الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

جامعة وهران 2 بن احمد كلية علوم الأرض والكون.

لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا و تهيئة الإقليم تخصص

:هيدرولوجيا مناخ و إقليم

الموارد المائية في مدينة عين تموشنت في ظل التغيرات المناخية

إعداد الطالبتين:

☐ كراك نجاة فاطمة الزهراء

☐ بشيري شيماء

رئيس اللجنة	أستاذ مساعد –أ-	الأستاذة: ويس صديقة
المشرف	أستاذ مساعد –أ-	الأستاذة:ضياف عتاوية
المناقش	أستاذ محاضر –ب-	الأستاذة: قايد نبيلة

السنة الدراسية:2023 -2024

الفهرس

فهرس الجداول

الفصل الاول

الجدول (01):يوضح توزيع الموارد الجوفية في الشمال 16

الجدول(02):محطات تحلية مياه البحر صغيرة الحجم 18

الجدول (03)يمثل المحطات الكبرى لتحلية مياه البحر في الساحل الجزائري 20

الفصل الثاني

الجدول (04)الاحتياجات من الموارد المائية في مدينة عين تموشنت 33

الجدول (05)متوسط تساقط الأمطار الشهري و السنوي خلال الفترة 2007-2017.....34

الجدول (06)متوسط درجات الحرارة القصوى و الدنيا الشهرية و السنوية 2007-

2017.....35

الجدول (07) متوسط التبخر الشهري 2007-2017 37

الجدول (08) متوسط الرطوبة الشهرية 2007 -2017.....38

الجدول (09)متوسط سرعات الرياح الشهرية 2007-2017.....39

الفصل الثالث

الجدول (10)يمثل الاحتياجات المستقبلية للمياه للمياه الصالحة للشرب في ولاية عين تموشنت خلال الفترة (

2015-2030).....75

فهرس الخرائط

الفصل الثاني

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة 26

الخريطة (02)أهم الوحدات الطبيعية لولاية عين تموشنت 31

الخريطة (03) موقع ولاية عين تموشنت .....

الفصل الثالث

الخريطة (01)تمثل موقع محطة تحلية مياه البحر شط الهلال 54

الخريطة (02)تمثل شبكة توزيع المياه المحلاة لمحطة شط الهلال 55

فهرس الأشكال

الفصل الاول

الشكل (01):كيفية تفاعل جميع مكونات النطام المناخي 10

الشكل (02)يوضح نسب توزيع المياه على سطح الأرض 13

الشكل (03)يوضح توزيع المياه السطحية على الأحواض الهيدروغرافية 15
الشكل (04) تطور سعة الطاقة الانتاجية لتحلية مياه البحر في الجزائر 19
الفصل الثاني
الشكل(05)يمثل نسب عدد السكان في الأحياء 32
الشكل (06)أعمدة بيانية لمتوسط التساقط الشهري في الفترة (2007-2017).....35
الشكل (07)منحنى بياني يمثل تغيرات درجة الحرارة (2007 -
2017).....36
الشكل (08) يمثل التباينات في متوسط التبخر الشهري (2007-2017).....37
الشكل(10)منحنى بياني يمثل متوسط الرطوبة الشهرية في الفترة (2007-2017).....38
الشكل (11) أعمدة بيانية تمثل التباين في المتوسط الشهري لسرعات الرياح (2007-
2017).....39
الفصل الثالث
الشكل(12)التغير السنوي في درجة الحرارة عين تموشنت 61
الشكل (13)التغير السنوي في هطول الامطار 62
الشكل(14)الانحرافات الشهرية في درجة الحرارة و هطول الامطار 63
فهرس الصور
الفصل الثالث
صورة سد بني بهدل 46
صورة سد بوغرارة 46
صورة واد تافنة 47

التلخيص
استعرضنا موضوع الموارد المائية والتغيرات المناخية وأسبابها .تناولنا مصادر المياه في الجزائر مع التركيز على مياه الشرب، وتبين أن المياه الجوفية أقل مقارنة بالمياه السطحية والمصادر الأخرى محدودة .كما درسنا مدينة عين تموشنت من حيث تاريخها، موقعها الجغرافي، والمناخ، وتبين أنها ستواجه نقصًا في الموارد المائية بسبب زيادة الطلب الناتج عن النمو السكاني.
ولاية عين تموشنت تعتمد على المياه الجوفية، ولكن السحب المفرط يؤدي إلى انخفاض مستوياتها .لذلك، اتجهت الولاية إلى مشاريع تحلية مياه البحر لتلبية احتياجات السكان وتقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية المتأثرة بالجفاف .
بالإضافة إلى ذلك، تم تطوير شبكة توزيع المياه لتحسين الكفاءة وتقليل الهدر.

Résumé
Nous avons observé le thème des ressources en eau et des changements climatiques et leurs causes. Nous nous sommes penchés sur les sources d’eau en Algérie en mettant l’accent sur l’eau potable, et les eaux souterraines se sont avérées moins importantes que les eaux de surface et d’autres sources limitées. Nous avons également étudié la ville d’Ain temouchent en termes d’histoire, de situation géographique et de climat, et il a été constaté qu’elle est confrontée à une pénurie de ressources en eau en raison de la demande accrue résultant de la croissance .démographique
La wilaya d’Ain temouchent dépend des eaux souterraines, mais un retrait excessif se traduit par des niveaux faibles. L’État s’est donc orienté vers des projets de dessalement pour répondre aux besoins de la population et réduire la dépendance aux ressources naturelles affectées par la sécheresse. De plus, le réseau de distribution d’eau a été développé pour améliorer une meilleure gérance des .ressources en eau.

:Abstract
We looked at water resources and climate change and their causes. We looked at water sources in Algeria with a focus on drinking water, and ground water was found to beless important than surface water and other limited sources. We also studied the city of Ain temouchent in terms of history, geographical location and climate, and it was found that it would face a shortage of water resources due to the .increased demand resulting from population growth
The wilaya of Ain temouchent depends on ground water, but excessive remov al results in low levels. The State has the reforeturned to desalination projects to meet the needs of the population and reducedependence on naturalr esource saffected by drought. In addition, the water distribution network has been developed to improve .efficiency

الفهرس

مدخل عام

المقدمة العامة

مقدمة 01

الاشكالية.....02

أهمية وأهداف الدراسة

.....02

منهجية

الدراسة.....02

الفصل الأول : الإطار المفاهيمي و النظري للدراسة

مقدمة الفصل.....04

1- ضبط المصطلحات 05

1-1 الموارد المائية 05

2-1 المياه المتجددة 05

3-1 السياسة المائية 05

4-1 المياه المسطحة 06

5-1 المياه الجوفية 06

6-1 المجاري.....06

7-1 الرطوبة.....06

8-1 الموارد المائية المتجمدة.....07

9-1 تعريف النهر.....07

10-1 تعريف الوادي 07

11-1 تعريف العين المائية.....08

12-1 السدود.....08

13-1 المياه الصالحة للشرب 09

14-1 المناخ.....09

15-1 النظام المناخي 09

2- أسباب التغيرات المناخية 10

1-2 الأسباب الطبيعية للتغيرات المناخية 10

2-2 الأسباب البشرية للتغيرات المناخية 11

3- تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية 12

4- تأثير التغيرات المناخية على الجزائر 12

5- الموارد المائية فوق الأرض 13
6- الموارد المائية في الجزائر 14
6-1 الموارد المائية الطبيعية 14
6-1-1الموارد المائية السطحية 14
6-1-2الموارد المائية الجوفية 15
6-1-3الموارد الجوفية في الشمال 16
6-1-4 الموارد الجوفية في الجنوب 16
6-2 الموارد المائية غير الطبيعية 17
6-2-1تحلية مياه البحر 17
6-2-1-1 محطات التحلية الصغيرة 18
6-2-1-2 محطات التحلية الكبيرة 19
6-2-2معالجة المياه المستعملة 21
7- استخدامات الموارد المائية في الجزائر 23
خاتمة الفصل .....24 الفصل

الفصل الثاني :دراسة عامة حول منطقة الدراسة

مقدمة الفصل 25 1-
الإطار الجغرافي.....26
2- لمحة تاريخية عن مدينة عين تموشنت 27
2-1 نشأة مدينة عين تموشنت 27
3- الدراسة الطبيعية.....29
4- ديموغرافية المنطقة 32
4-1 الدراسة السكانية.....32
5- الموارد المائية.....33 6-
الدراسة المناخية لولاية عين تموشنت 34
6-1 التساقط.....34
6-2درجة الحرارة 35
6-3 التبخر 37
6-4الرطوبة.....38
6-5 الرياح.....39
خاتمةالفصل.....41

الفصل الثالث الموارد المائية في مدينة عين تموشنت .

مقدمة الفصل .....42.
1- واقع تسيير الموارد المائية 43
1- 1 اجراءات غير مباشرة 43
1-2 اجراءات مباشرة 43
1-2-1 مديرية الموارد المائية 44

2- إمكانيات ولاية عين تموشنت في مجال الموارد المائية 45
2-1 الموارد السطحية.....45
2-1-1 سد بني بهدل 45
2-1-2سد بوغرارة 46
2-1-3 المجاري المائية في حوض التافنة 47
2-2 الموارد الجوفية.....48
3- لماذا لم يتم استغلال واد تافنة في بناء سد 49
4- تأثير زلزال 1999على مدينة عين تموشنت من ناحية الموارد المائية 49
4-1 التأثيرات.....49 4-2
الاجراءات الرئيسية التي تم اتخاذها لاعادة تطوير الشبكة المائية 51
5- اللجوء إلى التحلية 51
5-1 مفهوم التحلية 51
5-2 فوائد تحلية مياه البحر 52
5-3 تحلية مياه البحر في منطقة عين تموشنت 52
5-4 محطة التحلية شط الهلال (بني صاف).....53
5 -5 الموقع الجغرافي لمحطة التحلية شط الهلال 53
5-6 توزيع مياه محطة شط الهلال 54
6- الحاجة الى المياه الصالحة للشرب في مدينة عين تموشنت 56
6-1 الحاجة الحالية 56
6-2 إنتاج المدينة 56
6-3 الاحتياجات المستقبلية 57
6-4 محاور رئيسية لضمان توفير المياه الصالحة للشرب 58
7- تقاسم حصص المياه مع ولاية وهران 59
8- ممر دزيوة –عين تموشنت 60
8-1 التحديات التي تواجه محطة دزيوة 60
9- آفاق و حلول مستقبلية للحفاظ و على توفير الموارد المائية في عين تموشنت 65

خاتمة الفصل

الخاتمة العامة 67

شكر و تقدير

الحمد الذي أنار لنا نبراس العلم و المعرفة و أعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا في إتمام هذا العمل المتواضع .

"اللهم إنا نسألك أن تجعل عملنا هذا صالحا لوجهك الكريم و أن تنفعنا به و تنفع من يقرأه : "

نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة المشرفة ضياف عتاوية :

على نصائحها و توجيهاتها القيمة التي ساهمت في إثراء موضوع دراستنا

و نتقدم بجزيل الشكر و عظيم الامتنان إلى أعضاء اللجنة على قبولهم لمناقشة هذه المذكرة و على مجهودهم في تقويم و تقييم هذا العمل
كما لا ننسى الدعم المقدم من العائلة و الأصدقاء

و نتوجه بجزيل الشكر إلى كل من زرع التفاؤل في دربنا وشكرا لكل من ساعدنا في إنجاز هذا العمل المتواضع و لو بكلمة طيبة .

الاهداء

إلى من كان لي سندًا في كل خطوة خطوتها نحو النجاح، إلى من علمني معنى الإصرار والعمل الجاد، إلى من غرس في نفسي القيم .

والدي الحبيب، أهدى هذا التخرج إليك، تعبيرًا عن شكري وامتناني لكل ما قدمته لي من دعم وتضحية. لقد كنت دائمًا مصدر إلهامي وقوتي، وأنت السبب الحقيقي وراء هذا الإنجاز.إلى أغلى وأحن قلب في الوجود، إلى منبع الحب والحنان،.

أهدي هذا التخرج إلك، يا أمي، تعبيرًا عن مدى شكري وامتناني لكل ما قدمته لي من دعم ورعاية. لقد كنتِ دائمًا النور الذي يضيء دربي في أحلك الأوقات. كنتِ دائمًا الحافز الذي يدفعني لتحقيق الأفضل

أمي الحبيبة، هذا الإنجاز هو ثمرة تعبك وجهودك المستمرة. أشكرك من أعماق قلبي على كل ما بذلتيه من أجل أن أصل إلى هذه اللحظة. أعدكِ أن أستمر في السعي لتحقيق المزيد من النجاحات، لأكون دومًا فخرًا لكِ .

إلى من كانوا لي الداعم الأكبر اخوتي امين _محمد _ سارة _امينة_ أسماء _ الين_ تسنيم_ فاطمة .

أهدي هذا التخرج لكم، تعبيرًا عن شكري وامتناني لكل لحظة كنتم فيها بجانبي. لقد كنتم دائمًا السند والعون، ومنكم استمددت القوة والإصرار لتحقيق هذا الإنجاز. وجودكم في حياتي هو أعظم نعمة، ومشاركتكم في رحلتي الأكاديمية جعلت كل لحظة فيها أكثر جمالًا ومعنى.

إلى أغلى صديقة وأخت في العالم، إلى توأمي العزيزة هاجر

منذ لحظة ولادتي لم تكوني إلا رفيقة رائعة وصديقة مخلصة. أنتِ لستِ فقط شقيقتي بل أنتِ أيضًا النصف الآخر من قلبي.

أهدي هذا التخرج إليكِ، كتعبير عن حبي العميق وامتناني لكل ما قدمتيه لي. كنتِ دائمًا هنا لدعمي وتشجيع.

إلى صديقاتي ،خولة،رانيا ،هاجر اللواتي شاركوني اللحظات السعيدة و الأوقات العصيبة

ودعموني بصدق ووفاء اقدر لكم وقوفكم في تشجيعكم

إلى كل من ساهم في انجاز هذا العمل سواء بكلمة طيبة او نصيحة قيمة او دعوة صادقة

لكم مني كل الشكر و التقدير .

شيماء

الاهداء

إلى الأميرة التي قد ورثت في جوفها كيف أكون إنسانا قبل أن أصرخ صرختي الأولى في هذا العالم من كانت و مازالت القلب النابض بالحب و الحنان في حياتي ،أمي الغالية حفظها الله و رعاها ....

إلى من كان حبه أعظم و أصدق حب،يا من كان دعمه و توجيهه القوة التي تدفعني لأمام دائما إلى من حصد الاشواك عن دربي ليهدي لي طريق العلم ،إلى القلب الكبير والدي العزيز حفظه الله ورعاه .....

إلى من أشعر بالقوة و الطمأنينة بجانبهم ،إلى من أعتز و أفتخر بكم في كل حين إخوتي عبد الحق، طاهر ،عبد الرحمان مهما كبرنا و تغيرت بنا الأيام ستظلون دائما الأقرب إلى قلبي أدعو الله أن يحفظكم و يرزقكم السعادة و النجاح .

إلى النور الذي يضيئ حياتي ،و اليد التي تمسك بيدي في كل الأوقات ،شكرا على كل لحظة كنت فيها بجانبي إلى ضحكتك التي تنعش قلبي أختي هاجر أسأل الله أن يحفظك و يبارك فيك ....

إلى وردة البيت التي تفيض طفولة و نقاء و عطرا "سندس"

إلى أمي الثانية الأخت و الصديقة التي طالما كانت لي السند و الداعم إلى من محبتها تمنحني الأمان و الفرح خالتي فاطمة و أبناءها "سماح ،عبدالصمد،ياسمين ،احمد "حفظهم الله و سدد خطاهم ....

إلى الروح المتممة لروحي ،إلى أختي التي لم تلدها أمي ،إلى من تحلت بالإخاء و الوفاء ،إلى الأمل الذي يشد أزري في وقت الشدة ،لا أملك كلمات تعبر عن تقديري لك إلا أن أقول شكرا لأنك أنت شكرا لصحبتك الطيبة أتمنى لك حياة مليئة بالنجاحات و السعادة و أن تظل أيامك مشرقة كما تشرقين في حياتي "فاطمة".

إلى رفيقة الدرب و الروح الغالية "خديجة "حفظك الله و سدد خطاك ...

إلى كل من وسعه قلبي و لم يذكره لساني و لم تسعه أسطري و عباراتي إليكم جميعا أهدي عملي ....

فاطمة

المدخل العام

المقدمة

المياه هي العنصر الأساسي للحياة على كوكب الأرض، إذ تشكل ما يقارب 71% من سطحه. فهي ضرورية لجميع أشكال الحياة وتعتبر مورد اً طبيعي اً حيوي اً يساهم في تطور المجتمعات البشرية ونموها الاقتصادي. سواء كانت مياه عذبة في الأنهار والبحيرات أو مياه جوفية تحت سطح الأرض، فإن الماء يلعب دور اً جوهري اً في الزراعة، الصناعة، الشرب، والصرف الصحي. مع تزايد عدد السكان والتغيرات المناخية التي تعد إحدى أعقد المشاكل البيئية في هذا العصر نظرا لأضرار الناجمة عنها ،والتي أسهم الإنسان بقصد أو غير قصد في تزايد الأخطار الناتجة عنها

.

أصبحت إدارة المياه تحدي اً كبير اً يتطلب اهتمام اً عالمي اً. تواجه العديد من الدول مشاكل في توفير كميات كافية من المياه العذبة لمواطنيها، مما يستدعي تطوير استراتيجيات فعّالة لإدارة الموارد المائية والحفاظ عليها في الجزائر، تلعب المياه دور اً محوري اً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية. تعتبر الجزائر من الدول التي تواجه تحديا كبيرا في مجال الموارد المائية نظر اً لمناخها الجاف وشبه الجاف، مما يجعل إدارة المياه القابلة للتجدد أمر اً بالغ الأهمية لضمان استدامة هذه الموارد الحيوية للأجيال القادمة.

تشهد مدينة عين تموشنت، مثل العديد من المناطق الأخرى، تأثيرات متزايدة للتغيرات المناخية على الموارد المائية بطرق متعددة .

تسببت هّذه التغيرات في عدم انتظام الأمطار، مما يؤدي إلى فترات من الجفاف تتبعها أمطار غزيرة ومفاجئة. هذا التغير يؤثر على تجدد الموارد المائية . يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة تبخر المياه من الأودية والسدود، مما يقلل من كميات المياه المتاحة. كما يزيد من الطلب على المياه في الزراعة والمجالات الأخرى.

إضافة إلى ذلك يؤدي ارتفاع مستوى البحر والتغيرات في الهيدرولوجيا إلى تسرب المياه المالحة إلى الخزانات الجوفية، مما يهدد جودة المياه المتاحة.

حيث لجأت ولاية عين تموشنت في ظل أزمة المياه إلى إتباع استراتجيات مثل تحلية مياه البحر و ذلك لتزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب إلا أن الحصص المائية المخصصة لولاية عين تموشنت تنقسم مع ولاية وهران .

الإشكالية

لا تزال الدراسات والبحوث المتعلقة بالموارد المائية و التغيرات المناخية في مهدها، الأمر الذي دفعنا إلى اختيار هذه الرسالة، فهم تأثير التغيرات المناخية على الموارد الثمين هذه الدراسات تساعد في تحديد التهديدات والتحديات التي قد تواجهها مدينة عين تموشنت وتوجيه الجهود نحو التكيف مع هذه التغيرات وترشيد استعمال الموارد المائية.

حيث موضوع دراستنا يشمل الموارد المائية في مدينة عين تموشنت في ظل التغيرات المناخية و من هذا المنطلق نطرح الإشكالية التالية .

- ما هي وضعية الموارد المائية المتاحة في الجزائر عامة و في مدينة عين تموشنت خاصة و ما مدى تأثرها بالتغيرات المناخية ؟
- ما هي الإجراءات المباشرة لتسيير الموارد المائية ؟
- ما مدى تأثير زلزال 1999 على قطاع الموارد في ولاية عين تموشنت ؟
- لماذا تم تزويد ولاية وهران ؟

أهداف الدراسة :

معرفة وضعية الموارد المائية المتاحة في الجزائر و مصادرها .

معرفة الموارد المائية المتواجدة بمدينة عين تموشنت و التقنيات المستعملة إضافة الى معرفة تاثير التغيرات المناخية على المنطقة .

أهمية الدراسة :

- ✓ أهمية الموارد المائية في شتى المجالات الاقتصادية الاجتماعية و العمرانية .
- ✓ اهتمام الباحثين بقطاع الموارد المائية لاعتباره عنصر نادر و كيفية اجاد حل لهذا الأخير و كيفية التأقلم في ظل التغيرات المناخية.

منهجية البحث :

للإجابة على التساؤلات المطروحة ، وجب علينا وضع منهجية عمل ، حيث تم تقسيم البحث الى جزئين : جانب نظري و جانب تطبيقي .

لجانب النظري : تم الاطلاع على عدد مهم من الوثائق ، الكتب ، البحوث و المجلات ، وخاصة الدراسات المتعلقة بموضوع الموارد المائية خاصة في ولاية عين تموشنت خلال مواقع الانترنت و ذلك بغية توفير قدر كافي من المعلومات و الأفكار.

جانب التطبيقي تم من خلالها الحصول على بعض المعلومات من المؤسسات و المديريات التالية:

- الجزائرية للمياه لمدينة عين تموشنت .
- مديرية الموارد المائية لولاية عين تموشنت .
- مديرية مسح الأراضي للولاية .

حيث قمنا ببعض المحاورات مع مسؤولي اقسام المديريات AEP قسم حشد المياه.

قسمنا دراستنا إلى ثلاث فصول :

- الفصل الأول :تم تخصيص هذا الفصل الى مختلف العموميات و المفاهيم و التقنيات المتعلقة بالموارد المائية .
- الفصل الثاني :تم تخصيص هذا الفصل للدراسة الطبيعية و السكانية و التغيرات المناخية لمدينة عين تموشنت .
- الفصل الثالث :تم تخصيص هذا الفصل للموارد المائية في عين تموشنت و تأثير التغيرات المناخية عليها.

عراقيل و صعوبات البحث :

- عدم استقبالنا من طرف الموارد المائية بعد معاناة.
- عدم تحصيل جميع المعلومات من المديريات.
- تحصيل معلومات قديمة مقارنة بالسنة الحالية

الفصل الأول

مقدمة الفصل :

تعتبر المياه موردا استراتجيا حيويا للتنمية في جميع أنحاء العالم، بحيث هي عنصر أساسي في حياتنا اليومية ولايستطيع الإنسان العيش من دونها لكونها تلبي حاجيات السكان ونشاطاتهم المختلفة الاقتصادية، الاجتماعية ,الزراعية والصناعية .

إذ أن الموارد المائية تعتبر كغيرها من الموارد الاقتصادية التي تتطلب معرفة واسعة بخصائصها من أجل توفير العناية اللازمة، ونحن في هذا الفصل سنتطرق إلى الجانب النظري والإطار المفاهيمي للموارد المائية،و بما أنه يعتبر امتلاك الثروة المائية كنزا في الوقت الراهن إذ أن التزويد بالمياه الصالحة للشرب تحدي يواجه معظم الدول في هذا الفصل سنتعرف على مفاهيم عامة عن الموارد المائية و التغيرات المناخية وأسبابها و تأثيراتها و على مصادر الموارد المائية في الجزائر و استخداماتها ومدى تنوعها وخصائصها التي تتميز بها بحكم الموقع الجغرافي.

1- ضبط المصطلحات

1-1 الموارد المائية :الموارد المائية أو(موارد الماء) هي المورد الذي يمكن الحصول منه على الماءلاستخدامه كمصدر لمياه الشرب والاستحمام وفي أمور تنفع البشرية مثل الزراعة والصناعة بالإضافة إلىالشؤون المنزلية وغير ذلك .وكل ذلك يتطلب وجود ماء عذب .

إن أغلب الماء الموجود على الأرض هو ماء مالح (79%)، في حين أن (3%)فقط من الموارد المائية تكون مياه عذبة، وأكثر من ثلثي موارد المياه العذبة موجودة على شكل متجمد في المثالج والأغطية الجليدية القطبية .أما باقي موارد المياه العذبة غير المتجمدة فتوجد في المياه الجوفية، والباقي على شكل بحيرات وأنهار على سطح الأرض أو على شكل بخار ماء. (عيساوة، ه 2023)

2-1 المياه المتجددة :هي المياه التي تجدد من فترة إلى أخرى حيث تختلف فترة التجدد حسب المكان الذي تتواجد فيه المياه فنجد مثلا ان المياه الباطنية تستغرق مدة أطول من المياه السطحية وعند استعمالنا للماء لا يختفي وإنما يغير من جودته أو شكله فقط كما ان المياه المستعملة لا تتجدد دائما مع العلم بأن نسبة التجدد المائي تختلف حسب المنطقة فنسبة التجدد تكون أقل المناطق الجافة و الشبه الجافة على غيرها من المناطق الأخرى (عباس، ل 2022)

3-1 السياسة المائية :سياسة تتبع غالبا في الدول التي تعاني من شح في مواردها المائية، والتي تتضمن إصدار قرارات وتوجيهات فيما يخص الماء الصالح لاستخدام البشري وتأمينه وتوفير مصدر مستدام منه بحيث يتم ضمان استمرار الحياة والتطور البشري .

عندما تقتصر إدارة المياه على صعيد محلي تعرف القوانين الناظمة غالبا باسم قانون المياه وفي حال كان المورد المائي مشتركا ضمن حدود أكثر من دولة ,أو يمر بأكثر من دولة (نهر إقليمي) مثلا فعندئذ تتولى الدولة وضع سياسة عامة تعرف باسم السياسة المائية . . (عيساوة، ه 2023)

ظهر مصطلح السياسة المائية في العقود الأخيرة من القرن العشرين، وذلك بسبب اضمحلال مصادر مياه الشرب ، في العالم إجمالا وفي بلدان العالم الثالث تحديدا ,مما أدى إلى حدوث أزمات إقليمية .ترجع أسباب عدم تناسب أوضاع مياه الشرب من حيث الجودة، الكمية، الندرة والمحدودية في ظل وجود تزايد في أعداد البشر والأنشطة، الاستهلاك الضخم وسوء الاستخدام والتلوث التدريجي للمياه بالإضافة لتغير المناخ .ولهذه الأسباب تعتبر المياه موردا طبيعيا استراتجيا. (عيساوة ، 2023)

4-1 المياه السطحية :تشمل المياه السطحية كافة أشكال المسطحات المائية فوق سطح الأرض كالجداول والأنهار و البحيرات، والأراضي الرطبة، والمحيطات و يذكر أنها تغطي ما نسبته 71%من سطحالأرض ،وتشير الدارسات إلى أن 7.99%من هذه المياه موجودة في المحيطات والتربة والجبال الجليدية ،في حين توجد نسبة بسيطة جدا منها على اليابسة تقدر بحوالي 0.3 %فقط، يؤدي هطول الأمطار وجريان المياه إلى تغذية المسطحات المائية، بينما يؤدي تبخر المياه إلى فقدان المياه السطحية ، و من جهة أخرى يؤدي تسرب الماء إلى باطن الأرض إلى توفير المياه الجوفية. (عباس ،ل2022)

1- 5 المياه الجوفية :هي المياه التي تتواجد تحت سطح الأرض و تعد مصدرا لمياه الآبار والعديد من الينابيع وأغلبها عذبة، و التي تتجمع بسبب ترشح مياه الأمطار عبر التربة ثم تتسرب إلى باطن الأرض من البحيرات والبرك و المستنقعات و تستقر في المسامات والشقوق بين الصخور في جوف الأرض وفي الفراغات بين الرمل وقطع الحصى، و يتم استغلالها من خلال حفر الآبار أو النقب وصولا إلى الطبقات الصخرية المائية لسحب المياه إلى سطح الأرض باستعمال معدات الضخ كما تتطلب على وجه الخصوص كما يتطلب حمايتها من التلوث البيولوجي والكيميائي الناجم عن مخلفات الإنسان أو النبات أو الحيوان أو المواد المعدنية أو الصناعية المفسدة لنوعيتها، المؤدية إلى اختلال نظامها، مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي، ويفقدها قيمتها الاقتصادية . (عمارة ،ب2020)

6-1 المجاري :هو تيار مائي متوسط بتدفق مستمر أو متقطع يصب في النهر في مصب يسمى نقطة الالتقاء أوفي البحيرة أو في مجرى آخر.(عمارة ،ب2020)

7-1 الرطوبة :تعبر عن الماء الموجود في الجو والذي يكون على شكل بخار ويقدر ب 13000كلم ^{3}من الماء العذب حيث يمكن استغلاله حسب آخر الأبحاث عن طريق تكثيف البخار في أوقات معينة (الليل ،الفجر) عبر مختلف الوسائل المدمجة بتقنيات منها الطلاء وتلبيس الجدران ،أسقف و هياكل جديدة ،فحاليا يوجد نظامين قد تم إنجازهما الأول هو سقف بمساحة 1.15م^2 في بيسفو بكرواتيا أما الثاني فهو أول مصنع للندى في غوجارات بالهند على مساحة 850م^2 و سيتم توسعته إلى 15000م^2 لإنتاج ما يقارب 5 م ^{3}في كل ليلة .(عمارة ،ب2020)

1-8 الموارد المائية المتجمدة :تم تقديم العديد من المقترحات للاستفادة من الجبال الجليدية كمصدر للمياه ،ولكن حتى الآن لم يتم تنفيذ أيا منه إلا لأغراض بحثية .يعتبر جريان الأنهار جزء من المياه السطحية.

تحتوي جبال الهيمالايا، والتي يطلق عليها في كثير من الأحيان"سقف العالم" ،على بعض المناطق الأكثراتساعا و الأكثر ارتفاعا و خشونة في العالم ،بالإضافة إلى أكبر مساحة من الأنهار الجليدية و الأراضيالصقيعية خارج القطبين .تتدفق من أكبر عشرة انهار في آسيا من هناك وتعتمد مصادر رزق أكثر منمليار نسمة عليها .و لتعقيد الأمور أكثر ,ترتفع درجات الحرارة بسرعة اكبر ففي النيبال ,ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 6.0درجة مئوية خلال العقد الماضي بينما ارتفعت درجة حرارة الأرض على مستوى العالم بنحو 7.0درجة مئوية خلال المائة عام الماضية (عيساوة ،ه2023)

1-9 تعريف النهر :مجرى مائي واسع ذو ضفتين يجرى فيه الماء العذب الناتج عن هطول الأمطار أو المياه النابعة عن عيون الأرض أومن مسطحات مائية كالبحيرات .والأنهار و هي أكثر العوامل إسهاما في تشكيل سطح الأرض ،ويرجع هذا إلى أن أثرها يظهر في كل مكان على وجه الأرض سواء في المناطق الغزيرة الأمطار أما في الجهات الباردة التي لا تسقط بها أمطار ،أو في المناطق الصحراوية الشديدة الجفاف ،إذ إن كل هذه المناطق تنحدر على سطح الأرض فيها مياه الأمطار بأي شكل من الأشكال ,هذا وإن كانت مقادير المياه التي تجري فيها تختلف قلة وكثرة ,إذن هي المصدر الرئيسي لكل أنواع المياه التي تجري جريانا سطحيا فوق قشرة الأرض ,فهي التي تعمل على اكتساح المواد الصخرية المفككة ونقلها من مكان إلى آخر ,مدفوعة في هذا بقوة الجاذبية الأرضية ,وهي بهذا تسبب جريان الأنهار على سطح الأرض ,وهي التي تملأ المنخفضات بالمياه ,وبهذا تتكون البحيرات والمستنقعات .

ولكننا نجد ،رغم هذا أن معظم عمل المياه الجارية في تشكيل قشرة الأرض ,يتم في واقع الأمر بواسطة مياه الأنهار ,وذلك لأنها أكثر عمقاً و قوة من مياه الأمطار التي تسقط سقوطا مباشرا على سطح الأرض.(عيساوة ،ه2023)

-

1- 10تعريف الوادي :هو حوض أو منخفض، يمتد بين السهل والجبل والهضاب، تتشابه الوديان في الشكل حث يتَّ جه انحدار معظم الأودية باتجاه مجرى النهر، كما أن للأودية الجبلية أرضية ضيقة حيث تمتاز أرض الوادي بخصوبتها وبالتالي فهي صالحة ومناسبة للزراعة، عندما يفيض النهر فإن مياهه تغمر سهول الوادي

,و قد يكون فيضان النهر مفيدا خاصة لأراضي المحيطة بها، حيث يعمل على تخصيبها وتزويد التربة بالمواد الغذائية اللازمة(عيساوي ،ه2023)

1- 11 تعريف العين المائية :عبارة عن ماء يتدفق من فتحة طبيعية في الأرض ،أثناء فترة سقوط المطر يتسرب بعض الماء داخل التربة والصخور من خلال الشروخ والفراغات الصغيرة وينزل الماء لأسفلبواسطة الجاذبية بعيدا في باطن الأرض بقدر ما تسمح به الفتحات. . (عيساوة، ه 2023)

عند مستويات مختلفة تحت سطح الأرض يوجد منطقة تكون جميع الفتحات في الصخور ممتلئة تماما بالماء ,وتسمى هذه المنطقة "تحت أرضية " والسطح العلوي لها يسمى مستوى الماء الجوفي .في الوديان أو إي أماكن أخرى منخفضة في سطح الأرض ,تحت مستويات الماء تحدث العيون حيث يوجد شروخ في الصخور.

وبمعنى آخر فان الماء المخزون يهرب في صورة عين مائية .بعض العيون تفيض طوال العام لأنها تستقبل الماء من عمق كبير داخل منطقة الماء الجوفي وتوجد عيون أخرى تفيض في فصل المطر ،عندما يكون مستوى المياه الجوفية عند اعلي مستوى لها على الرغم من موارد المياه العذبة هي من الموارد المتجددة، إلا أن المخزون المائي من المياه الجوفية في تناقص مستمر مما قد يهدد التوازن البيئي، خاصة أنه لا توجد صورة واضحة لمدى خطر الإخلال بهذا التوازن.(عيساوة.ه، 2023)

1- 12 ا لسدود :هي هياكل هيدرولوجية تعوق العرض الكامل لجزء من الوادي ،وبالتالي تخلق منخفضا طوبوغرافيا اصطناعيا يكون بشكل عام مانعا لتسرب المياه و في معظم الحالات يتجاوز ارتفاع السد مستوى المياه الذي يصل إلى الأنهار خلال فترات الفيضانات العالية .

السد هو بناء اصطناعي أو طبيعي يتم بناؤه عبر مجرى مائي ، ويحتفظ بالمياه أو يكون قادرا على الاحتفاظ به يمكن استخدامه لتحويل المجرى المائي .يحجب السد جزءا من الوادي على عرضه بالكامل وبالتالي يخلق منخفضا اصطناعيا مانعا للماء .

تم بناء السدود في جميع أنحاء العالم لاستخدامات مختلفة :

- إنتاج الطاقة الكهربائية.
- توفير مياه الشرب والمياه الصناعية .

-تنظيم الأنهار الصالحة للملاحة وإمداد القنوات الري .

-الحماية من الفيضانات

-انخفاض دعم المياه ضمان (الحد الأدنى من التدفق.)

-صيد الأسماك و تربية المائيات (عيساوة، 2023)

1-13المياه الصالحة للشرب: تسمى مياه الشرب بالمياه العذبة التي تصبح بعد خضوعها لعملية تنقية مياهالشرب ،و بالتالي تكون جاهزة لاستهلاك البشري نتيجة للقيمة المتوازنة التي ستعطيها معادنها ،بهذهالطريقة يمكن استهلاك المياه من هذا النوع دون أي قيود تخضع المياه العذبة لمعالجات خاصة تجعلها آمنةو تسمح باستهلاكها دون أي قيود.(عباس ،ل2022)

1-14 تعريف المناخ :يمكن تعريف المناخ على أنه " :الحالة المتوسطة للطقس واختلافه على مدى فترة زمنية محددة، ومنطقة جغرافية معينة .ويقسم التصنيف الكلاسيكي للمناخ الأرض إلى مناطق مناخية متباينة، ويختلف المناخ من منطقة لأخرى بحسب خط العرض والبعد عن البحر والغطاء النباتي ووجود الجبال أو عناصر جغرافية أخرى، كما أنه يختلف من فصل لآخر ومن سنة الأخرى ومن عقد الآخر، أو على مدى زمني أطول مثل العصر الجليدي .ويعبر إحصائياً عن التغيرات الهامة التي تطول لعقود أو أكثر المناخ بالتغير المناخي ".

كما يعرف المناخ بطريقة مبسطة على أنه " :ذلك الوصف الإحصائي للطقس في صيغة تغير في الكميات مثلا، كميات الأمطار، درجة الحرارة ....الخ في مناطق مختلفة، وفي فترات معينة.(عيساوي ،ه2023)

1- 15تعريف النظام المناخي :يعرف النظام المناخي بأنه ذلك النظام التفاعلي الذي يتألف من خمسة عناصر و هي :الغلاف الجوي و الغلاف المائي و الغلاف الثلجي و سطح الأرض و الغلاف الحيوي ،وتتأثر هذه العناصر بآليات خارجية أهمها الشمس ،كما يعتبر تأثير الإنسان قوة خارجية أيضا (.عيساوة .2023)

و يعتبر أيضا "نظاما معقدا و مفتوحا ،حيث تنتج التغيرات المناخية عن التأثيرات المتبادلة بين مكوناته و تأثيرات أخرى ناتجة عن قوى خارجية أيضا .(إدوارد جي تاربو)

2- أسباب التغيرات المناخية :
هناك العديد من الأسباب التي أدت إلى تطور ظاهرة التغيرات المناخية و ظهور ما يعرف بالاحتباس الحراري ،وبصفة عامة تقسم هذه الأسباب إلى طبيعية وبشرية.

2- 1 الأسباب الطبيعية للتغيرات المناخية :

1.1.2 تغيرات معالم دوران الأرض و الإشعاع الشمسي : تدور الأرض حول نفسها بمحور منحرف عن المركز هذا الانحراف عن المحور ولو قليلاً جداً، يؤدي إلى تغير كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى الأرض، وبالتالي إلى إحداث تغيرات مناخية كبيرة .ويعتبر العالم الجيوفيزيائي يوغسلاف YOUGOSLAVE Milutin Milankovitcأول من وضع سنة 1920نظريته القائلة بأن التغيرات المناخية للأرض للسنوات الأخيرة هي مرتبطة أيضا بتغيرات كمية الإشعاعات الشمسية المستقبلة من طرف الأرض. (Planton 2013، صفحة 1451.)

حيث أن شكل محور الأرض حول الشمس يتغير ببطء شديد على فترة 100000إلى 413000سنة .ولقد أدت الفروق البسيطة في محور دوران الأرض إلى حدوث تغييرات في التوزيع الموسمي للإشعاع الشمسي،

وعلى خطوط العرض، وقامت بدور هام في إحداث التباينات في المناخ في الماضي، مثل دورتي العصرالجليدي والفترة الممتدة بينهم. (Planton 2013، صفحة 1451.)

2.1.2 ا لنشاطات البركانية : تؤثر النشاطات البركانية بشكل واضح على الموازنة الطاقوية بين المناخ والأرض ،حيث ينتج عن الانفجارات البركانية المهمة كميات معتبرة من المعلقات الهوائية والتي تشكل شاشة عاكسة للإشعاعات الشمسية تمنع وصولها للأرض، مما يؤدي إلى تخفيض درجة حرارة الأرض، ولفترة من الزمن كافية لتعديل امتصاص الأشعة الشمسية .ويؤكد الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في تقريره الرابع أن للنشاطات البركانية أثرا مهما في تخفيض درجة حرارة الأرض وليس في الرفع منها. (" Earth's climate system")

3.1.2 ظاهرة النينو و النينا : تأتي ظاهرة النينو مرة كل 3إلى 5سنوات، وترتفع نتيجة لظهور النينو درجة حرارة سطح الماء بمعدل °1إلى °5م .ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة هذا إلى توسع منطقة الضغط المنخفض في غرب المحيط، التي نتجه شرقاً نحو استراليا، يؤثر هذا على ارتفاع درجة حرارة الجو، وحدوث الأعاصير واتجاهها، وزيادة شدة العواصف المطرية في منطقة المحيط الهادئ وشواطئ كاليفورنيا .ويعتبر إعصار كاترينا الذي ضرب

نيو أورلينز في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005وخلف كثيراً من الدمار خير شاهد على ذلك .وقد قدرت الجمعية الملكية في لندن، بأن حدوث العواصف تضاعف مرتين عما كان عليه الحال قبل 100عام .ويغرق المطر الغزير صحراء بيرو القاحلة، ليحدث عملية تدعى بالنمو الأخضر .أما في الغرب ،فإنه يسحب الرطوبة من قارة آسيا حالياً الجفاف إلى الغابات المطرية في بورينو، وحقول القمح في استراليا، ومناطق المحيط الهندي حتى شواطئ أفريقيا الشرقية وقد كشف ارتباط بين زيادة تكرار حدوث ظاهرة النينو ،وبين ظاهرة الاحتباس الحراري. ("Earth's climate system")

2-2 أسباب البشرية للتغيرات المناخية :

1.2.2 - الاستعمال المفرط للموارد الطبيعية :خاصة الموارد الطبيعية غير المتجددة كالوقود الأحفوري ، والتي يترتب عن استخراجها تكريرها واستعمالها انطلاق كميات هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون التي تطرح في الجو وتغير من تركيب الغلاف الجوي، ما يؤدي إلى تذبذب وبصفة مستمرة للمناخ وتعتبر الثورة الصناعية التي شهدها العالم في النصف الثاني من القرن الثامن العشر مرادفا للممكنة التي تعمل باستهلاك قدر كبير من الطاقة الأحفورية، ما أدى إلى ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل 35%و الذي يعتبر من أكثر الغازات احتفاظا بالحرارة في الجو ،كما تزال هذه الكمية في تزايد مستمر يقدر ب 4%كل سنة . (" Earth's climate system".)

2.2.2 القضاء على المساحات الخضراء : ويؤثر استخدام الأراضي للبناء والزراعة والغابات على المواصفات الفيزيائية و الحيوية لسطح الأرض كما تؤثر هذه التغيرات على قوى الاشعاع ،التي تؤثر بدورها على تغير المناخ.(بوسبعين،ت2015)

3- تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية

فادت دراسات بأن تغير المناخ سيؤدي لاحتمال نقص موارد المياه بدرجة قد تصل الى الخطورة الشديدة نتيجة لاختلال توزيع احزمة المطر كميا ومكانيا ، و احتمال حدوث انخفاض ملحوظ في الناتج الوطني .

كما تشير به سيناريوهات مختلفة .بالإضافة إلى ذلك ، قد يؤدي تغير المناخ إلى ارتفاع تركيز الأملاح في مياه الري أو ارتفاع منسوب المياه الجوفية إلى الحد الحرج.("Climate Change in Algeria)

كما سيؤدي تغير نمط الأمطار إلى حدوث آثار إيجابية أو سلبية على الدول التي تعتمد على الأمطار و خاصة المناطق الساحلية ، كما أن موارد المياه الجوفية ربما تتأثر بتداخل مياه البحر مع زيادة ارتفاع منسوب البحر . (Climate Change in Algeria")

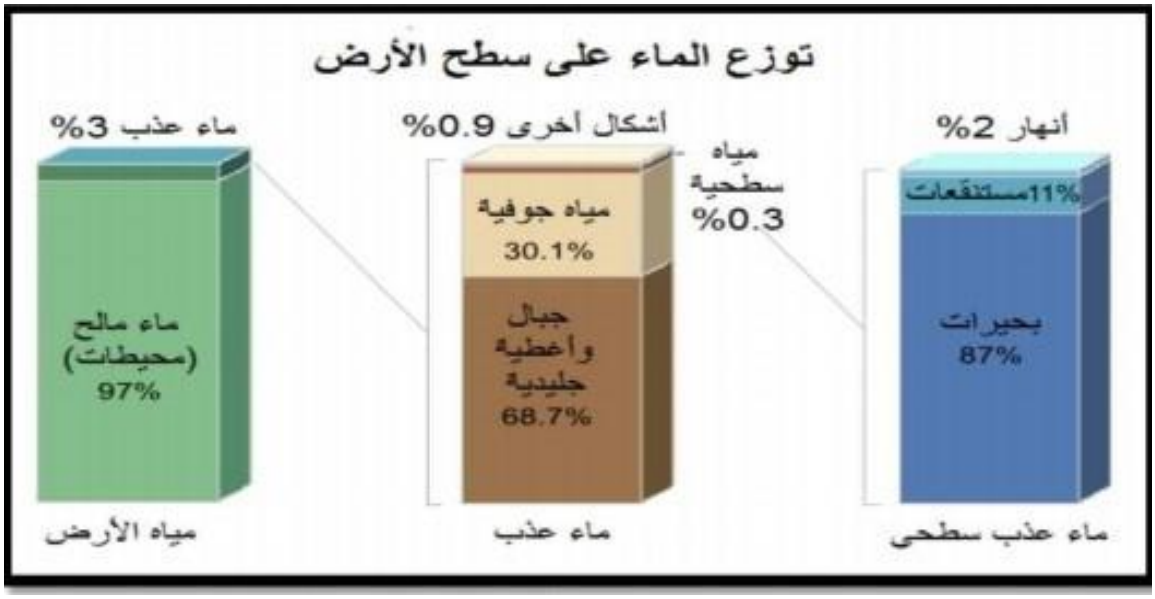
4- تأثير التغيرات المناخية على الجزائر

يعتبر قطاع الموارد المائية الأكثر هشاشة وتعرضاً لتأثير التغيرات المناخية، حيث أفادت وزارة الموارد المائية في بيان لها بيان وزارة الموارد المائية 27حزيران /يونيو (1202)، بأن الجزائر تعيش على غرار دول البحر الأبيض المتوسط عجزاً مائياً ناجماً عن التغيرات المناخية التي أثرت بشكل كبير على الدورات الطبيعية للأمطار ."كما اعتبرت الوزارة أن الأزمة ناتجة عن تراجع كبير في منسوب مياه السدود في المناطق الوسطى والغربية للبلاد، مع تسجيل نسبة عجز تقدر بـ 25في المئة من احتياطي السدود كما صنف بيان أصدرته وزارة الموارد المائية على حسابها في "فيسبوك " الجزائر ضمن الدول الفقيرة من حيث الموارد المائية بسبب فترات جفاف طويلة ومتكررة، مع عجز في نسب التساقطات المطرية .فقد شهدت خلال عامي 2020و 2021نقصا فادحا في المياه بسبب قلة الامطار حيث تسبب ذلك في قطع المياه عن السكان والعودة الى برامج توزيع المياه السابقة و التي توزع الى الآن كل يومين أو حتى كل ثلاثة أيام حسب المناطق، وحسب مصدر التزويد .كما تم اللجوء الى التعزيز بمحطات تحلية المياه كمصدر إضافي لتزويد المياه الصالحة للشرب في المناطق الشمالية بعد جفاف أغلب السدود . (وزارة الموارد المائية في 3 كانون الثاني /يناير2022)

انخفض هطول الأمطار بنسبة 40في المئة في غرب البلاد، و 30في المئة في الوسط و 20في المئةفي الشرق .يعزز تغيرات المناخ أيضاً عدم انتظام هطول الأمطار المكاني والزمني، مما يشكل تهديداً دائماً للتربة والزراعة، وضعف إعادة امداد المياه الجوفية والجريان السطحي، وكذا تضاعف ترسبات التربة على مستوى السدود وبالتالي نقص طاقة استعابها. .(وزارة الموارد المائية 2022) .

5- الموارد المائية فوق الأرض:

تبدو الأرض من الفضاء كرة زرقاء مغطاة بالماء، وتتناثر فيها هنا وهناك بعض الجزر الكبيرة والصغيرة لذلك سميت الأرض الكوكب الأزرق، تغطي المياه أكبر حيز من الكرة الأرضية، إذ تحتل المسطحات المائية مساحة قدرها 71 %تقريباً من مساحة الأرض وتقدر كمية المياه فيها نحو 973.1مليار كيلو متر مكعب .وتمثل المياه المالحة نحو 97% من حجم المياه الكلي وتوجد في البحار والمحيطات والبحيرات والممرات المائية، أما المياه العذبة فتمثل الجزء الباقي الذي يصل إلى 3%ويتركز هذا النوع في الأنهار والبرك وبعض البحيرات وباطن الأرض من مياه جوفية ومياه معدنية حارة، وتشكل الجبال الجليدية في المناطق القطبية الجزء الأكبر من المياه العذبة المتاحة لاستعمالات الإنسان التي تمثل 6.1%تقريباً من حجم المياه الكلي وهذه النسبة ليست ثابتة خاصة مع ارتفاع نسبة الأملاح المتزايدة في البحيرات والمسطحات المائية العذبة المغلقة أو شبه المغلقة أي التي تتصل مياهها مع مياه البحار المالحة من جانب واحد.(عباس،ل2022).



الشكل(02) :يوضح نسب توزيع المياه على سطح الأرض

6- الموارد المائية في الجزائر و مصادرها

تتمتع الجزائر بموارد مائية متنوعة، تعود بالأساس إلى التنوع الجغرافي والطبيعي الذي يميزها، فكبر المساحة وتنوع التضاريس من العوامل المؤثرة على عملية التساقط والتي تشكل مصدرا رئيسيا للموارد المائية للبلاد، حيث يقدر الحجم الإجمالي للموارد المائية في الجزائر ب 19مليار م/ ^{3}السنة، منها 13مليار م/ ^{3} في الجهة الشمالية و2.5مليار م/ ^{3} في الجهة الصحراوية و تتوزع هذه الموارد بين المياه الجوفية و السطحية ,أما

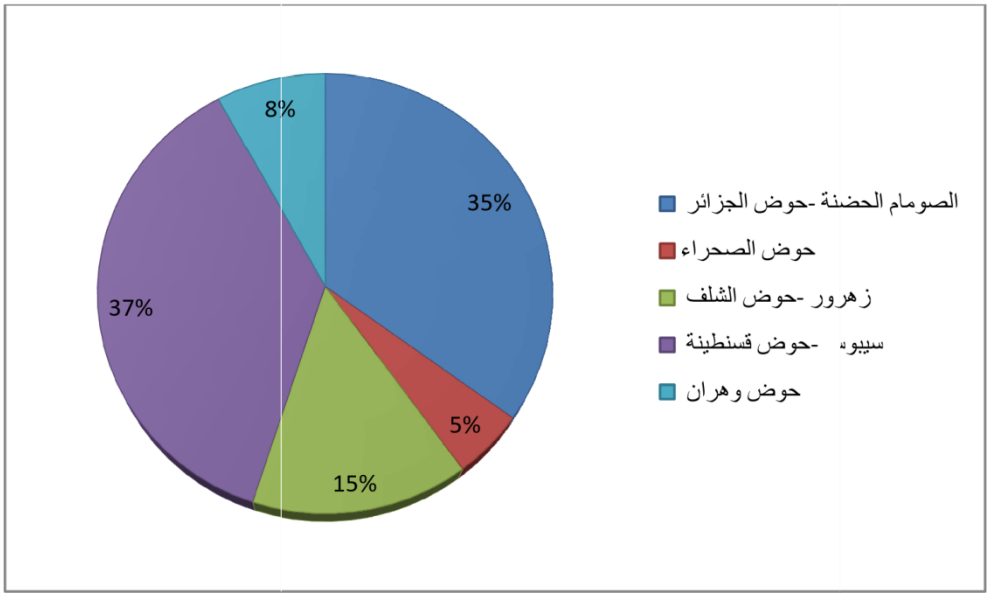
إمكانية البلاد من المياه القابلة للتجدد فتقدر ب 57%أما بالنسبة للمياه السطحية 6%و 51%بالنسبة للمياه الجوفية. (رزاق ب و ،آخرون2021).

1-6 الموارد المائية الطبيعية

تتمثل أساسا في الموارد السطحية و الجوفية

1-6 -1 الموارد المائية السطحية:

قدر الموارد المائية السطحية ب 7.12مليار م/3السنة، موزعة جغرافيا على الشمال ب 9.1مليار م/3 السنة ، وعلى الجنوب ب 8.0مليار م3، كما تضم المياه السطحية في الجزائر 17حوضا مائيا تقع ضمن ثلاث مجموعات الأحواض التابعة لبحر الأبيض المتوسط وتتسع ل نحو 92.10مليار م 3، أحواض الهضاب العليا وتتسع لنحو 997م3مليون ,الأحواض الصحراوية وتتسع لنحو 800م3، بلغ المعدل الحقيقي لاستغلال المياه السطحية المعبأة بواسطة 70سد مستغل تبلغ طاقته التخزينية الإجمالية ب 12مليار م -3حوالي 5.7مليار م 3في أواخر سنة 2014، وبذلك فأن نسبة تعبئة وحشد المياه السطحية مقارنة بالمتاح منها)أي 7.12مليار م (3بقيت ضعيفة جدا، لاسيما في الجهات الوسطى والشرقية في البلاد، وتشمل المياه السطحية المجاري المائية المجمعة في شكل أنهار وأودية يزداد منسوبها نتيجة تساقط الأمطار والثلوج والتي تغذيها ينابيع متجددة.(بوقنور،إ2020)



الشكل(03): توزيع المياه السطحية على الأحواض الهيدروغرافية

1-6 -2 الموارد المائية الجوفية

تشتمل جميع أنواع المياه الموجودة تحت سطح الأرض والمخزنة في طبقات الأرض مع الزمن، نتيجة تسرب أجزاء من مياه الأمطار إلى هذه الطبقات، وهي نوعان :

-النوع الاول :عادة يتمثل في الاحواض الجوفية المتجددة التي يتم السحب منها و اعادة تغذيتها بالمياه باستمرار .

-النوع الثاني :عادة يتمثل في الأحواض الجوفية المتجددة المتواجدة بالخزانات الجوفية لمدة طويلة والتي توقفت تغذيتها نتيجة عوامل مناخية و جيولوجية .

المياه الجوفية في بلادنا تمثل المصدر الثاني للتزود بالمياه الصالحة للشرب، وتتوزع الكمية القابلة لاستغلال من هذا المصدر(عباس،ل2022)

- 6-1-3 الموارد الجوفية في الشمال :

قدرت المصالح التقنية للوكالة الوطنية للموارد المائية و مديرية المنشآت الكبرى كمية المياه الجوفية في إطار المخطط الوطني للماء بحوالي 1.9مليارم/³ السنة هي الموارد التي تسهل تعبئتها مستغلة حاليا بنسبة تفوق 90%كما تعرف الطبقات استغلالا مفرطا(مغربي،خ2016)

الجدول (01) : توزيع الموارد الجوفية في الشمال .

المنطقة	حجم المياه الوحدة مليون
وهران	320
الشلف	190
الجزائر العاصمة	412
الصومام	133
قسنطينة	163
عنابة	91
سرسو –الزهزر –الحضنة	298
مجردة –مليق	47
النمامشة – الاوراس	139
الشط الشرقي –الأطلس الصحراوي	102
المجموع	1895

- 4-1-6الموارد الجوفية في الجنوب:

بالرغم من أن منطقة الصحراء تكاد ينعدم فيها السيلان السطحي منتظما باستثناء وادي غير –وادي ميزاب –وادي الصاولة . إلا أنها بالمقابل تتوفر على موارد مائية جوفية هامة تشكلت عبر آلاف السنين غير أنها تتواجد على أعماق كبيرة من سطح الأرض حيث يصل عمقها الى نحو 2000متر ,ما عدا في منطقة أدرار التي توجد بها المياه الجوفية على عمق يتراوح ما بين 200و 300 متر .(مغربي،خ2016) .

- تعبئة الموارد المائية :

تتم تعبئة الموارد المائية السطحية عن طريق إنشاء السدود الكبيرة و منها الصغيرة وإقامة المحاجز المائية التي تستغل أساسا للري، أما الموارد المائية الجوفية فيتم استغلالها عن طريق حفر الآبار و التنقيب .(عباس،ل2022)

2-6 الموارد المائية الغير طبيعية

إن عدم القدرة في تلبية الاحتياجات المتزايدة و الضرورية من الموارد المائية لاستمرار الحياة و التنمية يرجع لجملة من الأسباب أهمها :محدودية المصادر الطبيعية للمياه ، و ظاهرة الجفاف و كذا النمو السكاني المتزايد (عباس،ل2022) .

وتتمثل التجربة الجزائرية في استغلال مصادر الموارد المائية في أهم التقنيات التالية :تحلية مياه البحر ،معالجة المياه المستعملة، وتقنية نزع الأملاح من المياه المالحة و تجميع الأمطار.(عباس ،ل2022)

2-6 -1 تحلية مياه البحر

تعد تجربة الجزائر في تحلية المياه بنوعيها (الجوفية و مياه البحر)، حديثة نسبيا إذا ما استثنينا بعض التجارب المنفردة التي عرفتها في العقود الماضية من القرن العشرين .و لم تتبن الجزائر خيار تحلية مياه البحر كبديل إضافي لمواردها المائية العذبة إلا مع مطلع القرن الواحد والعشرين ضمن برنامجها الاستعجالي الذي يندرج ضمن المخططات التنموية و الذي تضمن إنشاء (31)محطة كبرى بسعة إجمالية تعادل (31.2مليون م ^{3}في اليوم).(رامول ،إ وآخرون 2020).

أسباب لجوء الجزائر إلى تحلية المياه:

كان لجوء الجزائر لتحلية مياه البحر نتيجة مجموعة من الأسباب المرتبطة بطبيعة هذا البديل غير الطبيعي من ناحية ، و بالواقع المائي الجزائري من ناحية أخرى :

- موجات الجفاف التي شهدتها الجزائر على مدار العقود الماضية، وخاصة في ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين، والتي أثرت بشكل كبير على كمية الموارد المائية، سواء تلك الموجهة التغذية الخزانات الجوفية أو تلك الموجهة لملء السدود.
- محدودية الموارد المائية في شمال البلاد التي تضم كثافة سكانية مرتفعة على الساحل وهذا ما كان له إنعكاس كبير على حجم الموارد المائية خاصة الجوفية منها والتي تعرضت للضخ المفرط.
- بوادر التغير المناخي، التي عرفتها بعض أقاليم البلاد خلال العقد الأخير، والتي ميزها التذبذب الكبير في كمية التساقط وهذا ما كان له تأثير كبير على فرص الاستثمار في مجال الموارد المائية الطبيعية.

- توفر الجزائر على شريط ساحلي بطول 1200كلم، والذي يشهد تركز حضري كبير، مما أدى إلى زيادة الطلب على مياه الشرب التي بات من الصعب توفيرها من الموارد الطبيعي. (عيساوة .ه.2023)

2-6 -1-1محطات التحلية الصغيرة :
في عام 2002انجزت 21محطة لتحلية مياه البحر (تتراوح طاقة المحطة بين (2000-5000م^3/ يوم)بطاقة اجمالية تقدر ب (57500م^3/يوم)أي بمعدل (98.20مليون م^3/سنة) و قد تم إنجاز البرنامج من طرف شركتين (المانية و اخرى جزائرية)

و قد توقفت أغلب المحطات الصغيرة عن الخدمة باستثناء عدد قليل جدا 03محطات تم إعادة تحويلها لولايات أخرى في إطار دعم قدرات التزود بمياه الشرب خاصة في المراكز الحضرية، و يرجع سبب ذلك لدخول محطات التحلية الكبرى الخدمة أين تمتاز بسعاتها الإنتاجية المرتفعة، وبتكلفتها المنخفضة مقارنة بالمحطات الصغيرة. (عيساوة .ه.2023)

الجدول (02) :محطات تحلية مياه البحر صغيرة الحجم .

المحطة	الولاية	السعة	الملاحظة
غزوات -1-	تلمسان	2500	متوقفة
غزوات-2-	تلمسان	2500	متوقفة
بوزجار	عين تموشنت	5000	متوقفة
شط الورد	عين تموشنت	5000	متوقفة
بوسفر	وهران	5500	في الخدمة
الكثبان	وهران	5000	في الخدمة
تنس	الشلف	5000	متوقفة
بوسماعيل	تيبازة	5000	متوقفة
زرالدة	الجزائر	5000	متوقفة
عين البنيان	الجزائر	5000	متوقفة
شط النخيل	الجزائر	2500	في الخدمة
تيقزيرت	تيزيوزو	2500	متوقفة
سكيكدة -1-	سكيكدة	5000	متوقفة
سكيكدة-2-	سكيكدة	2000	متوقفة
ا لمجموع		57500	

(مغربي خيرة اقتصاديات الموارد المائية 2020)

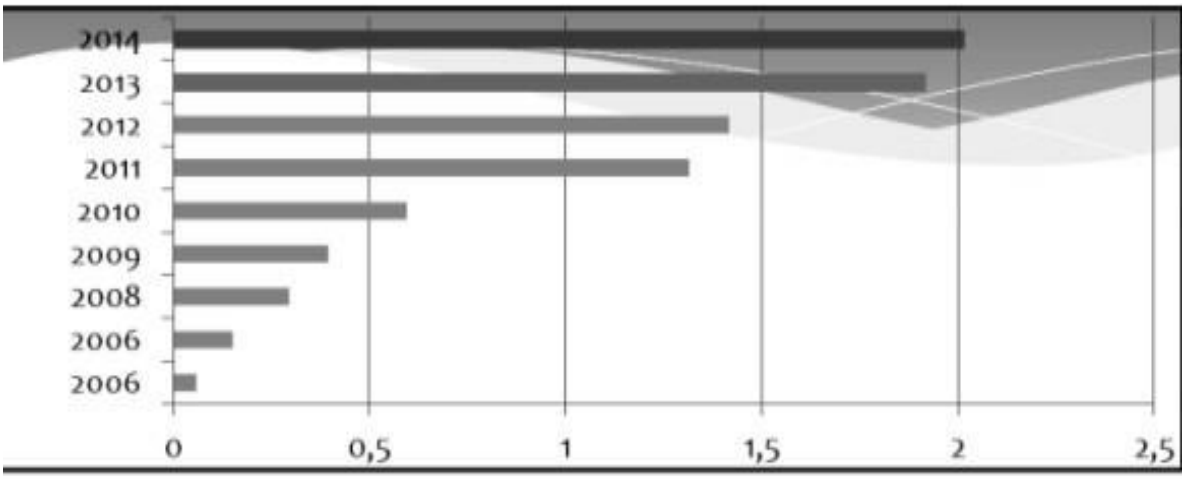
2-6 -1-2 محطات التحلية الكبيرة

تبنت الجزائر خيار تحلية مياه البحر كبديل إضافي لمواردها المائية العذبة مع مطلع القرن الواحد والعشرين ضمن برنامجها الاستعجالي الذي يندرج ضمن المخططات التنموية و الذي تضمن إنشاء (31)محطة كبرى بسعة إجمالية تعادل(31.2مليون م³/اليوم)

سنة 2005تم تدشين أول محطة كبرى لتحلية مياه البحر محطة كهرامة بمدينة أرزيو وهران بطاقة إنتاج 6.88ألف متر مكعب في اليوم .

ثم توالت الانجازات لتصبح لدى الجزائر 15محطة تحلية مياه البحر عبر كامل الساحل الوطني ثم تم افتتاح محطة الرأس الأبيض بوهران جوان 2022ذات قدرة إنتاج 000.300متر مكعب في اليوم بتأمين و تعزيز تموين المواطنين بالماء الشروب بولايات وهران ,معسكر,غليزان ,عين تموشنت ،و تيارت هذا بالاضافة الى اربع محطات اخرى في كل من الجزائر غرب (فوكة)الجزائر شرق (كاب جنات)بجاية و الطارف
(جباري،ل2023)

الشكل (03):تطور سعة الطاقة الإنتاجية لتحلية مياه البحر في الجزائر



جباري لطيفة :واقع تحلية مياه البحرو اشكالية الأمن المائي حالة الجزائر 2023

من خلال الشكل الموضح نلاحظ ارتفاع في وتيرة الانتاج من سنة 2010إلى 2014 نظرا لتزايد وتيرة الانجازات لمحطات التحلية عبر كامل الساحل الوطني .

الجدول(03): المحطات الكبرى لتحلية مياه البحر في الساحل الجزائري

الرقم	الموقع	قيمة الاستثمار بالدولار	الطاقة الانتاجية اليومية م^3 /اليوم	عدد السكان
1	كهرماء ارزيو	400820000	90000	540000
2	الحامة (الجزائر)	24669100	200000	سكان العاصمة
3	سكيكدة	105604167	100000	666660
4	عين تيموشنت بني صاف	204300603	200000	1333320
5	مستغانم	226784705	200000	1333320
6	دواودة الجزائر غرب	180514000	120000	666660
7	كاب جنات الجزائر شرق	133038839	100000	666660
8	سوق الثلاثة تلمسان	251129436	200000	1333320
9	هنين تلمسان	238059765	200000	1333320
10	المقطع وهران	468064905	500000	1333320
11	الطارف	/	50000	في طور الانجاز
12	تنس	291455479	200000	999990
13	واد سيت تيبازة	180514000	100000	الجزائر و تيبازة

جباري

لطيفة :واقع تحلية مياه البحرو اشكالية الأمن المائي حالة الجزائر 2023

تمكنت الجزائر منذ تبنيها لخيار تحلية مياه البحر مطلع الألفية الثالثة من تخفيف الضغط على مواردها المائية الطبيعية السطحية منها والجوفية وارتفعت مساهمة المياه المحلاة في الميزان المائي لتبلغ (14%) سنة 2015.

منذ دخول أولى محطات التحلية الكبرى (كهرامة) الخدمة سنة 2005، بدأ إنتاج المياه المحلاة يعرف نموا من سنة إلى أخرى خاصة مع التحسن المستمر الذي واكب عمل هذه المحطات التي تضم مخابر لتحليل ورصد نوعية المياه المحلاة المنتجة وجودتها. ورغم أن المحطات الكبرى لا تعمل بطاقاتها الإنتاجية التصميمية مائة في المائة إلا أن الإنتاج الفعلي تحسن بشكل كبير مع (مطلع سنة 2010، ليبلغ (700,1) مليون م³ سنة 2015. وقد كان لتطور الإنتاج اليومي من الماء المحلي دورا محوريا (جباري.ل.2023).

في تحسن المؤشرات. المرتبطة بالتزود بمياه الشرب أين تحسنت جميع المؤشرات (حجم المياه المنتجة، معدل التزود اليومي ومعدل التغطية بالشبكة.(جباري.ل.2023).

2-6 -2 معالجة المياه المستعملة :

في السنوات الاخيرة وجهت الكثير من دول العالم اهتماما كبيرا الإعادة استعمال المياه المستعملة بسبب ندرة المياه، و الحد من تلوث البيئة للمحافظة على المصادر المائية .و لهذه الاسباب وغيرها اصبحت معالجة المياه المستعملة من مصادر المياه .

فمياه الصرف سواء الصحي او الزراعي أو الصناعي ,يمكن معالجتها بتقنيات حديثة واعادة استخدامها في ري الاراضي الزراعية و في الصناعة بدلا من تصريفها مباشرة و دون معالجتها في المسطحات المائية مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة تؤدي الى هدر جزء مهم من مصادر الثروة المائية .

بالنسبة للمناطق الساحلية في الجزائر نجد أن حجم المياه المستعملة كبير نسبيا، ويتمركز حجم المياه المستعملة في المناطق الساحلية في الجزائر، وخاصة في الجزائر العاصمة أرزيو ووهران، مما يستدعي تجميعها وتصفيتها غير أن إعادة استعمالها بأكملها يتطلب إنشاء محطات تطهير فقط بل تحويلها نحو الأحواض المتوفرة لتعويض عجز كميات المياه.

بالرغم من أن المادة 85من قانون المياه لسنة 1996في الجزائر ، تنص على توفر أساليب نظم تصفية المياه المستعملة بشكل إلزامي لدى التجمعات السكانية التي تزيد عن مئة ألف نسمة إلا أن أجهزة التطهير لا تزال غير كافية وتعتبر دون الحاجة، مما أدى إلى تلوث مجاري المياه وطبقات المياه الجوفية والشواطئ، ولا توجد سوى
60بلدية من بين 541 1بلدية تتوفر على محطات التطهير، بالإضافة إلى أن معظمها غير صالحة للتشغيل.

واحصائيا بلغ الحجم الإجمالي للمياه المستعملة المطروحة في الوسط الطبيعي بـ 600مليون م 3سنويا وقد يصل الى 700و 800مليون م ^{3}، منها 10%فقط يتم تصفيتها و معالجتها ، حيث بلغت قدرة البلاد في تصفية المياه حوالي

15ملايين معادل ساكن، ويتواجد % 71من هذه المحطات على مستوى الأحواض التلية، والغرض من إنجازها هو حماية الموارد المائية. (جباري.ل.2023)

فيما يلي توضيح لوضعية محطات معالجة المياه المستعملة بالجزائر :

-عدد محطات التصفية المستغلة هي 15محطة، يبلغ حجم المياه المستعملة المصفاة ب 000,160م / ^{3}اليوم ، أي ما يعادل 58مليون م / ^{3}السنة .

-ست محطات طور الإنجاز والأشغال تبلغ قدراتها في التصفية 000,15م / ^{3}اليوم ، أي ما يعادل 42مليون م / ^{3}السنة .

- 24محطة طور إعادة التأهيل تصل قدرتها في التصفية إلى 000,390م / اليوم ، ما يعادل 142مليون م / السنة .

الحجم السنوي للمياه المستعملة يقدر ب 750مليون م^3، وطاقة التصفية تقدر ب 350مليون م^{3}سنة 2008ووصلت الى 600مليون م^{3}سنة 2010أي ما يعادل قدرات تصفية تقدر ب 82، إضافة لاستلام 27محطة جديدة لتطهير المياه القذرة ومشروعين ضخمين للتطهير ومكافحة ظاهرة صعود المياه في ورقلة و وادي سوف (عباس،ل2022)

7- استخدامات الموارد المائية في الجزائر :

يقدر اجمالي استخدامات الموارد المائية المتاحة في الجزائر لقطاعات النشاط الرئيسية الثلاثة ب 55 % مناجمالي الموارد المائية المتجددة، وهذا يدل على تجاوز الاستخدامات المائية في الجزائر حجم مواردها المائية المتجددة.

7-1- الاستخدام المنزلي (المحلي): يقدر تخصيص الموارد المائية للاستخدام المنزلي في الجزائر ب 24% وهو يتجاوز بشكل كبير المتوسط الافريقي والعالمي المقدرين ب 10% وهذا يعود بدوره الى ارتفاع عدد السكان في الجزائر حيث تعمل هذه الأخيرة على من شبكات مياه الشرب التي بلغت 96 سنة 2014.

7-2-الإستخدام الزراعي :كما تخصص الجزائر جزءا كبيرا من مواردها المائية للاستخدام الزراعي والموجه نحو ري المساحات الزراعية وهذا بهدف تغطية الاحتياجات المحلية من الإنتاج الزراعي الا أن استهلاك القطاع الزراعي للمياه يشهد هدر كميات كبيرة منها بفعل تسربها من شبكات الري التي تعتمد نظم الري التقليدية.

7-3-الإستخدام الصناعي :كما تقدر الموارد المائية المخصصة للاستخدام الصناعي في الجزائر ب 4% من حجم الموارد المائية المستهلكة في مختلف القطاعات ويسجل ارتفاع محسوس في هذه النسبة مع توسع القاعدة الصناعية في الجزائر كما تعد الصناعات الاستخراجية أكبر مستهلك للمياه. (جباري.ل.2023).

خاتمة الفصل :

خلال هذا الفصل، تناولنا بإيجاز بعض المفاهيم العامة والمصطلحات والمفردات المتعلقة بموضوع الموارد المائيةوالتغيرات المناخية و أسبابها .ثم استعرضنا مصادر المياه في الجزائر، مع التركيز على الحصة المخصصة للشرب .وتبين أن كمية المياه الجوفية أقل مقارنة بالمياه السطحية، وأن هذه المصادر تتميز بالمحدودية .

كما تطرقنا إلى اتجاه الجزائر الى مصادر أخرى من أجل تلبية الطلب المتزايد على المياه نتيجة النمو السكاني المتزايد خاصة في المدن الساحلية التي تتمثل في تحلية مياه البحر و معالجة المياه المستعملة.

الفصل الثاني

مقدمة الفصل

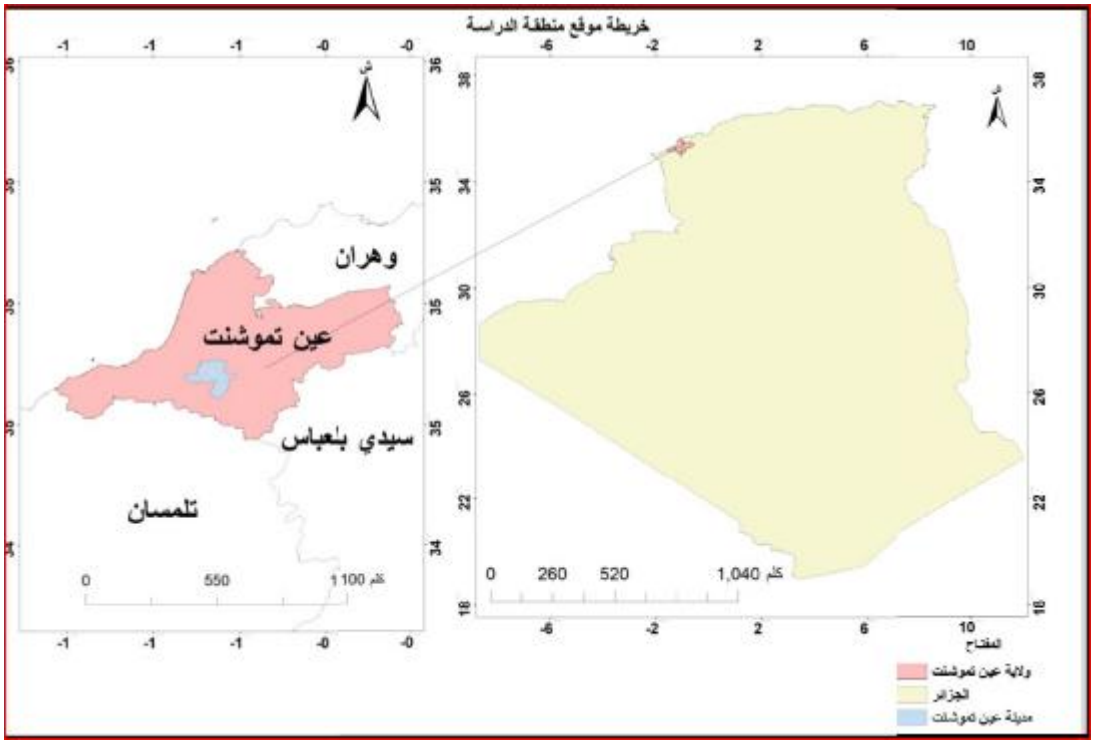
إن للموقع دور هام في تنوع الخصائص الطبيعية و المناخية ,كما أن هناك تأثير كبير لهاتين الاخيرتين في توفر الثروة المائية في أي منطقة ,فانعدام المجاري المائية ناتج عن وجود مناخ جاف يقابله ندرة الامطار و بنية صخرية نفودة و تكون الطبقات المائية الجوفية ناتج عن تركيبة البنية الجيولوجية ,فإن التفاعلات التي تتم بين مختلف هده العوامل تحدد الامكانيات المائية لدى أي منطقة ,اضافة الى الكثافة السكانية الموجودة .

في هدا الفصل سنتطرق الى :

الدراسة الطبيعية للولاية (الموقع التضاريس المناخ المياه في الولاية) ،الدراسة السكانية .

1- الإطار الجغرافي :

موقع ولاية عين تموشنت :تقع ولاية عين تموشنت في أقصى الجهة الغربية للجزائر على الهضبة العليا للساحل الوهراني .تحدها من الناحية الشمالية الغربية ولاية وهران ، وولاية بلعباس من الجهة الجنوبية الشرقية ، أما ولاية تلمسان فتتواجد في ناحيتها الجنوبية الغربية ، ونجد البحر الأبيض المتوسط شمال غربها على طول ساحل 80كلم ، تقدر مساحة الولاية ب 237689.كيلومتر مربع.

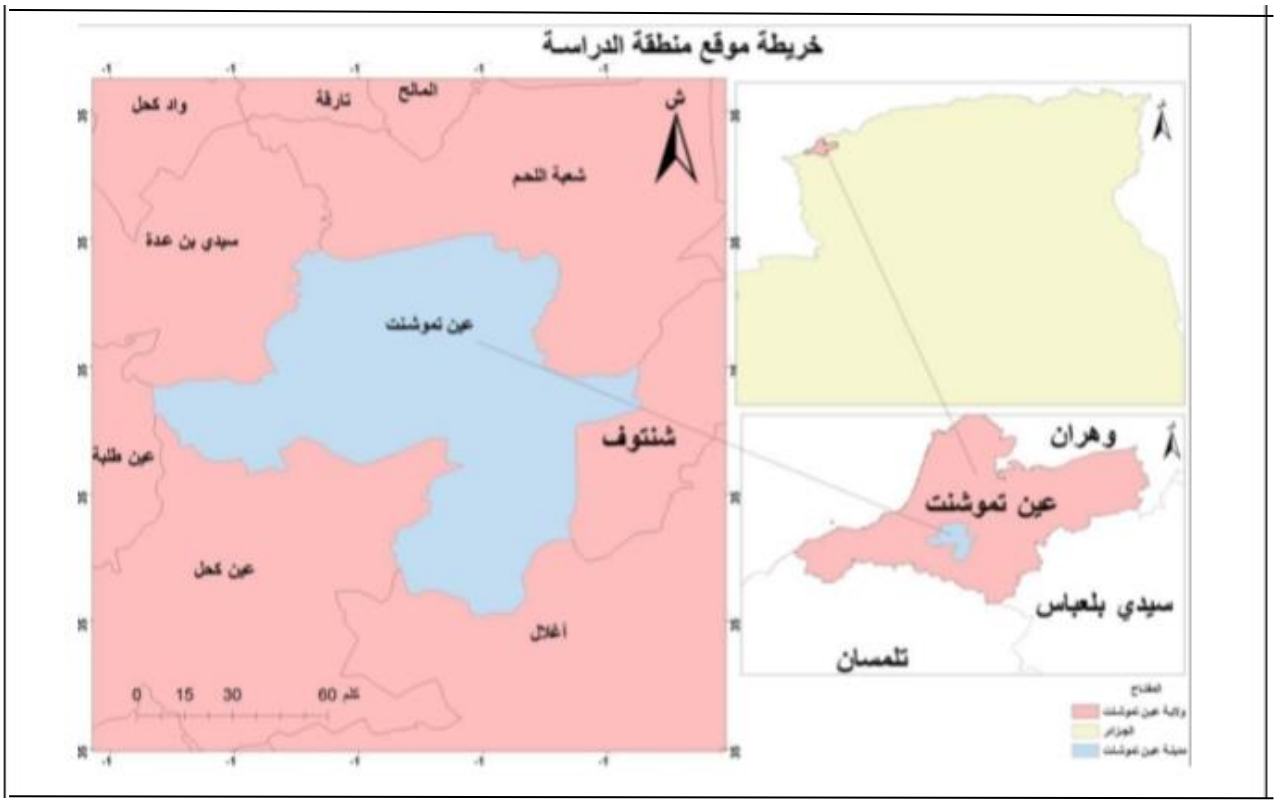


خريطة (01): موقع منطقة الدراسة .

(من إعداد الطالبتين كراك ن و بشيري ش)

مقرها الولائي هو مدينة عين تموشنت تبلغ مساحتها 61.80كيلومترًا مربعاً، ويبلغ عدد سكانها 72940نسمة وفقاً لتعداد السكاني عام 2008.

يجاورها من الجهة الشمالية الغربية بلدية سيدي بن عدة ،من الشمال بلدية شعبة اللحم ،من الجهة الغربية بلدية عين الطلبة من الشرق بلدية شنتوف ،من الجنوب بلدية عين كيحل ومن الجنوب الشرقي أغلال .



خريطة (02):موقع مدينة عين تموشنت .

(من إعداد الطالبتين كراك ن و بشيري ش)

2- لمحة تاريخية عن مدينة عين تموشنت :

2-1 نشأة مدينة عين تموشنت :

تقع عين تموشنت على هضبة على ارتفاع 250 متراً في المتوسط، ويحدها من الشرق وادي عين تموشنت ومن الجنوب والجنوب الغربي وادي سنان.

تاريخياً، كان من المقدر للمدينة أن تكون مركزاً زراعياً، نظراً لتضاريسها الوعرة وموقعها المركزي بالنسبة للأراضي الزراعية المحيطة بها، وخاصة مزارع الكروم وطرق المواصلات. وقد كانت في ذلك الوقت مركزاً قيادياً لتأسيس مركز لزراعة الكروم في كامل منطقة عين تموشنت والمناطق الواقعة في سهول عين تموشنت والعامرية و حمام بوحجر

أصبحت مدينة عين تموشنت مركزا حضريا هيكليا للمنطقة المحيطة بها بأكملها. حسب المخطط الوطني للتهيئة و التعمير .2018

- المراحل المختلفة للنمو الحضري هي كما يلي (حسب المخطط الوطني للتهيئة و التعمير .2018):
- المركز الاستعماري الأصلي في الفترة من 1875-1930:الذي يتميز بتصميم شبكي و متعامد تهيمن عليه المساكن الأروبية .
- 1930: بناء حي سيدي سعيد و دوار مولاي مصطفى.
- 1930 -1953:خصصت هذه الفترة لبناء البنية التحتية الرئيسة و المرافق المركزية (سكة حديد ,مستشفى ,ملعب الثكنات) .
- 1962 -1974:فترة ما بعد الاستقلال تم فيها تتبع الحدود الحالية للمدينة مع تعزيز و انشاء مناطق سكنية حضرية جديدة التي تغطي 120 هكتارا ,و برنامج الصندوق الوطني للتوفير و الاحتياط الذي يغطي 20 هكتارا .

استجابة للطلب الاجتماعي الناتج عن النمو الديموغرافي القوي، من الضروري تكثيف النسيج الحضري من خلال وضع برامج السكن و المرافق .

و عند النظر إلى النسيج العمراني، يمكن ملاحظة أن المركز الاستعماري لا يزال منظمًا بنمطه الشبكي ونمط المساكن، بينما التوسعات الجديدة على شكل تجمعات.

حيث شهدت المدينة توسعاً عمرانياً في ظل غياب التماسك العمراني وعدم وجود مخطط هيكلي يستجيب للبرامج الطارئة، خاصة مع إعلان المدينة عاصمة للولاية سنة 1984، مما استلزم ترقية المدينة لتلبية الوظيفة الإدارية مع هيكلة المرافق.

- 1974 -2000: (فترة التوسعات الجديدة) اتسمت هذه الفترة بارتفاع مستوى استهلاك الأراضي ,حيث بلغت 480 هكتارا موزعة على النحو التالي :
  - 150 هكتارا من المساكن الشرقية
  - 195 هكتارا من المساكن الغربية
  - 160 هكتار من مجمع الأعمال و المرافق المحلية (مدرسة , ثانوية , ملعب ....)

2000 -2014 :شهدت تحولا في المركزية الأولية نحو الشمال مع:

- بناء المقر الإداري للولاية.
- بناء المدينة الجديدة (عقيد عثمان) التي تبلغ مساحتها 59 هكتارا مع المرافق المحلية
- تغطي نقاط البيع الشمالية الشرقية مساحة 375 هكتارا ,بما في ذلك مركز شرطة واحد (22 هكتارا) و قد تم تخصيص مساحة 175 هكتارا لبرنامج اسكان 1000 وحدة سكنية في برنامج (عدل) مع المرافق المصاحبة.(المخطط الوطني للتهيئة و التعمير عين تموشنت 2018)

3- الدراسة الطبيعية:

3-1- التضاريس:

لكل منطقة من مناطق الجزائر مجموعة من التضاريس التي تجعلها متميزة عن مختلف المناطق الاخرى كما لها تأثير كبير على مصادر الثروة المائية ,وولاية عين تموشنت كغيرها من الولايات التي تتمتع بمظاهر تضاريسية متنوعة و الدي يميزها بوجود:

3-2- المناطق الجبلية:تشكل المناطق الجبلية جزءًا من السلاسل الجبلية التلية الموازية للبحر. تمتد هذه المناطق من مضيق جبل طارق في المغرب الأقصى إلى الرأس الأبيض في تونس. تظهر بشكل سلسلتين، حيث تكون منافذها واسعة في الغرب وضيقة في المنطقة الشرقية. يتراوح متوسط ارتفاعها بين 100 و500 متر.

جبال تسالة : يبلغ أقصى إرتفاع بها 1061م، و من أهم كتلها الجبلية بوحناش الذي يصل ارتفاعه إلى 923 م.
ينتمي جزء منها إلى الحوض العلوي لواد المالح، حيث تبلغ أعلى نقطة تقسيم المياه فيها على حوالي 812 م. تعتبر الأكثر نشاطا و أداء و فاعلية لمختلف عوامل التعرية؛ كونها منطقة تشكل روافد وادي المالح تتخذ شكلا تضاريسيا وعرا لتميز سفوحها بإنحدارات شديدة و حرفية قد تصل الى أكثر من 35°.

جبل سيدي قاسم: يقع غرب واد سنان ، يمتد بإتجاه جنوب غرب شمال شرق على شكل جناحين ، و يبلغارتفاعه حوالي 353م.

جبل ظهر المنجل : من شعبة داود شرقا حتى واد سنان غربا ، يتميز بقمة جبلية حادة ذات شكل محدب ، وسفوح جبلية متناظرة .

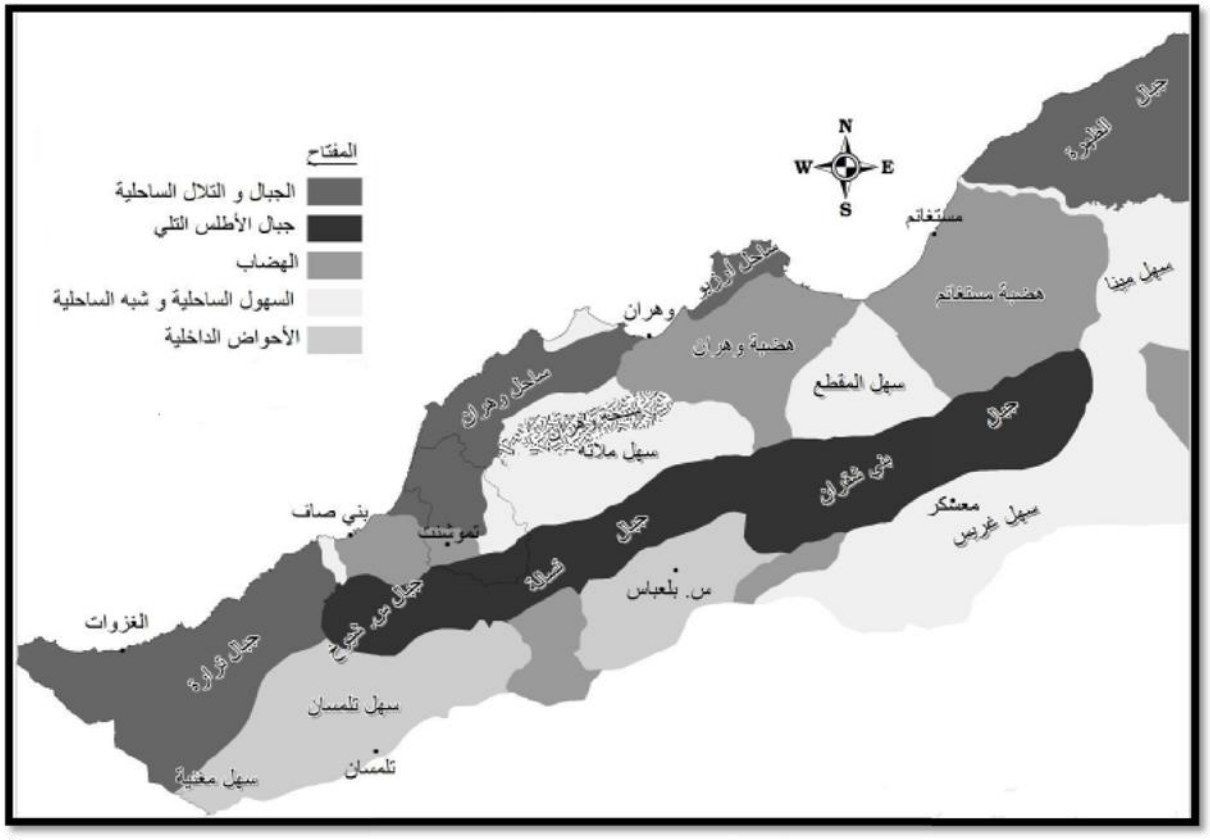
جبل عيشة الطويلة : يقع شمال جبل ظهر المنجل ، تتخذ قمته الجبلية شكل شبه دائري. و يبلغ ارتفاعه حوالي100م.

جبل المايدة: يقع جنوب التجمعات السكانية الأوراس المايدة غرب منطقة حمام بوحجر، و يتجه من ناحيةالغرب نحو الشرق. تبدو سفوحه الجبلية غير متناظرة و يصل ارتفاعه إلى 100 م.

3-2- الهضاب:

3-2-1- هضبة عين تموشنت : تتميز بارتفاعات متوسطة لما جاورها من جبال و سهول، و تتراوح ما بين 200 م إلى 400 م. تنحدر بميول خفيفة تجاه البحر ، وتعمل الأودية الساحلية التي تتخللها على تجزئة سطوحها و تعميق مسالكها .

3-2-2- هضبة الغمرة و أولاد بوجمعة : تشغل نطاق واسع من المنطقة الشرقية لعين تموشنت بإمتداد نحو سبخة وهران. تنحدر بإنحدارت خفيفة تجاه البحر أين تنتهي بمجموعة من الأفاريز عند كل من منخفضي بوزجار و لالا قدرة. و يتخلل سطحها مجموعة من الأودية تتنوع من حيث تصريف مياهها؛ خارجي تجاه البحر، و داخلي نحو سبخة وهران .



خريطة(03): أهم الوحدات الطبيعية لولاية عين تموشنت

المصدر:دحمان عبدالرزاق 2015

3-3- المناطق السهلية الساحلية و الشبه الساحلية :

3-3-1- سهل عين تموشنت : يبلغ أقصى ارتفاع به 390 م ، و يتميز بإنحدارت ضعيفة تتراوح ما بين 0 إلى 5 %. و تتخلله مجاري مائية هامة تتمثل في كل من واد التل، واد سنان، واد ويزرت التي ترفد واد المالح ليتجه بذلك نحو مصبه بشاطئ تارقة. كما يتميز ساحل تارقة الذي يغطي الجزء الأكبر من الحوض الأدنى لواد المالح بإنبساطه كونه ينحدر تدريجيا نحو البحر بإنحدار يتراوح ما بين 0 إلى 5 ، كما أن ارتفاعه لا يتعدى حوالي 50 م. يحده من الجنوب والجنوب الغربي جبل عيشة الطويلة (213م) و جبل ظهر المنجل (298م)، و من ناحية الجنوب الغربي و الشمال الشرقي جبل سيدي قاسم (353م) يعتبر المنطقة الأقل نشاطا لعوامل التعرية، والأكثر عرضة لتأثير مخاطر السيول (الفيضانات)، وهذا بإعتباره المنطقة التي تتجمع فيها مياه الشبكة الهيدروغرافية لواد المالح و أحد أهم روافده واد سنان ذو الجريان الموسمي. ويحتوي السهل على كثبان رملية تتميز بإتجاه جنوب غربي شمال شرقي و تفصل سهل تارقة عن البحر بالإضافة إلى سهل العامرية و سهل ملاته .

3-4- الشريط الساحلي : يشكل الشريط الساحلي جزء من السلسلة الأطلسية التلية، حيث يضم مجموعة تضاريسية تتكون من الكتل الجبلية لبني صاف التي يبلغ متوسط ارتفاعها حوالي 200 م ، و يصل أقصاه 409 م على مستوى جبل سخونة، إضافة إلى هضبة الغمرة و أولاد بوجمعة التي يبلغ ارتفاعها 350 م عن سطح البحر، تنحدر تدريجيا نحو سبخة وهران بإنحدار ضعيف لا يتجاوز 5%، وخليج بوزجار بإرتفاع 45 م. و يتراوح معدل انحداره ما بين 0 إلى 20% . و يمتد ساحل عين تموشنت 80 كم على طول البحر المتوسط ، بإتجاه شمال شرق – جنوب غرب ، إبتداءا من الرأس الخليجي Figalo إلى الرأس الخليجي ولهاصة. و هو عبارة عن كتل صخرية تتميز من منطقة إلى أخرى بإنحدارات شديدة اتجاه البحر، قد تصل نسبها إلى أكثر من 40%. يضم حوالي 26 شاطئ رملي ،

تشكل مخارج لأهم الأودية بالمنطقة منها؛ واد المالح ، واد ساسل، واد الكيحل ، واد الحلوف و واد تافنة.(دحمان،ع2015)

4- ديموغرافية المنطقة

4-1 الدراسة السكانية

ان للدراسة السكانية دور كبير في التأثير على العنصر الحيوي (المياه)، وذلك من خلال التقدير المتمثل في العدد والكثافة حيث تقوم هاتين الأخيرتين في تقييم الحاجيات المائية وذلك من خلال استهلاك المياه من طرف السكان .اضافة الى الجانب الصناعي الذي يقوم بالاستغلال المفرط للموارد المائية والتي تؤذي الى ظهور المشاكل البيئية المتسببة في ندرة المياه وتدهور نوعيتها .حيث يقوم كلا من العنصرين الصناعي والسكاني على التحفيز للبحث عن المصادر المائية ومحاولة استغلالها بشكل عقلاني للموازنة في تلبية الحاجيات.

يقدّر التعداد العام للسكان والمساكن لعام 2008عدد سكان بلدية عين تموشنت بـ 72940نسمة .وتمثل البلدية 6.19٪ من إجمالي سكان الولاية البالغ عددهم 72940 نسمة،

وتبلغ الكثافة السكانية 432نسمة/كم^2 لسنة 2018.

5- الموارد المائية :

تتأثر الموارد المائية بمناخ المنطقة ،مما يؤدي إلى وجود شبكة هيدروغرافية أقل كثافة تتكون من أودية من مناطق مستجمعات المياه في جنوب و شرق المنطقة .

تقع مدينة عين تموشنت على هضبة تطل على التقاء واد سنان وواد تموشنت، وتبلغ ذروتها في الجنوب ،ويفصلها عن مجرى الواديين منحدر شديد الانحدار وتنحدر برفق نحو الشمال .

بئرا67الآبار :تتواجد بعين تموشنت .(pdau ain tmouchent 2018)

الجدول (01): الاحتياجات من الموارد المائية في مدينة عين تموشنت

	عدد السكان	المصادر لنر/ثا	الإحتياج لتر/ثا	الفرق
2014	79745	246	267.89	-30.89
على المدى القصير2019	89785	246	311.75	-65.75
على المدى المتوسط 2024	103081	246	357.97	-111.92
على المدى الطويل 2034	138537	246	481.03	-235.03

(المصدر :المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير عين تموشنت2018)

يمثل الجدول دراسة توقعات احتياج السكان للموارد المائية خلال الفترة الممتدة من (2014-2034) حيث نلاحظ من خلال المعطيات المتوقعة كلما ارتفع عدد السكان بالمنطقة يرتفع الطلب على المياه و بذلك يرتفع الاحتياج مقارنة ب المصادر المتوفرة بحيث من المتوقع أن يصل الاحتياج في سنة 2034 إلى 03.481ل/ثا ليكون الفارق 03.235- .

6- الدراسة المناخية لولاية عين تموشنت

تقع عين تموشنت في منطقة البحر الأبيض المتوسط (مناخ الجزء الشمالي الغربي من الجزائر) و يتميز هذا المناخ بالبرودة و القسوة في الشتاء (51 درجة مئوية كحد أقصى) و الصيف الحار و الجاف (38درجة مئوية كحد أقصى)

الرياح السائدة هي عموما من الشمال و الشمال الغربي تتمتع بلدية عين تموشنت بمناخ متوسطي و انخفاض معدل هطول الأمطار في السنوات الأخيرة .

1-6 التساقط:

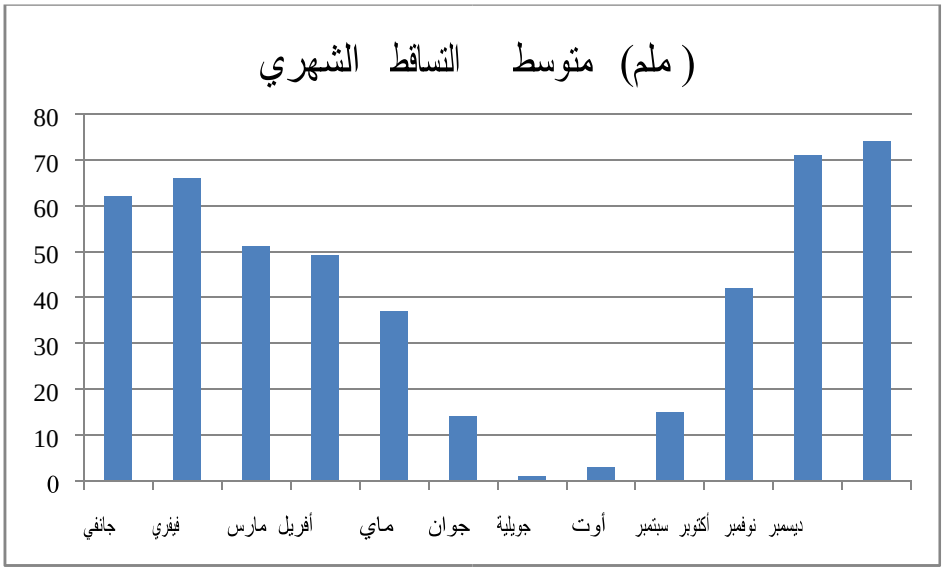
تعدّ الأمطار أساسية في دورها الحيوي على سطح الأرض، إذ تمد البشرية بالمياه اللازمة للبقاء.حيث إن التقلبات في كميات الأمطار يمكن أن ينعكس سلباً على البيئة والاقتصاد، مما يستدعي التدابير الاحترازية وتطوير استراتيجيات للحفاظ على استدامة الموارد المائية وتعزيز المرونة في مواجهة التحديات المناخية.

و لدراسة التساقط نم اللجوء إلى الفترة الزمنية 2007-2017 (محطة عين تموشنت)

الجدول(06) :متوسط تساقط الأمطار الشهري و السنوي خلال الفترة (2007-2017)

الاشهر	جانفي	ففيري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
المتوسط(ملم)	62	66	51	49	37	14	1	3	15	42	71	74	485

من خلال الجدول رقم(02) :نلاحظ أن المتوسط السنوي للتساقط بمدينة عين تموشنت في الفترة (7102-7002)بلغ 485ملم و أن أكبر نسبة للتساقط كانت في شهر ديسمبر حيث بلغ متوسط التساقط فيه 74ملم و قد سجلت نسب تتراوح بين 70و 50ملم في الاشهر نوفمبر,جانفي ,فيفري و مارس و بالمقابل سجلت أدنى نسب في كل من الأشهر ماي ,جوان ,أوت و سبتمبر لتتراوح النسبة بين 14و 15ملم لتكاد تنعدم في شهر جويلية حيث سجلت 1ملم .



الشكل (02) : متوسط التساقط الشهري في الفترة (2007-2017)

2-6 درجة الحرارة

تلعب درجة الحرارة دورا حاسما في المناخ ,وتؤثر على التبخر و الضغط الجوي و حركة الرياح ويمكن أن يكون تأثيرا مباشرا أو غير مباشر و بما أنها تؤثر فإنها تتأثر أيضا بالموقع الجغرافي و التضاريس و العديد من العوامل الأخرى.(محطة عين تموشنت)

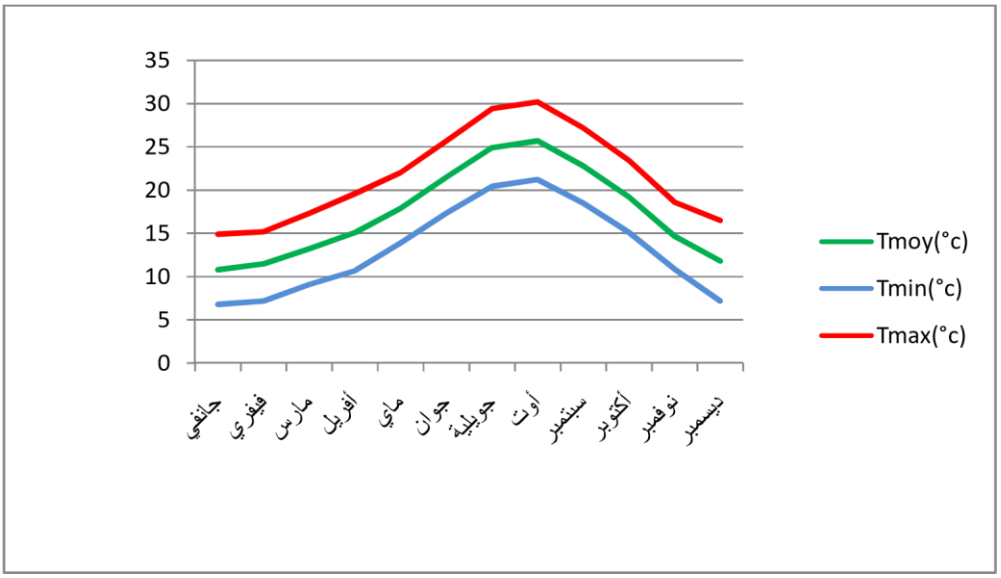
الجدول (07)متوسط درجات الحرارة القصوى و الدنيا الشهرية و السنوية (2007-2017) لمحطة عين تموشنت

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	M.A
Tmoy (°c)	10.8	11.5	13.2	15.1	17.9	21.5	24.9	25.7	22.8	19.2	14.7	11.8	17.42
Tmin (°c)	6.8	7.2	9.1	10.7	13.9	17.3	20.4	21.2	18.5	15.1	10.8	7.2	13.18
Tmax (c°)	14.9	15.9	17.3	19.6	22	25.7	29.4	30.2	27.2	23.4	18.6	16.5	21.66

من خلال الجدول نلاحظ متوسط درجات الحرارة القصوى و الدنيا الشهرية و السنوية لمدينة عين تموشنت خلال الفترة الممتدة بين 2007-2017حيث نلاحظ أن درجات الحرارة المتوسطة خلال الأشهر جانفي فيفري مارس منخفضة تتراوح ما بين 10و 13درجة مئوية ثم نلاحظ ارتفاع في درجة الحرارة لتصل في شهر أوت الى 52,7°ثم ترجع تنخفض لتصل إلى 11°في شهر ديسمبر.

أما بالنسبة لدرجة الحرارة الدنيا فنلاحظ أنه خلال الأشهر الأولى تكون درجة الحرارة منخفضة جدا لتصل إلى 6,8درجة مئوية ثم ترتفع درجة الحرارة انطلاقا من الشهر الرابع (أفريل 01°درجة مئوية)

ثم ترتفع في جوان جويلية أوت سبتمبر لتصل إلى 21,1 °ثم تنخفض في كل من شهري نوفمبر و ديسمبر بالنسبة لدرجات الحرارة القصوى فنلاحظ أنه من شهر جانفي إلى شهر أكتوبر تزايد في درجة الحرارة بنسبة 2درجة مئوية في كل شهر و لم تنخفض إلا في شهر نوفمبر .



الشكل)07): تغيرات درجة الحرارة (7102-7002)

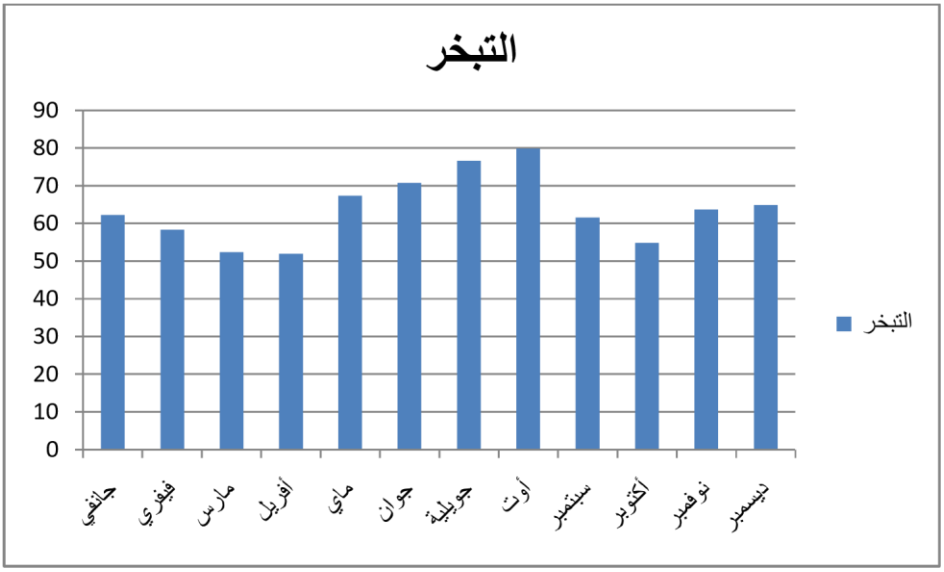
3-6 التبخر

تتضمن عملية التبخر الفيزيائية تغير جزيئات المادة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية تحت تأثير درجة الحرارة .(محطة عين تموشنت)

الجدول (09)متوسط التبخر الشهري 2007-2017

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التبخر (ملم)	62.3	58.3	52.4	51.9	67.3	70.7	76.6	79.8	61.5	54.8	63.7	64.9

من خلال الجدول نلاحظ أنه يكون التبخر مرتفع في فصل الصيف جويلية (6.76ملم)أوت (8.79ملم)بينما يكون منخفض في كل من جانفي فيفري مارس أفريل نوفمبر ديسمبر ليكون بين (51و64 ملم)



الشكل (08):التباينات في متوسط التبخر الشهري الفترة 2007-2017

العلاقة بين التساقط و التبخر :

يتكون التساقط نتيجة تبخر مياه البحار والأنهار بسبب الحرارة، كما تطلق النباتات كمية من بخار الماء ليتصاعد البخار إلى طبقات الجو العليا ثم يبرد ويتكاثف على شكل غيوم ثم تنقلها الرياح إلى اليابسة وعندما ترفعها إلى أعلى طبقات

الجو تنخفض حرارتها أكثر فتسقط الأمطار، وحسب المنطقة المدروسة فإن قيمة التساقط للفترة الممتدة من 2007إلى 2017 متساوية بالتقريب مع قيم التبخر مما يفسر أن المنطقة ستعاني من ضعف في المياه .

4-6 الرطوبة :

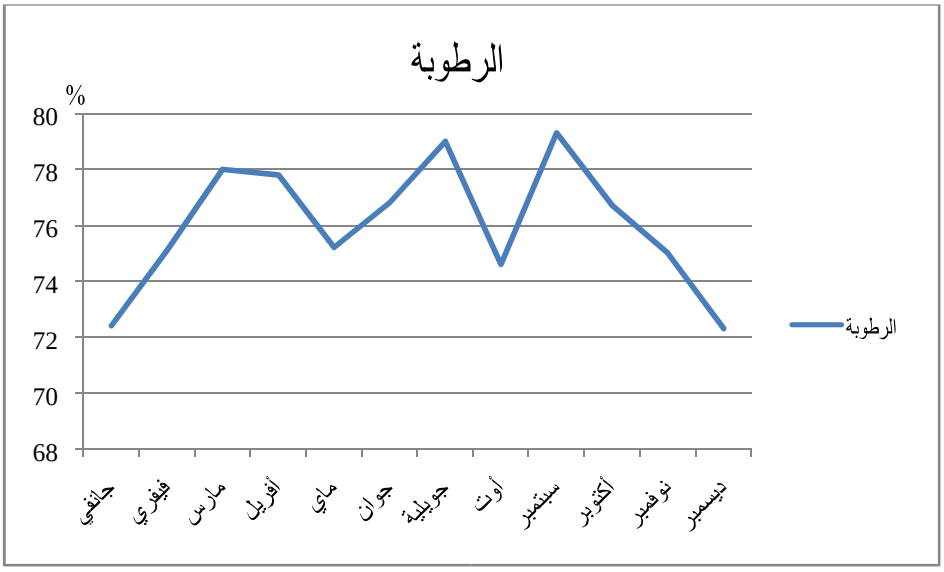
رطوبة الهواء أو الرطوبة الجوية هي كمية بخار الماء المجودة في الهواء و تختلف الرطوبة حسب درجة الحرارة و ضغط الهواء .

تعرف منطقة عين تموشنت على أن الرطوبة فيها مرتفعة طوال السنة و هذا ما سنلاحظه من خلال المعطيات التالية :

الجدول09 :يمثل متوسط الرطوبة النسبية الشهرية في الفترة 2007- 2017

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة (%)	72.4	75.1	78	77.8	75.2	76.8	79	74.6	79.3	76.7	75	72.3

من خلال الجدول نلاحظ أن الرطوبة تكون مرتفعة طوال السنة في حين تم تسجيل 72,3%كحد أدنى في شهر ديسمبر و سجلت أعلى نسبة للرطوبة في شهر سبتمبر بنسبة 79,3%.



الشكل (08): متوسط الرطوبة النسبية الشهرية في الفترة 2007-2017

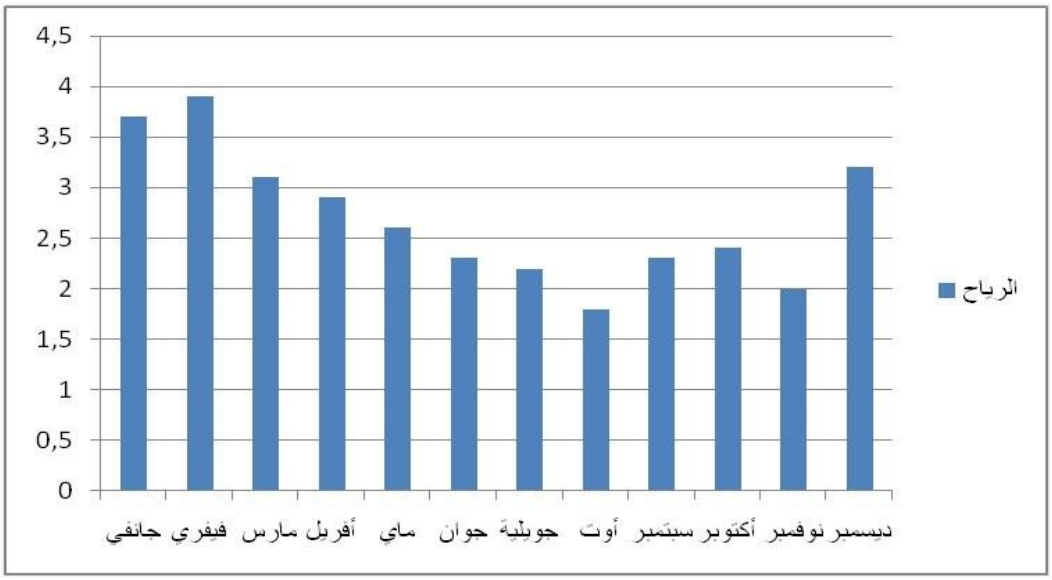
5-6 الرياح

الرياح هي حركة الهواء التي تحدث بسبب تغير ضغط الهواء بسبب الشمس فهي تعتبر السبب الرئيسي في تغير درجة الحرارة،كما تنتج الرياح عن انتقال الهواء من مناطق الضغط المرتفع نحو مناطق الضغط المنخفض .

الجدول (10): متوسط سرعات الرياح الشهرية الفترة (2007-2017)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	M.A
الرياح (م/ثا)	3.7	3.9	3.1	2.9	2.6	2.3	2.2	1.8	2.3	2.4	2.0	3.2	2.7

من الجدول نلاحظ أن سرعات الرياح السائدة تتراوح بين 1,8و 3,9م/ثا ,بمتوسط سنوي يبلغ 2,7م/ثا.



الشكل (09): التباين في المتوسط الشهري لسرعات الرياح الفترة (2007-2017)

كيفية تأثير الرياح على التساقط :

يؤدي اتجاه الرياح دورا هاما في كمية بخار الماء التي تحملها الرياح فإذا هبت الرياح من البحر أو مسطح مائي كبير إلى اليابسة فهذه الرياح تكون رطبة ،و محملة ببخار الماء ،الذي يؤدي إلى سقوط الأمطار بينما لو كانت الرياح متجهة من اليابس إلى البحر فإنها تكون رياحا جافة ،و تقل فيها الرطوبة ،و يطلق عليها اسم الرياح الجافة و فرصة سقوط الأمطار بسببها تكاد تكون منعدمة .

الدراسة الجيولوجية لولاية عين تموشنت

ان الطبيعة الجيولوجية للمنطقة ذات أصل بركاني حيث نجد بها الحجارة التالية : البازلت ـ ألتوف الجمر و الرماد.

أما تربتها نوعين :

- تربة ذات طبيعة بركانية ذات للون الأسود .

- تربة ذات طبيعة رسوبية مكونة من طبقة ذو سمك غير متساوي و من طبقة سيليكو طينية 1

تشمل تلك الحجارة مساحة واسعة وكثيفة بصفة خاصة ، ابتدءا من شعبة اللحم شمالا إلى جنوب الكيحل، ومن غلال غربا إلى عين تموشنت شرقا 2.

كما نذكر أن الولاية غنية بمواد صائحة لبناء مختلف الهياكل و الهيئات الجحر بكل مقاساته -الرمل– الغ ا رنيت – الرخام و الحجر الأزرق'حيث نجدها تحتوي على عدة محاجر منها جبل تونيت –جبل المنجل تارقة(– جبل شعبة اللحم – جبل السخونة(

خاتمة الفصل

قمنا في هذا الفصل بتحليل مدينة عين تموشنت من خلال دراسة تاريخ نشأتها و موقعها الجغرافي و التضاريس ، حيث تبين أن الولاية تتميز بتنوع التضاريس و تحتوي على شريط ساحلي يمتد على 80كلم ما يجعلها موقعا استراتجيا لمحطات التحلية .

و من خلال دراستنا للمناخ و المصادر المائية و تزويد المدينة بمياه الشرب تبين أن المدينة ستعاني من احتياج في الموارد المائية بسبب قلة التساقط في السنوات الأخيرة .

و من خلال الدراسة السكانية تبين أن النمو السكاني في تزايد هذا ما يتبعه زيادة في الطلب على المياه الصالحة للشرب .

الفصل الثالث

مقدمة الفصل

أصبح الماء عنصر ذا مشكلة مطروحة في القضايا والاجتماعات العالمية والندوات العلمية الدولية في سبيل المحافظة عليه وحمايته وذلك من خلال اتباع استراتيجيات محضة لتسيير المياه لان عملية التسيير المائية تعتبر من المواضيع المحددة للبقاء والاستقرار وبسبب الزيادة في الكثافة السكانية جعل الجزائر تجد صعوبة في مجال التحكم بالموارد المائية وتعبئتها وتسييرها.

لذلك لابد على الجزائر اتباع أساليب جديدة في مجال الحوكمة المائية وذلك من خلال التنسيق بين مختلف المؤسسات على مستوى الجماعات المحلية من طرف البلديات وشركات القطاع الخاص هذا طبعا يختلف من ولاية الى اخرى .نظرا لاختلاف المصادر المائية والمناخ السائد في كل منطقة .فولاية عين تموشنت غنية بالموارد المائية بكل أنواعها حيث أن شبكتها الهيدروغرافية واسعة تشمل جميع دوائرها.

1-واقع تسيير الموارد المائية

من أجل الوصول الى تحقيق تنمية مستدامة شاملة لقطاع المياه سعت الجزائر الى اتخاذ مجموعة من الإجراءات بنوعيها مباشرة وغير مباشرة وذلك لإنجاح عملية تسير الموارد المائية بصورة دقيقة والتأكد من الاكتفاء الذاتي للمواطنين من هذا المورد في شتى المجالات

1-1 اجراءات غير مباشرة

عن طريق توعية الناس والحملات الإعلانية وآليات التسعير وتشمل تسعيرة المياه تكاليف التشغيل والصيانة وحساب التكاليف الرأسمالية .وقد عالج البنك الدولي أسباب نقص المياه من خلال:

- تحقيق التكامل بين إدارات مصادر المياه ·
- البحث عن مصادر مياه جديدة.
- تنمية التعاون على المستوى الدولي والإقليمي
- مكافحة تبذير المياه بتطوير عمليات الإعلام والتكوين والتربية والتحسيس باتجاه المستعملين

2-1 اجراءات مباشرة

عن طريق بعض المؤسسات.

التسييرعن طريق البلدية :يمكن للبلدية، حسب الكيفيات المحددة عن طريق تنظيم استغلال الخدمات العمومية للمياه و عن طريق الاستغلال المباشر الذي يتمتع بالاستقلالية المالية.

او عن طريق منح امتيازات للاستخدامات المائية حيث ان هذه الامتيازات تمنحها الدولة لأشخاص معنيين، حيث تم منح مثل هذا النظام للخدمة العمومية للمياه الصالحة لمشرب، حاليا المؤسسة العمومية المسماة الجزائرية للمياه ومديرية الموارد المائية (بن عاشور.ع2020) .

1- 2-1 مديرية الموارد المائية

اعتمدت الجزائر على خلق مجموعة من المؤسسات والتي وكلت اليها مجموعة من المهام تنص على التسيير المحكم للموارد المائية والمحافظة عليها من الهدر والضياع.

- نشـــأة المديرية الـــوطنيـــة للمـــوارد المـــائيـــة في مدينة عين تموشنت:

نشأت المديرية الـوطنيـة للـموارد المـائية في ولاية عين تموشنت بقـرار رئـاسي في سنـة 1992لدعـم الـهياكـل القـاعدية بـهذه المنطقـة حيث تـهـدف إلـى السيطـرة وتنـظيم قطـاع الميـاه والري والتـربة بـهـذه المنطقة (مديرية الموارد المائية لعين تموشنت.)

- مصالح المديرية الوطنية للموارد المائية:

تـتكون المديرية الوطنية للموارد المائية من خمسة أقسام، اربعة منها ذات طابع تقني واداري وواحد إداري فقط:

- مصلحة الإدارة والوسائل.
- مصلحة التزويد بالمياه الصالحة للشرب.
- مصلحة التطهير وحماية البيئة.
- مصلحة الري الفلاحي.
- مصلحة حشد الموارد المائية.

- مهام المديرية الوطنية للموارد المائية

- تقترح عناصر السياسة المائية وتتولى متابعة تطبيقها ومراقبتها وفقا للقوانين والتنظيمات.
- التقويم المستمر كما وكيفا للموارد المائية.
- الاتصال بالقطاعات المعنية بالأبحاث المائية المناخية والجيولوجية على الموارد السطحية والجوفية وتقويمها وتحديد لمواقع السدود والمنشآت الأخرى للتخزين.
- الاتصال بمؤسسات إنتاج المياه المنزلية والصناعية والفلاحية وبمؤسسات إنجاز واستغلال وصيانة أجهزة التطهير ووحدات تصفية المياه المستعملة وبمؤسسات إنجاز واستغلال وتسيير منشآت السقي وصرف المياه.
- تتابع وتنظم تنفيذ كل التشريعات والتنظيمات في مجال اختصاصها وتسهر على حماية الموارد المائية والمحافظة عليها واستعمالها الرشيد .
- تسهر على صيانة وحماية مجاري الأنهار والمياه والبحيرات.
- تقدم مساهماتها في مكافحة الأمراض المتنقلة عن طريق المياه.
- تشارك مع قطاع البحث العلمي في الملتقيات والندوات التي تهم قطاع المياه

- تسهر على السير الحسن للهياكل التابعة لها وتطوير الموارد البشرية الموجهة للقطاع(مديرية الموارد المائية لولاية عين تموشنت)

2- إمكانيات ولاية عين تموشنت في مجال الموارد المائية:

تمتلك ولاية عين تموشنت شبكة هيدرولوجية واسعة تتمثل اغلبها في العيون حيث ان لديها 97عينا وهذا ما نلاحظه من خلال أسماء اغلب مدنها الدالة عليها كدائرة عين الكيحل عين الأربعاء عين الطلبة.....

إلا أن حاليا نجد البعض العيون قد جفت مثل ما هو الحال بالنسبة لعين "السوراق "التي كانت تمول مدينة عين الأربعاء قديما .

2-1 الموارد السطحية

2-1 -1سد بني بهدل :

يعتبر سد بني بهدل الواقع على بعد 44كلم جنوب غرب ولاية تلمسان، من أكبر السدود بالولاية والممول الرئيسي لولاية عين تيموشنت بالمياه الصالحة للشرب، وكذا من أهم مصادر الري مئات الهكتارات إذ تبلغ طاقة استيعابه 56مليون متر مكعب.

صورة (01) : سد بني بهدل

(المصدرde strecturae.Fr.)

أصبح حاليا يحوي كميات كبيرة من المياه نتيجة الأمطار وسيلان المجاري لتصل ضفافه إلى محاذاة الطريق الرابط بين تلمسان وبني سبوس .المصدر https://tahwaspresse.dz/ :

1-2 -2سد بوغرارة : يقع سد بوغرارة على بعد 11كلم شرق مدينة مغنية ويعد اكبر سدود الولاية اذ تبلغ سعته 161مليون متر مكعب من المياه و يعتبر ممول رئيسي لولاية عين تموشنت.

الصورة (02): سد بوغرارة

المصدر (من طرف بشيري،ش)

إضافة إلى أن الولاية غنية بالأودية فهي أيضا تعتبر من الموارد السطحية المتواجدة بالمنطقة من بينها: واد تافنةالذي يشمل مساره 37بلدية من بينها -واد سينان –واد المالح -واد الكيحل –واد أغلال –وادي سيدي جلول ،ووادي بوكردون ومغني (بني صاف)

الصورة (03):تمثل واد التافنة

المصدر (من طرف بشيري،ش)

2-1 -3 المجاري المائية في حوض التافنة (عين تموشنت):

ولاية عين تموشنت هي جزء من الحوض الهيدروغرافي الشط الشرقي الوهراني الذي يغطي 12ولاية من الغرب .تشمل الشبكة الهيدروغرافية للولاية احواض سفحية كواد سيدي جلول، وواد حلوف ، وواد ساسل، وواد المالح ، وواد سيدي بسبس ، و واد سنان ، وواد أوزرت ، وواد سيدي بارودي ، وواد تافنة .هذا الأخير هو الأهم في الولاية من حيث تدفقه .ياخذ مصدره في المغرب في واد مويلح ويتدفق في البحر الأبيض المتوسط في رشقون يعتبر واد التافنة المجرى المائي الرئيسي في الحوض يبلغ طوله حوالي 170كم تصب فيه جميع المجاري المائية في الحوض و يجري فيه حوالي 60بالمئة من مجموع الجريان السطحي داخل الحوض و هو ينبع من أعالي جبال تلمسان يمكن تقسيم حوض التافنة الى ثلاثة احواض فرعية: (عيساوة ه 2023).

- حوض تافنة الأعلى: و هو حوض التافنة الغربي ,الذي بدوره ينقسم الى احواض فرعية و هي كل منحوض واد مويلح حوض واد محاقن و حوض التافنة منبع اهم المجاري المائية فيه هي واد سبدو واد الخميس ,واد تافنة الأعلى

.

- حوض التافنة الأوسط :و يضم الاحواض الفرعية التالية :حوض واد تافنة ,حوض واد ايسر سدرة و حوض واد ايسر سيكاك .
- حوض التافنة الأسفل :هو الحوض الشمالي تلتقي فيه جميع المجاري المائية في مجرى واحد هو واد التافنة بالقرب من قرية التافنة.(مدرية الموارد المائية مصلحة حشد المياه).

2-2 الموارد الجوفية

تعتبر ولاية عين تموشنت في الجزائر من المناطق ذات أهمية استراتيجية من حيث الموارد المائية الجوفية .تتميز الولاية بوجود عدة مصادر مائية جوفية، وتشتهر بوجود العديد من الآبار والمنابع التي توفر المياه الجوفية للسكان والاستخدامات الزراعية والصناعية.الحجم الإجمالي السنوي المتسرب على كامل الولاية، من هطول الأمطار ،يعطي قيمة قدرها 153هكم ^{3}، يقال انه فقط جزء من هذا الحجم ، الذي يتم تعبئته ، يمكن استخدامه.

يقدر حجم موارد المياه الجوفية القابلة للتعبئة بحوالي.$hm^3$36

ولاية عين تموشنت في الجزائر تتميز بتوفرها على عدة عيون مائية طبيعية، التي تعُتبر من أهم مصادر المياه الجوفية في المنطقة .هذه العيون تلعب دورًا مهمًا في تزويد السكان بالمياه لأغراض الشرب والزراعة .من أبرز العيون المتواجدة في عين تموشنت:

- عين لالة ستي :تعُتبر من أهم العيون في الولاية، وتسُتخدم مياهها بشكل رئيسي للشرب وللزراعة.
- عين بوغرارة :تقع في بلدية بوغرارة، وهي عين مشهورة بجودة مياهها، وتسُتخدم بشكل أساسي لأراض الري.
- عين بني صاف :تعتبر من العيون المعروفة في منطقة بني صاف، وتسُتخدم مياهها للاستخدامات المنزلية والزراعية.
- عين العابد :تقع في بلدية عين العابد، وتسُتخدم مياهها للري وتزويد السكان المحليين.(رامول اشراق واخرون2020.)

هذه العيون تشكل جزءًا مهمًا من التراث الطبيعي لولاية عين تموشنت، وهي ضرورية لاستدامة الحياة اليوميةوالنشاط الزراعي في المنطقة .من المهم أن تدُار هذه الموارد المائية بحكمة لضمان توافرها للأجيال القادمة، وهذا يتطلب جهودًا مستمرة من قبل السلطات المحلية والمجتمعات المحلية في الحفاظ على نظافة ونقاء هذه العيون وحمايتها من التلوث والاستغلال الجائر، لذلك اتجهت ولاية عين تموشنت إلى تحلية مياه البحر .

3 -لماذا لم يتم استغلال واد تافنة في انجاز السد ؟ (مسؤول من مديرية الموارد المائية ولاية عين تموشنت).

هناك عدة أسباب وراء عدم استغلال واد تافنة في إنجاز سد في ولاية عين تموشنت بعض هذه الأسباب قد تتعلق بالعوامل البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية، والتقنية .من بين هذه الأسباب المحتملة :

- الدراسات الجيولوجية والهيدرولوجية للمنطقة :أظهرت أن بناء السد في واد تافنة قد يكون غير مناسب بسبب طبيعة التربة و نوع الصخور الموجودة في المنطقة، و أن التدفق المائي في الواد غير كافٍ لدعم بناء سد.
- التكلفة الاقتصادية :بناء السدود يتطلب استثمارات ضخمة .قد تكون التكلفة المتوقعة لبناء السد في واد تافنة أعلى من الفوائد المحتملة أو أن هناك خيارات أخرى أكثر جدوى اقتصادية.
- المعارضات المحلية :هناك معارضة من المجتمعات المحلية و المزارعين و مالكي الأراضي الذين قد يتضررون من بناء السد.

البدائل المتاحة :هناك بدائل أخرى لإدارة الموارد المائية في المنطقة، مثل تحلية مياه البحر أو استخدام تقنيات مختلفة للحفاظ على المياه وتحسين استخدامها

4-تأثير زلزال 1999على مدينة عين تموشنت من ناحية الموارد المائية:

في 22ديسمبر 1999، تعرضت ولاية عين تموشنت في الجزائر لزلزال بلغت شدته 8.5درجة على مقياس ريختر، والذي أثر بشكل كبير على البنية التحتية والموارد المائية في المنطقة . (مديرية الموارد المائية عين تموشنت).

4-1 و من بين هذه التأثيرات ما يلي :

تضرر البنية التحتية المائية:الزلزال أدى إلى تدمير وإلحاق أضرار كبيرة بشبكات توزيع المياه، حيث تعرضت الأنابيب والتجهيزات المائية للكسر والتلف، مما أدى إلى تسرب المياه وفقدان كميات كبيرة منها .شبكات المياه في المناطق المتضررة احتاجت إلى إعادة تأهيل وصيانة كبيرة لاستعادة قدرتها على توفيرالمياه للسكان.

انخفاض جودة المياه:نتيجة للأضرار التي لحقت بشبكات المياه والأنابيب، تسربت المواد الملوثة إلى مصادر المياه، مما أدى إلى انخفاض جودة المياه المتاحة للشرب .الأمر تطلب جهودًا إضافية لمعالجة المياه وتنقيتها لضمان سلامتها وصلاحيتها للاستهلاك البشري.

تأثير على مصادر المياه الجوفية:الزلزال أثر أيضًا على مصادر المياه الجوفية، حيث تم تسجيل تغيرات في منسوب المياه الجوفية في بعض المناطق، مما أدى إلى صعوبات في استخراج المياه من الآبار .بعض الآبار جفت، بينما شهدت آبار أخرى زيادة في منسوب المياه بسبب التغيرات الجيولوجية التي أحدثها الزلزال.

استجابة الطوارئ وإعادة الإعمار:بعد الزلزال، تم تنفيذ خطط طوارئ لتوفير المياه للسكان المتضررين ،بما في ذلك توزيع المياه بواسطة الصهاريج وإنشاء محطات مؤقتة لتنقية المياه .كما تم إطلاق مشاريع لإعادة بناء وترميم البنية التحتية المائية، بتمويل من الحكومة الجزائرية والمساعدات الدولية، لضمان استعادة خدمات المياه بشكل كامل.

تعزيز البنية التحتية المستقبلية:دفع تأثير الزلزال الحكومة إلى اتخاذ خطوات لتعزيز البنية التحتية المائية وتحسين مقاومتها للكوارث الطبيعية في المستقبل .شملت هذه الجهود بناء شبكات مياه أكثر متانة وتطوير أنظمة إنذار مبكر لتحسين الاستجابة السريعة لأي كوارث محتملة.

زلزال 1999في عين تموشنت أثر بشكل كبير على موارد المياه والبنية التحتية المتعلقة بها .الإجراءات التي تم اتخاذها بعد الكارثة ساهمت في استعادة وتطوير الشبكات المائية، مما عزز من قدرة المدينة على مواجهة تحديات مستقبلية مشابهة(المصدر :مديرية الموارد المائية قسم AEP)

بعد زلزال عام 1999الذي ضرب مدينة عين تموشنت وألحق أضراراً كبيرة بالبنية التحتية، بما في ذلك شبكات المياه، اتخذت السلطات المحلية والحكومة الجزائرية عدة خطوات لتطوير وإعادة بناء الشبكات المائية في المدينة.

2-4 الإجراءات الرئيسية التي تم اتخاذها لإعادة تطوير الشبكة المائية

- تحسين شبكات توزيع المياه:تم تحديث وتوسيع شبكات توزيع المياه لتلبية احتياجات السكان المتزايدة وضمان وصول المياه إلى جميع الأحياء.استخدام مواد وتقنيات حديثة لتحسين كفاءة الشبكات وتقليل التسربات.
- تطوير محطات معالجة المياه:بناء محطات جديدة لمعالجة المياه وتحديث المحطات القديمة لضمان جودة المياه الصالحة للشرب.إدخال تقنيات حديثة لمعالجة المياه لضمان الامتثال للمعايير الصحية.
- زيادة مصادر المياه:البحث عن مصادر مياه جديدة، بما في ذلك حفر الآبار واستغلال الأودية المحلية.تحسين أنظمة تجميع المياه السطحية والأمطار لاستخدامها كمصدر إضافي للمياه.
- التعاون مع المنظمات الدولية:الحصول على دعم من المنظمات الدولية والحكومات الأجنبية لإعادة بناء وتحسين البنية التحتية المائية.الاستفادة من الخبرات والتقنيات المتقدمة في مجال إدارة المياه.
- التوعية والتدريب:تنفيذ حملات توعية للسكان حول أهمية الحفاظ على المياه واستخدامها بشكل مستدام.تدريب العاملين في مجال المياه على استخدام التقنيات الحديثة وإدارة الشبكات بفعالية.
- التخطيط الاستراتيجي:وضع خطط طويلة الأمد لضمان استدامة موارد المياه وتلبية الاحتياجات المستقبلية للسكان.استخدام نماذج تخطيط متقدمة للتنبؤ بالاحتياجات المائية المستقبلية ووضع استراتيجيات مناسبة لتلبيتها.

هذه الجهود المشتركة ساهمت في تحسين شبكات المياه في مدينة عين تموشنت بعد زلزال 1999، وضمنت توفير مياه نظيفة ومستدامة للسكان، مع تحسين قدرة البنية التحتية على مقاومة الكوارث الطبيعية في المستقبل (عيساوة.ه.2023).

5- اللجوء إلى التحلية

1-5 مفهوم التحلية :تمثل عملية لاستخلاص الماء العذب من الماء الذي يحتوي على أملاح مذابة، سواء كان ذلك الماء ماء عذب قليل الملوحة أو ماء بحري .ولذلك، يشُار إليها أحياناً بأنها عملية "إزالة الملوحة "أو "إعذاب الماء."

يتم تحلية المياه في العالم لنوعين رئيسيين من المياه، وهما مياه البحر والمياه الجوفية، حيث تتمحور عمليات تحلية المياه ذات الملوحة المنخفضة في الدول التي تفتقر إلى بحار، لكنها تمتلك كميات هائلة من المياه الجوفية، خاصة تلك التي تتميز بارتفاع نسبي في ملوحتها .يعود ذلك إما للاستخدام المكثف لهذه الآبار مما يزيد من ملوحتها، أو للخصائص الجيولوجية للطبقات المحيطة بها .وقد شهدت تحلية هذا النوع من المياه ارتفاعًا كبيرًا في الطلب العالمي على تقنيات التحلية (راموا.ا .واخرون.0202.)

تحلية مياه البحر ،تحتل مكانة بارزة على الصعيد العالمي، خاصة في الدول ذات الندرة المائية التي تمتلك سواحل تطل على البحار .وقد تمثلت هذه التقنية كبديل مستدام منذ بداية الثمانينات من القرن الماضي لجميع الدول التي تواجه نقصا في مواردها المائية.

2-5 فوائد تحلية مياه البحر

زيادة إمدادات مياه الشرب :تحلية مياه البحر توفر مصدرًا إضافياً للمياه العذبة، مما يعُزز إمدادات مياه الشرب بشكل عام ويقلل من الضغط على الموارد المائية العذبة.

تقنية موثوقة وأقل تكلفة:تحلية مياه البحر تعُتبر تقنية موثوقة وفعاّلة، كما أنها تكلف أقل من تقنيات أخرى مثل إعادة استخدام المياه العادمة، مما يجعلها خيارًا جذاباً لتلبية الاحتياجات المائية

3-5 تحلية مياه البحر في منطقة عين تموشنت

خلال تسعينيات القرن العشرين، شهدت ولاية عين تموشنت تطورًا ملحوظًا في كثافة السكان ونقص الموارد المائية، مما دفعها إلى تعزيز التوجه نحو تحلية مياه البحر نتيجة لعدة عوامل:

ندرة المياه العذبة :تواجه منطقة عين تموشنت، مثل العديد من مناطق الجزائر، تحديات كبيرة في توفير مياه عذبة كافية للسكان والزراعة والصناعة .محدودية موارد المياه الجوفية والسطحية تجعل البحث عن مصادر بديلة أمراً ضروري اً.

الجفاف والتغيرات المناخية:التغيرات المناخية أدت إلى فترات جفاف أطول وأكثر شدة، مما يزيد من الضغط على مصادر المياه التقليدية .تحلية مياه البحر تعتبر حلاً مستداماً لمواجهة هذا التحدي.

زيادة الطلب على المياه :تزايد عدد السكان والنمو الاقتصادي في المنطقة يؤديان إلى ارتفاع الطلب على المياه .تحلية مياه البحر يمكن أن توفر إمدادات مستقرة ومستدامة للمياه تلبيةً لهذه الاحتياجات المتزايدة.

التنمية الزراعية والصناعية:المشاريع الزراعية والصناعية تتطلب كميات كبيرة من المياه .تحلية مياه البحر تساعد في دعم هذه القطاعات الحيوية من خلال توفير المياه اللازمة لها.

التكنولوجيا المتقدمة :التطورات في تكنولوجيا تحلية المياه جعلتها أكثر فعالية من حيث التكلفة وأكثر ملائمة للبيئة، مما يسهل اعتمادها كحل عملي ومستدام لمشكلة ندرة المياه.

دعم التنمية المستدامة :تحلية مياه البحر تدعم أهداف التنمية المستدامة من خلال توفير مصدر مستدام للمياه يمكن أن يعزز النمو الاقتصادي ويحسن جودة الحياة للسكان(راموال.ا .واخرون0202.

4-5 محطة التحلية شط الهلال (بني صاف)

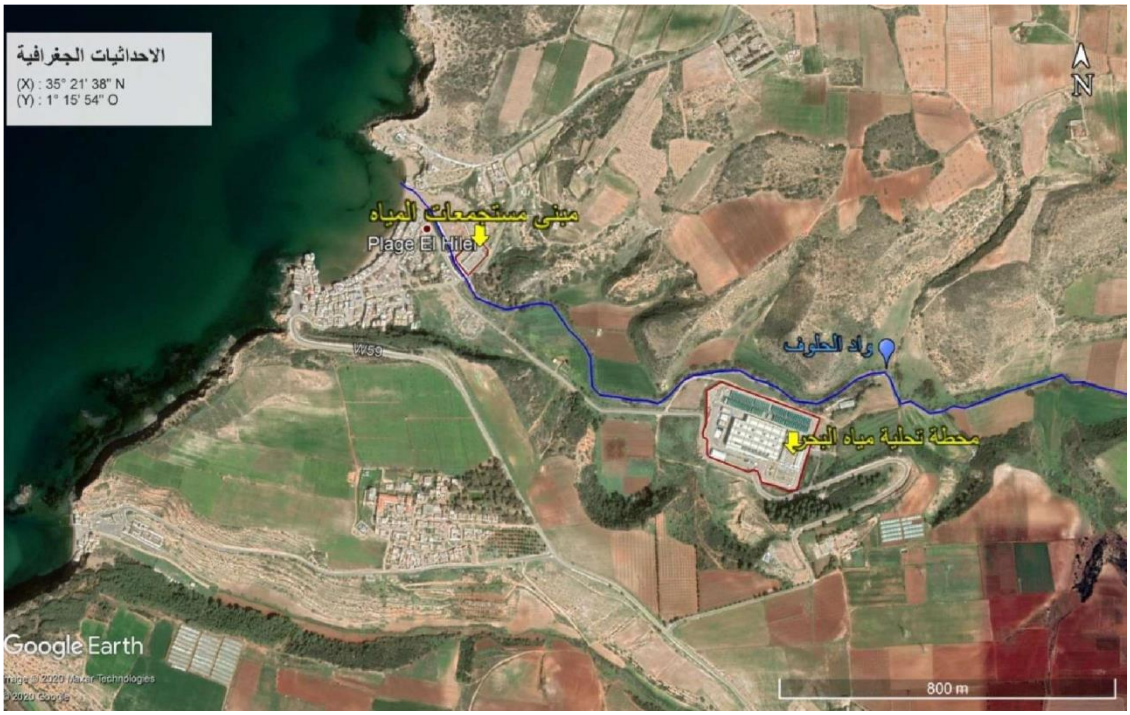
- الموقع الجغرافي لمحطة التحلية شط الهلال

تقع محطة التحلية بالقرب من التجمع الساحلي الشاطى شط الهلال في مكان يسمى سابقا (واد الحلوف) على بعد حوالي 12 كم شمال غرب بلدية سيدي بن عدة وحوالي 17 كلم من مقر دائرة عين تموشنت ،على مستوى منطقة التوسع السياحي لشط الهلال(ZET chatt Lhillal)على مساحة 700، 65 م2 ، بطاقة إنتاجية تقدر ب 200،000 م 3 /اليوم يحدها :

- من الشمال مجرى مائي واد الحلوف) ؛
- من الشرق ومن الغرب الأراضي الزراعية :
- من الجنوب بمساحات شاغرة .

يقع مبنى مستجمعات المياه على بعد حوالي 636 متر غرب محطة التحلية ، يحده :

- من الشمال شاطئ الهلال .
- من الشرق والجنوب الطريق الولائي (59) CWN :
-إلى الغرب بمساكن فردية ومخيم عائلي



الشكل (10)موقع محطة تحلية مياه البحر شط الهلال .

تم تصميم محطة تحلية في منطقة بني صاف بشط الهلال، بسعة تصل إلى 200ألف متر مكعب في اليوم، لتزويد ولايتي وهران وعين تموشنت بمياه الشرب .تم تنفيذ هذا المشروع في إطار شراكة عامة خاصة بين مجموعة Geida الإسبانية التي تمتلك 51%من الأسهم والجزء الجزائري AESبنسبة 49%والتي تتكون من شركات مثل سونطراك و AED و سونلغاز .وفي نوفمبر 2004تم إنشاء الشركة وأطُلق عليها اسم شركة بني صاف للمياه .(Spa BWC) تستخدم المحطة نظام التناضح العكسي، الذي يعتبر الوسيلة الأكثر فعالية من حيث التكلفة لاستهلاك الطاقة.

5- 6 توزيع مياه محطة شط الهلال

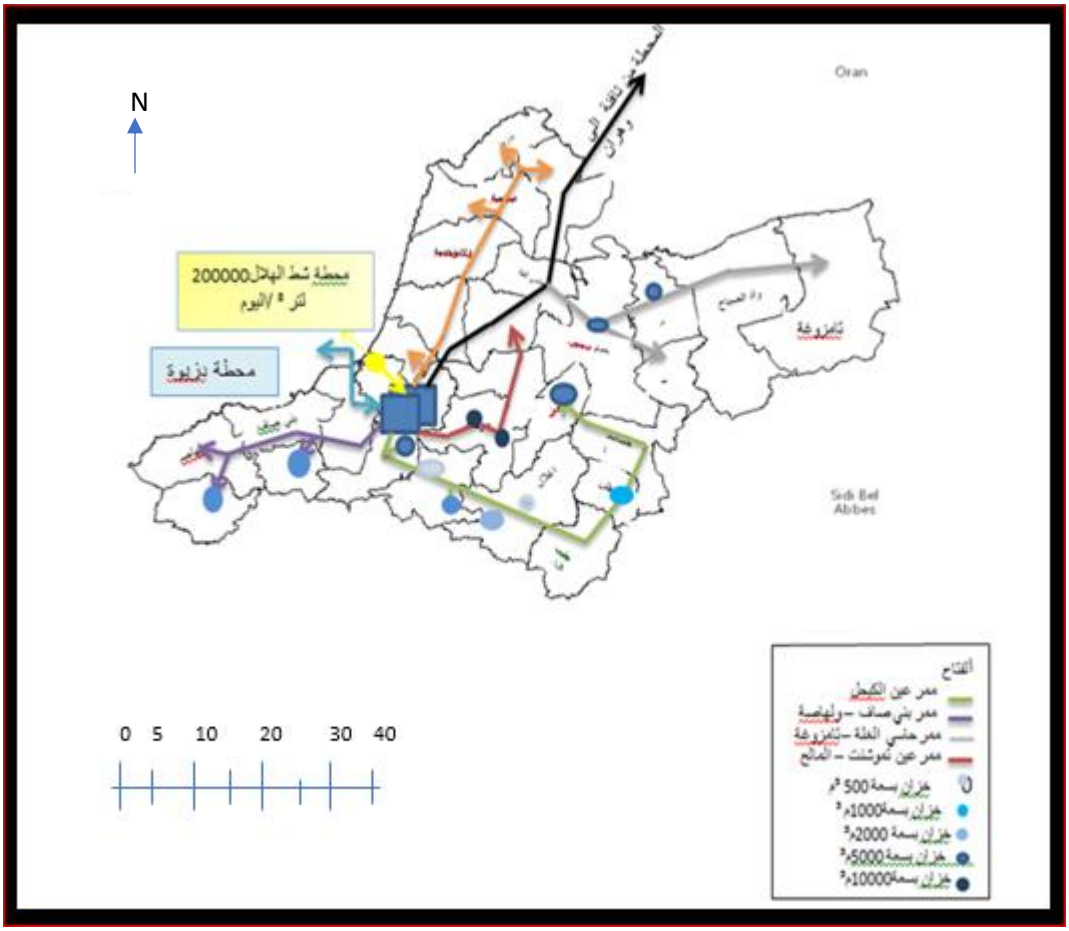
محطة تحلية شط الهلال تنتج 000,200متر مكعب في اليوم، توُزَع كما يلي:

100000متر مكعب في اليوم لولاية وهران.

100000متر مكعب في اليوم لولاية عين تموشنت.

جدول التوزيع:24ساعة/يوم للمناطق المتناثرة.

معدل الاتصال :99٪.



خريطة(04):شبكة توزيع المياه المحلاة لمحطة شط الهلال خريطة

أنجزت من طرف الطالبتين (بشيري ،ش كراك ،ن)

6-الحاجة إلى المياه الصالحة للشرب في مدينة عين تموشنت

1-6 الحاجة الحالية

تتوافق احتياجات مياه الشرب مع مختلف الاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية والحضرية.

الحاجة النظرية لمدينة عين تموشنت تبلغ 19,883لترًا في اليوم (بناءً على الموارد المائية المصدرية) مع تخصيص 250لترًا في اليوم للفرد.

الاستهلاك الفعلي يبلغ 15,063لترًا في اليوم، مما يعطي نسبة رضا تبلغ 79%ونسبة عجز تبلغ 21%، والإنتاج المخصص للاستهلاك المحلي هو 19,002لتر في اليوم (الموارد المائية).

حيث يتمثل العجز في الانقطاعات اليومية ,التسربات ,الصيانة ,السرقة المائية .....

2-6 إنتاج المدينة

تم تقدير الطاقة الانتاجية لكل مورد وفقا للبيانات المتوفرة بناء على التدفق أو الحجم المستغل ،ويتم توزيع هذا الانتاج لى النحو التالي :

محطة تحلية شط الهلال :تصل طاقتها الانتاجية إلى 200000 متر مكعب حيث تستفيد منها ولاية عين تموشنت وولاية وهران .

بالنسبة لمدينة عين تموشنت يتم تزويدها من محطة ضخ بطاقة تبلغ 11474 متر مكعب يوميا و ذلك عبر أنابيب فولاذية بقطر 400ملم و 500ملم.

3-6 الإحتياجات المستقبلية

الجدول (01):يمثل الاحتياجات المستقبلية للمياه الصالحة للشرب في ولاية عين تموشنت خلال الفترة(2015 - 2030)

السنة	التعداد السكاني	الاحتياجات اليومية للفرد (لتر)	الاحتياجات اليومية الكلية $م^3$	كميات المياه المتوفرة $م^3$	الفائض/العجز
2015	420000	150	63000	65000	+2000
2016	425000	150	63750	65000	+1225
2017	430000	150	64500	66000	+1500
2018	435000	150	65250	66000	+750
2019	440000	150	66000	67000	+1000
2020	445000	150	67500	67000	+250
2021	450000	150	68250	68000	+500
2022	455000	150	69750	68000	+250
2023	460000	150	69000	69000	0
2024	465000	150	69750	70000	-250
2025	470000	150	70500	72000	- 1500
2026	475000	150	71250	72000	-750
2027	480000	150	72000	73000	- 1000
2028	485000	150	72750	74000	- 1250
2029	490000	150	73500	75000	- 1500
2030	459000	150	76000	76000	- 2000

المصدر :مديرية الموارد المائية قسمَ AEP

الملاحظات:

تعداد السكاني (تقديري): يعتمد على النمو السكاني السنوي.

الاحتياجات اليومية للفرد :يقدر بمتوسط 150لتر يومياً.

الاحتياجات اليومية الكلية :تحُسب بضرب عدد السكان في الاحتياجات اليومية للفرد.

مصادر المياه المتوفرة :تشمل المياه من السدود، الآبار، ومحطات التحلية .تتزايد الكمية بشكل تدريجي نتيجة المشاريع المستمرة لتحسين وتطوير البنية التحتية.

الفائض/العجز :يحُسب بطرح الاحتياجات الكلية من كمية المياه المتوفرة.

البيانات المقدمة تعتمد على التقديرات المتاحة حتى الآن، وقد تتغير بناءً على النمو الفعلي للسكان وتغيرات أخرى في الاستهلاك والموارد.

بحيث تواجه ولاية عين تموشنت تحديات مائية متزايدة تتطلب خططًا استراتيجية لتأمين الاحتياجات المتزايدة للسكان والزراعة .لضمان توفير المياه الصالحة للشرب، تتضمن خطة AEPمستقبلية تغطي الفترة من عام 2015حتى عام 2030

4-6 محاور رئيسية لضمان توفير المياه الصالحة للشرب :

- ربط السدود بالمناطق المأهولة :

يتم العمل على ربط السدود الموجودة بالقرب من عين تموشنت بمحطة دزيوة، التي تعتبر أساسية في توزيع المياه في الولاية .هذا الربط يهدف إلى تعزيز المخزون المائي وضمان تزويد مستمر خاصة في فترات الجفاف.

- تأهيل البنية التحتية للمياه:

تشمل الخطة تحسين وإعادة تأهيل شبكات توزيع المياه في مختلف مناطق الولاية .هذا يشمل تحديث الأنابيب القديمة واستبدالها بأخرى حديثة تقلل من هدر المياه وتحسن من كفاءة التوزيع

- الاستثمار في تقنيات التحلية:

نظرًا لقرب عين تموشنت من الساحل، فإن استخدام تقنيات تحلية مياه البحر يعتبر خيارًا استراتيجياً .هذا سيساهم في زيادة مصادر المياه المتاحة، خاصة في فترات نقص الأمطار.

- إدارة الموارد المائية:

يتم التركيز على تحسين إدارة الموارد المائية من خلال مراقبة استهلاك المياه ووضع خطط للترشيد .هذه الإجراءات تهدف إلى تقليل الفاقد وتعزيز الاستدامة في استخدام المياه.

- توعية الجمهور:

توعية السكان بأهمية المحافظة على المياه وترشيد استخدامها جزء مهم من الخطة .تشمل التوعية حملات إعلامية وبرامج تعليمية لتشجيع الاستخدام المسؤول للمياه.

- دعم التعاون مع الجهات المحلية والدولية :

التعاون مع الهيئات المحلية والدولية لتبادل الخبرات والحصول على الدعم المالي والتقني يعتبر من أولويات الخطة .هذا التعاون يساعد في تنفيذ مشاريع مستدامة وفعالة.

من خلال تنفيذ هذه الخطط، تهدف AEPإلى ضمان تلبية الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية لسكان عين تموشنت، وتحسين جودة الحياة والبيئة في الولاية.

7-تقاسم حصص المياه مع ولاية وهران

تعتمد ولاية وهران على ولاية عين تموشنت من ناحية الموارد المائية لأسباب عدة تتعلق بالعوامل الجغرافية ،البيئية، الاقتصادية، واللوجستية .فيما يلي بعض الأسباب الرئيسية لهذا الاعتماد .:

- محدودية الموارد المائية في وهران : ولاية وهران، كونها منطقة حضرية كبيرة، قد تواجه قيوداً في مواردها المائية المحلية بسبب الطلب العالي على المياه من قبل السكان والصناعة.
- نقص المياه الجوفية أو الأودية المناسبة في وهران يجعلها تعتمد على مصادر خارجية لتلبية احتياجاتها.
- عدم وجود محطات تحلية مياه البحر في ولاية وهران قيد التشغيل لذل فهي تستعين بولاية عين تموشنت إضافة الى محطات أخرى .
- عدم وجود سدود في ولاية وهران .
- المناطق الصناعية :المناطق الصناعية في ولاية وهران، خاصة تلك التي تقع بالقرب من الساحل أو في مناطق محددة تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، قد تستفيد من مياه التحلية لضمان استمرار العمليات الصناعية دون انقطاع.

- المنشآت السياحية والفنادق :وهران كوجهة سياحية مهمة في الجزائر، تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه لتلبية احتياجات الفنادق والمنتجعات السياحية، لذا تعتبر مياه التحلية من عين تموشنت مصدرًا هامًا لتلبية هذه الاحتياجات.

في إطار التعاون الإقليمي لتقاسم موارد المياه المحلاة بين ولايتي وهران وعين تموشنت، تحصل عدة جهات ومناطق داخل ولاية وهران على مياه محلاة من عين تموشنت .هذه الجهات تشمل بلديات محددة :بعض البلديات في ولاية وهران تعتمد بشكل كبير على مياه التحلية القادمة من عين تموشنت لتلبية احتياجاتها اليومية من المياه .من هذه البلديات:بلدية وهران (مدينة وهران) بلدية السانية ، بلدية قديل.

8-ممر دزيوة – عين تموشنت

يتم تزويد مدينة عين تموشنت من(ممر دزيوة – عين تموشنت- المالح)بطول 28 كم من الأنابيب الفولاذية بجميع أقطارها ،يمد هذا الممر مدينة عين تموشنت و المالح و القرى المجاورة.

تأتي المياه من محطة شط الهلال عبر محطة الضخ العامة إلى نظام الإنتاج الإقليمي .

بهيكل تخزين :(2 X10000) م^3 في عين تموشنت ،و تبلغ الطاقة الانتاجية لهذا الممر 80063م^3 /اليوم

بالنظر إلى حجم المدن الأخرى ،يمكن تقدير أن جزءا كبيرا من هذه الكمية من المياه سيكون متاحا لمدينة عين تموشنت .

كان إنجاز هذا الممر لتزويد المدينة بمياه المحطة مفيدا في تقوية إمدادات مياه الشرب و تحسين شبكة التوزيع .

1-8 التحديات التي تواجه محطة دزيوة :

محطة دزيوة في عين تموشنت تواجه العديد من التحديات التي تؤثر على قدرتها في تزويد المدينة بالمياه الصالحة للشرب .فيما يلي أبرز التحديات:

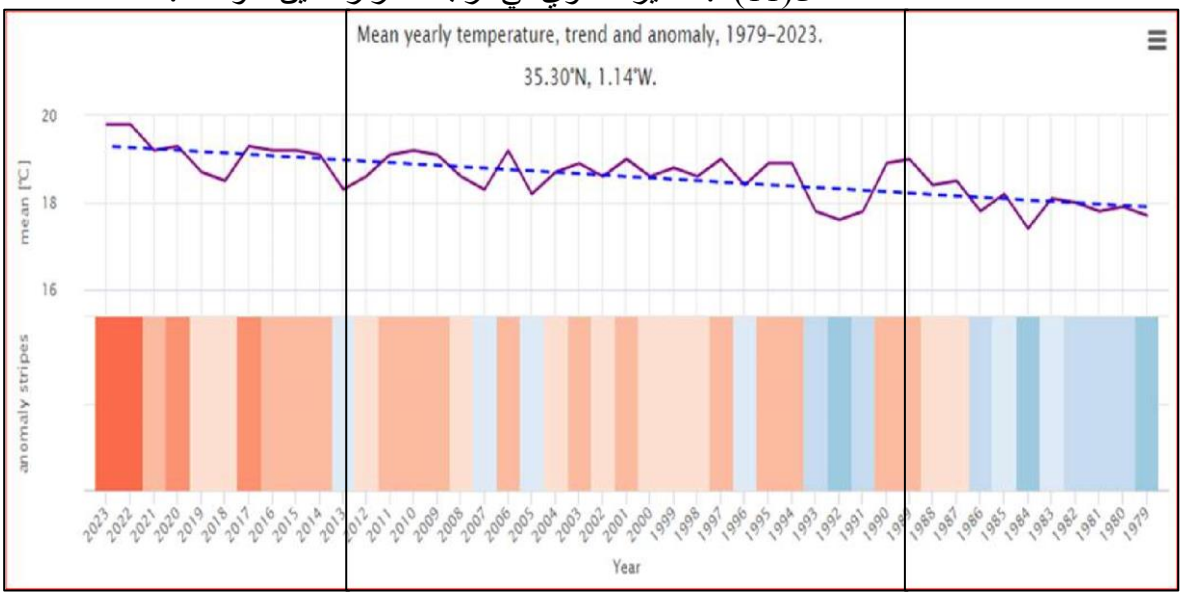
تغير المناخ و الجفاف :

تغير المناخ يؤثر بشكل كبير على مصادر المياه المتاحة .ففترات الجفاف الطويلة تؤدي إلى انخفاض مستويات المياه في السدود والخزانات، مما يقلل من كمية المياه المتاحة لمعالجة وتوزيعها.

ان اثار تغير المناخ واضحة بالفعل في التغيرات في درجة الحرارة والتساقطات والتبخر و هذا ما سنلاحظه من خلال الرسومات البيانية الاتية :

- تأثير درجة الحرارة

الشكل(11) : التغير السنوي في درجة الحرارة عين تموشنت.



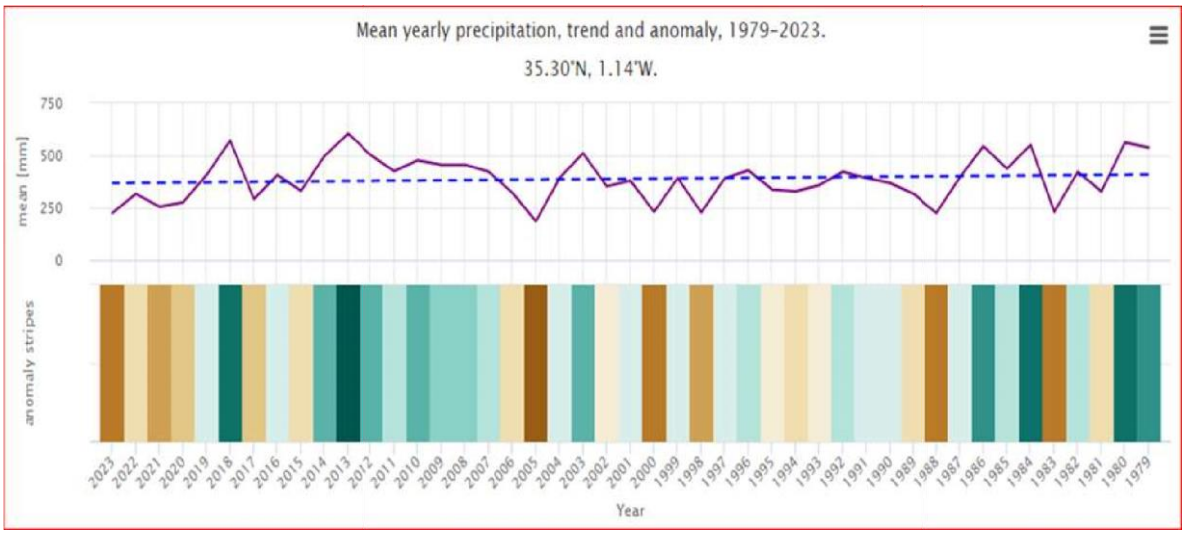
(المصدرmeteoblue.co)

يظهر الرسم البياني العلوي تقديرًا لمتوسط درجة الحرارة السنوية لولاية عين تموشنت .الخط الأزرق المتقطع هو الاتجاه الخطي لتغير المناخ .اما الخط الثاني البنفسجي فيمثل درجة الحرارة المتوسطة للمنطقة حيث ان الاتجاه الخطي لتغير المناخ في تزايد مستمر اما متوسط درجة الحرارة ففي تذبذب واضح خلال السنوات .

من خلال المنحنى البياني نلاحظ ان درجة الحرارة انخفضت بنسبة 1درجة و ذلك خلال سنة 1984كما نلاحظ أيضا ارتفاع في درجة الحرارة انه خلال سنة 2023بنسبة 2درجة في الجزء السفلي ، يظُهر الرسم البياني ما يسمى بخطوط الاحتباس الحراري .يمثل كل شريط ملون متوسط درجة الحرارة لمدة عام الأزرق بالنسبة للبرودة والأحمر للسنوات الأكثر دفئاً

- تأثير تساقط الأمطار

الشكل(12) : التغير السنوي في هطول الأمطار



المصدر: (meteoblue.com)

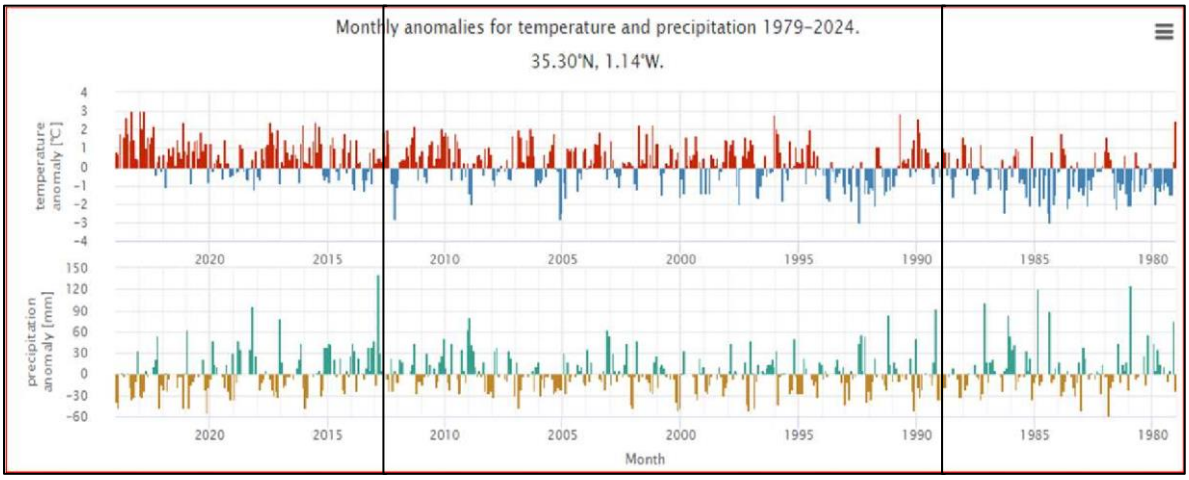
يظُهر الرسم البياني العلوي تقديرًا لمتوسط إجمالي هطول الأمطار في ولاية عين تموشنت .الخط الأزرق المتقطع هو الاتجاه الخطي لتغير المناخ اما الخط البنفسجي فيمثل متوسط تساقط الامطار خلال السنوات

نلاحظ ان هطول المطار في تذبذب مستمر حيث انه من سنة 2004الى 2005انخفض متوسط التساقط من 392ملم الى 185ملم ثم ارتفاع في التساقطات الى ان تصل لسنة 2023نلاحظ انخفاض في التساقطات.

في الجزء السفلي، يظُهر الرسم البياني ما يسمى بخطوط هطول الأمطار .يمثل كل شريط ملون إجمالي هطول الأمطار لمدة عام -الأخضر للأعوام الأكثر رطوبة والبني للسنوات الأكثر جفاف ا.

- الفرق بين التساط ودرجة الحرارة

الشكل(03) : الانحرافات الشهرية في درجة الحرارة وهطول الأمطار



المصدر : (meteoblue.com)

يوضح الرسم البياني العلوي الانحراف في درجة الحرارة لكل شهر منذ عام 1980حتى الآن (3202)يبين التذبذب بمدى الدفء أو البرودة من متوسط المناخ لمدة 30عامًا في .19802010- الأشهر الحمراء أكثر دفئاً أما الأشهر الزرقاء أكثر برودة من المعتاد .في معظم المواقع، سنجد زيادة في الأشهر الأكثر دفئاً على مر السنين، مما يعكس الاحترار العالمي المرتبط بتغير المناخ.

يوضح الرسم البياني السفلي تذبذب هطول الأمطار لكل شهر منذ عام 1980حتى الآن .حيث يوضح التذبذب ما إذا كان هناك هطول أمطار في الشهر أكثر أو أقل من متوسط المناخ لمدة 30عامًا في .1980-2010الأشهر الخضراء أكثر رطوبة أما الأشهر البنية أكثر جفافاً من المعتاد.

- الاستنتاج :

من خلال الرسومات البيانية السابقة التي توضح درجات الحرارة والتساقط والفرق بينهما، نلاحظ أنه خلال الفترات الزمنية الممتدة من عام 1980إلى 2023، شهدت درجات الحرارة ارتفاعًا كبيرًا مما أدى إلى زيادة نسبة تبخر المياه .ومع ذلك، كانت التساقطات في السنوات الأخيرة (2020و 2023)منخفضة مما أدى إلى فترات من الجفاف، هذه التغيرات المناخية ترتبط بشكل وثيق بالاحتباس الحراري وتؤثر على البيئة والنظام البيئي بشكل كبير.

- 8-1- 2- تزايد الطلب على الماء

النمو السكاني والتوسع العمراني في مدينة عين تموشنت يزيدان من الطلب على المياه الصالحة للشرب،هذا الضغط المتزايد يتطلب من المحطة زيادة كفاءتها وتوسيع قدراتها الإنتاجية لتلبية الاحتياجات المتزايدة.

- 8-1-2- البنية التحتية القديمة (جددت بعد زلزال 1999) .

البنية التحتية المائية في العديد من المناطق قديمة وتحتاج إلى تحديث .الأنابيب والتجهيزات المتهالكة تؤدي إلى تسرب المياه وضياع كميات كبيرة منها، مما يقلل من الكمية المتاحة للاستخدام الفعلي .

- 8-1-3- التلوث :

مصادر المياه قد تتعرض للتلوث بسبب الأنشطة الزراعية والصناعية المحيطة .التلوث الكيميائي والبيولوجي يتطلب معالجة إضافية لضمان سلامة المياه الصالحة للشرب، مما يزيد من تكلفة الإنتاج والوقت اللازم لتنقية المياه.

- 8-1-4- الصيانة والتشغيل :

تشغيل وصيانة محطة دزيوة يتطلب استثمارات مستمرة في الموارد البشرية والمعدات .الأعطال الفنية والمشاكل التشغيلية تؤثر على كفاءة المحطة في معالجة وتوزيع المياه بشكل مستمر.

- 8-1-5- التمويل :

تحديث وتوسيع محطة دزيوة يحتاج إلى تمويل كبير .محدودية الموارد المالية قد تعيق تنفيذ المشاريع التطويرية الضرورية لضمان استدامة إمدادات المياه

- 8-1-6-إدارة الموارد المائية :

إدارة فعالة للموارد المائية تتطلب تنسيقًا بين مختلف الجهات المعنية .ضعف التنسيق والتخطيط قد يؤدي إلى سوء إدارة الموارد المتاحة، مما يزيد من التحديات التي تواجهها المحطة (مديرية الموارد المائية قسم حشد المياه)

9-آفاق و حلول مستقبلية للحفاظ و على توفير الموارد المائية في عين تموشنت

للحفاظ على الموارد المائية في ولاية عين تموشنت وتلبية الاحتياجات المستقبلية، يمكن تبني مجموعة من الحلول والاستراتيجيات المستدامة:

9-1توسيع مشاريع تحلية المياه:

- تعزيز بناء محطات تحلية جديدة على طول الساحل لزيادة كمية المياه الصالحة للشرب، مثل تلك الموجودة بالفعل والتي تسهم بشكل كبير في تزويد السكان بالمياه .
- تحسين تقنيات التحلية لزيادة كفاءة الإنتاج وتقليل التكاليف.

9-2 إعادة استخدام المياه المعالجة:

- توسيع شبكات معالجة وإعادة استخدام المياه المستعملة لأغراض الزراعة والصناعة .يمكن أن يخفف هذا من الضغط على المياه الجوفية والسطحية.
- تحسين محطات المعالجة لضمان تجودة المياه المعاد استخدامها.

9-3 ترشيد استهلاك المياه:

- إطلاق حملات توعية واسعة لترشيد استخدام المياه بين السكان، مما يساهم في تقليل الفاقد والهدر.
- استخدام تقنيات الري الحديثة، مثل الري بالتنقيط، لتقليل استهلاك المياه في الزراعة.

9-4بناء سدود جديدة:

- التخطيط لبناء سدود جديدة لزيادة سعة التخزين والتحكم في توزيع المياه خلال فترات الجفاف والأمطار الغزيرة.
- تحسين إدارة السدود الحالية لضمان كفاءة تخزين وتوزيع المياه.

9-5البحث والتطوير في مجال المياه:

- الاستثمار في البحث العلمي لتطوير تقنيات جديدة لإدارة الموارد المائية.
- تشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص لتبني الابتكارات في إدارة المياه.

- التحكم في الاستغلال الجائر للمياه الجوفية: تنظيم وضبط حفر الآبار والاستخدام المفرط للمياه الجوفية للحفاظ على هذا المورد الحيوي.
- تطبيق قوانين صارمة لمنع السحب العشوائي وغير المنظم للمياه الجوفية

خاتمة الفصل :

ولاية عين تموشنت، مثل العديد من المناطق الأخرى في الجزائر، تعاني من تحديات في الموارد المائية بسبب التغيرات المناخية وانخفاض معدلات الأمطار .هذه العوامل أدت إلى نقص ملحوظ في كمية المياه المتاحة للسكان والزراعة.

تعتمد ولاية عين تموشنت على المياه الجوفية حيث تشكل المياه الجوفية مصدرًا رئيسياً للمياه في المنطقة ومع ذلك، فإن السحب المفرط للمياه الجوفية يؤدي إلى انخفاض مستوياتها، مما يضع ضغوطًا إضافية على هذا المورد الحيوي .اضافة اليها اتجهت الولاية الى مشاريع تحلية المياه تماشياً مع استراتيجية الجزائر الوطنية، تم تنفيذ عدة مشاريع لتحلية مياه البحر لتوفير مياه الشرب .محطة تحلية المياه في المنطقة تساهم بشكل كبير في تلبية احتياجات السكان من المياه، مما يقلل الاعتماد على الموارد الطبيعية (العيون) التي تتأثر بتقلبات الطقس والجفاف.

ايضا اتجهت الولاية الى تطوير شبكة توزيع المياه في عين تموشنت لتكون أكثر فعالية، حيث تشمل تحديث الأنابيب والخزانات لضمان توزيع المياه بشكل متساوٍ وتقليل الهدر.

الفهرس

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

لا شك أن المياه هي شريان الحياة وأساس استدامة المجتمعات البشرية .التحديات الكبيرة التي تواجهها الجزائر ،وخاصة ولاية عين تموشنت، في إدارة الموارد المائية تتطلب تضافر الجهود الوطنية والعالمية لمواجهة تأثيرات التغيرات المناخية وضمان توفير كميات كافية من المياه العذبة .من خلال استراتيجيات مبتكرة مثل تحلية مياه البحر وتحسين إدارة الموارد المائية، يمكننا التغلب على هذه الصعوبات وضمان مستقبل مستدام.

التغيرات المناخية التي تشهدها العديد من المناطق حول العالم تؤثر بشكل مباشر على موارد المياه، حيث أن تقلبات الطقس وزيادة درجات الحرارة تؤدي إلى فترات من الجفاف أو أمطار غزيرة وغير منتظمة .في هذا السياق ،تتطلب التحديات التي تواجهها الجزائر وعين تموشنت خاصةً، حلولاً متكاملة تشمل استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة المياه، وتطوير بنية تحتية متينة قادرة على تحمل الظروف المناخية المتغيرة.

ختاماً، يتطلب ضمان استدامة الموارد المائية رؤية شاملة وتخطيطاً استراتيجياً يراعي التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية .بالتعاون والتكامل بين جميع الأطراف المعنية، يمكن أن نحقق إدارة فعّالة ومستدامة للمياه، مما يضمن ازدهار المجتمعات وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر وفي جميع أنحاء العالم .إن التحدي كبير، ولكن الإرادة والعمل الجماعي يمكن أن يحققان تغييراً إيجابياً ويضمنان مستقبلاً مشرقاً للأجيال القادمة .في النهاية، فإن الاستثمار في المياه هو استثمار في الحياة، ومن خلال التفاني والعمل المشترك يمكننا بناء عالم يتمتع فيه الجميع بإمكانية الوصول إلى المياه النظيفة والآمنة.

قائمة المراجع

1. يساوة هاجر (2023) التحويلات المائية الكبرى للمنطقة الغربية لولاية وهران من حوض التافنة في ظل التحديات الجديدة.
2. مغربي خير2016) اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر دراسة تحليلية للموارد المائية .
3. عباس لمياء(2022) التسيير المدمج الية لادارة الموارد المائية دراسة حالة ورقلة .
4. عمارة بشير(2020) الحماية القانونية للثروة المائية في الجزائر دراسة حالة النعامة .
5. بوسبعين تمارة(2015)إدارة الموارد المائية في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
6. رزاق بسمة و زين شهرزاد (2021)(الموارد المائية في الجزائر دراسة حالة قسنطينة.
7. رامول اشراق و م.(م2020)تحلية مياه البحر بمحطة شط الهلال .
8. جباري لخضر (2023((واقع تحلية مياه البحر و إشكالية الامن المائي حالة الجزائر .
9. بوعظم كمال و ينون ايمن (2016) اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي دراسة حالة الجزائر .
10. دحمان عبد الرزاق بن(2015)تاثير العوامل المناخية على الأراضي الزراعية دراسة حالة بني صاف عين تموشنت.
11. بن عاشور عائشة (2020)اثار تصفية المياه المستعملة على الزراعة .
12. المخطط الوطني للتهيئة و التعمير لولاية عين تموشنت لسنة 2018.
13. http://fr.structurae.de/structures/data/index.cfm?ID=s000122
14. .https://tahwaspresse.dz