الخليج معرض لجميع انواع الرياح و خاصة الغربية منها و هي االرياح السائدة و اعتمادا على بعض المعلومات المناخية المتحصل عليها من قبل مصلحة الرصد الجوي يمكن تقسيم الرياح التي تهب على المنطقة على النحو التالي :

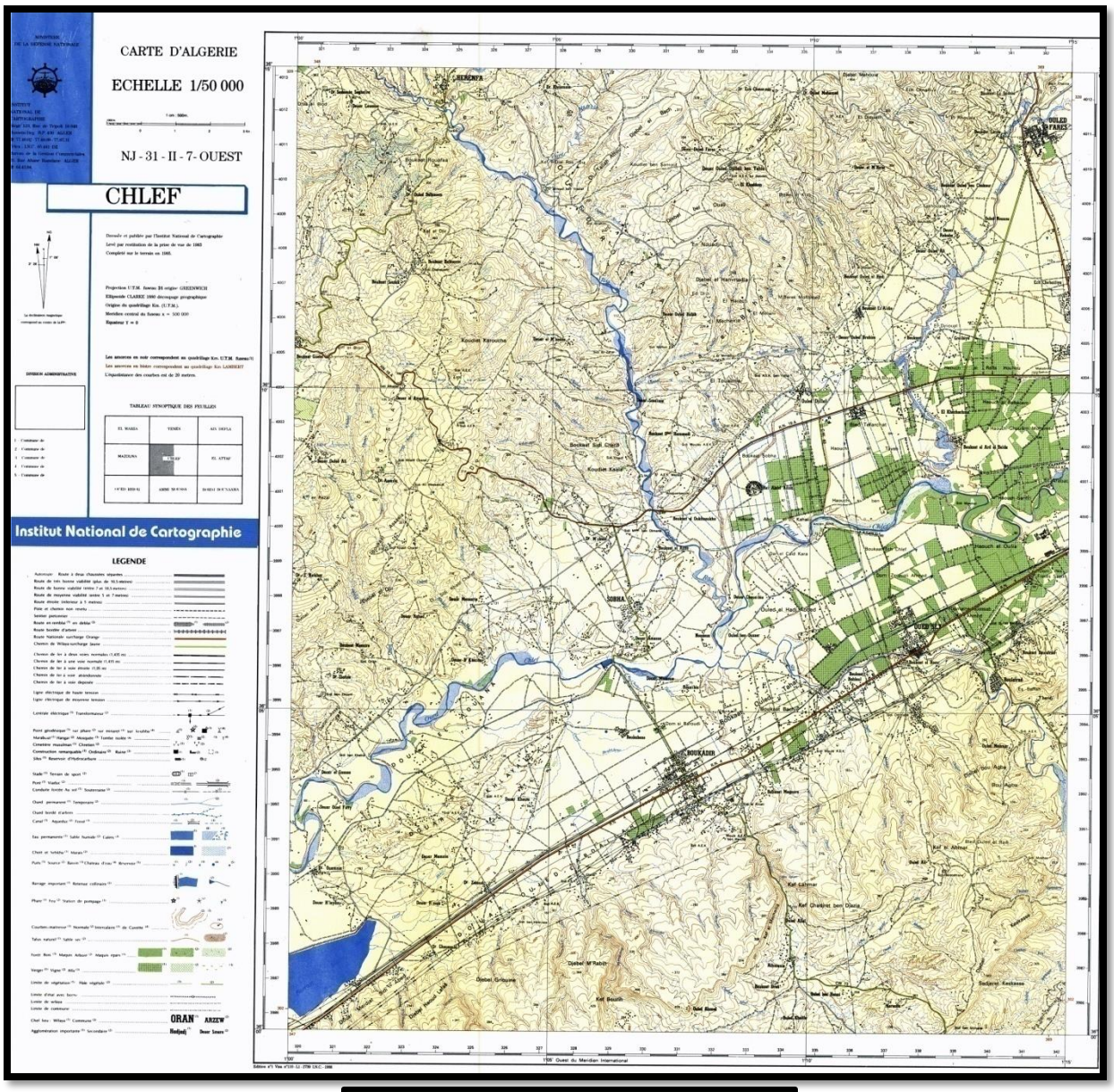
1-1رياح فصل الصيف:

يمتاز هذا الفصل برياح جنوبية و يبلغ متوسط هبوبها السنوي 132يوم و رياح جنوبية غربية و يبلغ متوسط هبوبها السنوي 55.8يوم .

1-2رياح فصل الشتاء:

و هي رياح غربية حيث تستقر طيلة فصل الشتاء عادة ما تصطحبها اضطرابات جوية.

**الشبكة الهيدروغرافية والمناخ**




**خريطة رقم 04:** الشبكة الهيدروغرافية

فيما يتعلق بالمرحلة المناخية الرطبة ، فإن الشبكة الهيدروغرافية لإقليم تجمع البلديتين المعنيتين كثيفة للغاية تمر بلدية تنس بثلاثة أودية رئيسية: بوشغال في الشرق ، والعمري في الغرب ، وعلالة التي تعبر مدينة تنس التي يتجه مسارها نحو الجنوب والشمال.

تتميز بلدة سيدي عبد الرحمن بالهيدروغرافية الشجرية. يقطعها العديد من الوديان ، أهمها: وادي الجير ووادي العامري في الشرق ووادي تغزولت في الغرب.

**صورة رقم 01:** حشد الموارد المائية

تتميز الموارد المائية السطحية لولاية الشلف بـ :

- (02) سدين كبيرين: واد الفضة وسيدي يعقوب.
- (01) سد صغير: حرشون
- 05 حواجز مائية.

السدود:

- سد واد الفضة: تم إنجازه عام 1932 ببلدية الكريمية بسعة 102.9 مليون متر مكعب، موجهة لسقي محيط الشلف.
- سد سيدي يعقوب: تم إنجازه عام 1985 ببلدية أولاد بن عبد القادر بسعة 252.85 مليون متر مكعب موجهة للتزويد بالمياه الصالحة للشرب والسقي لمحيط الشلف.
- سد حرشون (سد صغير): تم إنجازه عام 2005 بسعة 1.58 مليون متر مكعب.
- الاحتياطات الحالية (المعطيات متوقفة بـ 2013/12/15) من المياه السطحية على مستوى سدي الولاية كما يلي:
- سد واد الفضة: 61.29 مليون متر مكعب ومعدل ملأ 60 %
- سد سيدي يعقوب: 204.22 مليون متر مكعب ومعدل ملأ 81 %

**صورة رقم 02:** الحواجز المائية

**الجدول رقم (06): حواجز مائية**

| الموقع | الوجهة | السعة (مليون متر مكعب) |
|---|---|---|
| الزبوجة | السقي | 0,45 |
| بويعقوب بتنس | حرائق الغابات | 0,15 |
| بنايرية | السقي | 0,40 |
| تاوقريت | السقي | 0,37 |
| بني راشد | السقي | 0,35 |

الموارد الباطنية:

- الحفر المائية:
- الموارد المائية الباطنية لولاية الشلف مستغلة لتزويد المواطنين بالماء الشروب، السقي والصناعة. ويوجد لدى ولاية الشلف :

- 217 بئر عمومي بسعة 61.23 مليون متر مكعب /سنوياً، موجهة للتزود بالمياه الصالحة للشرب.
- 51 بئر تقليدي بسعة 4.61 مليون متر مكعب/ سنوياً، موجهة للتزود بالمياه الصالحة للشرب.
- 991 بئر خاص بسعة 41.67 مليون متر مكعب/ سنوياً، موجهة للسقي.
- 1794 بئر تقليدي خاص بسعة 18.86 مليون متر مكعب/ سنوياً، موجهة للسقي.
- 09 آبار بسعة 3.27 مليون متر مكعب/ سنوياً، موجهة للصناعة.
- 257 منبع موجه للتزويد بالمياه الصالحة للشرب.

### 3.3 الموارد غير تقليدية (ماء البحر)

- محطات تحلية ماء البحر:
- في الخدمة:
- المكان: ماينيس بلدية تنس
- السعة: 5000 م3/ يومياً.
- الإنتاج: 1200 م3/ يومياً
- السكان المستفيدين من خدماتها: تنس (39730 ساكن)
- قيد الإنجاز:
- المكان: ماينيس بلدية تنس
- السعة: 200000 م3/ يومياً
- السكان المستفيدين من خدماتها: 1.000.00 ساكن
- التأثير: تحسين التزود اليومي من 112 لتر يوميا لكل ساكن إلى 200 لتر يوميا لكل ساكن بعد بداية الخدمة.

- التزود بالمياه الصالحة للشرب:

**صورة رقم 03:** خزانات مائية من الداخل والخارج

يبلغ عدد سكان ولاية الشلف 1.122.765 نسمة (عدد السكان إلى غاية 2013/12/31)، ويرصد لأجل الاستهلاك اليومي للماء الشروب حجم 145400 م3 مقسمة كالآتي:

1.4 المياه،السطحية،63.000،م3/يومياً :

إن محطة المعالجة بسيدي يعقوب وبسعة انتاج 900 لتر / ثانية ، (77760 م3/يوميا) يضمن مخزون للمياه الصالحة للشرب لـ 13 بلدية لأجل تعداد سكاني مقدر بـ 600.000 ساكن (53 % من التعداد السكاني،لولاية،الشلف).

يبلغ الحجم المتوسط اليومي حاليا 63000 م3/ يوميا (ماء معالج).

يتوزع هذا الحجم من المياه السطحية كالتالي :

- رواق سيدي يعقوب – الشلف (04 بلديات): 41.150 م3/ يوميا.
- رواق الشلف – تنس (07 بلديات): 18.780 م3/ يوميا.
- رواق تنس – القلتة (02 بلديات):3.070 م3/ يوميا.

2.4 المياه الباطنية: 81.200 م3/ يوميا

22 بلدية بتعداد سكاني 453.768 ساكن (44 % من التعداد السكاني الإجمالي لولاية الشلف) فقط مزودة بالمياه الباطنية.

3.4 الماء المحلى: 1.200 م3 يوميا

إن محطة تحلية مياه البحر بتنس وبسعة إنتاج 5000 م3 يوميا وموجهة لتقوية التزويد بالمياه الصالحة للشر لمدينة لتنس(39.730ساكن)، تحت الخدمة منذ جوان2007.حاليا يبلغ متوسط إنتاجها 1200 م3 يوميا.

4.4 تطور المؤشرات الاقتصادية في التزويد بالمياه الصالحة للشرب

- متوسط التزويد اليومي لمجموع الولاية: 125 لتر يوميا لكل ساكن (سنة 2013).

(70 لتر يوميا لكل ساكن سنة 1999)

- العجز الحالي في الوسط الريفي والحضري إجمالا حوالي: 61.300 م3 /يوميا.
- معدل التسربات في شبكات التزويد بالمياه الصالحة للشرب: 15%
- معدل التوصيلات في شبكات التزويد بالمياه الصالحة للشرب :95% بينما كانت 63% سنة 1999
- عدد السكان الموصولين بالشبكة: 1.066.627 ساكن بنسبة 95% من مجموع السكان.
- عدد الخزانات: 506 من أجل سعة تخزين 185.000 م3.
- الطول الكلي لشبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب :3330 كلم.

5-التطهير :

**صورة رقم 04:** قناة صرف مياه الأمطار مغلقة لوادي تيسفاوت بالشلف مركز

**المخزون المائي لولاية شلف:**

تملك الولاية مخزونا مائيا جيدا حيث يتوفر فيها سدين بسعة استيعابية تبلغ 418000000م²، و يستهلك سكان المناطق الحضرية في الولاية ،70لترا من المياه يوميا ،في حين تنخفض مستويات الصرف المائي في الارياف الى 30لترا للفرد الواحد.

**تلوث المياه:**

أثناء هطول الأمطار ، تتسرب المياه أو تتسرب إلى الداخل وتصبح محملة بمكونات من التربة وصخور المصدر. هذا يعطيها "هوية أساسية". وهكذا يمكن الحصول على الأملاح المعدنية بكميات كبيرة (الكالسيوم ، المغنيسيوم ، الكبريتات ...) أو غيرها من المركبات (الحديد ، المنغنيز ...). قد يتم تضمين عناصر أخرى مرتبطة بالنشاط البشري (الزراعة ، إلخ) (النترات ، المواد العضوية ، مبيدات الآفات ، الكائنات الحية الدقيقة ، إلخ). في هذه العملية ، تلعب الطبيعة واستخدام الأراضي دورًا مهمًا.

يمكن أن تتلوث المياه السطحية أو المياه الجوفية بمياه الصرف المنزلية أو الصناعية. تحتوي المياه في الطبيعة على مواد أو كائنات دقيقة قد تكون ، بحكم طبيعتها وتركيزها ، لا غنى عنها ، أو مقبولة ، أو غير مرغوب فيها ، أو حتى سامة أو خطرة. المياه المسحوبة من البيئة الطبيعية بشكل عام غير قابلة للاستخدام مباشرة للاستهلاك. يجب أن يخضع للعلاج حتى يتمكن من استخدامه بأمان .

تم تجهيز تجمع بلديات "سيدي عبد الرحمان –تنس "بشبكة صرف صحي تغطي 95 إلى 98٪ من التكتل ، عاصمة البلدية حسب خدمات شركة APC ، تتدفق مياه الصرف الصحي إلى البحر سواء بشكل مباشر أو غير مباشر عبر الوديان دون الخضوع للمعالجة المسبقة (البحيرات الشاطئية ومحطات المعالجة المسبقة وما إلى ذلك) ، فهي حضرية تمامًا مع الخصائص النوعية التالية:

أ / الطبيعة الفيزيائية والكيميائية: تحتوي مياه الصرف الصحي الحضرية على معادن (كلوريدات ، فوسفات ، كبريتات ، إلخ) ، عضوية (سكر ، شحم ، نيتروجين) ، ووجود النيتروجين ، ومصدره الرئيسي هو والبول الموجود على شكل نترات يتسبب في نضوب مجاري المياه في الأكسجين (ملوث خطير للغاية).

ب / الطابع البيولوجي: مياه الصرف الصحي الحضرية قابلة للتحلل ، متعادلة ($7<ph< 7.5$)

ج / وجود الأجسام المثبطة: وهي مواد لها تأثير تحفيزي يبطئ معدلات التفاعل. المنظفات هي التي تسبب الرغوة ، خاصة في وجود الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات أو الفينولات.

د /الخصائص الجرثومية: تحتوي مياه الصرف الصحي الحضرية على جراثيم وبراز بما في ذلك الجراثيم المسببة للأمراض.

في الوقت نفسه ، تأتي معظم مدخلات المواد الملوثة للبحر من المجاري المائية ، إلا أن البيئة البحرية معرضة لأضرار جسيمة محليًا ناجمة عن التصريف المباشر للنفايات السائلة ، والتلوث الذي يمكن أن يحدث. في البيئة البحرية مسؤولة أثناء الأوبئة عن جميع الأمراض الميكروبية والأمراض التي تنقلها المياه ، وتنتشر البكتيريا وتلتصق على السطح وتنتشر ، وتفصل المادة المعلقة وفقًا لكثافتها ، وأثقلها تشكل حمأة متبقية والضوء سوف ينتشر على السطح (ظاهرة الترسيب).

من أهم الوديان التي تصب في البحر وادي علالة ووادي بوفسوسة ، لكن هذه ليست سوى جامعات مفتوحة تحمل ملوثات ثقيلة.

## خلاصة الفصل الثاني:

تضمن هذا الفصل تقديم عام لولاية الشلف حيث لها جذور تاريخية قديمة النشأة ترجع إلى قدم التعمير البربري و من بعده عصر الرومان ،و مع الفتوحات الإسلامية استمدت تسميتها "الأصنام"و هي تعتبر التسمية الأصلية للمدينة وبعد زلزال 1980 اطلق عليها اسم شلف نسبة إلى واد شلف الذي يمل ربها ، و تعتبر منطقة وسط بين الشرق و الغرب و تتميز بمناطقها السهلية الخصبة الصالحة للزراعة حيث تقدر المساحة الفلاحية ب5479 هكتار بالإضافة إلى تنوع نشاطاتها فهس تجمع مختلف القطاعات الزراعة و الصناعة ، التجارة و الخدمات .

أما الدراسة السكانية فرغم الظروف سابقة الذكر التي مرت بها المنطقة إلا أنها شهدت نمو سكاني معتبر بوتيرة متزايدة خاصة في الفترة الأخيرة حيث بلغ عدد سكانها حسب تقريرات 2017 حوالي 220512 نسمة بعد ما كان 103370نسمة في سنة 1987.

و تطرقنا أيضا إلى دراسة توسع النسيج العمراني مما اتضح أنها تنمو و تتوسع بشكل ملحوظ، مما أدى إلى انتعاش مختلف نشاطاتها هذا ما يعطي صفة تعدد المراكز ما ينطبق على نظرية المراكز المتعددة ، خاصة بعد زلزال 1954تزامن مع الإستعمار الفرنسي حيث قام بترميم و بناء أحياء جديدة من جهة و ما لم يحطمه الزلزال من جهة أخرى ...، أما بعد زلزال 1980 الذي أدلى إلى تهديم الكثير من الأحياء لاّ لم نقل كلها ، فقامت الدولة من جديد بتشييد العمارات و المساكن و توفير الخدمات اللازمة بالتدريج.

# الفصل الثالث

**مقدمة:**

نقص الموارد المائية و زيادة الطلب عليها ادى الى خلق ازمة مائية في الولاية ،فالموارد التقليدية اصبحت عاجزة عن تزويد السكان بالمياه الشروب، وذلك راجع للضغوطات الديموغرافية و التوسعات العمرانية التي شهدتها ولاية الشلف ،و لمواجهة هذا الوضع اعتمدت الدولة على استراتيجية تحلية مياه البحر التي اصبحت بديل موثوق .مع بداية الالفينات أطلقت الحكومة مجموعة مشاريع لانجاز محطات تحلية مياه البحر على طول الشريط الساحلي الجزائري،في شمال غرب الجزائر،فقد حظت ولاية الشلف بمحطة تحلية مياه البحر ذات طاقة انتاجية تبلغ 200.000م3 في اليوم .

## 1-ما قبل إنشاء المحطة2015:

تملك ولاية شلف سعر اتصال AEP يبلغ 88% وسعر اتصال 80%من شبكة مياه الصرف،إنه ذو نظام نهرى كثيف نوعا ما مع مرور حوض نهر شلف من الشرق إلى الغرب روافد مختلفة (واد سلي، واد الفضة، وهناك مجموعه 755 5 بئرا شمالية، بما في ذلك 625 5 بئرا للري المساحة المستخدمة للزراعة. 94 فتحة بئر للاستهلاك اليوميّة و36 الحفر لأغراض الصناعة. عدد المصادر الطبيعية للاستهلاك مياه الشرب المباشرة هي2111.

**1-1-مصادر المياه ومواردها:**

المياه الجوفية من المصدرلهامعدل تدفق يبلغ 3881 لترًا/ثانيةمنأ جل وكالة حماية البيئة والري، أما الموارد السطحية للري فتصل إلى HM340 ، وتأتي من اثنين سدود واد الفضة التي تبلغ طاقتها 126 طريق 3 وسيدي يعقوب، وتسعة 279 طريق 3.

ويوفر العرض الحالي لجزء كبير من بلديات وولايات.

سد سيدي يعقوب شبكة إمداد بنيت من سد سيدي يعقوب إلى بلدية القلتة في شرق تنس، مروراً بشلف، شطية، ولاد فارس، تنس، سيدي عبد الرحمن المرسى.

منذ أغسطس 2001 [المرحلة الأولى]، عبر خط أنابيب طوله 33 كم، كانعدد سكان بلديات شلف، سنخاس، الحجاج، ولد بن عبد القادر 156,585نسمة.

أما المرحلة الثانية فتتمثل في إطعام 283 ألف شخص في 15 مجتمعا محليا إضافيا تتراوح بين الممرشلف حتى القلتة عبرتنس،مع خط 145 كم. تم إطلاقه في عام 2002، فإن النظام لديه القدرة على نقل 1800 متر مكعب/ساعة من سد سيدي يعقوب.

**1-1-1يتضمن سد سيدي يعقوب ما يلي:**

- تمديد مصنع سيدي يعقوب للعلاج، وزيادة معدل إنتاجيته من 450 إلى 900 لتر/ثانية
- تركيب مضخة إضافية في كل محطة من محطات الضخ الثلاث بينسيدي يعقوب والشلف.

- تركيب مدخل ومغادرة إضافيين في كل من الاثنين
- كسر الحمل بين SR3 وشلف
- إنشاء الصهاريج العازلة وخزانات التحكم.
- بناء خمس محطات ضخ ومعدات لها.
- تنفيذ نظام إدارة تقنية مركزي مع إرسال الألياف بصري.
-تركيب خطوط إمداد الحديد المصبوب ومعدات الشبكة والأعمال المتصلة.

وينقسم المشروع تقنيا إلى 6 نظم فرعية:

-مصنع العلاج،

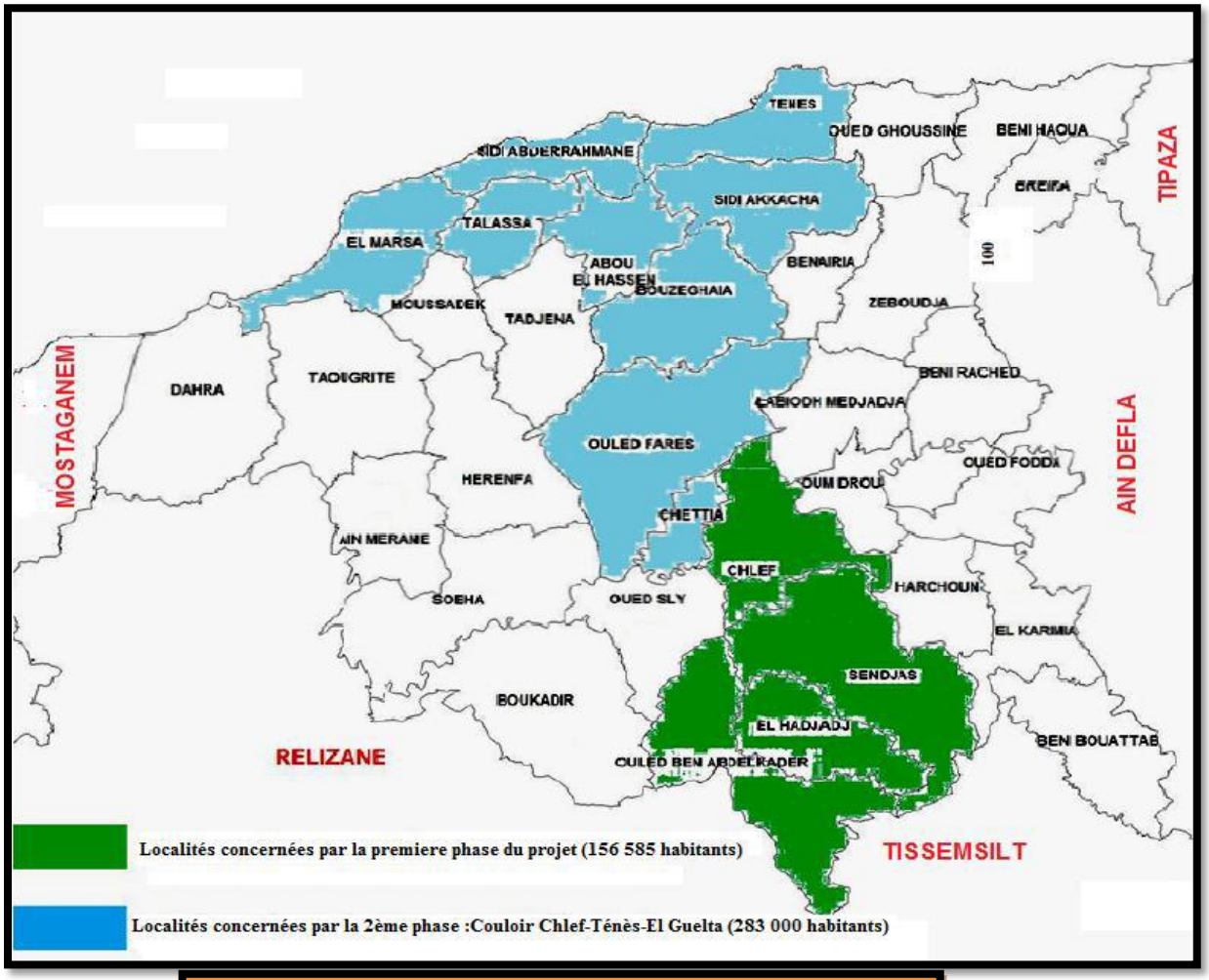
- سيدي يعقوب - شبكة إمداد الشلف،

-شبكة إمداد ممر شلف - تنس

- النقطةH – نظام نقل حركة ممر تلعصة

-شبكة الاتصالات البعيدة – القلتة.

-نظام الإدارة عن بُعد.




**خريطة رقم 05: امدادات المياه لولاية شلف من سد سيدي يعقوب**

**1-1-2-وصف مكونات نظام ناقلات الممر شلف- تنس- القلتة:**

يتضمن نظام ناقل الحركة شلف-تنس ما يلي:

-خزان تخزين بسعة 5000 م3 عند 200.00 نانغا.

-محطة ضخ تخدم خزانات توزيع الشطية الموجودةو2000×2 متر مكعب ولاد فارس 500× 2متر مكعب عن طريق صنبور .

- محطة ولاد فارس (المعروفة أيضًا باسم (SR4 )بوزغاية تسمى.(SR5 )

-خزان توزيع موجود في الحميس يغذيه جهازالإعادة القسرية (SR4-SR5).

- محطة استرجاع بوزغا ية المعروفة أيضاً باسم (SR5تدفع مرة أخرى باتجاه خزان الاحتياطي الخربة.

-خزان المخزن المؤقت المقدر للتحميل في القيربة 1000 م3

-محطة استرداد في تنس المعروفة أيضًا باسم (SR6 )تم تغذيتها من خزان الخربة..

-خزان توزيع موجود يبلغ 200 متر مكعب من بوحلو يغذيه خط الأنابيب بين الخربة وSR6.

-خزان توزيع قائم يبلغ 500 متر مكعب في سيدي عكاشة يغذيه خط الإمداد بين الخربة وSR6،

-خزان احتياطي من طراز 1500م3 توفره محطة الاستعادةSR6 ،

-فاصل تحميل على الإمداد من الخزان الاحتياطي طراز 1500 م3 مع مغادرة،أحدهما لتنس والآخر لممر تنس- القلتة .

يتضمن أول من يقوم بمخالفة نظام الإقامة العامة للمغادرة ما يلي:

-خزان توزيع موجود بسعة 1500 م3، مع خزان مجاور إضافي جديد بنفس القدرة.

-خط إمداد بين خزان 1500 م3 الحالي والموجود شرق تنس.

-خزانين تفريغ سعة 2×1000 م3 يغذيان عبر وضع خط الإمداد من الخزان سعة 1500 م3.

-صهاريج توزيع حالية مقاس 2 500xم3 على الخط من الخزان الموجود 1500 م3.

-خط إضافي يوفر شبكة شرق تنس من توزيع التغذية في نهاية التدريب العام.

وتشمل المغادرة الثانية إلى مدينة القلتة ما يلي:

-خزان توزيع متوقع سعة 100 م3 في القائم الرئيسي.

-خزان توزيع موجود بسعة 100 م3 في دراملا.

-خزان توزيع قائم يبلغ 300 م3 و خزان احتياطي اخر سعته 500 م3 في سيدي عبد الرحمن.

-خزان توزيع متوقع سعة 500 م3 في تاغزولت.

-خزان توزيع متوقع سعة 100 م3 في عين حمادي.

-خزان احتياطي سعة 500 م3 في المرسى،

**الشكل 07: مخطط للامدادات السابقة من سد سيدي يعقوب**

## -وصف المشروع والمخطط الشامل.

يتألف مشروع توفير مياه الشرب لسكان ولاية شلف الجزء الأول من قبل مجموعة تجارية إسبانية تبلغ تحلية مياه البحر 200000 (SDEM) متر مكعب في اليوم ومحطة ضخ هذا التدفق بضغط يبلغ طلبةِ 30 قضيةً مقطع 7530 من الأنبوب الفولاذي بقطر 1500 ممل تفريغ الشحنة المياه المحلاة من منفذ SDEMإلى خزان تنس الذي يبلغ 2x30,000متر مكعب الواقع على الساحل296.38 .خزان تنس المستطيل مقاس 2 3مx30,000 الذي يوفر الإمدادات. وشبكة ممر تنس القلتة 000 17 م3/د ومحطة الانعاش يقوم بتفريغ الخزان الاحتياطي الخربة سعة 2 x 000 30م3 عند 350.00.محطة استرجاع واحدة من 4 مضخات، ومحطة احتياطية واحدة مع تدفق 183000 م3 لكل مضخة يتم تركيب اليوم و90 م من مادة HMT في منفذ الخزان 2 3مx30000أنبوب تفريغ فولاذي طوله 19550 م وقطره 1400 ممل تزويدالخربةالإحتياطي سعة 2 3مx30000 يوجد عند 350.تم تركيب حزمة موازنة على الخط لحمايةالقيادة ضد المطرقة.صهريج الخربة مستطيل الحجم يبلغ حجمه 2 3مx30000الثقل حمل خط حديد

مصبوب بخزان إمدادالشلف 2x10000م3 . يتكون هذا الأنبوب بطول 32545م من:

مقطع أول بطول 2914 م من أنبوب الحديد المصبوب بقطر 1400 مم25 PN إلى غرفة التجميع: تاجنة، مصدق؛ توقريت؛ ظهرة؛ بوزغاية؛الهرانفة .

المقطع الثاني بطول 2993 م من أنبوب الحديد المصبوب بقطر 1200 مم PN25 إلى «بنارية،الزبوجة والحميس .

المقطع الثالث بطول 13500 متر من أنبوب الحديد المصبوب بقطر 1200 ممPN25 إلى "اولاد فارس ؛ الشطية .

المقطع الرابع بطول 3728 م من أنبوب الحديد المصبوب بقطر 1100 ممPN25إلى الصبحة،عين مران»و «أم الدروع ؛مجاجة ؛ أولادعباس واد الفضة .

**2-1-تقديم المحطة:**

نقص المياه التقليدية (المياه السطحية والأرضية)، بسبب العجز الماء الناتج عن هطول الأمطار العشوائي وغير الكافي، المسجل أثناء ذلك وزارة الموارد المائية (M.R.E) لاستخدام تحلية مياه البحر، وهي موارد غير تقليدية لا تنضب.

من خلال بدء برنامج شامل لبناء محطة تحلية المياه إلى تقليل العجز في الإنتاج الحالي وتلبية الاحتياجات المستقبلية في المدى القصير والمتوسط على المدى الطويل. ولهذا الغرض، تم التخطيط للعديد من محطات تحلية المياه على طول خط ساحلي.

تم بناء مصنع تحلية مياه البحر في ولاية الحياة البرية من شلف، في مستوى الحرق الثانوي يقع الحرق إلى الغرب من الشرق مكان رئيسي في مدينة تنس يتصل به طريق RN 11 ومسافة 8 كم تقريبًا أثناء سير صف الطائرة.

وسوف يكون لديها قدرة إنتاجية اسمية قدرها 000 200 متر مكعب/د، وهو ما سوف يكون تعزيز إمدادات مياه الشرب في منطقة ولاية الشلف.

**2-2-المناطق المعنية:**

**2-2-1ولاية الشلف:**

تقع ولاية ولاية الشلف شمال غرب الجزائر. تبلغ مساحتها 791 4 كيلومتراً مربعاً. وفق التعداد الأخير المؤرخ في أبريل - نيسان 2008، تحتل المرتبة الثامنة على المستوى الوطني من حيث عدد السكان الذي تجاوز بكثير100,000 ساكن. إنه ذو جغرافية و تاريخى واقتصادى كبير اجتماعي.

على صعيد المنطقة الشمالية الوسطى من البلاد التي تضم عشرة ولايات (بجاية وبويرة بومرداس، الجزائر، تيبازة، بليدة، مدية، عين الدفلى، الشلف)، تكتلات الدراسة وولاية الشلف وخاصة التجمع الرئيسية

الموقع الجغرافي لتقاطعات الطرق وفي منتصف الطريق من الجزائر وهران،هو المطلوب للتوازن في تنظيم الإطار الحضري الوطني.

يستفيد من العديد من البنى التحتية الاستراتيجية مثل الطريق السيار الشرقي الغربي، الطرق الوطنية رقم4 و رقم 19، خط السكة الحديد وخط الأنابيب وخطوط الطاقة عالية السرعة تشكل مدينة الشلف جزءًا من وظيفة جديدة في عاصمة التوازن .وهكذا فإن مدينة الشلف تدعى إلى التألق على مساحة أوسع تدمج ولايات غليزان الغرب، عين الدفلى إلى الشرق، تيسمسيلت إلى الجنوب.

**2-3--وصف موجز لمحطة تحلية المياه تنس:**

تبلغ سعة الإنتاج الاسمية للمنشأة 200000 م3/اليوم .

تتكون من أربع (4) وحدات متطابقة ذات قدرة إسمية صافية على إنتاج المياه بمعدل تحويل يبلغ 54,348 م3/اليوم، بمعدل تحويل يبلغ 45% وعامل يبلغ توفر بنسبة 98.08%. تم تصميم المصنع للعمل مع أربع براميل من الإنتاج الأمثل الذي يتوافق مع تشغيل وحدة تحلية واحدة أو اثنتين أو ثلاث أو أربع.

وتنتج هذه الوحدات الأربع إجمالي 200000م3/اليوم إنتاج التصميم التي يبلغ 217 392 م3/اليوم ،الأمرالذي يجعل من الممكن إنتاج هذه الوحدات 200000م3/اليوم حتى أثناء عملية الغسيل في كل

وحدة .بالإضافة إلى ذلك، يتم توفير1%زيادة في الإنتاج للاستهلاك الداخلي للمنشأة، بمعدل التقاط إجمالي

**خريطة رقم 06: البلديات التى تغطيها المحطة**

## 3- أسباب وضع محطة تحلية مياه البحر في تنس:

تم اختيار شاطىء ماينيس غرب بلدية تنس لعدة اعتبارات:

### 3-1-مبرر اقتصادي :

يعد استكمال المحطة جزءا لا يتجزأ من إستراتيجية تنمية الموارد المائية في الجزائر انما لمواجهة نقص المياه ، تكمل الجزائر مواردها المائية من خلال معالجة مياه الصرف الصحي و تحلية مياه البحر .

-توفر محطة ماينيس 200.000م$^3$/يوم من المياه لتلبية احتياجات سكان ولاية الشلف.

-استغلال الأمثل لادارة مياه الشرب في السدود لصالح الزراعة .

-تزويد مضمون و مستقل للمخاطر المناخية لسكان الولاية.

-تكلفة منخفضة لإنتاج المياه مقارنة بالتقنيات الأخرى .

### 3-2-مبرر فني :

تستخدم محطة ماينيس لتحلية المياه تقنية التناضح العكسي و ذلك لكفاءتها العالية و موثوقيتها و جودة المياه المنتجة ،وهي تقنية أوصت بها المؤسسة الدولية لتحلية المياه IDA.

التقنية المستخدمة تستهلك طاقة أقل مقارنة بتقنيات تحلية مياه البحر الأخرى.

-تقع محطة تحلية المياه في موقع مثالي لمختلف التوصيلات و الوصولات : الشبكة الكهربائية، الصرف الصحي ، التصريفات ، شبكة التجميع ،التوزيع.

### 3-3-مبررات بيئية:

يتم تشغيل محطة التحلية وفقا لمعايير التلوث و التفريغ الحالية وقد تم تطوير تشتت المحلول الملحي و الذي يتم استخدامه حاليا لتقليل التأثير على البيئة الحالية.

-تم بناء المصنع وفقا للتشريعات المتعلقة بالصحة والسلامة.

### 3-4-مبررات طبيعية:

تم اختيار منطقة ماينيس لإنشاء المحطة لاستدراك الشح المائي الذي عرفته الولاية.

الصورة رقم 05 مأخوذة منGoogelEarth لموقع المحطة

## 4-الموقع و المساحة:

تقع مدينة تنس مسافة 50كلم شمال ولاية الشلف و2000كلم غرب الجزائر العاصمة ، بين مدينتي شرشال-مستغانم على الساحل الغربي للجزائر تقدر مساحتها ب 101كلم 2 (39ميل2) يبلغ عدد سكانها 65260 نسمة .يمر بمدينة تنس الطريق الوطني الساحلي رقم 11 الذي يخترق المدينة من الشرق إلى الغرب و كذلك ينطلق منها الطريق الوطني رقم 19 الذي يربطها بالولايات و المدن الجنوبية ، وهي مدينة سياحية تفتقد للكثير من المنشآت السياحية و ذلك لعدم اهتمام السلطات الولائية .

مدينة تنس من بين المناطق التي تعاني نقص المياه و هذا ما جعل الدولة تقرر انشاء محطة تحلية مياه البحر ذو سعة تقدر ب200000كلم3/ اليوم تحت رقم 2724 المصنف كمنشطة يجب حمايتها من أجل البيئة ، اعتمدت الدولة على مجموعة من الملاحظات المبعوثة لوزارة التهيئة و الإقليم و البيئة و هي :

- إمضاء و مصادقة مكتب الدراسات .
- الوصف الدقيق للمشروع و مختلف المنشآت و يحتوي منشآتكهربائية و حرارية ( إنجاز ، حجم ،مساحة و السعة...) . و مدعمة بوثائق كرتوغرافية ( مخطط كتلة ، مخطط الحركة ، مخطط الموقع ، خريطة الموضع) على سلم معياري دقيق .

- تكملة وصفية للمشروع عن طريق أشكال مفصلة و مبسطة للمعالجة الكيميائية و الفيزيائية لمياه البحر ما يدخل و ما يخرج .
- مدة ومكان انجاز المشروع عن طريق تقرير للمكان و التجهيزات القريبة جدا من المحطة.
- فحص و تدقيق الطريقة المستعملة.
- مصدر الشبكة ،المعيار ( سلم الجاذبية و الإحتمالات) .
- تحليل و فرز النتائج (حساب المسافة و التأثيرات الحرارية و الضغط) .
- الدعامة الكرتوغرافية تبرز مواقع و مكان المنشآت و خطر كل واحدة على الأخرى (الإشعاعات و التدفقات الحرارية ، الضغط العالي و الدفقات السامة) .

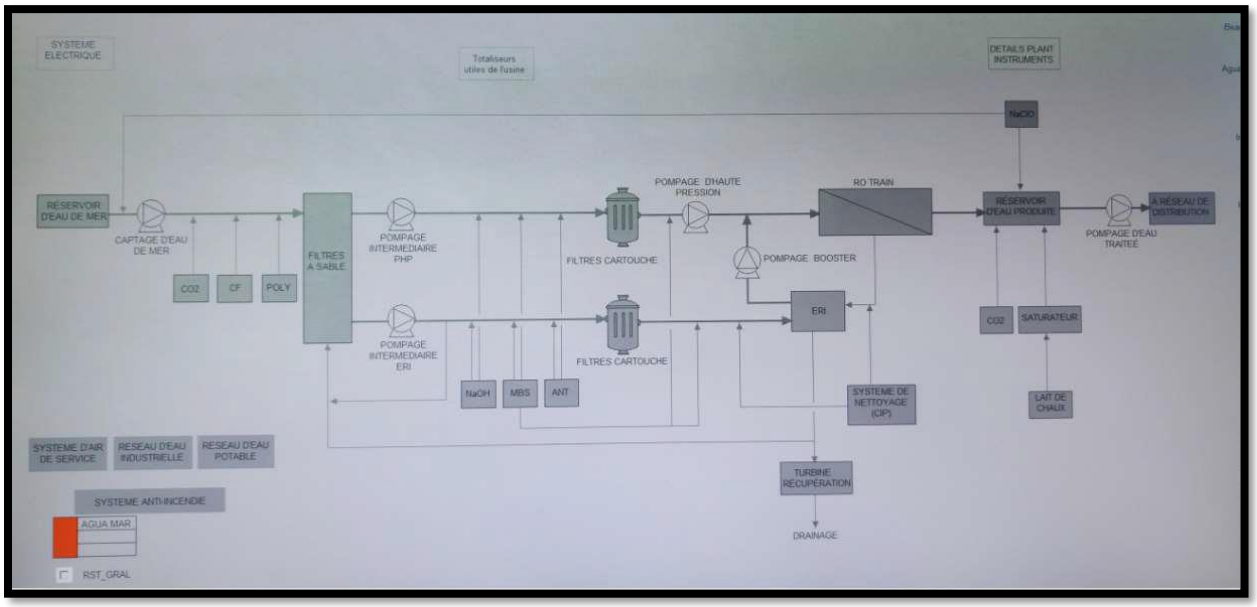
و بعد المصادقة عليه دخل المشروع حيز التنفيذ في سنة 2005 ، جاءت المحطة كمضاد للقضاء على أزمة المياه و التي تقع على حوالي 7كلم غرب مدينة تنس (منطقة ماينيس) و 52كلم عن ولاية الشلف ، تم انشاءها على أرضية تقدر مساحتها الإجماليةب (9هكتار ).

**5-الخصائص التقنية لمحطة تنس :**

تمتاز محطة تحلية مياه البحر- تنس – بمجموعة من التقنيات ( المنشآت و التجهيزات ) الأساسية التي من خلالها تم انشاءها :

- ✓ محطة التقاط المياه .
- ✓ غرفة ضخ كهربائية متوسطة .
- ✓ محطة ضخ متوسطة .
- ✓ ترشيح الرمل .
- ✓ ترشيح الكرتوش .
- ✓ بناية في الاتجاه المعاكس .
- ✓ مواد كيميائية .
- ✓ بناية المضخات في محطة الالتقاط .
- ✓ منطقة للمعالجة .
- ✓ منطقة لتركيز المعالجة .
- ✓ تخزين المياه المنتجة.
- ✓ تحاليل ، ورشات و مخبر .
- ✓ مخازن للصوديوم .
- ✓ مخازن لثنائي الكربون الصوديوم .

- ✓ مخازن لكلور الحديد.
- ✓ مخازن هيوكلوريد الصوديوم .
- ✓ غرفة كهربائية للماء المنتج و الملتقط .
- ✓ مقر للحراسة .
- ✓ مخطط الكتلة يبين و يظهر تنظيم مختلف المنشآت لمحطة المياه




**الشكل رقم (08) :مخطط تنظيم المنشآت المختلفة لمحطة تحلية مياه البحر**

## 6-عملية تحلية المياه:

### 6-1-تجريد الماء:

سيتم الاستيلاء على مياه البحر مباشرة من 500 متر من الساحل، باستخدام اثنين الأنابيب القائمة على قاع البحر،بقطريبلغ 800 1 ململكلمنها معدل التدفق ويبلغ الحد الأقصى للصيد 540000 م3/يوم، وهو ما يعني زيادة في السعة بنسبة 13.26%عند أطراف أنابيب الماسكة، يتم تركيب برج ماسكة بغرض الشفط الماء عند متوسط العمق مع الحد من دخول الرمال والمنتجات العائمة.يبلغ نبض مياه البحر من منطقة مستجمعات المياه 468 406 م3/د 4 مضخات (بالإضافة إلى قطعة غيار) لكل مضخة 4,879 م3/ساعة يتم ترتيب المضخات رأسيًا ويتم فصلها عن بعضها لتسهيل عملية ترتيبها الصيانة؛ يوجد واحد في الاحتياطي. نظام التحضير لهذه المضخات هويعني معدات تفريغ مركزية.

### 6-2-معالجة مياه البحر:

يتضمن خط العلاج الذي تم تطويره من أجل مصنع تحلية مياه البحر في تنس الخطوات التالية:

**أ) التطهيرdesinfiction:**

معالجة المياه الخام بالكلور بواسطة هيبوكلوريت الصوديوم في المقص في غرفة الشفط في المضخ للقيام بذلك خزان هيبوكلوريت مع مقياس المستوى، والمفاتيح، والإنذارات، والتصريف والملحقات الأخريتم تصنيع هيبوكلوريت الصوديوم في الموقع بواسطة التحليل الكهربائي، في عملية التحليل الكهربائي، يتم عبور مياه البحر بواسطة تيار كهربائي بفضل أي من فقاعات الهيدروجين والكلور سوف تتشكل بتفاعل فقاعات الكلور مع هيدروكسيد الصوديوم، وهو منتج تفاعل آخرالتحليل الكهربائي، يعطي المواد لتكوين هيبوكلوريت الصوديوم.يتم حقن هيبوكلوريت بواسطة مضخة جرعات بالإضافة إلى مضخة واحدة نوع الإزاحة الإيجابية. ، معدل التدفق الاسمي للمضخات قابل للضبط بين 10% و100%، يكون ضبط ضابط الوضع أوتوماتيكيًا،مع تشغيل من لوحة التحكم لمدة.

ما هي مضخات الجرعات التي يتم توفيرها مع السيرفوتورات المناظرة سعة الخزان كافية لسعة الخزان بالكامل ،بعد قياس الكلور،يتم تركيب مقياس جهد الأكسدة والاختزال مع إنذارات والإشارة على لوحة مستوى الأكسدة التي يحصل عليها حقن الكلور.

**ب) التَغْذُف.Coagulation-Floculation:**

بالنسبة لخطوة التَغْذُف، تُستخدم مضخات مياه البحر كجهاز الخلط مع كلوريد الحديديك (كلوريد الحديد يتم تحقيق نمو الجسيمات الدقيقة في مسار النبض بين المضخات وفلاتر الرمال.قبل دخول الماء إلى حجرة تقسيم فلاتر الرمال، يجب أن يكون جرعات الإلكتروليت المتعدد (البولي .(إن إضافة الفلوكنية تهدف إلى تسهيل نمو الجسيمات المشكّلة ويساعد بهذه الطريقة في استقرار الخلفية.يتم الاحتفاظ بالجسيمات الدقيقة التي يتم توليدها أثناء عملية التغذف-فلاتر الرمال .يتم التخلص من هذه الجسيمات الدقيقة لاحقًا في تنظيف الفلتر ووفقًا لقسم الفلتر.

**ج) الترشيح:Fultration:**

تم تصميم توزيع 36 فلترًا (مقسمة إلى خطين) مع سطح وحدة يبلغ فلترة بمساحة 94 م2،بطول 11,9 م وعرض 7,9 م يبلغ سمك طبقة الرمال 1.2 متر، ويتم دعمه على أجزاء سفلية زائفة مع فوهات المرشح.بالنسبة إلى الأبعاد العامة للعملية، يعتمد حجم الحبوب على وقد اقترحت خبرة سابقة في هذا المجال.

**د) تحديد ثاني أكسيد الكربون Dosage de dioxyde de carbone:**

معدات قياس ثاني أكسيد الكربون لتقليل الرقم الهيدروجيني (pH) لمياه البحر وتجنب تساقط الكربون وبيكربونات .المرافق تتكون منA مستودع التخزين، حيث يتم تخزين ثاني أكسيد الكربون الناتج في مولد ثاني أكسيد الكربون .ويعمل انخفاض الرقم الهيدروجيني (pH) على جعل العمل على مبيد البكتيريا للكلور أكثر فعالية .نقطة الحقن الخاصة بهذا يمكن وضع المنتج عند تفريغ مضخات مياه البحر، من خلال نظام "سدادة الإيقاف"مسامية." تحديد بيشولفيت الصوديوم الغرض من إضافة هذا المنتج هو إزالة بقايا الكلور

من الجرعةهيبوكلوريت الصوديوم .وتتألف هذه المعدات من خزانين متراكد ومضخة قياس واحدة لخط، بالإضافة إلى مضخة قياس واحدة ف الاحتياط يجمع المنتج هويتم إجراء ذلك أثناء تشغيل مرشحات الخرطوشة وفي أعلى أجلها لتوفير أقصى قدر من ذلكوقت الاتصال المحتمل.

**ه)تقدير ثنائي كبريت الصوديوم dosage de bisulfite de sodium:**

الغرض من إضافة هذا المنتج هو إزالة الكلور المتبقي من تحديد هيبوكلوريد الصوديوم تتكون المعدات من خزانيين للتراكم-الذوبان و مضخة جرعات واحدة لكل خط، بالإضافة إلى خزان إحتياطي .تتم إضافة المنتج أثناء التشغيل و البدء في مرشحات الخرطوشة لتوفير أكبر قدر ممكن من وقت الإتصال.

**و) جرعة مثبط مضاد للمضادات'anti-scalant' dosage d'inhibieture:**

لمنع هطول أملاح كبريتات الكالسيوم، أملاح السترونتيوم، أملاح هيدروكسيد الحديد و فلوريد الكالسيوم، في الأغشية، مثبط يكون عمله لمنع تكوين الشبكات البلورية، من خلال إبقاء الأيونات مشتتة وتجاوز حد ناتج الذائب لهذه الأملاح.تتم إضافة المنتج أثناء تشغيل فلاتر الخرطوشة وفي الاتجاه الصاعد منها لتوفير أكبر وقت ملامسة ممكن، يتم تركيب خط حقن ثانٍ عند استخدام بديل بعد فلاتر الخرطوشة.

**ز)تحديد هيدروكسيد الصوديومdosage d'hydroxyde de sodium**

الغرض من إضافة هذا المنتج هو تقليل بورون بطريقة مماثلة كان لمصنع المياه المعالجة كمية من بورون 1 ملغ/لتر (المتوسط السنوي ).

**ح) الضخ المتوسطpompage interm èdiaire.**

يمر الماء من مرحلة الترشيح عبر خزان متوسط، مع المصارف لتجميع المياه المصفاة، تمنح المحطة تحكمًا في حجم 2,180 م3.ويقع مبنى الضخ المتوسط بجوار هذا الخزان .يوفر هذا التصميم لـتركيب وحدتي ضخ وسطى، وكلتا الوحدتين مكونتين من 5 مضخات (بما في ذلك احتياطي واحد لكل مجموعة).وهي مزودة بمحركات أقراص متغيرة التردد لمدة زيادة القدرة على التنظيم، وتحسين قدرة نظام التناضح على التكيف مع التغيرات في التشغيل (بسبب التغيرات في الضغط ودرجة الحرارة، وما إلى ذلك تقوم إحدى هذه المجموعات بضخ مضخات الضغط العالي الإمداد،أثناء أما الآخر فيفعل ذلك مع مجمع الطاقة في أنظمة استرداد الطاقة، والتييمنع التداخل أثناء تشغيل مجموعتي الأجهزة.

-ضخ متوسط الضغط العالي

التدفق = 2,227 م3/الساعة

p = 9-15,3بار

-ضخ استرداد الطاقة

التدفق = 2,604 م3/الساعة

بارP = 3,9

الصورة رقم 06 : الضخ المتوسط

**ح) فلترة الخرطوشةfiltration à cartouches:**

بعد تناول الماء المتشكل بالجرعة المناسبة من المواد عاملات و يكون قد يتم ترشيحه، ويتم دفعه نحو عملية التصفية الدقيقة .إجمالاً، سيكون هناك 22 عامل تصفية مع 290خراطيش كل منها، 10 منها هي التي تقوم بتغذية الماء في المضخات العالية سيقوم الضغط و12 بتصفية مورد الطاقةإلى مسجلات الطاقة.

الصورة رقم 07 : فلترة الخرطوشة

## 6-3-عملية تحلية المياه: التناضح العكسي.osmose inverse

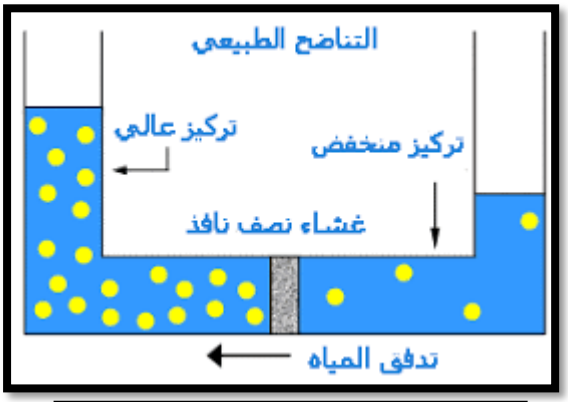
**المبدأ:**

أي من الأنبوبين يتم إنهاؤه في قاعدته بواسطة شعلة محكمة الغلق بواسطة (غشاء شبه منعدم يسمح بمرور الماء النقي مع البقاء منفوقاً على أجسام ذائبة أو غروانية.) والغوص في صينية تحتوي على ماء مقطر.

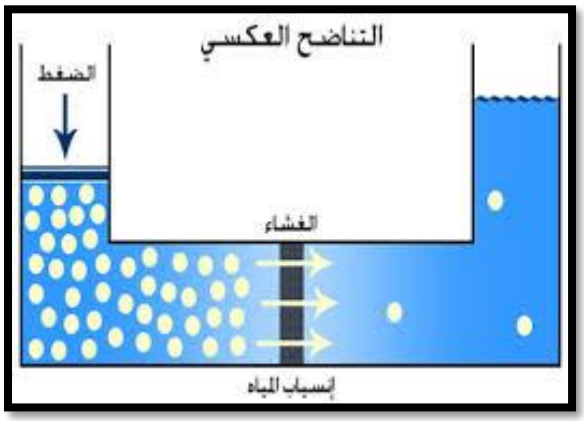
إذا ملأت هذه الأنبوبة بمحلول ملحي مركّز، فسنرى في نهايةA عندما يرتفع مستوى المحلول في الأنبوب؛ يمر الماء المقطر عبر الغشاء،إنها ظاهرة التناضح.وهذا الارتفاع يتوافق مع الضغوط، عندما يصبح تدفق الارتفاع صفرا، نحصل على قيمة معينة لهذا الضغط: هذا هو الضغط.وعلى العكس من ذلك،من خلال الضغط على الجانب المالح على ضغط أكبرمن الضغط السموتيك، يسمح الغشاء بتدفق الماء النقي، ويتم الاحتفاظ بالملح من قبل الغشاء.

### 6-3-1-التناضح العكسي والطبيعي:

المياه عن طريق التناضح العكسي هي مثالية .وهكذا يتم القضاء عليها كليا أو تقريبا، النترات،المبيداتالحشرية،والبكتيريا،والجراثيم،والأسبستوس،ومبيداتالأعشاب،والحجرالجيري،والزئبقوالر صاص،والمعادنالأخرىثقيل بالإضافة إلى كل ما يذوب.




**الشكل رقم 09: التناضح الطبيعي**




**الشكل رقم 10: التناضح العكسي**

صورة رقم 08: لغرفة الضخ – التناضح العكسي

### 6-3-2-ضخ الضغط العاليpompage a haute pression

تتكون معدات الضخ واستعادة الطاقة من مضخات عالية الضغط على جزء من الماء إلى الأغشية، من استرداد الطاقة للبرانيمع غرف hyperbaric ومضخات إعادة التدوير أو المعزز لرفع ضغط باقي الماء على الأغشية .إن جماعات الضغط لديها المهمة وهو أمر أساسي لتوفير الضغوط اللازمة للتغلب على الضغوط فقد تحميل النظام والمياه المتشكل وقد انخفض عدد المضخات مقارنة بالعرض الفني الأولي لهذا المشروع،مضخات الضغط العالي ومضخات تعزيز استرداد الطاقة.وذهبت من 10 مضخات بالإضافة إلى قطعة غيار في المستودع، وفقا للعرض الفني الأولي، مع تركيب 5 مضخات عالية الضغط (بما في ذلك مضخة احتياطية) و6 مضخات تعزيز مركبة (اثنان منها احتياطيين).

### 6-3-3-هيكل التناضح العكسي:

الأغشية هيDow-FILMTEC :، HYDRANAUTICS،يوجد 7 أغشية لكل أنبوب ضغط.

يتكون التصميم من ممر ومرحلة. جميع الأغشية يتم الترتيب لها في 4 وحدات، مع صافي طاقة إنتاج اسمية من المياه المحلاة يبلغ 54348ممربع/اليوم لكل واحد.

عامل التحويل العام (النسبة المئوية من الماء المنتج مقابل الماءمن تصميم التناضح قرر أن يكون 45 ٪ ويبلغ النبات 98,08%. . ويبلغ إجمالي قدرة الإنتاج في الوحدات الاثنتي عشرة 696 208 وحدة/م3اليوم، مما يعني أن هناك زيادة في الإنتاج تعادل تدفق إحدى هذه الوحدات الفرعية.وقد اتخذ هذا القرار لضمان استمرار إنتاج 200 000 مترمكعب في اليوم،حتى أثناء فترات التنظيف الكيميائي، حيث يتم تنظيف كل وحدة فرعية على حدة.

### 6-3-4-إعادة تدوير المضخة:pompage de recirculation:

تقوم الغرف فائقة البوارك برفع جزء من مياه التغذية إلى الأغشية حتى ضغط أقل قليلاً من ضغط تفريغ

البرانين .لزيادة ذلك الضغط على مدخل الغشاء، تستخدم مضخات إعادة التدوير هذه.المضخات طرد مركزي أفقي وهي مبنية من فولاذ لايصدأ بجودةAISI904.بحيث يوازن الضغط الواقع على مخرج مضخات إعادة التدوير مع الضغط المرتفع الضغط ،سيكون لهذه المحركات سرعات متغيرة.

**6-3-5-نظام استرداد الطاقة:système de recup ération d'énergie:**

وكما سبق ذكره، فإن استرداد الطاقة من البرانين يتم تنفيذ الأغشية باستخدام غرف .hyperbaric يتكون النظام المستخدم من مبادلات الضغط من نوعPX-260،مجمعة في نفس عدد الإطارات هذا التناضح العكسي الحالي.

**6-3-6-المعالجة اللاحقةpost traitement:**

**6-3-6-1-خزان المياه المعالجةréservoir d'eau traitée:**

ولتخزين المنتج، سيتم وضع خزان من الخرسانة بُني على مساحة 20000 متر مكعب في المصنع مسلح .يتم تقسيم الخزان المخطط إلى حجرتين يمكن عزلهما عن بعضهما البعض لتتمكن من إجراء الصيانة.عند مدخل هذا الصهريج، ستكون حجرة جرعات غاز ثاني أكسيد الكربون وحليب الليمون الحامض الخاصة بـإعادة التمعدن .عند مدخل هذه العناصر وتتواصل فيما بينها عن طريق إبراء الذمة،قم ببناء غرفة أخرى لاستبقاء مياه التناضح العكسي،والتي يتم استخدام محتوياتها لإزاحة هيكل التناضح العكسي.

**6-3-6-2-التطهير من الماء المنتجdésinfiction de l'eau produit:**

تتم معالجة الماء المنتج باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم. معدات الجرعات يتكون هيبوكلوريت من مضخات الجرعات، أحدها في الاحتياطي؛ موادها ونظام التنظيم هو نفسه نظام المعالجة المسبقة.يعتبر خزان التخزين شائعًا للمعالجة المسبقة والمعالجة اللاحقة.

**6-3-7-إعادة التمعدنreminéralisation:**

يتم إعادة زرع هذه التمعدن مع حليب الليمون على خطين مستقلين، مع ثاني أكسيد الكربون. يتم تناول هذين المنتجين في غرف عند مدخل خزان مياه تم إنتاجه. يجب أن يسمح حجم الصوت بوقت اتصال كافٍ لضمان ذلك استجابة كافية.ومن المتوقع أن يتم إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الموقع من الغاز الطبيعي القادم من خط الأنابيب سونالغاز المرور بالقرب من موقع ماينيس في تنس.استبدال إعادة التمعدن بلبن الكالسيت كما هو مبين في العرض الفني الأولي، من خلال إعادة التمعدن بمساعدة حليب الليمون المالح، يسمح لنا بالحد من هذا العرض السطح المشغول وتجنب خلق الطين يتضمن نظام جرعات هيدروكسيد الكالسيوم الجديد صوامع تخزين الليمون المالح صلب، التي تغذي مستودعات التفكك التي يتم ضخها منها المشبع التي يتم فيها تحضير حليب الليمون المالح. ومن هذا المكان يضخون إلى غرف الخلط حيث يتم نقل مياه التناضح العكسي في السابق،تم تناول جرعة من هذا الماء مع ثاني أكسيدالكربون.

**الصورة رقم 09 :التمعدن**

### 6-3-8-ضخ المياه المنتجة:

يتكون التفريغ من 4 مضخات في الخدمة (ومضخة طوارئ واحدة)، تفريغ 2083 م3/الساعة أو معدل تدفق إجمالي 000 200م3/يوم عند درجة حرارة تتراوح بين 18 و24 درجة، يكون ضغط التصريف هو 30بار.يصل الماء المسرب إلى خزان تنس عند التل 444 لإطعام الطعام الساحلي من تنس (17000 م3/اليوم) وإطعام محطة الاستعادة (183 000 م3/اليوم) إلى خزان الخربة يجب أن يملأ ناقلا لحركة اليدوي خزان الإمداد الرئيسي في الاستئناف هو 333 م.

**الصورة رقم 10 :محطة الضخ للمياه المنتجة**

### 6-3-9-الإدارة والتسعير.gestion et tarification:

إدارة المعدات الهيدروليكية الكبيرة وتشغيلها وصيانتها أيضًا وتُمنح الوكالات مهام الدعم المتصلة

باستخدام المياه،المؤسسات العامة الصناعية والتجارية التي يشرف عليها وزارة المكونات الهيدروليكية.
تسعير مياه الشرب.إن أكثر أنظمة تسعير المياه استخداماً في العالم هي التالي:

**6-3-10-التسعير لتغطية تكاليف التشغيل فقط،الصيانة والتشغيل**:

وفي هذه الحالة، تمنح الدولة تشغيل شبكة التوزيع لهيئة ما دون أن يطلب منه المشاركة في تكاليف الاستثمار أو تلك الإهلاك.ثم يتم تثبيت سعر المياه وفقاً لتكاليف التشغيل والصيانة وعمليات الشبكة.(O&M) تكاليف الموظفين والتنفيذ بالنسبة للادارة و الصيانة المواد الخام والطاقة وقطع الغيار والمواد الكيميائية الأخرى المستلزمات وما إلى ذلك من أحكام لتجديد معدات معينة (محركات وغيرها من الانعطافات) هذا النوع من التسعير في بيئة تشغيل عادية وهي لا تدعي أنها تغطي التكاليف الفعلية المترتبة على الماء.

**6-4-1-تسعير التغطية الجزئية للاستثمارات بالاضافة إلى الرسوم :**

وفي هذه الحالات، يتمثل الهدف في إشراك المستخدمين بشكل مباشر أو غير مباشر فيفضلاً عن ذلك فإن سداد جزء من الاستثمارات (تصل عادة إلى 30% إلى 40(%من مجموع نفقات التشغيل.التسعير "المعدل" استناداً إلى الفوائد المتوقعة والخدمات المقدمة من أوللمزارعين.وفي هذا الصدد، يمكن تحديد الأسعار على أساس استخدام المياه، و والمصلحة الاستراتيجية.التسعير بتكلفة هامشية: يستند إلى مفهوم حقيقة الأسعار وينطوي على فرض رسوم على المستخدمين مقابل التكلفة الفعلية للماء من أجل تشجيع استخدام مثالي.

**الأسعار:**

ويتم التسعير الحالي وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 05-13 الصادر في 28 منطقة تشو الكادا1425مقابل 9 يناير 2005 وضع قواعد فرض الرسوم على الخدمات العامة توفير مياه الشرب والمرافق الصحية والتعريفات ذات الصلة.بالنسبة لكل منطقة تعريفة إقليمية، ينطبق جدول التعريفة الجمركية على تحديد فئات مختلفة من المستخدمين ونطاقات الاستهلاك ربع السنوية فيضرب المعدل الأساسي في عوامل المعدل المحددة في الجدول رقم..

في الشكل أدناه، قدمنا نموذجًا لفاتورة تم إعدادها من قبل خدمات المدير .(ADE) تجدر الإشارة إلى أن الفاتورة تم تعيينها بواسطة المستهلكون ولكل وحدة من استهلاك المياه:

**الفئة 1: الأسرة**

أما الشريحة T من 0 إلى 25 م3 فالسعر هو da/m3.6,10

أما الشريحة T من 26 إلى 55 م3 فالسعر هو da/m319,83

أما الشريحة T من 55 إلى 82 م3 فالسعر da/m3.33.55

ويتجاوز السعر 82 م3 da/m3.39.65 وعلينا أن نضيف إلى ذلك ما يلي:

ففواتير الصرف الصحي تستند إلى نفس نطاقات الاستهلاك من الماء.رسم ثابت قدره 240 دا لمياه الشرب و 60 د للمرافق الصحية الفئة 2 و 3: الإدارة .الثالث وغيره أما الشريحة الواحدة فهي 33.55 da/m3،ورسم ثابت 450 daعلى مياه الشرب و60 دج للصرف الصحي.

**الفئة 4: الصناعة والسياحة.**

أما الشريحة الواحدة فهي da/m339,65 ، ورسم ثابت 4500 da على مياه الشرب و2100 للمرافق الصحية. يجب إضافة رسوم «توفير المياه» إلى هذه المبالغ من 4% علىHT ، رسم "جودة المياه" بنسبة 4% على HT ورسم da3 الإدارة .ضريبة القيمة المضافة هي 7% .

## 6-4-2-حجم التدفق:

يتم تقييم احتياجات مياه الشرب لأي تجمع على أساس توافر المياه والنمو السكاني لتغطية الاحتياجات الضرورية للاستهلاك ، مع مراعاة التغيرات في التدفق. يتم توفير الموارد المائية التي يتم تعبئتها حاليًا للمجموعة بشكل أساسي من خلال الآبار أو المصادر ، وعلى وجه الخصوص ، يأتي أكبر تدفق كبير من نقل سد سيدي يعقوب الذي يغطي نظريًا 80٪ من احتياجات السكان بينما لا يحدث في الواقع. بلغ 44.30 لتر / ثانية للمجموعة بأكملها ، مع ملاحظة أنه يتم تعبئة 44.30 لتر / ثانية للمجموعة مقابل حاجة قصيرة الأجل 113.15 لتر / ثانية مع عجز 68.85 لتر / ثانية.

**الجدول رقم 07: حالة الموارد في تنس 2011**

| مصدرالموارد | التدفق(لتر/ثانية) | الحجم المنتج(م3) | الحجم الموزع(م3) |
|---|---|---|---|
| بئر كبانون(تنس) | 11.00 | 475.00 | 332.64 |
| مصدر سطحي(تنس) | 2.00 | 86.40 | 60.84 |
| مصدر سطحي (تنس) | _ | 518.00 | 362.88 |
| سد سيدي يعقوب (تنس) | 23.00 | 2200.00 | 1540.00 |
| سد سيدي يعقوب(ماينيس) | 1.15 | 100.00 | 70.00 |
| سد سيدي يعقوب(رقون) | 1.15 | 100.00 | 70.00 |
| المجموع | 44.30 | 3479.60 | 2436.00 |

الجدول رقم 08:حالة الموارد 2011 (سيدي عبد الرحمان)

| مصدر الموارد | التدفق(لتر/ثانية) | الحجم المنتج(م3) | الحجم الموزع(م3) |
|---|---|---|---|
| سد سيدي يعقوب+4ل/ث مورد تاغزولت يعقوب(سع)14.50 | 18.50 | 400.00 | 280.00 |
| سد سيدي يعقوب (درامة) | 3.00 | 118.80 | 83.16 |
| سد سيدي يعقوب (تاغزولت) | 3.00 | 118.80 | 83.16 |
| المجموع | 24.50 | 637.60 | 446.32 |

PDAU2011

**الجدول رقم 09: الحجم الموزع على التجمعات السكانية حسب احتياجاتها اليومية**

| التشتت(التجمع السكني) | | السكان | الاحتياجات(م3/يوم) | الحجم الموزع(م3/اليوم) | معدل الرضا |
|---|---|---|---|---|---|
| التجمع السكني الرئيسي | تنس | 33614 | 7260.62 | 2296.00 | %31.62 |
| | رقون | 2951 | 637.41 | 70.00 | %10.98 |
| ثانوي | ماينيس | 649 | 140.18 | 70.00 | %49.93 |
| منطقة الشرارة | | 3724 | 804.38 | | %0.00 |
| جميع البلديات | | 40938 | 8842.60 | 2436.00 | %27.54 |
| التجمع السكني الرئيسي | سيدي عبدالرحمان | 2921 | 630.94 | 280.00 | %44.37 |
| ثانوي | دراملة | 978 | 211.24 | 83.16 | %39.36 |
| ثانوي | تاغزولت | 422 | 91.15 | 83.16 | %91.23 |
| جميع البلديات | | 4321 | 933.33 | 446.32 | %47.82 |
| الاجمالي | | 45259 | 9775.94 | 2882.32 | %29.48 |

PDAU2011

تظهر الجداول التي نعرضها على مستوى المجموعة عجزًا كبيرًا من حيث الموارد والتخزين ، سواء بالنسبة للإنتاجية أو سعة التخزين. وتجدر الإشارة إلى أن نقل إمدادات المياه من سد سيدي يعقوب لا يغطي سوى 40٪ من احتياجات الاستهلاك الحقيقي في الوضع الحالي ، ويزداد تطور الاحتياجات بالتوازي مع

عدد السكان ، ومن هنا يأتي الطلب. سيتم النظر بشكل كبير لسد عجز مستقبلي محتمل من خلال محطات تحلية مياه البحر الموجودة في ماينيس والتي تنتج على التوالي 5000 متر مكعب / يوم و 200000 متر مكعب / يوم والتي يبلغ إجمالي معدل التدفق 2372.68 لتر / ثانية .

**خريطة رقم 07: حجم التغطية بالمياه**

### 6-4-3-نوع التعبئة:

**الجدول رقم 10:نوع التعبئة**

| الدوائر | السعة | نوع التعبئة | السكان | التوقيت |
|---|---|---|---|---|
| عين مران | 2200 | تحلية | 23107 | 1يوم/2. 1يوم/3.يوميا |
| بوقادير | 2500 | تحلية | 37974 | 1يوم/2.12سا.يوميا |
| | 1000 | حفر | | |
| الشلف | 39000 | تحلية | 215049 | 24-15-14-12-6-5-4-2سا |
| | 5100 | سد | | |
| الكريمية | 1500 | تحلية | 17249 | 12-4-3سا |
| | | حفر | | |
| واد الفضة | 2800 | تحلية | 36921 | 24-40-6-4سا |
| | 850 | حفر | | |
| اولاد فارس | 3700 | تحلية | 32317 | 24-8-4-3سا |
| | 450 | باطنية | | |
| تنس | 8100 | تحلية | 42698 | 24-14-11-8-7-4-3سا |
| | 1500 | سطحية | | |
| الشطية | 9000 | تحلية | 85982 | 24-6-5-4-3سا |
| | 2250 | باطنية | | |
| الزبوجة | | تحلية | 12064 | 9سا-24سا |
| ام الدروع | 2550 | حفر+باطنية | 25683 | 24-5-4-3-2سا |
| | 1550 | تحلية | | |
| بني راشد | 1500 | حفر | 17216 | 2سا |
| | | تحلية | | |
| الحرشون | 1000 | | 4312 | 12-5-4سا |
| اولاد عباس | 1800 | | 6496 | 24سا |
| بنايرية | 1500 | تحلية | 8168 | 24سا |
| لبيض مجاجة | 500 | | 4628 | يوميا |

**خريطة رقم 08: نوع التعبئة حسب البلديات**

## 7-الدراسة الميدانية :

### 7-1-تحليل نتائج الإستمارة:

لغرض تسهيل إنجاز الدراسة الميدانية ومن أجل التطرق إلى معطيات التغذية بشبكة المياه، ونظرا للعديد من العوائق التي واجهتنا خلال انجازنا للمذكرة كصعوبة التنقل وتداعيات أزمة كورونا اخترنا عينة من البلديات وهي تنس، بوقادير و سيدي عبد الرحمان ، هذا الانتقاء راجع الى العديد من الأسباب كالموقع والكثافة السكانية وحجم التدفق، هذا من أجل الحصول على احصائيات ونتائج منطقية ومعالجتها قصد الوصول إلى حلول لاهم المشاكل العالقة.

#### 7-1-1-بلدية بوقادير: (انظر قائمة الملاحق)

من خلال معطيات الأستمارة والتي كانت العينة بها بـ5 إناث و 4 ذكور، بأعمار تتراوح ما بين 18 و73 وذلك قصد الإطلاع على أراء مختلف مكونات السكان، حيث يسكن ما نسبته 77% سكنات فردية بينما يسكن الباقي سكنات جماعية، أغلبيتهم باسقرار دائم في المنطقة ما يبين أن العينة المدروسة على اطلاع تام بمشاكل شبكة المياه في البلدية، اجاب 6 منهم على أن محطة التحلية تعتبر حلا لمشكل المياه بينما يرى الباقي أنها ليست حلا، وفي زيارة للسكنات من مختلف نواحي البلدية تبين لنا أن المحطة تغطي جميع السكنات وقد كانت التغذية بالمياه الصالحة للشرب

قبل وجود المحطة عن طريق الخزانات، كما تعرف البلدية تذبذبا في توزيع المياه وهو أقل من ساعة في اليوم، ويرى 5 من العينة المدروسة أن موقع المحطة غير مناسب وهذا راجع إلى بعدها عن البلدية وذلك مايسبب الخلل في التوزيع وعند حدوث خلل في الشبكة لاوجود لمصدر ثانوي للتغذية بالمياه بينما كانت ملاحظات العينة حول نوعية الماء المستهلك بأن هنالك إضافات تغير من طعمه ويرى أغلبهم أن السبب الرئيسي وراء نقص المياه هو التوسع العمراني، وذكر أفراد العينة مجموعة من السلبيات لهاته المحطة وتتمثل في ذوق المياه ووجود ترسبات رملية بها كما أن التدفق لا يلبي احتياجات هاته المنطقة .

**7-1-2-بلدية سيدي عبد الرحمان: (انظر قائمة الملاحق)**

من خلال معطيات الأستمارة والتي كانت العينة بها بـ2إناث و 4 ذكور، بأعمار تتراوح ما بين 40 و86 وذلك قصد الإطلاع على أراء مختلف مكونات السكان، حيث يسكن كلهم سكنات فردية ، أغلبيتهم باسقرار دائم في المنطقة ما يبين أن العينة المدروسة على اطلاع تام بمشاكل شبكة المياه في البلدية، اجاب الستة على أن محطة التحلية تعتبر حلا لمشكل المياه ، وفي زيارة للسكنات من مختلف نواحي البلدية تبين لنا أن المحطة تغطي جميع السكنات وقد كانت التغذية بالمياه الصالحة للشرب قبل وجود المحطة عن طريق الخزانات، كما تعرف البلدية تذبذبا في توزيع المياه وهو يوم في كل خمسة أيام، ويرى 6 من العينة المدروسة أن موقع المحطة مناسب وهذا راجع إلى قربها من البحر وعند حدوث خلل في الشبكة لاوجود لمصدر ثانوي للتغذية بالمياه بينما كانت ملاحظات العينة حول نوعية الماء المستهلك بأنه حلو وصالح للشرب وصافي ويرى أغلبهم أن السبب الرئيسي وراء نقص المياه هو بعد السد، الأشغال في المحطة وتوقف المحطة في بعض الأيام عن التزويد وذكر أفراد العينة مجموعة من السلبيات لهاته المحطة وتتمثل في حجم التدفق قليل، التوقيت غير مناسب والإنقطاع في المياه .

**7-1-3-بلدية ماينيس: (انظر قائمة الملاحق)**

بعد الإطلاع على معطيات الاستمارة تبين أن العينة تضم 3 اناث و 3 ذكور بأعمار تتراوح بين 28 و 80 سنة، يسكن اثان منهم سكنات فردية والباقي سكنات جماعية أغلبهم باستقرار غير دائم في المنطقة ويرون أن المحطة وضعت حدا لمختلف مشاكل نقص المياه بينما رأينا أن كل السكنات مربوطة بشبكة المياه من المحطة وقبل وجود هاته المحطة كانت المنطقة تعرف نقصا فادحا في المياه وقد كانت تزود من سد سيدي يعقوب، بينما بعد انشاء المحطة عرف التزويد بالمياه في المحطة انتظاما مريحا وذلك في مختلف أيام الأسبوع في ساعات وأوقات محددة ومنتظمة، كما اجابت العينة على أن موقع المحطة مناسب لقربها من البحر وانشاءها في مساحة شاغرة،وفي حال حدوث خلل لا وجود لمصدر ثانوي للتزويد بالمياه كما

أن جودة المياه بالمنطقة مناسبة حيث أن المياه صالحة للاستعمال اليومي، ذات ذوق طبيعي وصالحة للشرب ولا وجود لسلبيات تذكر للتغذية عن طريق المحطة في المنطقة.

**2-7-تصريحات بعض المسؤولين:**

- ✓ **رئيس بلدية تنس:**

كان تخزين المياه في الخزانات على مستوى عاصمة البلدية تبلغ طاقته الإجمالية 12000م3/د على التوالي موزعة :07 خزانات7600م3 تزود المركز الإداري لتنس(500م3:إمداد الشعاريرة؛مدينة cnep.

**ماينيس:**

تبلغ السعة التخزينية لتكتل ماينز حجم 100 = R متر مكعب.

**ريجون:**

يتم توفير السعة التخزينية على مستوى التكتل الثانويReggouneمن خلال خزان تبلغ مساحته 500 متر مكعب.

- ✓ **رئيس بلدية سيدي عبد الرحمن**

تبلغ السعة الإجمالية لخزانات بلدية سيدي عبد الرحمن 850.00 م 3 / ي على التوالي موزعة:

2 ص 100 + 200 :م 3 خزانات تزود مقر مدينة سيدي عبد الرحمن300م 3): إمداد خزانات R100و R200م 3) يتم تغذية هذه الخزانات بواسطة خزان آخر سعة 250 م 3.

**دراملا:**

تبلغ السعة التخزينية لتكتل دراملا حجم 100 = R م 3.

**تاغزولت:**

يتم توفير السعة التخزينية على مستوى التكتل الثانوي تغزولت من خلال خزان سعة 500 م 3 و100م3.

## مخاطر المحطة :

تتمحور مخاطر المحطة حول مجموعة من المراحل و هي كالتالي:

المرحلة الأولى: تشخيص الإمكانيات و المخاطر ، هذه المرحلة من أجل الأهداف:

-تشخيص المواد ( المستعملة ) الحالية في فترة معينة على الموضع الذي يتمتع بخصائص فيزيوكميائية و نمط معين من الاستغلال، و الذي يحتمل أن يؤدي إلى حوادث كبرى (خطيرة ) .

- تشخيص منشآت التي تحتوي على مواد والتي تتميز طبيعتها بالخطر .
- تعيين أماكن الخطر في مخطط للموضع .

المرحلة الثانية : التقييم الأولي للمخاطر( E I R) ويكون من أجل هدف البناء، دراسة الحوادث . وتشخيص هذه الدراسات الضرورية و أيضاً تحليلها :

- الحوادث العلمية .
- المخاطر البيئية للموضع ( طبيعية ، صناعية ، الطرق ، الاتصال ..... ) .
- و المخاطر ذات الأصل الداخلي للموضع ، و المرتبطة بخسائر أو مراحل الاستغلال أو الصيانة .

المرحلة الثالثة : تحليل مفصل للمخاطر( A D R ) يحتوي :

- تقييم قدرة و مقاييس التحكم في المخاطر .
- التقديرات المحتملة و مختلف الظواهر الخطيرة المشخصة خارج ( E I R) ، و باعتبار مقاييس التحكم في المخاطر في المرحلة الثانية ، و تحديد مواد الظواهر الخطيرة .
- تحليل التأثيرات و النتائج المهيمنة ( الكبيرة ) .
- ترتيب الظواهر الخطيرة .

## تحديد العوامل المسببة للمخاطر الناتجة عن استغلال محطة تحلية مياه البحر :

من خصائص و إمكانيات احتمال الخطر في هذا الفصل يبدأ من :

- تحليل المخاطر للمواد الداخلية الخطيرة من بينها تؤدي إلى ( الحرائق، الانفجار، التسممات)
- تحليل الحوادث التي تقع على مستوى المحطة و المنشآت الملحقة .
- تحليل المخاطر الخارجية و الطرق الطبيعية و الغير الطبيعية .
- تشخيص إمكانية المخاطر الكبرى على محطة تحلية مياه البحر ( تنس ) .

إمكانيات الخطر مرتبطة بمايلي :

- المواد المستعملة .

- أنواع الطرق و مختلف الشروط و العمليات .
- التجهيزات .
- أنماط تخزين و حفظ المواد .

## خلاصة الفصل الثالث :

شمل هذا الفصل دراسة لواقع التغطية بالمياه داخل ولاية الشلف قبل إنشاء المحطة واهم الأسباب والدوافع التي أدت إلى إنشاءها، كما تطرقنا بعد ذلك إلى أهمية محطة تحلية مياه البحر في شلف ومدي نجاعتها في حل مشكل ندرة المياه التي عرفتها كامل بلديات الولاية التي إعتمدت على هاته التقنية بنسبة 99%، هذا ما يدل على أهمية هذا المورد غير الإصـطلاحي، كما تطرقنا إلى مختلف مرحل تحلية وتنقية المياه بالإظافة التعرف على مختلف مصالح ومكونات المحطة والدور الاقليمي الذي تلعبه كما تم تحليل استمارة الاستبيان و التطرق إلى تصـريحات المسـؤولين بالبلديات المدروسـة والتوصـل إلى مجموعة من المشـاكل والاختلالات في شبكة المياه .

# الخاتمة العامة

## خاتمة عامة :

تتميز الجزائر بمناخها الجاف والشبه الجاف وأيضا بنقص الموارد و المصادر المائية السطحية فبالإضافة الى التحولات الإقتصادية التي عرفتها و النمو السكاني السريع وارتفاع الطلب المتزايد للمياه وجدت الجزائر نفسها أمام تحديات كثيرة أدت بها إلى البحث عن تقنيات جديدة تعوض النقص الفادح الذي تعرفه معظم المدن الجزائرية ،فاختارت تقنية تحلية مياه البحر كحل للقضاء على الندرة ومن بينها ولاية شلف التي تتميز بموقعها الاستراتيجي حيث يتوسطها وادي الشلف الذي يعتبر منطقة عبور بين الشرق و الغرب ،ففي الشمال توجد مرتفعات الظهرة و في الجنوب جبال الونشريس ، أما في منطقة الوسط فتوجد المناطق السهلية الخصبة ، تملك الولاية مخزونا مائيا جيدا حيث يتوفر فيها سدين بسعة استيعابية تبلغ 418000000م²، و يستهلك سكان المناطق الحضرية في الولاية ،70لترا من المياه يوميا في حين تنخفض مستويات الصرف المائي في الأرياف إلى 30لترا للفرد الواحد. تتميز الموارد المائية السطحية لولاية الشلف بـ :سدين كبيرين: واد الفضة وسيدي يعقوب. سد صغير: حرشون 05و حواجز مائية. فرغم ما تملكه الولاية من موارد سطحية و سدود و حواجز ترابية إلا أن التغيرات المناخية أدت إلى انخفاض كميات التساقط على طول السنة ما ساهم في نقص الموارد المائية و زيادة الطلب عليها أدى إلى خلق أزمة مائية في الولاية ،فالموارد التقليدية أصبحت عاجزة عن تزويد السكان بالمياه الشروب، وذلك راجع للضغوطات الديموغرافية و التوسعات العمرانية التي شهدتها الولاية ،و لمواجهة هذا الوضع اعتمدت على تحلية مياه البحر التي أصبحت بد يل موثوق بوضع محطة في بلدية التنس و بالتالي لجأت إلى إنشاء محطة للتحلية متواجدة ببليدية التنس بالتحديد في "ماينيس" تقدر طاقتها ب200000 متر مكعب يوميا و تبين دورها الإقليمي الذي شمل 35/34 بلدية ما يقارب تغطية الشلف بالكامل. و رغم ان تحلية المياه من أهم الحلول المقترحة لتلبية الحاجيات من المياه الصالح للشرب إلا أن لها أثرا بيئيا مرافقا و جب العمل على الحد من تداعياته و معالجة مسبباته.

هذه التقنية التي جاءت للقضاء على الندرة و توفير المكياه الصالحة للشرب للسكان و التخفيف من الضغط على سكان الولاية فبالرغم مما وفرته من تحسين الإطار الإقتصادي و الإجتماعي يبقى المشكل قائم و هو تداعيات التي تطرحها من خلال المواد الكيميائية المستعملة و التي تشكل خطرا على البيئة و المحيط بصفة عامة بالإضافة فالنفايات الناتجة عن عمليات التحلية التي بدورها تؤدي إلى تلوث مباشر للمياه و إلى المحيط بصفة عامة .

# الفهارس

# الفهرس

## المدخل العام


مقدمة عامة..... 1

اشكالية..... 2

منهجية الدراسة..... 3

الهدف من الدراسة..... 5

أهمية الدراسة..... 5

أسباب اختيار الدراسة..... 5

عراقيل و صعوبة الدراسة..... 5


## الفصل الأول: تحلية مياه البحر في الجزائر بين الواقع والتحديات


مقدمة..... 7

تاريخ تطور تحلية مياه البحر عالميا..... 8

تحلية مياه البحر بالجزائر..... 8

دوافع اللجوء لتحلية مياه البحر..... 10

طرق تحلية المياه ..... 12

طرق تحلية أخرى..... 29

مراحل تحلية المياه..... 31

الاثار السلبية لمحطة تحلية مياه البحر من الجانب البيئي..... 31

واقع تحلية مياه البحر في الجزائر(مختلف السياسات و البرامج والمحطات المنجزة)..... 32

خلاصة الفصل..... 33

## الفصل الثاني:الخصائص الطبيعية و الفيزيائية لولاية الشلف


مقدمة..... 35

الموقع و المساحة..... 35

التعريف بمنطقة الدراسة الشلف –تنس-..... 36

اصل التسمية..... 37

تاريخ المنطقة..... 37

الجانب الجيولوجي والتكتوني..... 38

الجوانب الطبوغرافية: غلبة التضاريس الجبلية ..... 38

الجانب السكاني :توسع ملحوظ للنسيج العمراني..... 39

الخصائص المناخية المحلية لتنس..... 43

الشبكة الهيدروغرافية والمناخ..... 44

المخزون المائي لولاية شلف..... 50

تلوث المياه..... 50

خلاصة الفصل الثاني..... 53


## الفصل الثالث: الدور الاقليمي لمحطة تحلية المياه


مقدمة..... 54

ما قبل إنشاء المحطة2015..... 54

مصادر المياه ومواردها ..... 54

وصف مكونات نظام ناقلات الممر شلف- تنس- القلتة ..... 56

وصف المشروع والمخطط الشامل..... 56

تقديم المحطة..... 58
المناطق المعنية..... 58
وصف موجز لمحطة تحلية المياه تنس..... 59
أسباب وضع محطة تحلية مياه البحر في تنس..... 60
الموقع و المساحة..... 61
عملية تحلية المياه..... 63
الإدارة والتسعير..... 70
التسعير لتغطية تكاليف التشغيل فقط،الصيانة والتشغيل..... 71
تسعير التغطية الجزئية للاستثمارات بالاضافة إلى الرسوم..... 71
حجم التدفق..... 72
تحليل نتائج الإستمارة ..... 77
تصريحات بعض المسؤولين..... 79
تحديد العوامل المسببة للمخاطر الناتجة عن استغلال محطة تحلية مياه البحر..... 80
خلاصة الفصل الثالث..... 81
خاتمة عامة ..... 83

# ***الفصل الأول***

## قائمة الخرائط


1- الخريطة رقم (01): محطات تصفية مياه البحر في الجزائر
2- الخريطة رقم (02): الموقع الإداري لبلدية الشلف
3- الخريطة رقم (03): التنظيم الإداري لدوائر ولاية الشلف
4- الخريطة رقم (04) : الشبكة الهيدروغرافية
5- الخريطة رقم (05) : امدادات المياه لولاية شلف من سد سيدي يعقوب
6- الخريطة رقم (06): البلديات التي تغطيها المحطة
7- الخريطة رقم (06): حجم التغطية بالمياه
8- الخريطة رقم (07): نوع التعبئة حسب البلديات


## قائمة الجداول


1- الجدول رقم (01): نشأة و تطور محطات التحلية في الجزائر
2- الجدول رقم (02): سكان ولاية الشلف 2008
3- الجدول رقم (03): السكان حسب فئات العمر
4- الجدول رقم (04): سكان ولاية الشلف 2018
5- الجدول رقم (05): التساقطات و الحرارة لسنة 2018
6- الجدول رقم (06): كمية التساقطات لولاية الشلف (1939-1959)
7- الجدول رقم (07): حواجز مائية
8- الجدول رقم (08): حالة الموارد في تنس2011
9- الجدول رقم (09): حالة الموارد 2011 (سيدي عبد الرحمان)
10- الجدول رقم (10): الحجم الموزع على التجمعات السكانية حسب احتياجاتها اليومية
11- الجدول رقم (11): نوع التعبئة

## 1. قائمة الصور :

2. الصورة رقم (01) : حشد الموارد المائية
3. الصورة رقم (02) : الحواجز المائية
4. الصورة رقم (03) : خزانات مائية من الداخل و الخارج
5. الصورة رقم (04) : قناة صرف مياه الأمطار مغلقة لوادي تسيغاوت بالشلف مركز
6. الصورة رقم (05): مأخوذة منGoogelEarth لموقع المحطة
7. الصورة رقم (06) : متوسط الضخ
8. الصورة رقم (07) : فلترة الخرطوشة
9. الصورة رقم (08) : التناضح الطبيعي
10. الصورة رقم (09) : التناضح العكسي
11. الصورة رقم (10) : لغرفة الضخ – التناضح العكسي
12. الصورة رقم (11) : التمعدن
13. الصورة رقم (12) : صورة محطة الضخ للمياه المنتجة

## قائمة الاشكال

1. الشكل رقم (01):مرحلة ما قبل المعالجة
2. الشكل رقم (02): مرحلة التثبيت أو ما بعد المعالجة
3. الشكل رقم (03 ) : مراحل تحلية المياه
4. الشكل رقم (04): تطور سكان ولاية الشلف
5. الشكل رقم (05) : أعمدة بيانية تمثل تركيبة السكان من حيث الفئة العمرية و الجنس لولاية الشلف
6. الشكل رقم (06) : منحنى يمثل كمية التساقطات لولاية الشلف
7. الشكل رقم (07) : يمثل مخطط للامدادات السابقة من سد سيدي يعقوب
8. الشكل رقم (08) : مخطط تنظيم المنشآت المختلفة لمحطة تحلية مياه البحر

# المراجع والمصادر

المصادر و المراجع :

## 1. المراجع باللغة العربية

### 1.1. قائمة المذكرات (ماستر, دكتوراه ):


- -بن زخروفة خليفة،طاهر محمد، 2008،التغيرات المجالية و الوظيفية لمدينة اوالد فارس)والية شلف(،مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في الجغرافيا و التهيئة العمرانية تخصص وسط حضري،جامعة السانيا وهران.
- بوسبعين تسعديت.ا.مداخلة بعنوان اثر التغيرات المناخية على االقتصاد و التنمية المستدامة .سكوم سفيان.بن عبد هللا حكيم. 2003.ميناء ثانوي نشاطاته و اشعاعه االقليمي- حالة ميناء تنس-دراسة تحليلية.مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في الجغرافيا و التهيئة العمرانية.جامعة وهران السانيا.
- بوعظم كمال , ينون أمال،2016،تحلية مياه البحر في الجزائر: بين توفير مياه الشرب وحماية البيئة خلال الفتة 323- 333.ص( 2015 -2005 )
- بوهادف حورية.. .2013ا.الموارد المائية بحوض الشلف ألوسطو تموين مدينة الشلف بالمياه الصالحة للشرب.مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة .قسم جغرافيا و التهيئية العمرانية .جامعة وهران .ص ..1
- راموال اشراق . بوسيف حنان .2020. محطة تحلية مياه البحر"شط الهالل" والية عين تموشنت و دورها في دعم إلمكانيات المائية للساحل الوهراني
- -سكوم سفيان،بن عبد هللا حكيم،2003،دراسة تحليلية لحالة ميناء تنس،ميناء ثانوي نشاطاته و اشعاعه االقليمي.مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في الجغرافيا و التهيئة العمرانية ص9الى ص 20و ص 69 . جامعة وهران السانيا.
- سالمي عثمان. . 2018ألمن المائي و مخاطر المستقبل في الجزائر - دراسة حالة مدينة المسيلة.مذكرة لنيل شهادة الماستر أكاديمي.معهد تسييرالتقنيات الحضارية
- عمرعبلة.2001.النشاطات التجارية بمركز مدينة شلف،مذكرة تخرج تخصص مدن ديناميكيات مجالية و تسيير،جامعة وهران 02
- -عميروش ابتسام ،عشوش رياض، 2016،فعالية استخدام الموارد المائية في الجزائر- حالة سكيكدة ،مناقشة اطروحة دكتوراه ص 510
- -مسعود عباس،1983،الموازنة المائية لشمال الجزائر،اطروحة لنيل شهادة الماجستير،تخصص العمران و االستصالح االقليمي،جامعة هواري بومدين للعلوم و التكنولوجيا،ص38الى ص 56
- -مغربي خيرة،2016،اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر دراسة تحليلية للموارد المائية )االمكانيات والتحديات(، ص 103 .-120
- -يونسي معمر،حباس يوسف،2007،دور الطريق الوطني رقم 11في تنظيم الساحل الشلفي و تاثيره على التحوالت ،مذكرة لنيل شهادة مهندس

دولة في الجغرافيا و التهيئة العمرانية تخصص وسط اقليمي،جامعة السانيا وهران.

***1-2 : قائمة الكتب و المجلات العلمية :***


- كتاب. عبد الرحمان ديدوح. . 2017االمن المائي: االستراتيجية المائية في الجزائر.الطبعة االولى .الناشر:المركز الديمقراطي العربي للدرايات االستراتيجية و السياسية و االقتصادية . برلين_ألمانيا.ص 160
- -كتاب طواهرية منى، شاطراباش احمد، 2016،استراتيجية الموارد المائية :رهان التنمية المستدامة في الجزائر ص 82


**3-1 : الوثائق الإدارية :**


- -المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لولاية شلف 2017
- -بلدية شلف.
- مديرية السكن و العمران لوالية شلف
- محطة تحلية مياه البحر بتنس "الشلف
- -مديرية الجزائرية للمياه.
- وزارة تهيئة االقليم و ةلبيئة.تقرير حول حالة مستقبل البيئة في الجزائر. . 2001ص28


بالإضافة الى :


- أرقام الديوان الوطني الإحصاء. نسخة محفوظة 30 نوفمبر 2016 على موقع واي باك مشين.
- وكالة الأنباء الجزائرية يوم 18 - 09 – 2015


***2- قائمة المذكرات باللغة االفرنسية :***


- ALLAL H.MELLAH A.2013.Etude économique et impact écologique de la station de dessalement de HONAÏNE(W.TLEMCEN).Proceeding du séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'environnement SIHE2013.Ourgla.p67-70
- BEIKACEM AMINA.2015 .ETUDE FINANCIÈRE ET CALCUL PRIX DE REVIENT DU M³ .D'EAU POTABEL APARTIR DE LA SDEM TENES.MASTER HYDRAULIQUE
- BOUGUERBA Nedjeoua.2019. La Mer à Boire_Une Alternative au Stress Hydrique_Station de Dessalement EL MACTAA_Oranie.master changement climatique et adaptation.oran2 .p83
- Chenaoui B.2011. Dessalement de l'eau de mer à la station de MAINIS et son impact sur .l'environnement". Séminaire 2010. Université HASSIBA BENBOUALI CHLEF . Algérie

- HABET L .2010. Contribution à l'étude des impacts du dessalement des eaux de mer sur l'environnement :cas du littoral station de Boumerdas.Magister. Université M'hamed Bougara

**1-2 : الكتب :**

- Marc Cote.1983.«L'espace Algérien» les prémices d'un aménagement . Office des publications .universitaire l'Algérie

**بالإضافة الى :**

- RESERRVES DU SYSTÈME RACCEORDEMENT AVAL DE LA SDEM 200 000 $M^3$/ J. TENES WILAYA DE CHLEF .MAI 2020

**3 – المراجع باللغة الإنجليزية :**

- Conventional and membrane filtration: Selecting a SWRO pre-treatment system - Water With Working نسخة محفوظة 04 نوفمبر 2011 على موقع واي باك مشين
- Environment. 693: 133545. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.07.351. ISSN 0048-96972019. مؤرشف من االصل في 31 أكتوبر.
- Panagopoulos, Argyris; Haralambous, Katherine-Joanne; Loizidou, Maria (2019- 11-25). "Desalination brine disposal methods and treatment technologies - A review". Science of The TotaL

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

## جامعة محمد بن احمد وهران 2

## كلية علوم الأرض والكون

**استمارة معلومات**

**استبيان موجه للسكان حول محطة تحلية مياه البحر تنس (ماينيس):**

1) **الجنس: ذكر** ☐ **أنثى** ☐
2) **العمر؟**
3) **نوع المسكن: فردي** ☐ **جماعي** ☐
4) **تاريخ الإستقرار بمنطقة (البلدية): منذ القدم** ☐ **دائم** ☐ **مؤقت** ☐
5) **هل كانت المحطة حلا لمشكل نقص المياه: نعم** ☐ **لا** ☐
6) **هل جميع السكنات متصلة بشبكة تزويد المياه الصالحة للشرب من المحطة :نعم** ☐
7) **قبل الـ** ☐ **كيف كان الوضع ومن أين كان يتم تزويدكم ؟**
8) **كيف يكون التزويد التزويد بالمياه : منتظم** ☐ **غير منتظم** ☐

**كيف ذلك ؟ مع ذكر الاوقات**

9) **هل المنطقة المتواجدة بها المحطة مناسبة برأيك: نعم** ☐ **لا** ☐

**لماذا؟**

10) **من أين يتم التزويد بالمياه في حال حدوث خلل على مستوى المنطقة ؟**
11) **ماهي الملاحظات في جودة مياه المحطة من حيث: اللون** ☐ **الرائحة** ☐ **الذوق** ☐
12) **ما هو السبب وراء نقص المياه بهاته المنطقة : التوسع العمراني** ☐ **سبب اخر** ☐
13) **فيما تتمثل ايجابيات وسلبيات هاته المحطة**

# Tenes Lilmiyah Spa

## Usine de dessalement de Ténès

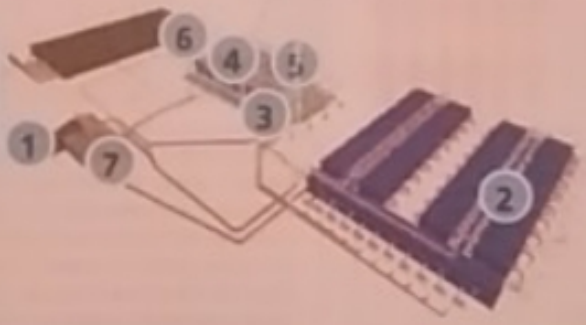
Dessalement

**2 Prétraitement**

Filtres ouverts par gravité avec deux couches filtrantes à sable et anthracite et une couche support en gravier

**1 Captage d'eau de mer**

2 tuyauteries sur le fond marin en PRFV d'une longueur de 500 m




**3 Pompes à haute pression**

5 pompes à haute pression en ligne, 4 en fonctionnement, 1 en réserve

**4 Osmose inverse**

4 unités de OI

50.000 m³/jour chacune

**5 Système de récupération d'énergie**

Récupérateurs du type chambres isobariques (ERI)

**6 Post-traitement**

Lait de chaux + injection de $CO_2$

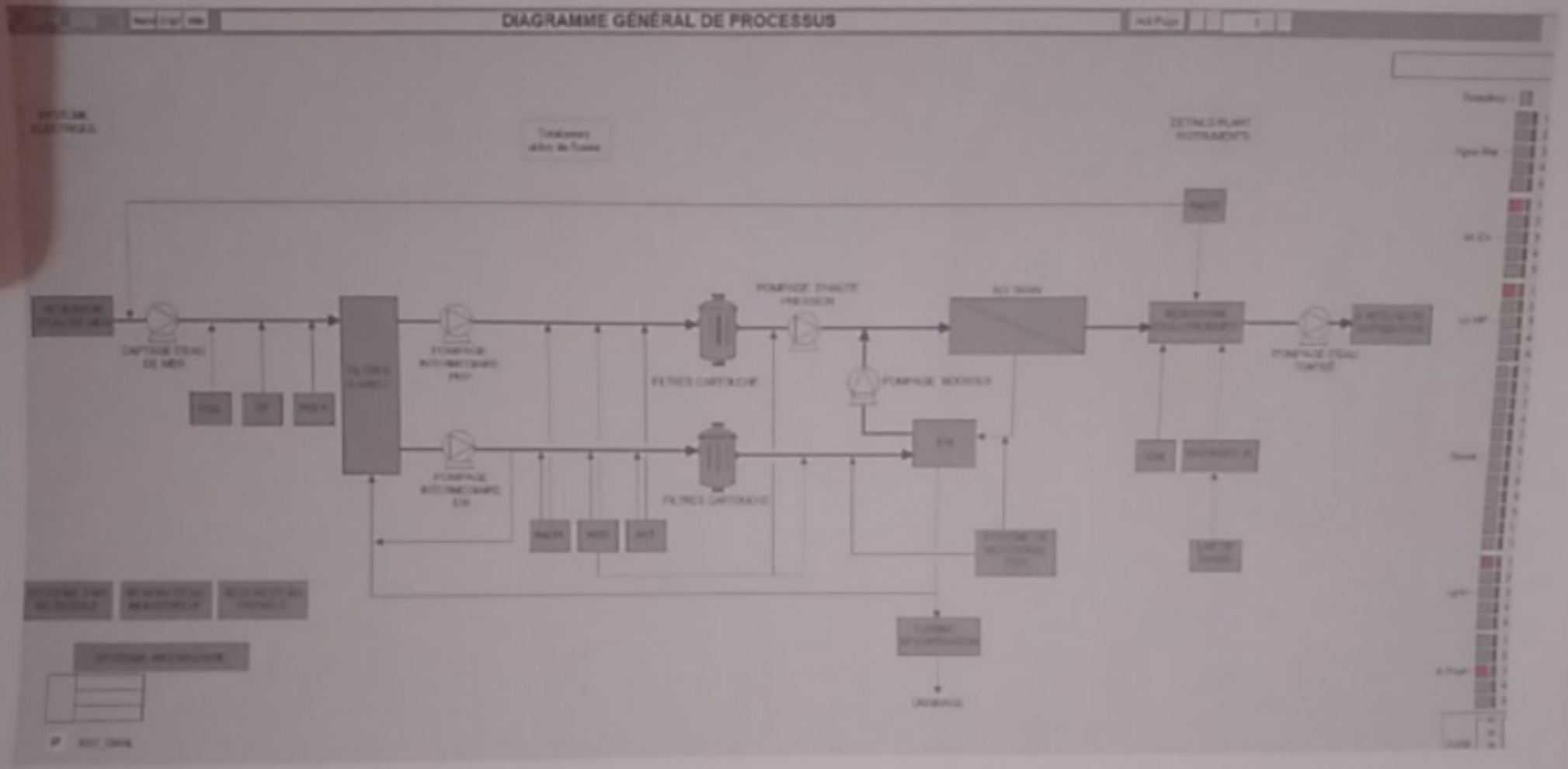
**7 Saumure**

Emissaire de rejet de 250 m de longueur

Create By Ez Scanner

Create By Ez Scanner

Create By Ez Scanner



l'eau dessalé pompe durant le 2020

6 101 850 m3

| N° | Communes | Communes | Pop totale (Hab) | Pop desservie (Hab) | Quota alloué (m3/j) | volume produit (m3/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Chlef | Chlef | 231405 | 231405 | 37 000 | 39 075 |
| 2 | Chettia | Chettia | 92519 | 92519 | 21 999 | 22 800 |
| 3 | OuledFares | OuledFares | 45213 | 41439 | 8 001 | 9 168 |
| 4 | Oum Drou | Oum Drou | 27634 | 27634 | 7 650 | 9 107 |
| 5 | Ténès | Ténès | 45944 | 45944 | 11 910 | 15 419 |
| 6 | Oued Sly | Oued Sly | 61 015 | 39278 | 6 513 | 13 814 |
| 7 | Boukadir | Boukadir | 66 118 | 45637 | 7 480 | 15 999 |
| 8 | Oued Fodda | Oued Fodda | 53997 | 48233 | 9 485 | 7 958 |
| 9 | Karimia | Karimia | 37346 | 23400 | 5 139 | 2 291 |
| 10 | Zeboudja | Zeboudja | 34383 | 14202 | 4 770 | 3 512 |
| 11 | Benairia | Benairia | 20259 | 12453 | 3 230 | 2 209 |
| 12 | Ain Merane | Ain Merane | 66504 | 66504 | 13 000 | 4 139 |
| 13 | Labiad Medjadja | Labiad Medjadja | 18989 | 7155 | 1 379 | 492 |
| 14 | Harchoune | Harchoune | 22 963 | 13109 | 1 284 | 4 027 |
| 15 | Ouled Abbes | Ouled Abbes | 11117 | 9270 | 1 935 | 2 252 |
| 16 | Beni Rached | Beni Rached | 30082 | 26508 | 5 128 | 967 |
| 17 | Dahra | Dahra | 30544 | 19711 | 1 733 | 1 915 |
| 18 | Taougrit | Taougrit | 35325 | 24052 | 7 432 | 2 731 |
| 19 | Hernfa | Hernfa | 22966 | 12723 | 1 308 | 1 182 |
| 20 | Sobha | Sobha | 43941 | 13719 | 2 835 | 6 011 |
| 21 | O/Ben/AEK | O/Ben/AEK | 2565 | 25153 | 5 210 | 939 |
| 22 | El Hadjadj | El Hadjadj | 10989 | 10593 | 2 214 | 0 |
| 23 | Sendjas | Sendjas | 3733 | 28140 | 7 583 | 0 |
| 24 | Abou El Hassene | Abou El Hassene | 2918 | 28837 | 4 861 | 4 993 |
| 25 | Talassa | Talassa | 1540 | 15407 | 2 458 | 1 879 |
| 26 | Sidi Akacha | Sidi Akacha | 3405 | 30761 | 5 681 | 8 489 |
| 27 | El Marsa | El Marsa | 1812 | 18124 | 3 630 | 3 486 |
| 28 | Bouzghaia | Bouzghaia | 2907 | 22757 | 4 853 | 6 514 |
| 29 | Sidi Abderahman | Sidi Abderahmane | 5637 | 5637 | 1 460 | 1 652 |
| 30 | Tadjena | Tadjena | 3123 | 22513 | 2 075 | 3 164 |
| 31 | Moussadek | Moussadek | 8271 | 5829 | 764 | 651 |
| total | | | 1 243 | 1 028 646 | 200 000 | 196 834 |
| 32 | Beni Haoua | Beni Haoua | 270 | 10 204 | 2 500 | 359 |

Create By Ez Scanner

# Usine de Dessalement d'Eau de Mer de TENES CHLEF 200.000 $m^3/j$

## Osmose inverse :

-4 unités de production de 50 000 m3/j
- 210 tubes de pression par unités
- 7 membranes dans chaque tube
- 1 pompe HP par unité
- 1 pompe recirculation par unité
- 16 récupérateurs d énergie par unité

## Captation :

- 5 pompes verticales (4 en marche et 1 en réserve)
1 turbine fait marcher 1 pousse captation

## Poste-traitement :

- chaux éteinte
- CO2
- hypochlorite sodique

## ERI :

- type : PX-260
- nombre d ERI 16/ unités
- débit d entrée 10 560 m3/h
- débit maximum par ERI 55 m3/h

## Refoulement d eau produit :

-il est compose de + 4 pompes en service
+ 1 pompe réserve

- débit de refoulement d une pompe 2080 m3/h
- température de l eau 18 < Ĉ < 24
- Pression maximum 32 bar
- pression minimum 25 bar
- hauteur manométrique 30 m
- nombre de module 4 unités de 50 000 m3/j chacune

Create By Ez Scanner

# Tenes Lilmiyah Spa

## Usine de dessalement de Ténès

L'usine de dessalement d'eau de mer de Ténès produit de l'eau potable pour la consommation des populations de la région nord de Chlef, y-compris la ville de Ténès. L'usine a été mise en service en Juin 2015 et permettra d'alimenter en eau potable l'équivalent de 1.000.000 de personnes.

**200.000 m³/j**
capacité

**1.000.000**
personnes

### Détails du projet

Investissement
$ 264 millions

En opération depuis
Juin 2015

Plan de développement
DBOOT

O&M période
25 ans

La région de Chlef se situe environ 200 km à l'est de la capitale, Alger, et a une économie à vocation fortement agricole. L'eau produite par l'usine de Ténès permettra de mobiliser les ressources existantes vers l'agriculture en assurant en même temps les besoins de la population. Par ailleurs, la disponibilité accrue d'eau au niveau de Ténès permettra le développement touristique voulu par les autorités.

### Nouvelles ressources en eau afin de combler le déficit hydrique

Le projet de Ténès fait partie du programme étatique pour la mobilisation des nouvelles ressources en eau afin de combler le déficit hydrique des régions du nord du pays, et ce après des périodes de sécheresse intense. Le choix de la technologie d'osmose inverse répond aux avancées techniques qui ont permis de réduire le coût de production du m³ d'eau dessalée. En ce qui concerne Ténès, l'eau produite par l'usine sera destinée à l'alimentation en eau potable de la population de l'axe nord-sud Tenes-Chlef, d'environ 1 million d'habitants.

Off-takers

Sponsors

ABENGOA

AEC

Create By Ez Scanner

# Tenes Lilmiyah Spa

## Usine de dessalement de Ténès

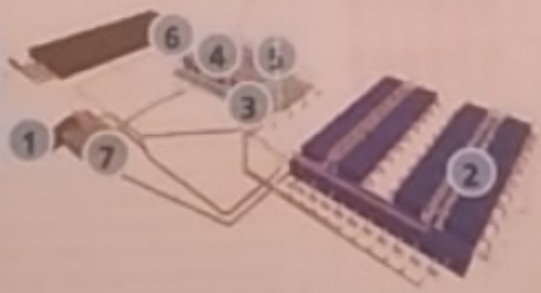
### Dessalement

**1 Captage d'eau de mer**

2 tuyauteries sur le fond marin en PRFV d'une longueur de 500 m

**2 Prétraitement**

Filtres ouverts par gravité avec deux couches filtrantes à sable et anthracite et une couche support en gravier




**3 Pompes à haute pression**

5 pompes à haute pression en ligne, 4 en fonctionnement, 1 en réserve

**4 Osmose inverse**

4 unités de OI

50.000 m³/jour chacune

**5 Système de récupération d'énergie**

Récupérateurs du type chambres isobariques (ERI)

**6 Post-traitement**

Lait de chaux + injection de $CO_2$

**7 Saumure**

Emissaire de rejet de 250 m de longueur

Create By Ez Scanner

تمت والحمد لله
عمل
عامر