الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة وهران 2 محمد بن احمد

كلية علوم الأرض والكون

مذكرة التخرج

لنيل شهادة ماستر في الجغرافيا وتهيئة الإقليم

تخصص : هيدرولوجيا مناخ واقليم

التحويلات المائية الكبرى للمنطقة الغربية لولاية وهران من حوض التافنة في ظل التحديات الجديدة للأمن المائي

إعداد الطالبة :

عيساوة هاجر مغنية

تحت اشراف الأستاذ :

غضباني طارق

لجنة المناقشة

رئيس اللجنة : بلال سيد أحمد .....أستاذ .

المشرف : غضباني طارق .....أستاذ .

المناقش : صغيري هشام .....أستاذ مساعد أ .

السنة الدراسية : 2022 _ 2023 .

شكر وتقدير

أشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليَّ بنعمة العقل والدين. القائل في محكم التنزيل "وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ" سورة يوسف آية 76.... صدق الله العظيم . وقال رسول الله (صلي الله عليه وسلم):"من صنع إليكم معروفاً فكافئوه, فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه" ..... (رواه أبو داوود) .

لأغلى الوالدين في العالم، لقد كنتما دائمًا هنا لي في كل المواقف. شكرًا لكما على حبكما اللامتناهي ودعمكما الدائم."

شكرًا لأسرتي الرائعة على دعمهم اللامتناهي والشجاعة التي قدموها لي طوال هذه السنوات .

أشعر بامتنان عميق لأساتذتي الرائعين الذين شاركوني معرفتهم وخبراتهم . و خاصة الاستاذ غضباني طارق المشرف على مذكرة و الاستاذ كوتي عبد العزيز الذي رافقني طول فترة التربص و الاستاذ عدون طيب الذي قدم لي توجيهات و الاستاذة يحي مداح ربيعة .

شكرًا لأصدقائي الذين كانوا دائمًا بجانبي للمشاركة في الأوقات الصعبة والجيدة.

أنا ممتن للمؤسسة التعليمية والمعلمين الذين وفروا لي الفرصة للتعلم والنمو.

شكرًا للزملاء الدراسين الذين شاركوا معي هذه الرحلة التعليمية وساهموا في بناء ذكريات لا تُنسى. أود أن أعبر عن امتناني للجهود التي بذلها كل من دعم وساعد في نجاحي .

شكرًا لكل من شجعني وألهمني على العمل بجد وتحقيق أهدافي . بفضل الله ودعمكم، أنجزت هذه المرحلة بنجاح وأنا ممتن لكم جميعًا .

إهداء

أهدي هذه المذكرة إلى من سعيت دومًا لنيل رضاهم ، دونًا عن الناس ، إلى من يؤمنون بك حين يخذلك الجميع ، إلى أمي وأبي الأعزّ على قلبي أهدي هذا البحث ، وأشكرهم على ثقتهم دومًا بقدراتي . و إلى عائلتي الرائعة، الذين كانوا دائمًا إلى جانبي بمحبتهم ودعمهم .

لأصدقائي الأوفياء الذين جعلوا هذه السنوات التعليمية لحظات لا تُنسى.

إلى أساتذتي الذين شاركوا معي معرفتهم وألهموني على مدى هذه الرحلة .

لكل من ساهم في تشجيعي ودعمي، هذه المذكرة مخصصة لكم .

لنفسي، كهديّة لروح الاجتهاد والتفاؤل التي دفعتني لتحقيق هذا الإنجاز .

إلى المستقبل والتحديات الجديدة، هذه المذكرة هي بداية لمشوار جديد من النجاح .

لكل من آمن بقدراتي وساهم في تحقيق أحلامي، هذه المذكرة مخصصة لكم .

للحب والصداقة والتعلم ، هذه المذكرة تعبير عن شغفي بالحياة .

إلى كل من أثر بأي شكل من الأشكال في حياتي، شكرًا لكم وهذه المذكرة هي امتناني الدائم .

المقدمة عامة

المقدمة العامة

المقدمة :

الماء هو مورد طبيعي لا حياة لنا من دونه ، فالحاجة إليه ملحة في كل المجالات ومعدلات استعماله في ارتفاع متزايد ، نتيجة عوامل عديدة كالتزايد السكاني واتساع الرقعة الزراعية والتوسع في الأنشطة الصناعية . لكن على الرغم من التقدم التكنولوجي الهائل إلا أن قدراتنا على إيجاد المياه و توفيرها بالكميات اللازمة لا تزال محدودة ، إضافة إلى ضعف كفاءة الاستخدام ، ما يؤدي إلى تفاقم الفجوة المائية وتزايد نسب الفقر المائي ، خاصة في ظل التأثير السلبي للمتغيرات البيئية والمناخية التي تزداد حدتها يوما بعد يوم .

وما يعطي أهمية أكثر لمسألة الأمن المائي الأثر والدور الذي تلعبه هذه الثروة الطبيعية في تحقيق الأمن الغذائي خاصة والأمن القومي عموما . الأمر الذي يدفعنا لدراسة موضوع الأمن المائي في الجزائر والبحث في سبل استدامته ، " فلا أمن للأمة من الأمم خارج أمنها الاقتصادي و ذروة الأمن الاقتصادي هو الأمن الغذائي و منتجه هو الأمن المائي" . (الطيب و أمني ، 2010)

يعد الماء القاعدة الأساسية لكل أشكال الحياة على الأرض، وتتعدد وظائفه فهو في الوقت نفسه مأوى، غذاء، وسيلة انتاج ، ووسيلة نقل كما ينسج الماء شبكة علاقات واسعة مع العناصر الطبيعية الأخرى (التربة، النبات، الحيوان ...) . يختلف حجم الموارد المائية ونوعها من مجال جغرافي لآخر ومن زمان الى أخر، مما ينتج عنه توزيعا غير منتظما للماء في الطبيعة، ويعطي للماء أدوارا متفاوتة الأهمية حسب المستويات المختلفة: العالمية ، الوطنية، الجهوية، و المحلية، فيكون بذلك محل تنافس و صراع . إن تفاعل كل هذه العناصر المركبة تجعل تدبير الماء أمرا صعب المنال (Fréderic ، 2009) فتدبير الموارد الطبيعية بصفة عامة (التربة ، الغطاء النباتي ، التنوع الاحيائي ...) ، والموارد المائية بصفة خاصة، والتسيير الحسن لموارد الماء لا يختص بمناطق دون غيرها ولا يخص فقط

فترات الجفاف وإنما كذلك فترات الفيضانات ، وذلك من أجل ضمان ماء الشرب ، والحاجيات من الري ، الصناعة والخدمات .

تنبع فكرة تحويل المياه من منطقة الى أخرى من واقع عدم التوافق ما بين نقاط تمركز السكان ونقاط وفرة الماء ، فعلى مستوى المنطقة الغربية لوهران تعتبر التحويلات المائية من حيث الربط بين السدود و المصادر المائية المختلفة للتزويد بالمياه الصالحة للشرب في هذه الجهة من التحديات الكبرى ، وتعظم أكثر مشكلة الماء في المنطقة خاصة في المجالات الأكثر استقطابا للسكان مثل ما هو الحال في مدينة وهران التي أصبحت تستورد الماء من معظم منشآت الري الهياكل المائية المتواجدة عبر مختلف ولايات الإقليم (كالسدود و محطات التحلية و ما الى ذلك) والتي تنقل مياهها من حوض هيدروغرافي الى آخر عن طريق قنوات التحويلات المائية ذات الطابع الإقليمي و التي أنجزت لتموين ولاية وهران بالماء للحد من ازمة العطش المستمر منذ عقود من الزمن .

تعتبر تقنية تحويل الماء عن طريق القنوات طريقة تقلل من تسربات الماء ومن المياه الضائعة ، لكنها في الوقت نفسه تحتاج الى انجاز العديد من التجهيزات المرافقة من المنشآت لتخزين الماء (السدود) كما تتطلب منشآت للضخ المياه خاصة إذا كانت مناطق تصدير الماء أقل ارتفاعا من مناطق الاستقبال.

الاشكالية :

المقدمة العامة

يشكل تأمين الموارد المائية احد اكبر التحديات التي تواجهها معظم ولايات الجزائر و خاصة ولاية وهران لما لهذا المورد الحيوي من تأثير مصيري على مختلف مناحي الحياة من ماء شروب وصناعة وزراعة وتطهير وصحة السكان و وجود الكائنات الحية .

وبفعل نقص الموارد المائية وتلوثها واستفحال ظاهرة الجفاف لاسيما بولاية وهران التي يعيش بها1454078 نسمة (الديوان الوطني للإحصائيات، 2022) و تستحوذ على مساحة تقدر ب 2114 كم² تمر هذه الأخيرة بأوضاع صعبة تزداد تدهورا من سنة لأخرى . لذا تم وضع عدة استراتيجيات و حلول مثل التحويلات المائية الكبرى لتلبية حاجيات السكان ، فكيف تأثر هذه التحويلات المائية للجهة الغربية لوهران على الوسط الجغرافي و الطبيعي و على الموارد المائية ، و ما مدى نجاعة هذه العملية في توفير المياه مع الحفاظ على الموارد ؟ نتساءل ايضا عن :

- ماهي مساهمات التحويلات المائية الكبرى في نجاعة تحقيق الأمن المائي ؟
- ماهي الاسباب التي ادت الى وضع هذه الاستراتيجية ؟
- ما تأثير التغير المناخي على الموارد المائية و على هذه التحويلات ؟
- ما هي النتائج المترتبة عن هذه الاستراتيجية ؟

<u>أهمية و أهداف هذه الدراسة :</u>

يعتبر الماء مؤشر هام في نمط معيشة السكان. لذا فهو يؤثر على تفكير الناس و سلوكهم و صحتهم وحياتهم اليومية من خلال نوعيته و توفيره او نذرته .

سأحاول كطالبة جغرافيا و تهيئة الاقليم ان اربط بين عناصر المجال و توضيح العلاقة بين الماء و المناخ و الانسان و توضيح الطرق المستعملة في تحقيق التحويلات المائية من اقليم غني بالمياه الى منطقة فقيرة و محتاجة للمياه .

مع محاولة معرفة الاسباب التي ادت الى اختلال العرض و الطلب من المياه و العوائق التي تقف في وجه التحويلات المائية و الحلول و الاستراتيجيات التي يمكن طرحها لحل الاشكاليات المطروحة.

فرضيات الدراسة :

يمكن ان نبدأ هذه الدراسة من فرضية أن للتحويلات المائية دورا هاما و رئيسيا في توفير المياه للأقاليم الفقيرة و المحتاجة للمياه .

و يمكن القول ان الاسباب التي ادت الى هذه التحويلات المائية هو شح في المياه في مناطق مما تعاني من عجز مائي كبير .

و من بين الاسباب في فرض منظومة التحويلات المائية هو التغير المناخي الذي يلاحظ في السنوات الاخيرة و ارتفع الطلب على المياه بسبب التحضر و الزيادة الديمغرافية و العمرانية . كما ان للتحويلات المائية دورا في التقليل من وطأة الجفاف و الصراع بين مختلف المستعملين حول هذه المادة النادرة .

منهجية البحث :

تم البحث باتباع الطرق و المراحل التالية :

مرحلة البحث النظري (المصادر العلمية):

قراءة المذكرات و بعض البحوث المهمة و أطروحات التخرج للدكتوراه ، الجرائد الرسمية ، التي أعطت لنا نظرة شاملة عن الماء و الاحصائيات المائية و السياسات المتبعة لتوفير المياه و كذا طريقة تحويل المياه المدى نجاعتها ، اضافة الى بعض الخرائط و الجداول و المخططات مثل خريطة المياه للجزائر و ولولاية وهران و غيرها من المراجع الاخرى التي مكنتنا من تكوين معلومات هامة و مفيدة تساعدنا على فهم الموضوع جيدا ، و قد تم ادراج اثر ذلك اسئلة متعلقة بمدى أهمية التحويلات المائية و دورها في مختلف التحقيقات التي قمنا بها .

مرحلة البحث الميداني :

تمت هذه المرحلة من خلال زيارة عدة اماكن و محطات لتوفير المياه من بينها :

- وادي تافنة .
- سد بوغرارة .
- محطة مأخذ تافنة .
- محطة دزيوة .

حيث قمنا خلال هذه الزيارات بمحادثات شبه مباشرة مع مسؤولين و تقنيين تناولنا من خلالها موضوع تطور التحويلات المائية و العوائق في ذلك و الحلول المستقبلية المسطرة . و جمع معطيات رقمية حول كميات المياه المحولة من واد التافنة الى منطقة وهران و العراقيل المتعلقة بذلك .

مرحلة التحرير و الكتابة :

قمنا من خلالها بتنظيم المعلومات الرقمية و النوعية المستخلصة من المراجع و الخطاب المسجل مع محاولة تمثيل البيانات في جداول و خرائط باستعمال العديد من البرامج المعلوماتية مثل arcgis و word و excel .

تنظيم المذكرة :

تم تنظيم هذا البحث في ثلاثة فصول كالاتي :

مقدمة عامة : تم فيها توضيح أهمية الموضوع و طرح الاشكال و ابراز منهجية البحث .

الفصل الاول : عرضنا فيه مفاهيم عامة و نبذة حول التحويلات المائية في العالم و البلدان العربية باعتبارها بلدان ذو مناخ جاف و شبه جاف .

الفصل الثاني : تجربة التحويلات المائية في الجزائر

الفصل الثالث : دراسة حول الجهة الغربية لوهران مع التركيز على التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة و بالتحديد الحوض السفلي لتافنة بولاية تلمسان الى النطاق الساحلي المتمثل في ولاية وهران .

الخاتمة العامة :

الفصل الأول : مفاهيم عامة مع نبذة حول التحويلات المائية في العالم و الوطن العربي .

مقدمة الفصل :

الماء له أهمية كبيرة في الحياة للشرب وأحياء الأرض وهو السبب الرئيسَ لوجود الحياة على الأرض ولولا الماء لكان كوكب الأرض ميتا كالقمر و لكن الله سبحانه وتعالى خلق هذه المياه على الأرض بالقدر المطلوب والنسب اللازمة المتلائمة مع مساحة اليابسة وحاجاتها ,فالماء أكثر ضرورة للإنسان من الغذاء .

1- ضبط المصطلحات :

1-1-تعريف الماء :

الماء كمركب كيميائي صيغته H2O و هو لا يوجد في الطبيعة بشكله الكيميائي النقي و إنما محتويا على الشوائب المختلفة أهمها الأملاح المنحلة ، فالماء هو أكثر المواد وجودا على الأرض حيث يغطي أكثر من (3/4) ثلاث أرباع الكرة الأرضية ، فالماء يملأ المحيطات و البحار و الأنهار يوجد في الهواء و حتى في باطن الأرض ، و بدون ماء لا توجد حياة ، فالماء يجعل في تركيب كل كائن حي ، فيزن ما يقارب من ثلثي الإنسان و 3/4 من جسم الطائر و (5/4) ثمار الفواكه .

1-2-السياسة المائية :

سياسة تتبع غالباً في الدول التي تعاني من شح في مواردها المائية، والتي تتضمن إصدار قرارات وتوجيهات فيما يخص الماء الصالح للاستخدام البشري وتأمينه وتوفير مصدر مستدام منه بحيث يتم ضمان استمرار الحياة والتطور البشري.

عندما تقتصر إدارة المياه على صعيد محلي تعرف القوانين الناظمة غالباً باسم قانون المياه، وفي حال كان المورد المائي مشتركاً ضمن حدود أكثر من دولة، أو يمر بأكثر من دولة (نهر إقليمي مثلاً)، فعندئذ تتولى الدولة وضع سياسة عامة تعرف باسم السياسة المائية. فقد عرّف آرونإلهانس مصطلح السياسة المائية على أنه «الدراسة المنهجية للصراع وللتعاون بين الدول فيما يتعلق بالموارد المائية العابرة للحدود الدولية». كما ظهر مصطلح السياسة المائية في العقودالأخيرة من القرن العشرين، وذلك بسبب اضمحلال مصادر مياه الشرب في العالم إجمالاً وفي بلدان العالم الثالث تحديداً، 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

والتلوثالتدريجي للمياه بالإضافة لتغير المناخ. ولهذه الأسباب تعتبر المياه مورداً طبيعياً استراتيجياً. ولذلك فإن ندرة المياه الصالحة للشرب تساهم بشكل متكرر في النزاعات السياسية في جميع أنحاء العالم مع انخفاض التوافر وزيادة الطلب على المياه. كما توقع البعض أن المياه النظيفة سوف تصبح «النفط القادم» مما جعل دول مثل كندا وشيلي والنرويج وكولومبيا وبيرو هي الدول الأغنى بالمياه في العالم Wikipédia .

أصبحت حقوق المياه النهرية للدول المتشاطئة قضايا تمس الدبلوماسية الدولية، بالإضافة إلى حقوق المياه والسياسة المحلية والإقليمية. وتوقع نائب رئيس البنك الدولي، إسماعيل سراج الدين أن «العديد من حروب القرن العشرين كانت تتعلق بالنفط، لكن حروب القرن الواحد والعشرين سوف تكون بسبب المياه ما لم نغير الطريقة التي نديرها بها». إلا أن البعض يجادل بأن النزاعات حول المياه عادة ما يتم حلها عن طريق الدبلوماسية ولا تتحول إلى حروب. وتقول مدرسة فكرية جديدة أخرى إن «المخاوف المتصورة بفقد السيطرة على المياه المشتركة قد تسهم في الاستعداد المستمر للذهاب إلى الحرب بين الدول المتشاطئة، فقط في حالة وجود واحدة من تلك المخاوف»Wikipédia .

1-3- تعريف الموارد المائية :

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

إن أغلب الماء الموجود على الأرض هو ماء مالح (97%)، في حين أن 3% فقط من الموارد المائية تكون مياه عذبة، وأكثر من ثلثي موارد المياه العذبة موجود على شكل متجمد في المثالج والأغطية الجليدية القطبية. أما باقي موارد المياه العذبة غير المتجمدة فتوجد في

المياه الجوفية، والباقي على شكل بحيرات وأنهار وجداول على سطح الأرض أو على شكل بخار ماء.

1-4- الموارد المائية السطحية:

هي مياه في نهر أو بحيرة أو أرض رطبة بالمياه العذبة. وتتجدد المياه السطحية بشكل طبيعي عن طريق الترسيب، ويتم فقدها بشكل طبيعي في المحيطات، أو عن طريق التبخر أو تغذية المياه الجوفية. على الرغم من أن المصدر الطبيعي الوحيد لأي نظام مياه سطحي هو هطول الأمطار داخل مجمعات المياه، فإن الكمية الإجمالية من المياه في ذلك النظام في أي وقت يعتمد أيضًا على العديد من العوامل الأخرى. وتشمل هذه العوامل سعة التخزين في البحيرات والأراضي الرطبة والخزانات الاصطناعية، ونفاذية التربة تحت هذه المخازن، وخصائص الأراضي الجارية في مجمعات المياه، وتوقيت هطول الأمطار ومعدلات التبخر المحلية. كل هذه العوامل تؤثر أيضا على نسب فقد الماء.

قد يكون للأنشطة البشرية احيانًا تأثير كبير ومدمر علي هذه العوامل. فإن البشر غالباً ما يزيدون في سعة التخزين عن طريق بناء الخزانات ويقومون بتقليصها عن طريق تجفيف الأراضي الرطبة. يقوم البشر في كثير من الأحيان زيادة كميات الجريان السطحي والسرعات عن طريق رصف المناطق وتوجيه تدفق تيار. ويقومون أيضًا في أحيان كثيرة بزيادة كميات وسرعات الجريان السطحي عن طريق رصف مناطق وتوجيه تدفق تيارات المياه.

1-5- الموارد المائية الجوفية:

مياه عذبة موجودة في المسام التحت سطحية للتربة والصخور. وهي أيضًا مياه تتدفق داخل طبقات المياه الجوفية أسفل منسوب المياه الجوفية. في بعض الأحيان يكون من المفيد التمييز بين المياه الجوفية المرتبطة بالمياه السطحية والمياه الجوفية العميقة (تسمى أحيانًا المياه الأحفورية) .

يمكن التفكير في المياه الجوفية بنفس طريقة التفكير في المياه السطحية من حيث المدخلات والمخرجات والتخزين. والفارق الأساسي هو أنه بسبب معدل دورانها البطيء، فإن تخزين المياه الجوفية يكون أكبر بشكل عام (من حيث الحجم) من ناحية المدخلات مقارنة بالمياه السطحية. هذا الاختلاف يجعل من السهل على البشر استخدام المياه الجوفية بشكل غير مستدام لفترة طويلة دون عواقب وخيمة. وبالرغم من ذلك، فإن متوسط معدل التسريب فوق مصادر المياه الجوفية، على المدى الطويل، هو الحد الأعلى لمتوسط استهلاك المياه من ذلك المصدر.

إن مصدر المدخلات الطبيعية للمياه الجوفية هي تسريب المياه السطحية. اما المخرجات الطبيعية من المياه الجوفية فهي تكون في شكل الينابيع والتسريب إلى المحيطات.

أما إذا كان مصدر المياه السطحية خاضعًا أيضًا لتبخر كبير، فقد يصبح مصدر المياه الجوفية مالحًا. يمكن أن تحدث هذه الحالة بشكل طبيعي تحت أجسام مائية المغلقة، أو بشكل مصطنع تحت الأراضي الزراعية المروية. وفي المناطق الساحلية، قد يتسبب الاستخدام البشري لمصدر المياه الجوفية في عكس اتجاه التسريب إلى المحيط، مما قد يتسبب أيضًا في تملّح التربة. يمكن أن يسبب البشر أيضًا «فقد» المياه الجوفية (جعلها غير صالحة للاستعمال) من خلال التلوث. ولكن يمكن للبشر زيادة مدخلات مصادر المياه الجوفية عن طريق بناء خزانات أو برك الاحتجاز.

1-6- الموارد المائية المتجمدة:

تم تقديم العديد من المقترحات للاستفادة من الجبال الجليدية كمصدر للمياه، ولكن حتى الآن لم يتم تنفيذ أيّاً 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 الأكثر اتساعًا والأكثر خشونة وارتفاعا في العالم، بالإضافة إلى أكبر مساحة من الأنهار الجليدية والأراضي الصقيعية خارج القطبين. تتدفق من أكبر عشرة أنهار في آسيا من هناك، وتعتمد مصادر رزق أكثر من مليار نسمة عليها. ولتعقيد الأمور أكثر، ترتفع درجات الحرارة هناك بسرعة أكبر باضطراد من المعدل العالمي. ففي نيبال، ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 0.6 درجة مئوية خلال العقد الماضي، بينما ارتفعت درجة حرارة الأرض على مستوى العالم بنحو 0.7 درجة مئوية خلال المائة عام الماضية.

1-7-تعريف النهر:

مجرى مائى واسع ذو ضفتيين يجرى فيه الماء العذب الناتج عن هطول الأمطار أو المياه النابعة من عيون الأرض او من مسطحات مائية كالبحيرات. والأنهار هي أكثر العوامل الجيومورفية إسهاماً في تشكيل سطح الأرض, ويرجع هذا إلى أن اثرها يظهر في كل مكان على وجه الأرض سواء في المناطق الغزيرة الأمطار, أم 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 جرياناً سطحياً 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 ألأرض, يتم في واقع

الأمر بواسطة مياه الأنهار, وذلك لأنها أكثر عمقاً وقوة من مياه الأمطار التي تسقط سقوطاً مباشراً على سطح الأرض.

1-8-تعريف الوادي:

هو حوض أو منخفض، يمتدّ بين السهل والجبل والهضاب، تتشابه الوديان في الشّكل، حيث يتَّجه انحدار معظم الأودية باتجاه مجرى النهر، كما أنّ للأودية الجبلية أرضية ضيقة حيث تمتاز أرض الوادي بخصوبتها وبالتالي فهي صالحة ومناسبة للزراعة، عندما يفيض النهر فإنّ مياهه تغمر سهول الوادي، وقد يكون فيضان النهر مفيداً خاصة للأراضي المحيطة بها، حيث يعمل على تخصيبها وتزويد التربة بالمواد الغذائية اللازمة.

1-9-تعريف العين المائية:

عبارة عن ماء يتدفق من فتحة طبيعية في الارض . اثناء فترة سقوط المطر يتسرب بعض الماء داخل التربة والصخور من خلال الشروخ والفراغات الصغيرة وينزل الماء لأسفل بواسطة الجاذبية بعيدا في باطن الأرض بقدر ما تسمح به الفتحات.

عند مستويات مختلفة تحت سطح الارض يوجد منطقة تكون جميع الفتحات في الصخور ممتلئة تماما بالماء ,وتسمى هذه المنطقة ((تحت ارضية)) والسطح العلوى لها يسمى مستوى الماء الجوفي . " Water-table" في الوديان او اي اماكن اخرى منخفضة في سطح الارض , 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 اخرى تفيض في فصل المطر , عندما يكون مستوى المياه الجوفية عند اعلى مستوى له.

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 .

1-10- السدود :

هي هياكل هيدروليكية تعوق العرض الكامل لجزء من الوادي ، وبالتالي تخلق منخفضًا طوبوغرافيًا اصطناعيًا يكون بشكل عام مانعًا لتسرب المياه ، وفي معظم الحالات يتجاوز ارتفاع السد مستوى المياه الذي تصل إل nالأنهار خلال الفترات الفيضانات العالية.

السد هو بناء اصطناعي أو طبيعي يتم بناؤه عبر مجرى مائي ، ويحتفظ بالمياه أو يكون قادرًا على الاحتفاظ به ؛ يمكن استخدامه أيضًا لتحويل المجرى المائي. يحجب السد جزءًا من الوادي على عرضه بالكامل ، وبالتالي يخلق منخفضًا اصطناعيًا مانعًا للماء.

تم بناء السدود في جميع أنحاء العالم لاستخدامات مختلفة:

- انتاج الطاقة الكهربائية.
- توفير مياه الشرب والمياه الصناعية.
- تنظيم الأنهار الصالحة للملاحة وإمداد القنوات الري .
- الحماية من الفيضانات (الفيضانات) .
- انخفاض دعم المياه (ضمان الحد الأدنى من التدفق) .
- صيد الأسماك وتربية المائيات .

1-11- التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية:

تعرف التحويلات المائية بصفة عامة بأنها أنظمة مائية مركبة مهمتها نقل لحجم من الماء من منطقة جغرافية الى أخرى، ودائما ما تكون من الاحواض المائية التيلها القدرة على جمع وحصاد المياه الى أحواض أخرى توزع فيها المياه لاستعمالها في أغراض مختلفة، وتحتاج

هذه العملية مجموعة من الهياكل والتي تتمثل في وسائط النقل (القنوات، الانابيب) ووسيلة لدفع المياه (عن طريق الضغط الطبيعي أي الجاذبية الأرضية او عن طريق محطات للضخ) إضافة الى هياكل أخرى ممكنة تساعد على تخزين المياه، وتنظيمها أو لتأمينها وسالمتها من الاخطار.لا تقتصر عمليات تحويل المياه في العامل على مد القنوات في اليابسة فقط بل برزت مشاريع وأفكار كثرية لتحويل الماء كطريقة شحن الماء في السفن من أماكن غنية مائيا إلى أماكن تعاني شحا مائيا. الميزة الكبرى لهذا النوع من المشاريع بالمقارنة مع مشاريع نقل المياه على اليابسة عن طريق مد القنوات هي سهولة العملية ، يذكر أن هذا النوع من المشاريع قد ظهر في الخمسينيات من القرن الماضي ، ويتم ذلك باستخدام السفن ذات الصهاريج أو الكبسولات المطاطية الضخمة لنقل الماء ، ومن هذه الشركات شركة نقل المياه "نورديك" النرويجية (Fréderic ، 2009) وكذلك شركة "مرسيليا للماء" التي كانت تصدر الماء من مرسيليا عبر مينائها البترولي(لافيرا)نحو إقليم كتالونيا بإسبانيا وسردينيا بإيطاليا بين سنوات 1983 و 1990 حيث تم الاتفاق على تحويل 100 الف م3 في اليوم الكتالونياو100 الف م3 في اليوم الى سردينيا (Fréderic ، 2009).

يعود اهتمام المخططون بعمليات تحويل المياه الى ثلاثة دوافع رئيسية:

أ- لتوسعة شبكة نقل وتوزيع المياه بسبب زيادة الطلب على الماء ، أو بعد نقص في امداد المورد المائي الرئيسي، أو بعد زيادة سكانية ونمو النسيج العمراني في منطقة الاستغلال.

ب- لتأمين و تقوية إمدادات المياه لمنطقة ما بإضافة مصادر أخرى لمواجهة بعض المشاكل المحتملة كنقص الماء في بعض مناطق جمع وحصاد المياه أو احتمال تلوثها.

ت- لاستبدال مورد مائي ضعيف الامداد بمصدر مائي آخر وفير في إطار تحقيق مبدأ الاستدامة والمحافظة على البيئة (Fréderic ، 2009).

1-12- الأمن المائي :

يعرف الامن المائي بأنه الكمية المتوفرة من الماء الجيد و الكافي للصحة و الانتاج و متطلبات الحياة ، و يقارنوهم بالمستوى الملائم في الخطر المتعلق بنقص الماء . ; david 2007 لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة بدون أمن مائي في العالم . يتكامل العالم الآمن مائيا مع القلق على قيمة الماء الجوهرية و بما يتعلق بأهميته لبقاء الإنسان و صحته .

يقصد بالأمن المائي : "حماية الموارد المائية المتاحة لأي دولة من التهديدات الخارجية ، وضمان استمرار هذه الموارد وحرية استخدامها وفق الأولويات والمتطلبات الوطنية ، يضاف إلى ذلك القدرة على تطوير هذه المصادر المائية بما يلاءم الاحتياجات المتجددة للمياه في المستقبل المنظور " (الباشا و داوود، 2013)

أسس الأمن المائي :

يرتكز مفهوم الأمن المائي على عدد من الأسس نذكر منها :

أولا: اعتبار المياه سلعة اقتصادية أي أنها ليست سلعة مجانية وبالتالي هدر المياه أو عدم ترشيد استخدامها سيؤدي إلى إلحاق أضرار بالبيئة.

ثانيا: المياه إحدى المتطلبات الأساسية للتنمية إذ انه من دون المياه لا يمكن القيام بعمليات التنمية في القطاعات الاقتصادية المختلفة.

ثالثا: إن التنافس على مصادر المياه بين الدول يجعل من هذه السلعة الحيوية ذريعة حرب في بعض الأحيان و قد تتخذها بعض البلدان تبريرا لشن حروب ضد جيرانها للاستيلاء على مياههم أو للحصول على حصة كافية من الموارد المائية المتاحة في المنطقة. (العساف، 2005)

1-13- تعريف ازمة المياه :

أزمة المياه تشير إلى الوضع الذي يواجه فيه العالم نقصًا في المياه الصالحة للشرب واستخدامات أخرى أساسية. تنشأ أزمة المياه عندما يكون الطلب على المياه أكبر من الموارد المتاحة، وتتفاقم بسبب النمو السكاني المستدام وتغير المناخ وتدهور جودة المياه وسوء إدارة الموارد المائية.

تؤثر أزمة المياه على العديد من جوانب الحياة اليومية والاقتصادية والبيئية. ففي المستوى الفردي، يعاني الأفراد من صعوبة الوصول إلى المياه النظيفة للشرب والصحة العامة. وفي المستوى الاقتصادي، تتسبب أزمة المياه في تأثير سلبي على القطاعات الزراعية والصناعية، مما يؤدي إلى خسائر اقتصادية وفقدان فرص العمل.

تحدث أزمة المياه على نطاق محلي وإقليمي وعالمي، وتختلف في حدتها وتأثيرها حسب المنطقة. تعتبر بعض المناطق في العالم مهددة بالجفاف المزمن، بينما تواجه مناطق أخرى نزاعات مائية عابرة للحدود. بصفة عامة، تعتبر إدارة الموارد المائية المستدامة وتوفير الوصول العادل للمياه النظيفة حلاً هامًا للتغلب على أزمة المياه.

يتطلب حل أزمة المياه جهودًا متعددة الأطراف، بما في ذلك تعزيز كفاءة استخدام المياه، وتطوير مصادر جديدة للمياه، وتحسين إدارة الموارد المائية، وتعزيز التكنولوجيا المائية المبتكرة. يجب أيضًا العمل على توعية الناس بأهمية حفظ المياه وتغيير السلوكيات الاستهلاكية غير المستدامة.

1-14- تعريف تغير المناخ:

تغير المناخ هو ظاهرة عالمية تتميز بالتغيرات في المناخ المعتاد للكوكب فيما يتعلق بدرجة الحرارة وهطول الأمطار والرياح التي تسببها الأنشطة البشرية بشكل خاص ونتيجة لعدم توازن طقس الأرض ، تتعرض استدامة النظم البيئية للكوكب للتهديد ، بالإضافة إلى مستقبل البشرية واستقرار الاقتصاد العالمي.

تعرف ناسا تغير المناخ على إنه مجموعة واسعة من الظواهر العالمية التي تنشأ في الغالب عن طريق حرق الوقود الأحفوري ، والتي تضيف غازات حبس الحرارة إلى الغلاف الجوي للأرض ، وتشمل هذه الظواهر اتجاهات درجات الحرارة المتزايدة التي وصفها الاحترار العالمي ، ولكنها تشمل أيضًا تغييرات مثل ارتفاع مستوى سطح البحر ، فقدان كتلة الجليد في غرينلاند وأنتاركتيكا والقطب الشمالي والأنهار الجليدية في جميع أنحاء العالم والتحولات في ازدهار الزهور وظواهر الطقس المتطرفة.

1-15- تعريف مصطلح استراتيجية:

تُعرف الاستراتيجية على أنّها خطة طويلة الأمد للوصول إلى هدف ما، وتُعد مهارةً لازمةً لتحقيق النجاح في الحرب، أو السياسة، أو الأعمال، أو الصناعة، أو الرياضة، وغيرها، وتُعرف أيضاً على أنّها الاستخدام الذكي للموارد عن طريق نظام مُعيّن للأعمال في سبيل تحقيق الهدف.

تُشتق كلمة استراتيجية من الكلمة اليونانية (Stratçgos) وهي كلمة مكونة من مقطعين؛ المقطع الأول منها هو (stratus) ويعني الجيش، والمقطع الثاني هو (ago) ويعني القيادة أو الحركة، كما تُعتبر الاستراتيجية خارطة طريق للمؤسسات؛ تُحدد رؤيتها، ومهمتها، وأهدافها، وعليه فإنّها تهدف إلى زيادة ودعم نقاط قوة المؤسسة وإضعاف نقاط قوة المنافسين (Juneja، 2022)

2- تأثير التغير المناخي على مصادر المياه :

درجات الحرارة المرتفعة تزيد من نسبة تبخر للمياه الموجودة في الجو , مما يؤدي إلى زيادة قدرة الجو على حمل المياه .هذا يسبب حدوث مواسم جريان مبكرة و قصيرة و زيادة في المواسم الجافة . كما أن زيادة التبخر يقلل من مستويات الرطوبة في التربة , والتي بدورها تزيد من نسبة تكرار الجفاف الحاصل في المنطقة , و زيادة أرجحية حدوث التصحر . بالإضافة إلى نقصان نسبة الرطوبة في التربة أيضا و حدوث انخفاض في نسب الترشيح مما يؤدي إلى انخفاض معدل التغذية في المياه الجوفية.

التغير المناخي أيضا يؤثر على مستويات البحر . إن ارتفاع مستويات سطح البحر قد يؤدي إلى انخفاض في طبيعة و وفرة المياه في المناطق الساحلية . ارتفاع مستويات سطح البحر قد يؤثر سلبا على نوعية المياه الجوفية من خلال تسرب المياه المالحة إليها . بالإضافة إلى ذلك ارتفاع مستوى سطح البحر يؤثر على دورة المياه تحت سطح المناطق الساحلية مما يؤدي إلى انخفاض تدفق المياه العذبة و قلة نسبة المساحات المائية العذبة.

و من ناحية أخرى فإن ارتفاع مستويات سطح البحر يزيد من مستوى المياه في خزانات المياه الجوفية , مما قد يزيد نسبة الجريان السطحي لكن على حساب تغذية الخزانات الجوفية . إنه من المتوقع أن يرتفع مستوى سطح البحر ما يقارب 19 إلى 58 سنتيمترا في نهاية القرن الواحد و العشرين . و الذي بدوره سيؤثر على 12 دولة من أصل 19 دولة من دول الشرق الأوسط و شمال أفريقيا . ارتفاع سطح البحر على هذا النحو من المحتمل أن يكلف جمهورية مصر , حيث أنها من الدول الرئيسية التي ستتأثر بهذا ارتفاع , 10 % من سكان دلتا نهر النيل مشمولين مع الأراضي الزراعية و الإنتاج.

هذه الانخفاضات في مصادر المياه ستؤدي إلى عواقب اجتماعية واقتصادية مكلفة . المياه المستعملة في تصنيع الأغذية , إنتاج الطاقة , الصناعات التحويلية , الملاحة , استخدام الأراضي , و إعادة التصنيع . و بناءا على ذلك فإنه من الصعب إبقاء توازن بين جميع احتياجات الإنسان باستمرار حصول نقص في مصادر المياه . على سبيل المثال , إنه لمن

المتوقع في حال زيادة درجات الحرارة حدوث زيادة في احتياج المحاصيل للمياه بحدود من 5 إلى 8 % بحلول عام 2070 , و الذي يجب أن يعوض عن طريق استخدام المياه المستعملة في تصنيع الطاقة , و بالتالي يهدد أمكانية إنتاج الطاقة . كما أن النقص في مصادر المياه يشارك في زيادة أسعار المياه , من خلال فواتير المياه الشهرية أو خدمات توصيل المياه مرة واحدة شهريا للمنازل و الشركات.

و أخيرا , إن النقص المتزايد في مصادر المياه سيؤدي إلى لجوء الحكومات لإتباع مشاريع اقتصادية شديدة مثل محطات تحلية المياه , الأنابيب (مشروع نقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت) و السدود . هذه المشاريع ليست الوحيدة الشديدة اقتصاديا بل أيضا غير مستدامة بيئا و سوف تساهم بالنهاية إلى احتباس حراري و تغير مناخي (انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من محطات التحلية) .

3- تأثير تغير المناخ على الموارد المائية (السطحية-الجوفية) :

فادت دراسات بأن تغير المناخ سيؤدي لاحتمال نقص موارد المياه بدرجة قد تصل الى الخطورة الشديدة نتيجة لاختلال توزيع احزمة المطر كميا و مكانيا ، 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.

كما سيؤدي تغير نمط الأمطار إلى حدوث أثار 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 .

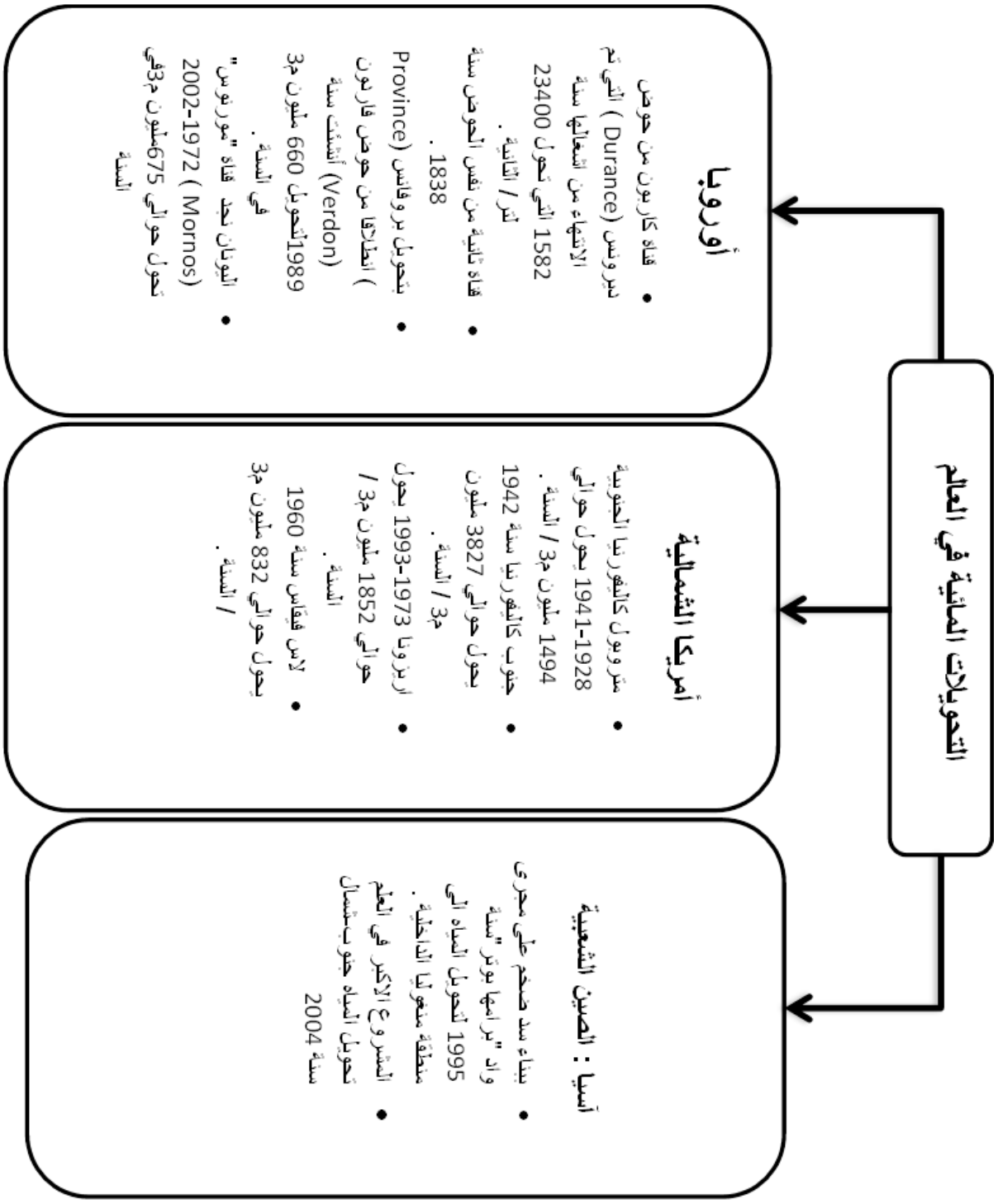
4- تأثير تغير المناخ على الاستهلاكات المائية :

مشكلة ندرة و محدودية المياه و الصراع على منابع المياه العذبة كنتيجة لظاهرة التغير المناخي هو التحدي الذي ستواجهه البشرية ، حيث تشكل الموارد المائية أهم عناصر المنظومة البيئية نظرا لمحدودية الموارد المائية و زيادة الطلب عليها ، حيث سيزيد استهلاك المياه . أما بالنسبة للمجال الزراعي فإن المنطقة العربية تتأثر بالتغيرات المناخية على نطاق واسع و يعد قطاع الزراعة و الغذاء من أكثر القطاعات تأثرا بالتغيرات المناخية .

5- التحويلات المائية في العالم :

أصبح الطلب على الماء في كل دول العامل يتضاعف من سنة الى أخرى لتلبية حاجيات مختلف القطاعات المستهلكة للماء كالاستعمال المنزلي والصناعي والري الفلاحي، بسبب النمو السكاني والعمراني المتسارعين الذين شهدتهما المجتمعات البشرية في عصرنا الحالي والتحول السريع إلى النمط الحضري وتحسن المستوى المعيشي، ويعتبر الماء من أهم العناصر الطبيعية المتنافس عليها ما بني مختلف القطاعات المستهلكة، بل واصبح محل العديد من النزاعات والتوترات على الساحة الإقليمية. ومن بين مظاهر التنافس على موارد الماء إنجازات المشاريع المائية الكبرى ، ولعل أهمها: بناء السدود الكبيرة على مجاري الاودية وكذلك مد قنوات التحويلات المائية، وعوضا عن إنشاء المجمعات السكانية و المدن الجديدة بالقرب من مصادر المياه ، فكر الإنسان في كيفية تحويل الماء اليها من مصادر مختلفة وبطرق متعددة، وأصبحت مشاريع التحويلات المائية حاليا من المشاريع المائية الاستراتيجية في سياسات معظم دول العالم ، سواء كان ذلك لغايات اقتصادية او اجتماعية أو سياسية من شأنها إحداث تغييرات معتبرة على المجالات الأرضية ، وأكبر دليل على ذلك هو مدى امتداد مساحة هذه المشاريع من حيث المجالات التي تغطيها وكذلك ضخامة حجم الاستثمارات المالية المخصصة لها مثلما تبينه الأمثلة التالية لتجارب لبعض الدول الرائدة في هذا المجال:

<u>الشكل 01 :</u> التحويلات المائية في العالم .



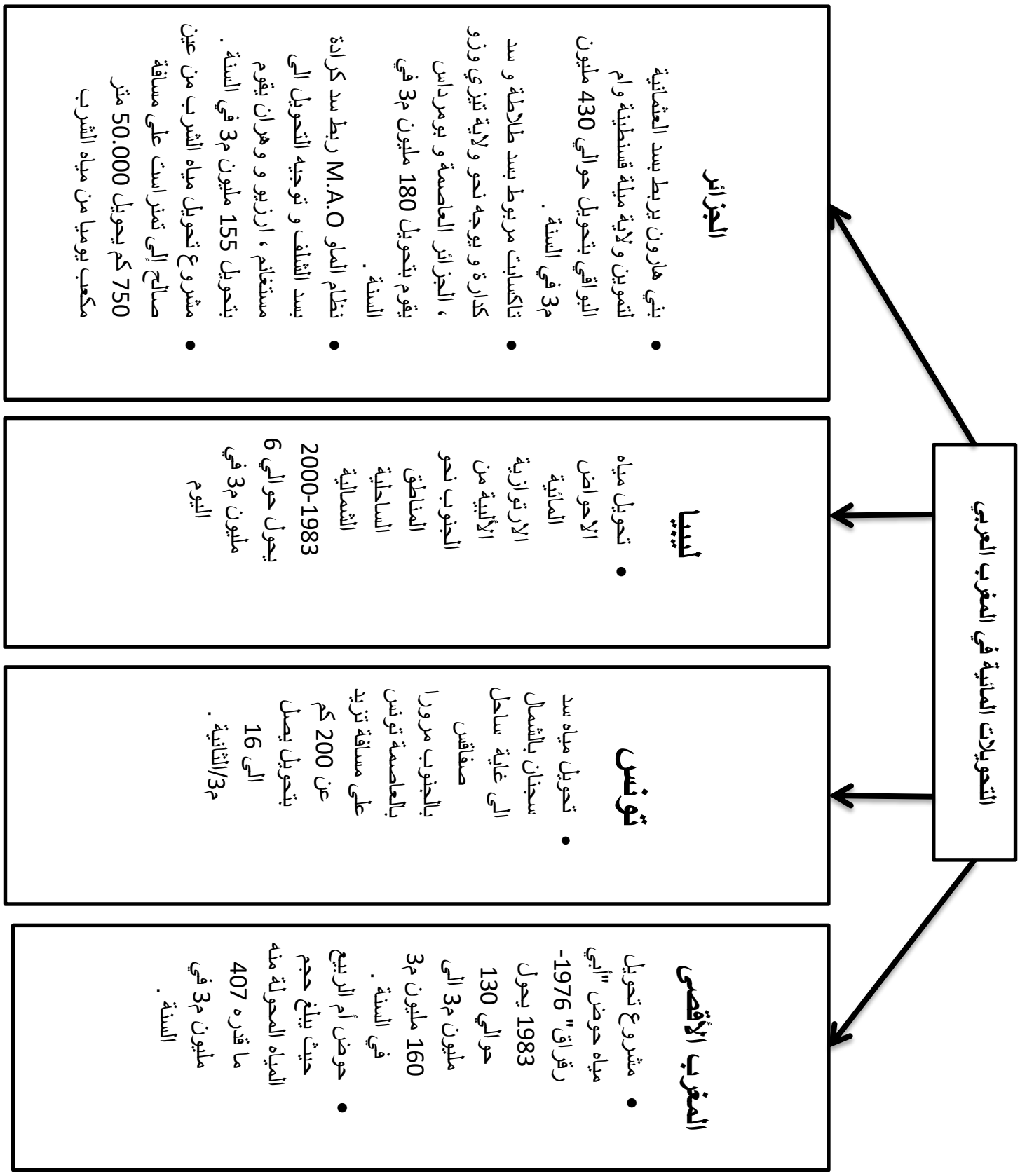
المصدر : من اعداد الطالبة المعلومات من اطروحة عصنون 2019 .

6- التحويلات المائية في المغرب العربي:

إن التغير في درجات الحرارة وعدم انتظامية وتراجع التساقطات المطرية ، لها أسباب كفيلة بتقلص ونضوب الفرشة المائية بالمغرب ، وحسب توقعات لمجموعة من الأبحاث فإن تفاقم الاختلالات المناخية بالمغرب سيزيد من وطأة وحدة تراجع هذه المادة الحيوية ، وسيطول هذا التأثير على باقي القطاعات المرتبطة بالماء من صناعة وفلاحة ، واقتصاد ، وحتى على أفراد المجتمع ، نتيجة تقلص نصيب الفرد من حصة معقولة وكافية ، خاصة في بعض المناطق النائية التي بدت تعاني من عدم تلبية احتياجاتها الضرورية من الماء الصالح للشرب.

تتعرض الموارد المائية بالمغرب و التي باتت تعاني من الندرة و النضوب ، وعدم الانتظام ، لضغوط متزايدة مرتبطة بالنمو السكاني و التنمية الزراعية و الحضرية ، والصناعية والسياحية . كما تتأثر هذه المادة الحيوية بالتغيرات المناخية التي تزيد من حدة تراجعها نتيجة الاستغلال المفرط للمياه الجوفية " وتقدر الكمية المتاحة لكل فرد بحوالي 700 متر مكعب في الوقت التي كانت تبلغ نسبة 1185 متر مكعب في سنة 1991 ستنخفض هذه النسبة إلى 651 متر مكعب بحلول سنة 2025" . (AKESBI2006)

<u>الشكل 02 :</u> التحويلات المائية في الوطن العربي .



المصدر : من اعداد الطالبة المعلومات من اطروحة عصنون 2019 .

خاتمة الفصل :

يعتبر التحويل المائي هو نقل المياه من منطقة إلى أخرى لتلبية الطلب على المياه أو لتحسين إمدادات المياه في المناطق التي تعاني من نقصها. يتم تنفيذ التحويلات المائية عن طريق بناء الأنظمة الهيدروليكية المعقدة مثل القنوات والأنابيب والأنفاق لنقل المياه عبر المسافات الطويلة.

في العالم، تم تنفيذ عدة مشاريع كبرى للتحويل المائي لتلبية احتياجات المياه في المناطق المحرومة. من أبرز الأمثلة على ذلك مشروع تحويل مياه نهر النيل في مصر، حيث يتم نقل المياه من النيل إلى مناطق الصحراء القاحلة في جنوب البلاد للري والاستخدام البشري. كما يوجد مشروع تحويل مياه نهر هان في الصين الذي يهدف إلى نقل المياه من جنوب الصين الغنية بالمياه إلى مناطق الشمال الجافة.

أما في الوطن العربي، فقد تم تنفيذ العديد من المشاريع للتحويل المائي بهدف توفير المياه للمناطق الجافة والصحراوية. على سبيل المثال، يعد نهر الأردن–الموت في الأردن مصدرًا رئيسيًا لتحويل المياه لتلبية احتياجات المياه في المناطق الشمالية الجافة. في المملكة العربية السعودية، تم تنفيذ مشروع تحويل المياه من مياه البحر الأحمر إلى منطقة الرياض لتوفير المياه الصالحة للشرب والزراعة.

ومع ذلك، يثار جدل حول التحويلات المائية وتأثيرها على البيئة والمجتمعات المحلية. فقد يؤدي تحويل المياه إلى تغييرات في النظم البيئية المائية وتأثيرات سلبية على النباتات والحيوانات التي تعيش في المناطق المصدرة للمياه. كما يمكن أن تكون هذه المشاريع مكلفة وتحتاج إلى صيانة وإدارة جيدة للحفاظ على استدامتها.

بصفة عامة، يجب أن يتم تنفيذ التحويلات المائية بعناية وباستناد إلى دراسات تقييم الأثر البيئي والاقتصادي والاجتماعي. يجب أن تراعى المصالح البيئية والاجتماعية للمناطق المتأثرة وضمان العدالة والمشاركة الفعالة للمجتمعات المحلية في عملية صنع القرار المتعلقة بالتحويل المائي.

الفصل الثاني : تجربة التحويلات المائية في الجزائر

مقدمة الفصل :

إن تفاقم أزمة الماء في الجزائر متعددة الأسباب ،فالمشاكل المناخية كالجفاف و تذبذب التساقط و التبخر ليست العوامل الوحيدة لهذه الأزمة ، بل أن المشكلة أعمق و تكمن أساسا في سوء استغلال الإمكانات المائية التي تتوفر عليها الجزائر رغم قلتها أضف إلى ذلك سوء التسيير و التبديد الذي تتعرض له الثروة المائية كلها أسباب قوية ساهمت في تفاقم مشكلة اختلال التوازن بين حجم الموارد المائية المتاحة و الاحتياجات الوطنية لهذه المادة الحيوية الأساسية للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية المستدامة و الشاملة و لهذا لن يكون حسن الاستعمال إلا من خلال ترشيد استخدام الماء و انتهاج أسلوب التسيير المستدام و المنمذج للموارد المائية .

تمتلك الموارد المائية في الجزائر طابعا استراتيجيا في مسار التنمية الشاملة للبلاد لارتباطها الوثيق بالتنمية المستدامة ولان الماء في الجزائر مورد نادر وثمين يقتضي ترشيدا في استعماله لتلبية حاجيات السكان والاقتصاد الوطني دون رهن حاجيات الأجيال القادمة.

وتصنف الجزائر ضمن الدول الفقيرة في العالم من حيث الإمكانيات حيث ترتب تحت الحد الأدنى النظري للندرة التي يحددها البنك العالمي بـ 1000 م3 /فرد سنة حيث أن الراتب المائي النظري في الجزائر الذي كان في عام 1962 يقدر بـ 1500 م3 / فرد سنة، تراجع عام 1999 إلى 500م3 /فرد سنة (Wikipédia).

كما أن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية وتقدر الإمكانات المائية للجزائر باقل من 20 مليار م3، 75 % منها فقط قابلة للتجديد وتشمل الموارد المائية غير المتجددة المتواجدة في الطبقات المائية في شمال الصحراء.

1- التضاريس و الشبكة الهدروغرافية :

يتشكل الشمال عموما من اراضي جبلية اما السهول و الهضاب فهي تستحوذ فقط على 200 الف مربع من المساحة الاجمالية للشمال . نميز في المنطقة اربع تنظيمات ادارية في الاشراف على عملية حشد المياه و تتمثل في خمسة وكالات هيدروغرافية كبرى (A.B.H) تتوزع جغرافيا لتغطي الاحواض المائية الكبرى من الشرق الى الغرب كما يلي :

1- قسنطينة سيبوس ملاق .

2- الجزائر الحضنة الصومام .

3- الشلف الزهراز .

4- وهران شط شرقي .

اما في الصحراء فهي تشكل وكالة واحدة و تنقسم الى اربع مجموعات .

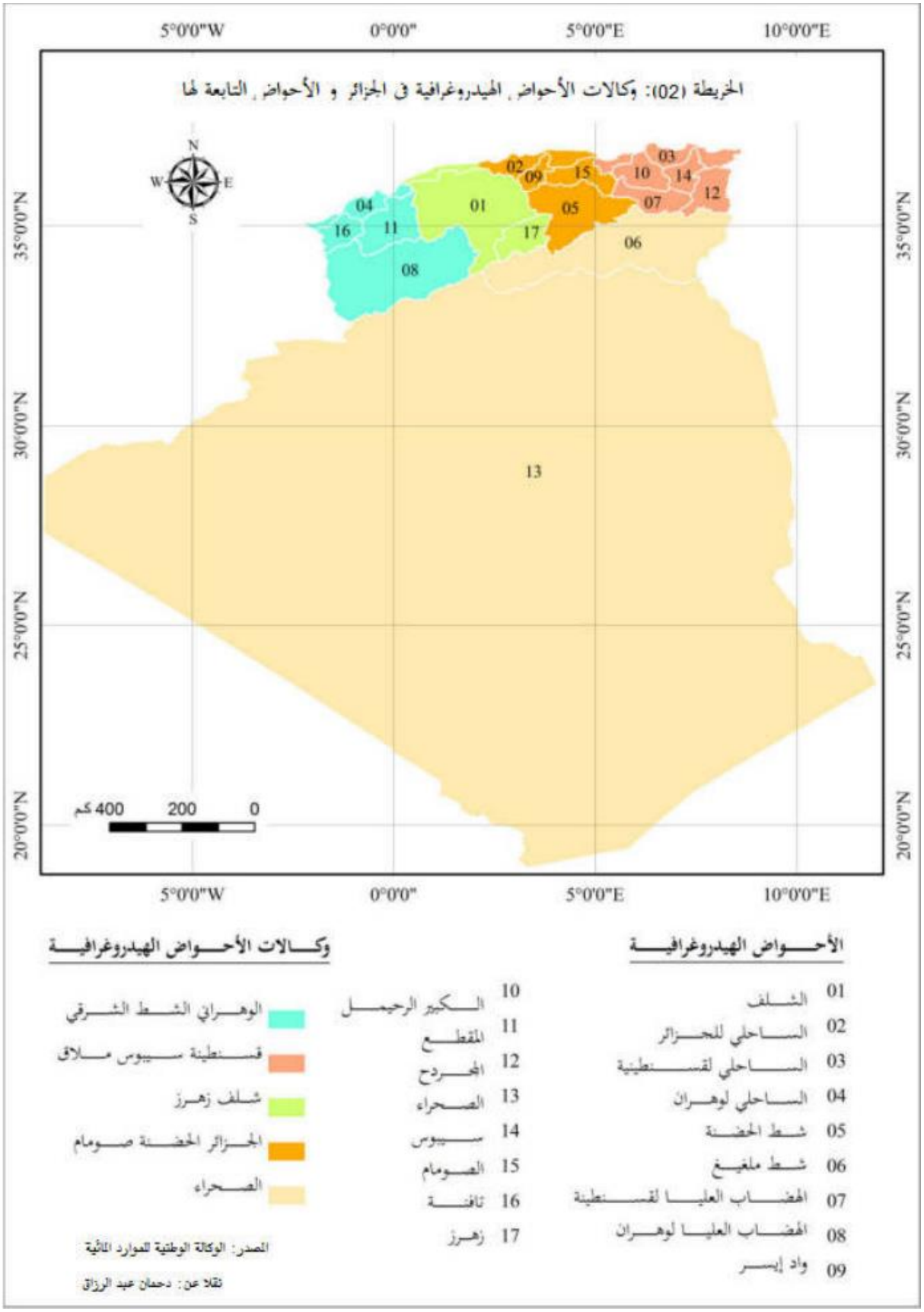
من خلال ملاحظة معطيات الجدول و مقارنتها تبين أن الجهة الغربية وهران شط شرقي اكبر المجموعات من حيث المساحة ، لكن من حيث الموارد المائية أضعف المناطق و كذا من حيث قدرة استيعاب السدود هي الاضعف .

1- مقارنة بين الاحواض الهدروغرافية الكبرى في الجزائر :

الجدول 01 :

الاحواض الهدروغرافية (A.B.H)	قسنطينة سيبوس ملاق	الجزائر الحضنة الصومام	شلف الزهرة	وهران شط شرقي	الصحراء
المساحة (كلم2)	43.000	47.431	56.227	77.169	2.000.000
عدد الاحواض	5	4	3	4	4
الموارد بالهكتومتر 3/س	5004	4380	1840	1025	–
المياه الجوفية	543	745	231	375	600
عدد السدود	21	14	17	11	2
قدرة الاستيعاب بالهكتومتر 3	9.722.13	39.161.1	2.151.9	79.649	28.736
عدد السكان	5.458.700	10.000.000	5.458.700	5.458.700	3.000.000

المصدر : وزارة البيئة و التهيئة العمرانية ملخص التقرير L'ALGERIE DE 2020 SNAT


الخريطة (02): وكالات الأحواض الهيدروغرافية في الجزائر و الأحواض التابعة لها
5°0'0"W
0°0'0"
5°0'0"E
10°0'0"E
35°0'0"N
30°0'0"N
25°0'0"N
20°0'0"N
N
S
W
E
400 200 0 كم
الأحـــواض الهيدروغرافيـــة
01 الشـلف
02 الســاحلي للجـزائر
03 الســاحلي لقســنطينية
04 الســاحلي لوهـران
05 شـط الحضـنة
06 شـط ملغيـغ
07 الهضـاب العليـا لقسـنطينة
08 الهضـاب العليـا لوهـران
09 واد إيسـر
10 الكبير الرحيمل
11 المقطع
12 المجردح
13 الصحراء
14 سيبوس
15 الصومام
16 تافنة
17 زهرز
وكـالات الأحـواض الهيدروغرافيـة
الوهـراني الشـط الشـرقي
قسـنطينة سـيبوس مـلاق
شـلف زهـرز
الجـزائر الحضـنة صـومام
الصـحراء
المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية
نقلا عن: دحمان عبد الرزاق

الخريطة 01

2- اثار التغيرات المناخية في الجزائر:

يعتبر قطاع الموارد المائية الأكثر هشاشة وتعرضاً لتأثير التغيرات المناخية، حيث أفادت وزارة الموارد المائية في بيان لها (بيان وزارة الموارد المائية 27 حزيران/ يونيو 2021)، بأن "الجزائر تعيش على غرار دول البحر الأبيض المتوسط عجزاً مائياً ناجماً عن التغيرات المناخية التي أثّرت 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 25 في المئة من احتياطي السدود" كما صنّف بيان أصدرته وزارة الموارد المائية (بيان وزارة الموارد المائية على حسابها في "فيسبوك" في 3 كانون الثاني/ يناير 2022.). الجزائر ضمن الدول الفقيرة من حيث المورد المائي بسبب فترات جفاف طويلة ومتكررة، مع عجز في نِسَب التساقطات المطرية. فقد شهدت خلال عامي 2020 و2021 نقصا فادحا في المياه بسبب قلة الامطار حيث تسبّب 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.

انخفض هطول الأمطار بنسبة 40 في المئة في غرب البلاد، و30 في المئة في الوسط، و20 في المئة في 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 استيعابها .

ستؤدي التغيرات المناخية إلى تردي أكثر للصحة بسبب عوامل العدوى المرتبطة بالمناخ والتي تمس أوساط العيش كالماء والهواء اذ يمكن أن يتعمق انتشار الأمراض المتنقلة عبر

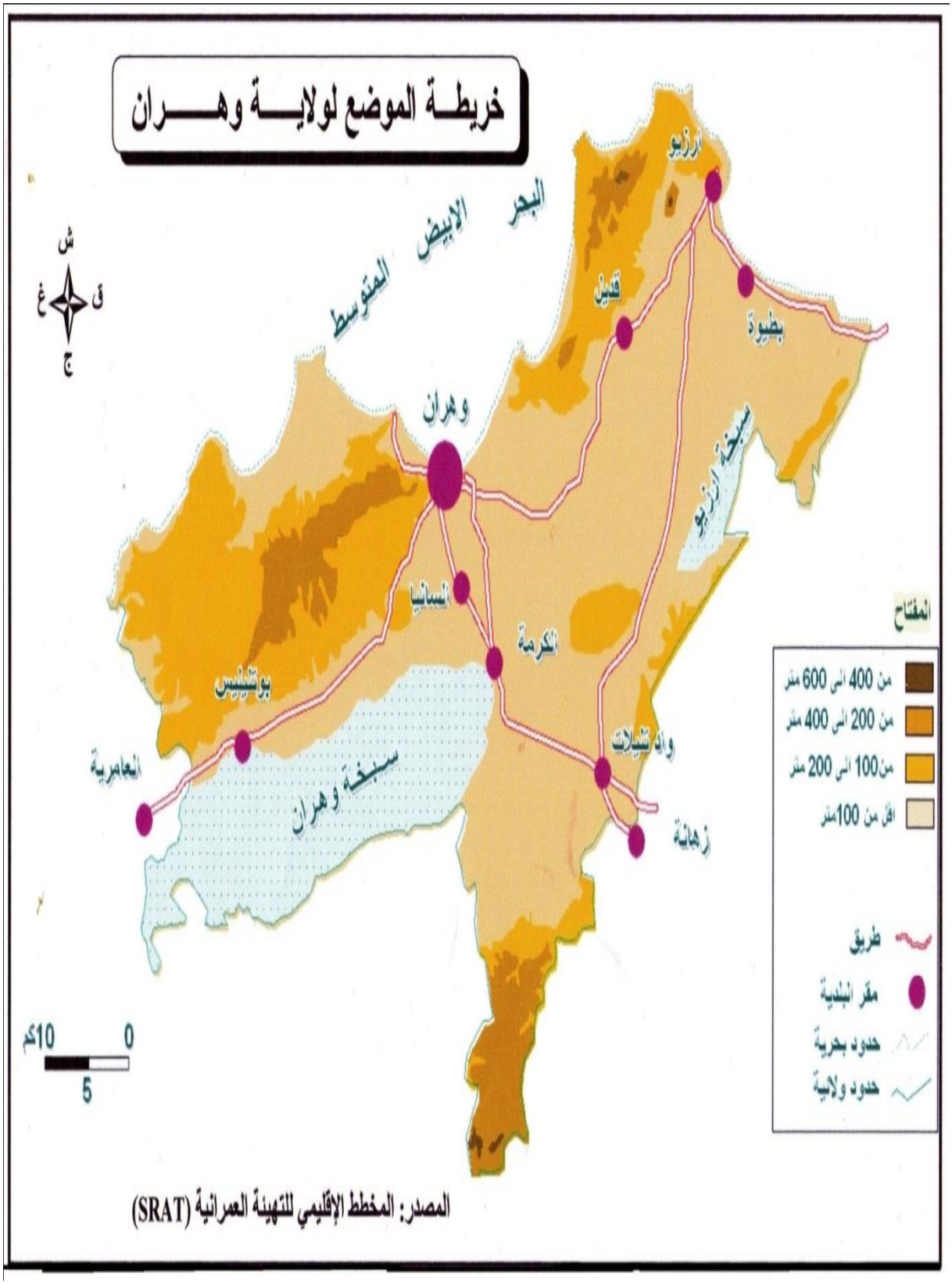
المياهMTH والأغذية، كحمى التيفوئيد والملاريا والديزنتاريا والتهاب السحايا وإسهال الأطفال، وهذه الأمراض تتزايد طردياً عبر السنين مع تناقص وفرة المياه كماً ونوعاً في الجزائر.

لم يؤثر هذا الوضع على الموارد السطحية فحسب بل حتى على المياه الجوفية التي عرف منسوبها تراجعاً كبيراً حيث توضح حالة طبقات المياه الجوفية الساحلية الجزائرية والتطورات الأخيرة التي أثرت عليها أن العجز الكبير الملحوظ سوف يتسع بشكل متزايد، بالإضافة إلى آثار التغيرات المناخية الملحوظة بشكل كبير مع عجز في هطول الأمطار يقدر بحوالي 30 في المئة (HAOUCHINE & LABAD, 2002) .

3- التحويلات المائية لولاية وهران :

3-1- الموقع :

تقع وهران على دائرة عرض 35° 691' شمالاً وخط طول0° 642' غرباً ويبلغ ارتفاعها عن مستوى البحر حوالي 60 مترًا . يقع تجمع المدينة على ضفتي خور وادي الرحي (جمع رحى لكثرة تواجدها على ضفافه) وعلى مساحة تقدر بخمسة وسبعون كم² . ارتفاع المدينة يزيد بشكل ملحوظ بمجرد تخطي منطقة الميناء . بنيت الواجهة البحرية على ارتفاع40 متر فوق البحر ، أما منحدرات قمبيطة فترتفع إلى أكثر من 50 متر . ترتفع المدينة بشكل بسيط لتصل إلى70 متر ثم 90 متر بمحاذاة السانية . بُنيت المدينة بشكل أساسي على هضبة من الحجر الجيري .



الخريطة 02 : خريطة الموضع لولاية وهران .

3-2- المناخ:

تتمتع وهران بمناخ متوسطي تقليدي يتميز بصيف جاف يلطفه نسيم البحر، وشتاء معتدل وسماء صافية ومشرقة . يصبح هطول الأمطار خلال أشهر الصيف نادرًا أو منعدمًا مع شمس مشرقة وسماء وصافية. يشهد الإقليم الوهراني ضغطًا جويًا مرتفعًا شبه استوائي لما يقارب أربعة أشهر في السنة . كما يشهد تساقطات معتبرة خلال فصل الشتاء . كان أدنى مستوى لهطول الأمطار حوالي 294 ملم ، بتردد 72.9 يوما في السنة . وتذبذب الأمطار هو إحدى سمات هذا المناخ المتوسطي .

3-3- المياه :

3-3-1- المصطحات المائية :

لعبت قضية المياه دورا حيويا دائما في المدينة لأنها كانت دائما غير كافية ومالحة . إضافة إلى معدلات الهطول المنخفضة ، لا توفر الموارد الجوفية للمدينة إمدادات كافية من المياه . كانت ولاية وهران عام 2002 من بين أقل ولايات الجزائر حفرًا لآبار المياه الجديدة (حفرت 18 بئرًا فقط. (

يتم توفير المياه لوهران من عدة سدود بما في ذلك مستجمعات المياه في وادي تافنة الذي يقع على بعد حوالي 80 كيلومترا إلى الغرب من المدينة ، ونهر الشلف الذي يبعد نحو 200 كيلومترا إلى الشرق من المدينة وذلك عبر نظام الماو حيث يوفّر هذا النظام أكثر من 155 مليون م³ من المياه الشروب سنويا ، حيث يتضمن محطّة لمعالجة مياه وادي الشلف قدرتها الإنتاجية 560 ألف م³ يوميا ، فيما تقام أحواض على مستوى ولايتي وهران ومستغانم لتجميع المياه إضافة إلى محطّات التخزين والتي تقدّر طاقتها بـ 300ألف م³. في 2022 احتوت الولاية 5 مصانع لتحلية مياه البحر ، منها وحدة المقطع الأكبر جزائريا بطاقة إنتاج تقدر بـ500,000 م³/يوم ، و أخر قيد الإنجاز. سبخة وهران الكبيرة الواقعة بشط

الشرقي (الحوض الهيدروغرافي بالإقليم الوهراني) تخضع لاتفاقية رامسار . تغذي هذه السبخة شبكة هيدروغرافية معقدة تأتي من جبل مرجاجو في الشمال وتسالا من الجنوب . هذه الشبكة هي محل تجاذبات بين أنصار تطوير السهول الفلاحية الغنية المحيطة بها من جهة والمدافعين عن النظام البيئي من جهة أخرى . استفاد الجزء الشمالي من السبخة من توسع وتطور مدينة وهران ونشاطها الصناعي ، مع أن هذا التطور أصبح مصدر تلوث كبير للسبخة وزاد من ملوحتها . الجزء الجنوبي على العكس مستغل بشكل ضعيف وبنيته التحتية متخلفة . دفع عدم وجود معلومات ودراسات عن المياه الجوفية والسطحية للبحيرة وزارة الموارد المائية لتقديم طلب دراسة شاملة عن هذا الموضوع سنة 2002.

3-4- النباتات والحيوانات :

3-4-1- طيور النعام في سبخة وهران:

ليس لمدينة وهران أي منطقة ذات أهمية إيكولوجية خاصة بضواحيها. جبل مرجاجو والسبخة يضمان نباتات وحيوانات متوسطية مميزة. تغطي أشجار الصنوبر الحلبي جبل مرجاجو على مساحة 668 هكتار ، كذلك هناك التين الشوكي و الأغاف خصوصاً في المحيط المباشر لحصن سانتا كروز.

سبخة وهران أكبر سبخة في الغرب الجزائري ، وهي تتكون من طبقة رقيقة من المياه الملحية وهي خالية من أي غطاء نباتي . في محيطها المباشر تنتشر نباتات تتكيف مع المناخ الجاف والأراضي المالحة ، ومن هذه على سبيل المثال السويدا ميريتما ، والأسل و الكاميروبس والقليل من الطرفاء النامية على أطراف السبخة.

في الإقليم الوهراني تعتبر السبخة المكان المفضل للطيور المهاجرة القادمة من جبل طارق في الغرب مثل الكراكيو الزقزاقيات والنعام الأكبر الذي يفضل بشكل خاص المناطق الرطبة القليلة العمق . شهد تواجد النحام الأكبر و الشهرمان تطوراً في السبخة .

4- المصادر المائية لولاية وهران:

4-1- مصادر محلية:

4-1-1- الجوفية : تتمثل في محطة بريدعية +آبار تنقيات و منابع

-محطة بريدعية بحجم 2500 م3 في اليوم.

-آبار منطقة تليلات وتقدر غزارتها بحوالي 14000 م3 تستعمل بنسبة 15% لتلبية احتياجات قاعدة طفراوي.

آبار السطح الشمالي لمرجاجو و بوسفر 35% من مواردها مشتغلة لتزويد المناطق العمرانية الشاطئية. الحسيان الثلاث (حاسي عامر ، حاسي بونيف ، حاسي بن عقبة) و السانية إلا أن مياهها ثقيلة غير مرغوب فيه للشرب و تستعمل جزئيا للزراعة.

منبع رأس العين.

الآبار, التنقيات و المنابع بحجم 20.000 م3 /اليوم

أي محطة بريدعية +آبار+ تنقيات و المنابع بحجم 45000 م3 /اليوم بالإضافة إلى الأحواض المائية المغلقة و تعتبر هذه الأحواض أحد أهم خصائص الوسط الطبيعي لحوض وهران و أهم هذه الأحواض نجد:

-مجموعة من الأحواض والمستنقعات و التي تسمى محليا بالضاية و أهمها نذكر ضاية ألمرسلي و ضاية سيدي معروف .

4-2- مصادر اقليمية (السطحية) :

4-2-1- من الجهة الغربية:

مشروع تحويل مياه سد تافنة (ولاية تمونشت) :دخل حيز الاستغلال سنة 1990 م ليزود وهران بحجم نظري يقدر ب250.000 م3 /اليوم تعالج مياهه بمحطة تافنة ثم يوجه إلى مدينة وهران عن طريق قنوات فولاذية ثم يوجه إلى خزان عين البيضاء ثم إلى خزان ذو سعة 50000 م3 توجه إلى عين تموشنت و وهران بواسطة قنوات فولاذية ذات قطر 1600 ملم و طول 70 كم.

-تحويل بني بهدل (ولاية تلمسان) : في سنة 1952 أصبحت توزع على ولاية هران بحجم نظري 84000 م3 /اليوم و هذا عن طريق قناة نقل تتجاوز 180 كم لكنه تقف عن الإمداد سنة 2005.

-تحويل سد سيدي عبدلي (ولاية تلمسان) : الذي دخل حيز الاستغلال سنة 1987 ليزود وهران بحجم نظري يقدر ب 25000 م3 لكنه توقف عن الإمداد سنة 2006 .

4-2-2- من الجهة الشرقية :

تحويل سد فرقوق (ولاية معسكر): لقد زودت ولاية وهران بمياه فرقوق بحجم نظري يقدر ب 250.000 م3 /اليوم لتغطية العجز الكبير الذي عرفته الولاية 1980 م و يتم نقل المياه عن طريق أنابيب من الخرسانة بقطر 900 ملم و طول 26 كم لكنه توقف عن الإمداد سنة 2005.

تحويل سد قرقر (ولاية غليزان): الذي حيز الاستغلال الاستغلال 17-03-2002 ليزود ولاية وهران بحجم نظري يقدر ب 100000 م3.

مشروع (مستغانم –أرزيو- وهران) : المعروف بالماو MAO حاليا هو أضخم مشروع حيث يحتل المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بعد كل من سد بني هارون شرق الوطن و تناقصت بالوسط حيث بدأت أعمال إنشائه 2007 بحشد إجمالي يقدر ب 155 مليون م3

سنويا سيخصص منها 45 مليون م3 سنويا لولاية مستغانم و الباقي 110 مليون م3 سنويا لولاية وهران ووضعت موضع التنفيذ جزئيا في أكتوبر.

4-3- مياه البحر:

4-3-1- محطة كهرما (أرزيو) : دخلت حيز الاستغلال 8 سبتمبر 2005 تقع في المنطقة الصناعية لأرزيو بطاقة انتاجية 90.000 م3 /اليوم 20.000 مخصصة لتلبية احتياجات المنطقة الصناعية و الباقي 70000 م3 /اليوم تعزز وحدات التخزين الموزعة إلى وهران.

محطة بوسفر دخلت حيز الاستغلال 18 ماي 2005 بطاقة إنتاجية 500 م3 /اليوم.

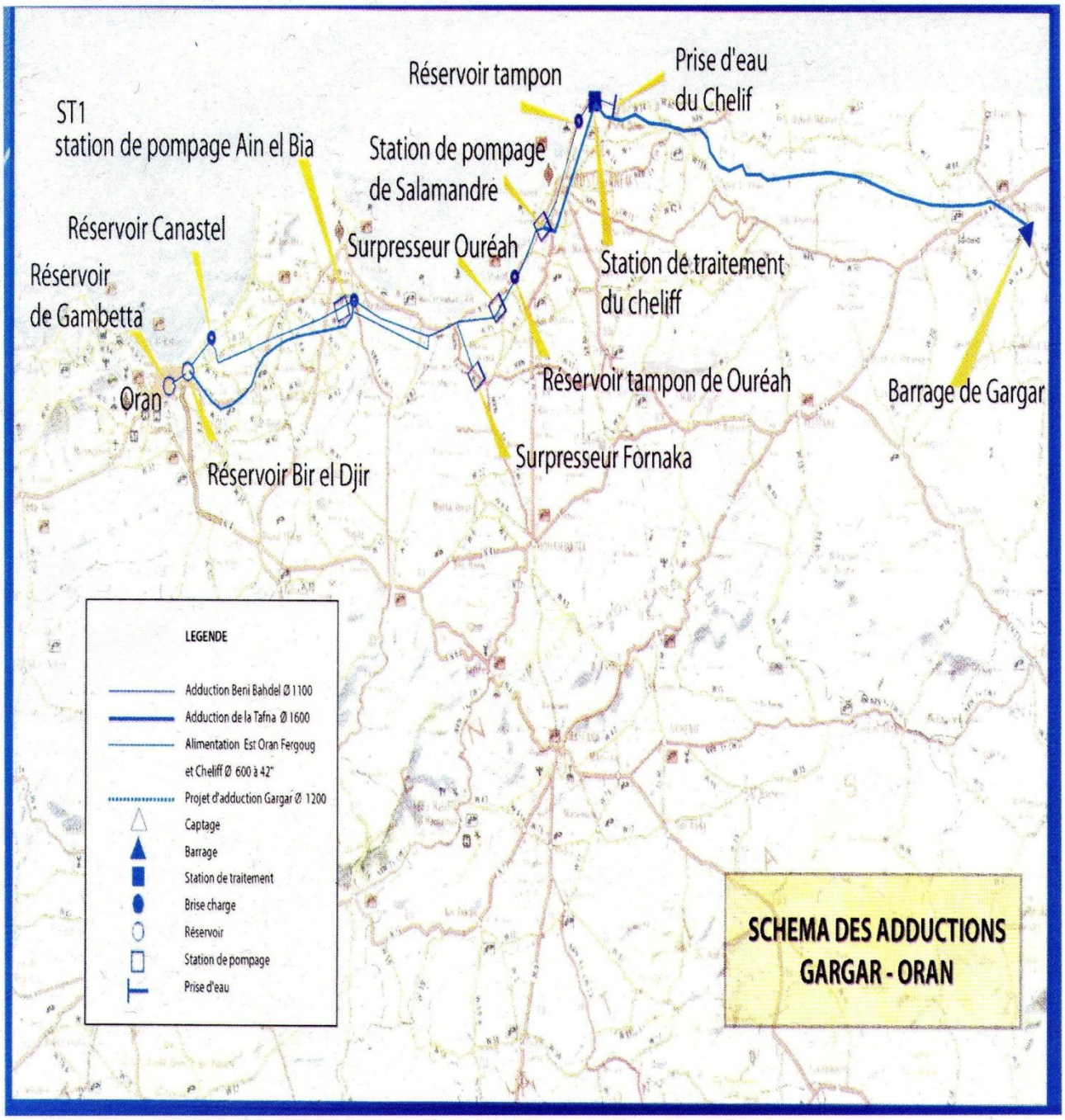
4-3-2- محطة شط الهلال (عين تموشنت) : صممت محطة التحلية شط الهلال لإنتاج 200.000م3 /اليوم حيث بدأت في نوفمبر 2004 و ذلك لتوزيع الماء الصالح للشرب لولاية عين تموشنت حيث في 10 نوفمبر بدأت في أول مقياس بإنتاج 20.000 م3/اليوم جزء من الحجم المعالج يوجه لمدينة عين تموشنت و بني صاف كما أن وهران تستفيد من 90.000 م3 /اليوم.

4-3-3- قناة نقل قرقار –وهران :

يبدأ التحويل ابتداءا من مستوى سد قرقار و قد هيأ لتغذية حاجيات ولاية وهران ، مستغانم ،الماء الذي يتم إنتاجه من سد قرقار يتم نقله على مسافة 81 كلم عن طريق قناة حديدية نحو محطة معالجة شلف الواقعة على بعد 15 كم من موقع ولاية مستغانم .

الخريطة 04 : خريطة تحويل قرقار لولاية وهران .

تحويل قرقار –وهران



المصدر : سيور سنة 2011

4-3-4- محطة المعالجة الشلف :

4-3-4-1- المحطة القديمة للمعالجة الشلف:

باشرت العمل في 16 جويلية 1972 و هي مخصصة لمعالجة التدفق النظري ب2200 م3 /اليوم و كذا تسمح بمعالجة مياه واد شلف, المحطة مجهزة ب 8 محركات للدفع ب 8000 م3 و 7 مصافي و خزان للماء ب 100000 م3

4-3-4-2- المحطة الجديدة للمعالجة الشلف:

باشرت عملها في 29 أفريل 2002 ، أنشأت من أجل معالجة مياه سد قرقر بتدفق 4400م /الساعة بها 8 مصافي من أجل التصفية و التفريغ يتم بمفرغين آليين ، التخزين يتم بواسطة خزان قدرته 15000 م3 المحطتين تشكلان مركب للمعالجة.

4-3-4-3- مضخة قرقار : موضوعة على بعد 25 كم من السد المهيأ بمضختين الكترونيتين أين تكون معدة للاحتياط، أدخلت في الخدمة من أجل الحصول على التدفق 148000 م3/اليوم

المياه المعالجة يتم دفعها بفضل محطة ضخ نحو خزان أورياح 1000 م3 ، من هنا يتم أخذ الماء بمضخة تقع على بعد 1.5 كم من الخزان و الذي هو مجهز بمضختين الكترونيتين موضوعتين في الخدمة من أجل التمرير نحوعين البية في 28 أوت 2005 هذا التحويل تمت تقويته بمياه وحدة تحلية بأرزيو كهرما بقدرة قصوى 90.000 م3/اليوم من أجل تلبية حاجيات سكان ولاية وهران ,الماء يمرر نحو وهران ابتداءا من المحطة الجديدة الواقعة بعين البية بقدرة 100000م3/اليوم نحو الخزان الجديد لكنستال 10000م3 .من أجل استخدام المحول جهز النظام بمسير آلي مركزي بمحطة المعالجة.

4-3-5- تحويل مستغانم –أرزيو –وهران : (MAO)

تم تصنيف مشروع الماو كأكبر مشروع استفادت منه ولاية وهران حيث يوفر هذا المشروع أكثر من 155 مليون م3 /سنويا خصصت منها 110 مليون م3 /سنويا لولاية وهران و يقوم النظام بنقل المياه من حوض شلف نحو ولاية وهران مرورا بكل من مستغانم و مدينة أرزيو.

يتضمن انجاز مشروع الماو عدة هياكل منها:

سد للتدفق على مستوى شلف ل 50 هم3 (واد الخير)

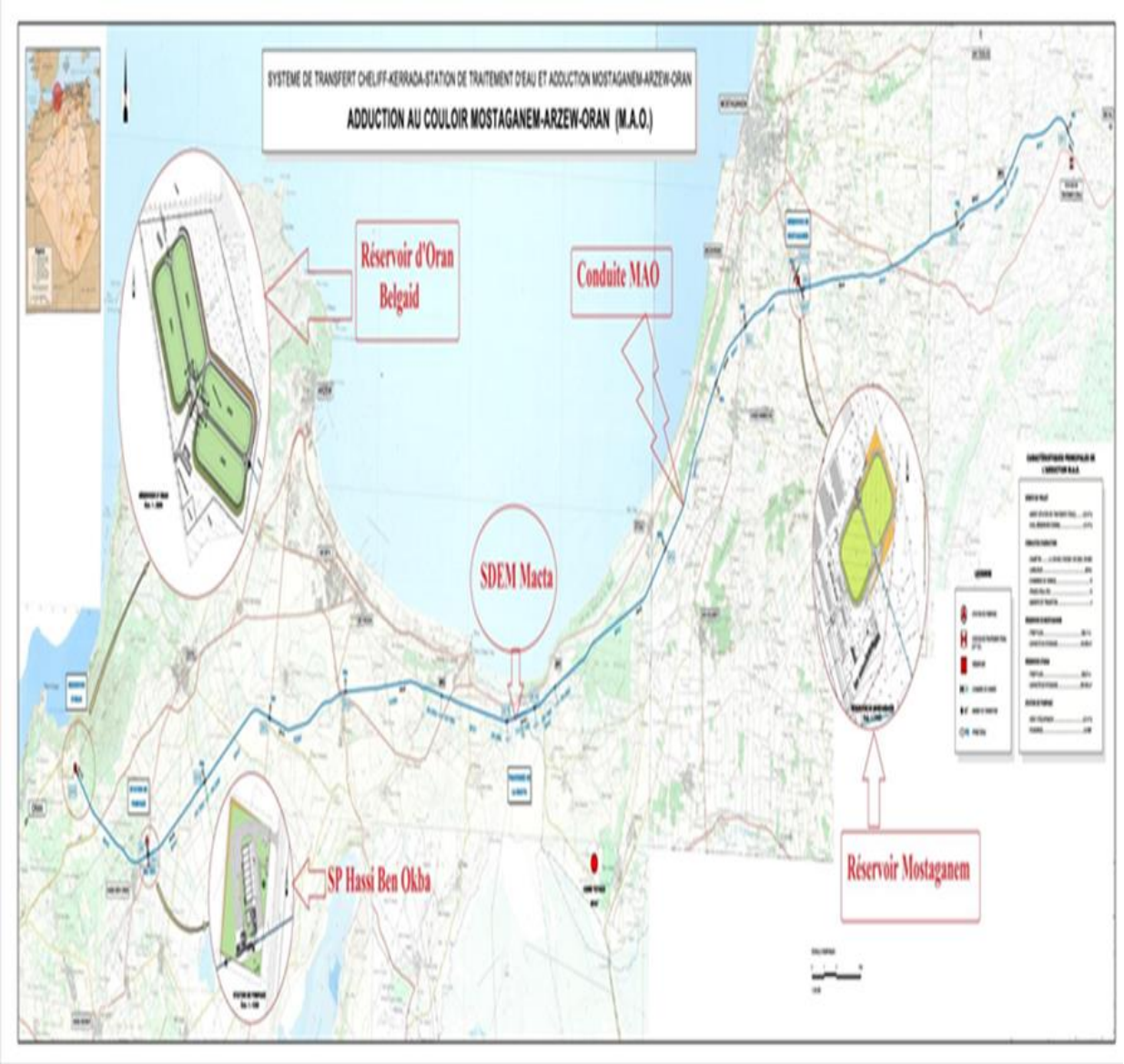
سد آخر للتخزين بمنطقة كرادة ل 70 هم3 (سيدي علي)

محطة للضخ بطاقة 9.5 م3 /ثانية.

محطة للمعالجة بمنطقة سيدي عجال بطاقة 550 ألف م3 / اليوم

بالإضافة إلى خزانات بكل من وهران و مستغانم 120 ألف م3 / اليوم.

أما خزان وهران 300000 م3 /اليوم



الخريطة 03 : التحويلات المائية في الجهة الغربية MAO .

4-3-6- محطة تحلية مياه البحر "كهرما:"

أول محطة تحلية لمياه البحر أنجزت من طرف شركة يابانية ، هذه المحطة واقعة بالمنطقة الصناعية أرزيو تحت إشراف مشترك بين سونلغاز و سوناطراك تنتج يوميا 90.000 م3 من الماء و 300 ميغاواط من الطاقة الكهربائية.

و صنع هذا المصنع في بالمنطقة الصناعية لأرزيو يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط و من الجنوب الطريق الوطني رقم 11 و من الغرب GL2-Z و من الشرق GP1-Z

خاتمة الفصل :

في الجزائر، تُعَدُّ التحويلات المائية جزءًا هامًا من استراتيجية إدارة الموارد المائية وتوفير المياه في المناطق الجافة والصحراوية. تواجه الجزائر تحديات كبيرة فيما يتعلق بندرة المياه وتوزيعها غير المتوازن بين المناطق، وهذا يستدعي اتخاذ تدابير لتلبية احتياجات المياه في المناطق النائية والقاحلة.

أحد المشاريع الرئيسية للتحويل المائي في الجزائر هو مشروع تحويل مياه الأودية الكبرى، الذي يهدف إلى نقل المياه من الأودية الوفيرة في شمال البلاد إلى المناطق الجنوبية الجافة والصحراوية. يشمل هذا المشروع بناء قنوات وأنابيب لنقل المياه عبر المسافات الطويلة وتوزيعها في المناطق الهامشية.

بالإضافة إلى ذلك، تم تنفيذ مشاريع تحويل مياه أخرى في الجزائر، مثل مشروع تحويل مياه وادي مزاب ومشروع تحويل مياه وادي تلمسان. تهدف هذه المشاريع إلى توفير المياه للري الزراعي والاستخدامات المدنية في المناطق المحرومة.

مع ذلك، فإن التحويلات المائية في الجزائر تواجه بعض التحديات، مثل التكلفة العالية وضرورة الصيانة المستمرة للبنية التحتية. يجب أيضًا مراعاة الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة لهذه المشاريع وضمان مشاركة المجتمعات المحلية في عملية صنع القرار والاستفادة المنصفة من الموارد المائية.

بالختام، تعد التحويلات المائية في الجزائر جزءًا من الجهود المبذولة لتلبية احتياجات المياه في المناطق النائية والصحراوية. يجب أن يتم تنفيذ هذه المشاريع بشكل مستدام ومتوازن، مع الأخذ في الاعتبار الآثار البيئية والاجتماعية وضمان التنمية المستدامة للمجتمعات المتأثرة.

الفصل الثالث : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة بولاية تلمسان الى ولاية وهران.

مقدمة الفصل :

وهران هي احدى المدن الجزائرية الواقعة على ساحل البحر الأبيض المتوسط . تعد المياه موردا حيويا لسكان وهران و تستخدم في مختلف الاغراض مثل الشرب و الري و الاستخدامات المنزلية و الصناعية .

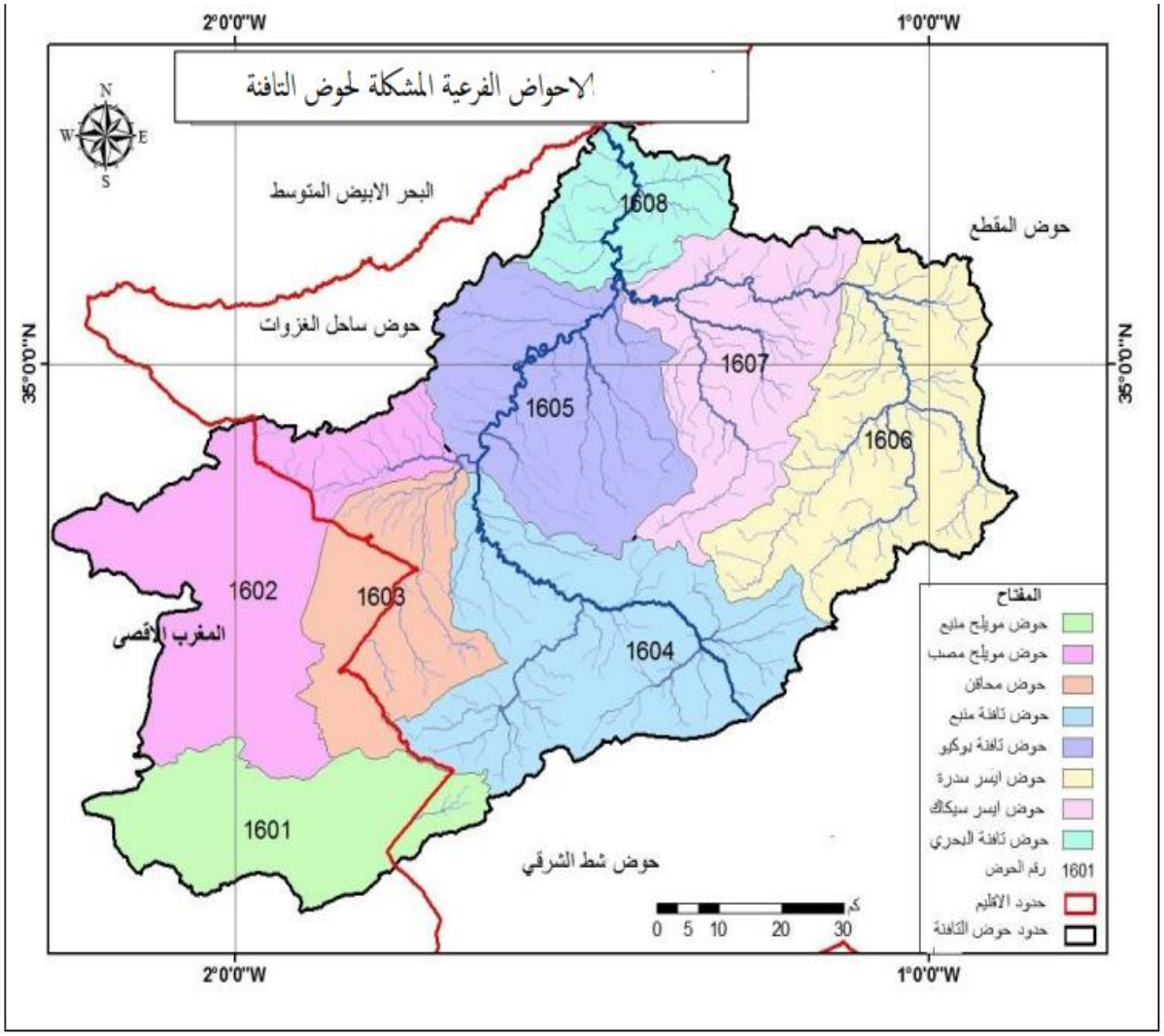
في السنوات الاخيرة ، شهدت مدينة وهران تحسنًا كبيرا في نظام المياه ، حيث تم اشاء محطات تحلية المياه لتحسين جودت المياه المستخدمة للشرب .

مع ذلك ، تواجه مدينة وهران تحديات في مجال ادارة المياه ، مثل نقص الموارد المائية و زيادة الطلب على المياه في ظل النمو السكاني و التنمية الاقتصادية ، لذلك وضعت خطط و مشاريع لتعزيز ادارة المياه النظيفة و صالحة للشرب .

1-حوض التافنة:

يقع حوض التافنة اقصى غرب الإقليم الشمالي الغربي ، ويتحدد جغرافيا بدائرتي العرض 18' ,34° و 18' ,35° شمال خط الاستواء وبين خطي طول 52' , 0° و 15' ,2° غرب خط غرينتش ، وهو ينتمي الى الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي ، ويحمل الرقم 16 ، تبلغ مساحته الاجمالية 7273.43 كم² يمتد بشكل عرضي أخذا اتجاها من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ، يحده جنوبا حوض شط الشرقي ويمتد شمالا الى غاية سواحل البحر الأبيض المتوسط ، ومن الغرب يحده حوض المقطع ، وينقسم بدوره الى 08 احواض جزئية ، كلها تدخل ضمن مساحة الإقليم الشمالي الغربي، باستثناء ثلاثة احواض وهي حوض مويلح منبع رقمه (1601) ، وحوض مويلح مصب (1602) ، وحوض محاقن (1603) ، هذه الاحواض الاخيرة يمتد الجزء الأكبر من مساحتها بحوالي ربع مساحة الحوض داخل الجزء الغربي من أراضي المملكة المغربية، أين يستهلك جزء معتبر من مياهها الجوفية في منطقة وجدة ، وبذلك فان مساحة حوض التافنة داخل الإقليم تقدر بـ 5335.72 كم² بنسبة 73.53% من مجموع حوض التافنة الكلي . بلغ عدد سكانه سنة 2005 حوالي 823178 نسمة موزعين على ولايتي تلمسان عبر 35 بلدية من مجموع 53 بلدية و03 بلديات من ولاية عين تموشنت . (Etude des précipitations، 2023))

الخريطة 05 : الاحواض الفرعية المشكلة لحوض التافنة



المصدر : وكالة الأحواض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي

2-المجاري المائية في حوض التافنة:

يعتبر واد التافنة المجرى المائي الرئيسي في الحوض يبلغ طوله حوالي 170 كم تصب فيه جميع المجاري المائية في الحوض ، ويجري فيه حوالي 60% من مجموع الجريان السطحي داخل الحوض ، وهو ينبع من أعالي جبال تلمسان . يمكن تقسيم حوض التافنة الى ثلاثة احواض فرعية :

حوض التافنة الأعلى : وهو حوض التافنة الغربي ، الذي بدوره ينقسم الى احواض فرعية وهي كل من حوض واد مويلح مصب ، حوض واد محاقن ، وحوض واد تافنة منبع، أهم المجاري المائية فيه هي واد سبدو، واد الخميس ، واد التافنة الأعلى الذي ينبع من منطقة أوالد رياح ، أين يظهر شكل المجرى الاول بعد التقاء مجموعة من الروافد التي تنحدر من قمم يفوق ارتفاعها 1500 متر ، تلتقي هذه الروافد والشعاب على ارتفاع 900 متر في هذه المنطقة الجبلية أين يلتقي كل من مجرى وادي سدار وواد ودلاتة من الضفة اليسرى و مجرى واد سبدو من الضفة اليمنى . تتميز ، هذه المنطقة بانحدارات خفيفة لا تتجاوز °3,5 ، بينما كلما اتجهنا شمالا زادت درجة الانحدار حيث تصبح الانحدارات شديدة مثلما هو الحال في جبل أولاد العربي أين تفوق درجة الانحدار °25 وهي المنطقة الأشد انحدارا في كامل الاقليم وبصفة عامة يغلب على حوض التافنة ، الانحدارات الشديدة مثلما توضحه خريطة الانحدارات.

حوض التافنة الأوسط : ويضم الاحواض الفرعية التالية : حوض واد تافنة- بوكيو متوسط ارتفاعه 750م ، حوض واد ايسر- سدرة بارتفاع يصل الى 1600م وحوض واد ايسر – سيكاك الذي يصل فيه الارتفاع الى 1550م ويكمن تقسيمه الى قسمين :

القسم الغربي : وفيه روافد الضفة اليسرى لواد التافنة الأوسط وهي واد مويلح وهو أهم مجرى مائي في هذا الجزء يبلغ طوله 81.21 كم 2 و ينبع من المغرب ، ثم واد بوكيو وهو أقل أهمية من

سابقه يبلغ طوله 20.6 كم وينبع من جبال طراره بتلمسان ، يغلب على هذه المنطقة الانحدارات الخفيفة و المتوسطة التي لا تتجاوز °12 .

القسم الشرقي : هي روافد الضفة اليمنى لحوض واد التافنة الأوسط هي مجاري مائية مهمة من بينها واد بومسعود و واد الزيتون ثم واد ايسر على ارتفاع 800 متر وهو المجرى المائي الأطول اذ يبلغ طوله 85 كم وهو ينبع من جبال تلمسان الشرقية ويزداد حجمه عندما يصب فيه كل من مجرى واد شولي و واد عين تالوت شمال منطقة سيدي محمد بن عبد الشادر، ثم يتحد معه واد سدرة في منطقة حمار زوردي ، قبل أن يغير اتجاه جريانه من جنوب–شمال الى شرق–غرب في منطقة سهول أولاد ميمون التي يصل ارتفاعها الى 300 متر ، اين يصب فيه مجرى مائي مهم هو واد سيكاك الذي يبلغ طوله 30.64 كم (Etude des précipitations, 2023)الذي ينبع جنوب مدينة تلمسان ليصب في الاخير في واد التافنة في نقطة بداية حوض التافنة الأسفل .

تعتبر الأجزاء الجنوبية والشمالية في حوض التافنة الأوسط أكثر انحدارا بينما تقل الانحدارات في وسط الحوض خاصة عند ضفاف الاودية

حوض التافنة الأسفل (حوض تافنة البحري) : هو الحوض الشمالي يقدر متوسط الارتفاع فيه بـ 350 م ، تلتقي فيه جميع المجاري المائية في مجرى واحد هو واد التافنة بالقرب من قرية التافنة متخذا اتجاها من الجنوب نحو الشمال الى غاية شاطئ منطقة رشقون اين يصب في البحر الأبيض المتوسط .

3–<u>سد حمام بوغرارة :</u>

يقع سد حمام بوغرارة في ولاية تلمسان دائرة مغنية بلدية بوغرارة و هو مبني في الحوض الاوسط لوادي تافنة و تبلغ مساحته 4000كلم2 و يستحوذ على طاقة استيعابية تقدر بـ 177 هكتومتر مكعب و يستعمل منها كحد اقصى 153 هكتومتر مربع .

انجز هذا السد سنة 1999 يقع في الشمال الغربي لولاية تلمسان على بعد 20 كم شمال

شرق مدينة مغنية وهو حاجز موضوع على واد مويلح الذي تقدر حمولته السنوية بـ 110.17 هكم3 هو أكبر سد في حوض التافنة حيث تقدر طاقة تخزينه الاصلية بـ 177 هكم3 والتي تناقص حسب المسح الهيدروليكي لسنة 2004 الى حوالي 175.25 هكم3 ، يقدر حجم الماء المنظم في السد بـ 72 هكم3 ،التي يساهم من خلالها في التخفيف من أزمة المياه الصالحة للشرب بكل من وهران بحوالي 33 هكم3 و 17 هكم3 لمدينة مغنية ، كما يتم من خلاله ري الأراضي الفلاحية في محيط التافنة الأوسط بحوالي 09 هكم3 . تعاين مياه السد من التلوث جراء النفايات الحضرية السائلة لمدينة وجدة وكذلك المخلفات الصناعية للوحدات الإنتاجية المتواجدة في عالية السد (Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2 « évaluation des -M.R.E, ressources et des besoins », volet 1, Tome 2, Aout 2010, p37.) ، يتم حاليا العمل على إعادة الاعتبار لمياه السد عن طريق معاجلة النفايات بواسطة محطات خاصة معدة لذلك. خال الموسم (2012 / 2013) عرف السد نسبة امتلاء معتبرة حيث قدر حجم الماء المخزن فيه بحوالي 172.22 هكم3 في حين لم تكن تتجاوز في الموسم الذي سبقه 121.03 هكم3 نتيجة للتساقطات التي ارتفع من 270 مم خلال الموسم (2011 / 2012) الى 433 مم خلال الموسم (2012 / 2013) .

صورة رقم 01 : بطاقة تقنية عن سد بوغرارة

صورة رقم 02 : وحدة مراقبة و ضخ المياه في سد حمام بوغرارة .

4-ضخ 7 مليون متر مكعب ماء من سد بوغرارة لتموين غرب الولاية ولاية وهران سنة 2023:

سيتم خلال الأيام المقبلة ضخ 7 مليون متر مكعب من المياه انطلاقا من سد بوغرارة (تلمسان) نحو محطة التافنة من أجل تأمين تموين الجهة الغربية لوهران بالمياه الصالحة للشرب، حسب نائب مدير شركة المياه والتطهير بوهران "سيور" هواري خوجة.

وأوضح خوجة أنه تم تخصيص هذه الكمية من المياه لولاية وهران منذ عدة أشهر إلا أن مسؤولي شركة التطهير والمياه بوهران فضلوا انتظار الوقت المناسب لضخها واستغلالها.

وصرح أن رطوبة التربة نتيجة التساقطات المطرية الأخيرة تحول دون امتصاصها للمياه على طول المسافة الرابطة بين سد بوغرارة ومحطة التافنة والمقدرة بـ 60 كلم.

وأشار المتحدث إلى أن 50 بالمائة فقط من كمية المياه التي سيتم ضخها ستصل إلى محطة التافنة . وستوجه هذه الكمية نحو منطقة دزيوة بولاية عين تموشنت حيث سيتم تخزينها لاستعمالها بشكل عقلاني حتى نهاية موسم الاصطياف المقبل.

وأبرز بأن شركة "سيور" اضطرت بسبب قلة الأمطار خلال الفترة الماضية لتسيير الموارد المائية المتوفرة بشكل صارم.

وسيتم استغلال المياه المخزنة بمنطقة دزيوة لتموين المنطقة الغربية لولاية وهران خلال فترات توقف محطة تحلية مياه البحر "شط الهلال" (ولاية عين تموشنت) عن العمل ولتأمين التموين بالمياه الصالحة للشرب خلال موسم الاصطياف المقبل.

مزايا التحويل المياه من وادي تافنة إلى ولاية وهران:

1- توفير المياه العذبة: ستساهم التحويلات المائية في زيادة إمدادات المياه العذبة في ولاية وهران، مما يسهم في تلبية احتياجات السكان والقطاعات الاقتصادية المختلفة.
2- دعم الزراعة: ستسهم تلك الزيادة في إمدادات المياه في دعم القطاع الزراعي وتعزيز إنتاجية المزارعين، مما يسهم في تحسين الأمن الغذائي وتوفير فرص العمل.
3- تنمية الصناعة: توفير المياه العذبة سيعزز النشاط الصناعي في ولاية وهران ويشجع على انتقال المزيد من الشركات والمشاريع الصناعية إلى المنطقة.
4- التنمية المستدامة: من خلال تحسين إمدادات المياه، يمكن تعزيز التنمية المستدامة في المنطقة وتحسين جودة الحياة للسكان المحليين.
5- تحسين إدارة الموارد المائية: من خلال توجيه مياه وادي تافنة إلى ولاية وهران، يتم تحسين إدارة الموارد المائية وتوجيهها بطريقة أكثر فاعلية وفعالية.

6- تنويع مصادر المياه: يواجه العديد من المناطق تحديات فيما يتعلق بالتوفر المائي، وبالتالي فإن تحويل المياه من مصادر أخرى يساهم في تنويع مصادر المياه وتقليل الاعتماد على مصادر مائية محدودة.

7- حماية الموارد المائية المحلية: من خلال استخدام المياه المستوردة من وادي تافنة، يمكن تقليل الضغط على الموارد المائية المحلية في ولاية وهران، وبالتالي الحفاظ على استدامتها ومنع نفادها.

8- تحسين جودة المياه: قد تعاني بعض المناطق من مشكلة تلوث المياه، وبالتالي يمكن أن تساهم تحويلات المياه في توفير مصدر نقي وخالٍ من التلوث للاستخدامات المختلفة.

9- دعم التنمية السياحية: توفر المياه العذبة الوفيرة يمكن أن تدعم التنمية السياحية في ولاية وهران، حيث يمكن استخدام المياه في تنشيط الأنشطة المائية والرياضية وتحسين جاذبية المنطقة للسياح.

10- التخفيف من تأثيرات الجفاف: يعاني الجزائر بشكل عام من تحديات الجفاف وندرة المياه، ومن خلال تحويلات المياه، يمكن تخفيف حدة هذه التحديات وتوفير مصدر إضافي للمياه خلال فترات الجفاف.

11- تعزيز التنمية الاقتصادية: يمكن لتوفير المياه العذبة والموارد المائية الإضافية أن يسهم في جذب الاستثمارات وتطوير القطاع الاقتصادي في ولاية وهران. قد يتم استخدام المياه لتشجيع إنشاء المزيد من الصناعات والمشاريع التجارية، مما يؤدي إلى خلق فرص عمل جديدة وتعزيز الاستدامة الاقتصادية.

12- لحسين جودة الحياة: يعتبر توفير المياه النظيفة والمتوفرة بشكل كافٍ في ولاية وهران أمرًا حاسمًا لتحسين جودة الحياة للسكان المحليين. يمكن استخدام المياه في الشرب والنظافة الشخصية والري والاستخدامات المنزلية الأخرى، مما يعزز الصحة والرفاهية العامة.

13- تعزيز الأمن المائي: من خلال توفير إمدادات مائية مستدامة ومتوازنة، يمكن تعزيز الأمن المائي في ولاية وهران. يقلل ذلك من التبعية على مصادر المياه الخارجية ويحمي المنطقة من التحديات المتعلقة بالندرة المائية والتغيرات المناخية.

14- تعزيز التنمية البيئية: قد يساهم تحويل المياه في الحفاظ على البيئة المحلية وتعزيز التنمية البيئية. يمكن استخدام المياه في ترطيب المناطق القاحلة وإنشاء مساحات خضراء جديدة، مما يعزز التنوع البيولوجي ويحسن جودة البيئة.

15- التعاون الإقليمي: يعد مشروع تحويلات المياه من وادي تافنة إلى ولاية وهران فرصة لتعزيز التعاون الإقليمي والتبادل المائي بين المناطق المجاورة. يمكن أن تعود الفوائد الاقتصادية والاجتماعية للمشروع على المناطق المحيطة أيضًا، مما يعزز التنمية المستدامة في المنطقة بشكل عام.

16- تحسين الأمن الغذائي: يمكن استخدام المياه المتوفرة من تحويلات وادي تافنة في الري الزراعي، مما يساهم في زيادة إنتاجية الأراضي الزراعية في ولاية وهران. تحسين إمدادات المياه يمكنه أن يدعم زراعة مجموعة متنوعة من المحاصيل وتنمية القطاع الزراعي، وبالتالي تحسين الأمن الغذائي للمنطقة.

17- التحكم في الفيضانات: يعاني وادي تافنة من فترات فيضانات في بعض الأحيان. من خلال استخدام نظام التحويلات المائية، يمكن توجيه وتنظيم تدفقات المياه والحد من تأثيرات الفيضانات المحتملة على المناطق المجاورة.

18- المحافظة على الموارد الطبيعية: قد يساعد تحويل المياه في الحفاظ على الموارد الطبيعية الموجودة في وادي تافنة وتقليل التأثيرات البيئية السلبية. يتطلب ذلك اتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ على التنوع البيولوجي والحياة البرية في المنطقة المحيطة بالتحويلات.

19- تعزيز الاستدامة المائية: يمكن أن يكون مشروع تحويلات المياه فرصة لتعزيز الاستدامة المائية بشكل عام. يمكن تبني الممارسات المبتكرة مثل إعادة تدوير المياه والتوجه نحو الزراعة الذكية والممارسات الصديقة للبيئة للحفاظ على المياه وتحقيق استخدام فعال للموارد المائية.

20- التوعية والتثقيف: يوفر مشروع التحويلات المائية فرصة لزيادة الوعي والتثقيف بشأن أهمية المياه وأهمية حماية وإدارة الموارد المائية. يمكن تنظيم حملات توعوية وبرامج تثقيفية للمجتمع المحلي حول الاستدامة المائية والمحافظة على الموارد.

21- تحسين التوزيع العادل للمياه: قد يعاني بعض المناطق في ولاية وهران من عدم توفر المياه بشكل متوازن. يمكن لمشروع تحويلات المياه تحقيق توزيع أكثر عدالة للمياه، حيث يمكن توجيه المياه إلى المناطق التي تعاني من نقص المياه بشكل أكبر وتحسين وضع المناطق المحرومة.

22- الاستدامة البيئية والمحافظة على التوازن البيئي: يجب أن يتم تنفيذ مشروع التحويلات المائية بطريقة مستدامة بيئيًا للحفاظ على التوازن البيئي. يتعين اتخاذ التدابير اللازمة لحماية النظم البيئية المتأثرة وتجنب التأثيرات السلبية على الحياة البرية والموارد الطبيعية.

23- التخفيف من التوتر المائي: قد تعاني ولاية وهران من ضغوط مائية وتوتر بسبب الزيادة في الطلب على المياه والتغيرات المناخية. يمكن لتحويلات المياه من وادي تافنة أن تقلل من التوتر المائي وتوفر إمدادات إضافية من المياه لتلبية الطلب المتزايد.

24- تعزيز التنمية السكانية: يمكن أن تسهم تحويلات المياه في استقطاب المزيد من السكان إلى ولاية وهران وتشجيع النمو السكاني. قد يتم استخدام المياه المتوفرة لتلبية احتياجات السكن وتوفير البنية التحتية المائية اللازمة للتوسع السكاني.

25- تعزيز الاستدامة الاقتصادية: يمكن لتحويلات المياه أن تدعم التنمية الاقتصادية في ولاية وهران من خلال توفير مصدر استدامة للمياه. يمكن استخدام المياه في الصناعة والسياحة والخدمات وتحفيز النمو الاقتصادي الشامل للمنطقة.

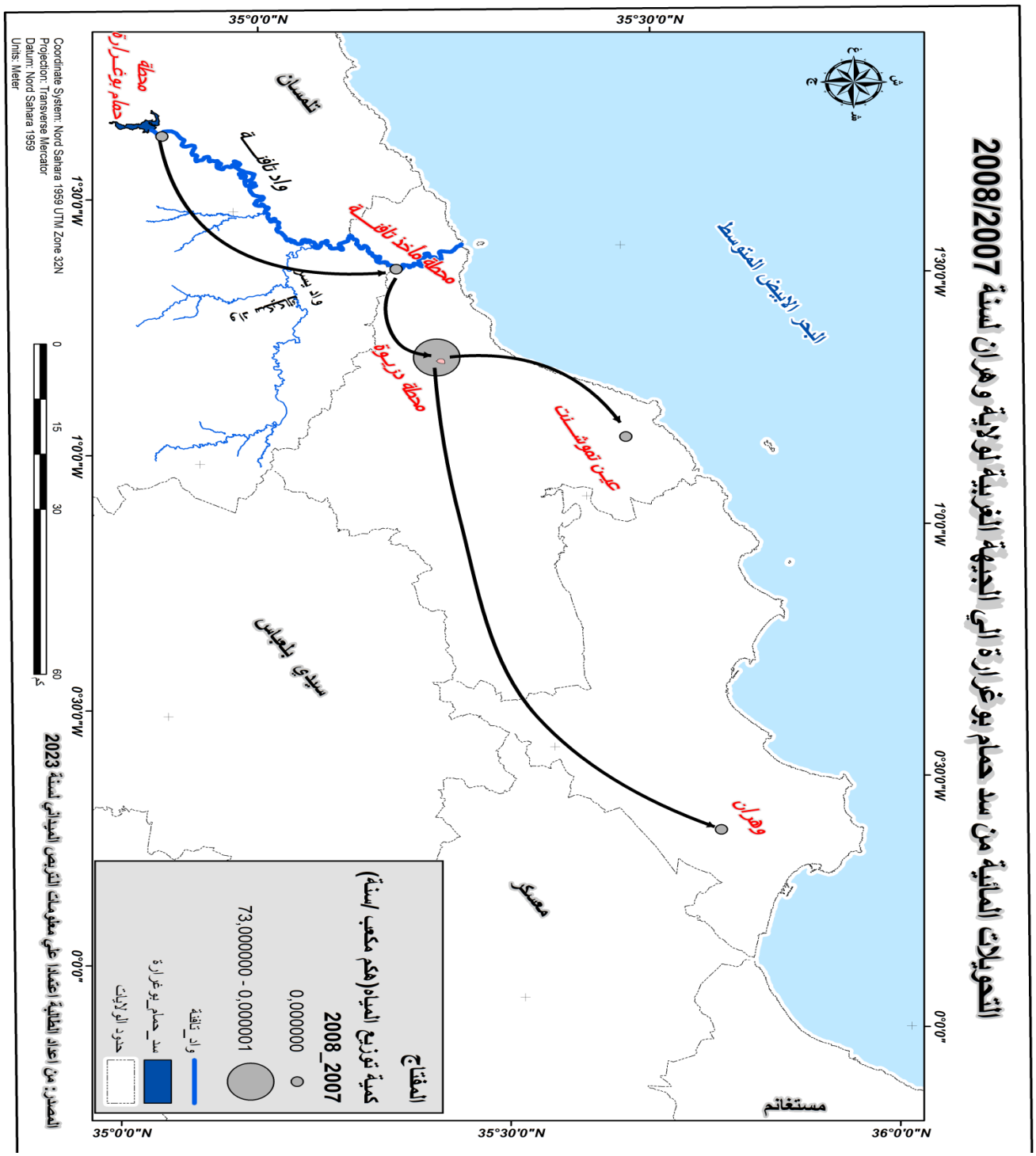
26- تعزيز التعاون الإقليمي والتبادل المائي: يمكن لمشروع تحويلات المياه أن يساهم في تعزيز التعاون الإقليمي في مجال الموارد المائية. يمكن توسيع نطاق التبادل المائي مع المناطق المجاورة وتبادل الخبرات والتكنولوجيا في مجال إدارة المياه.

5- تطور الحصص المائية المحولة خلال الفترة من 2007 إلى 2023 :

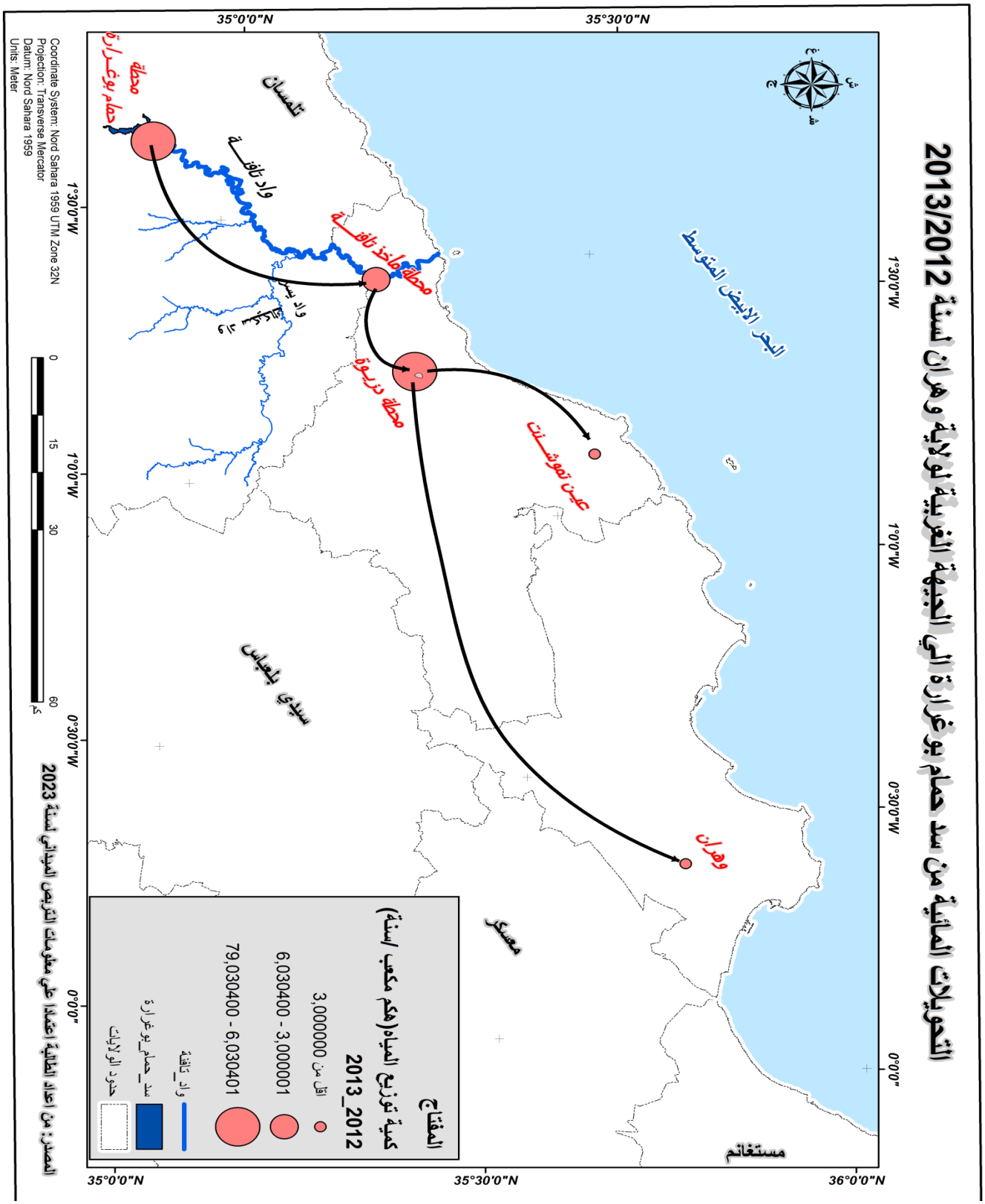
جدول التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة :

السنوات	سد حمام بوغرارة (هكم3)	محطة مأخذ تافنة (هكم3)	محطة دزيوة (هكم3)	وهران %	عين تموشنت %
2007–2008	0	0	73	50	50
2012–2013	7,538	6,0304	79,0304	50	50
2017–2018	6,834	5.1255	78,1255	50	50
2021–2022	20,948	14,6636	87,6636	60	40
2022–2023	7,000	5,25	78.25	50	50

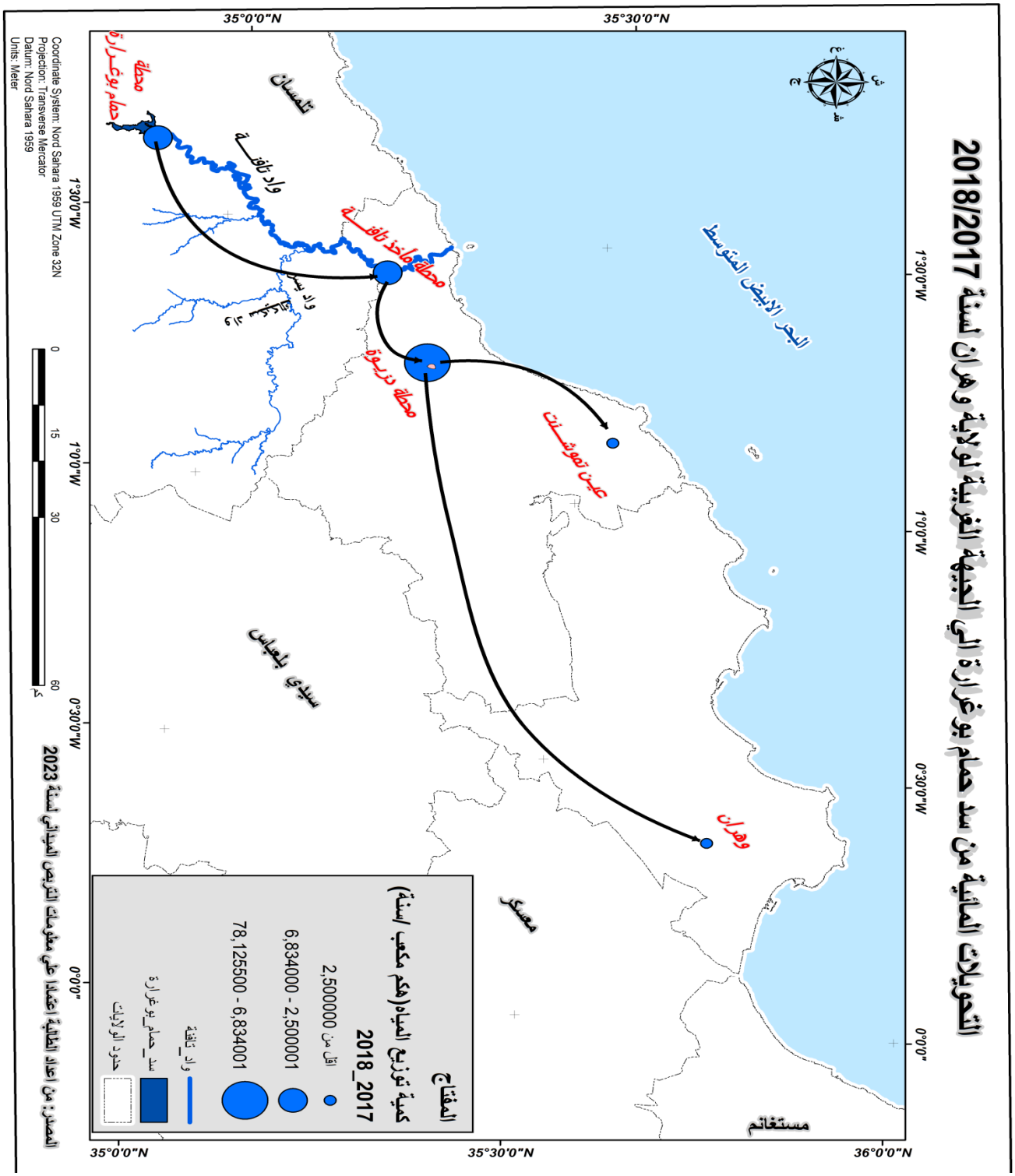
المصدر ادارة الاحصائيات لسد حمام بوغرارة .



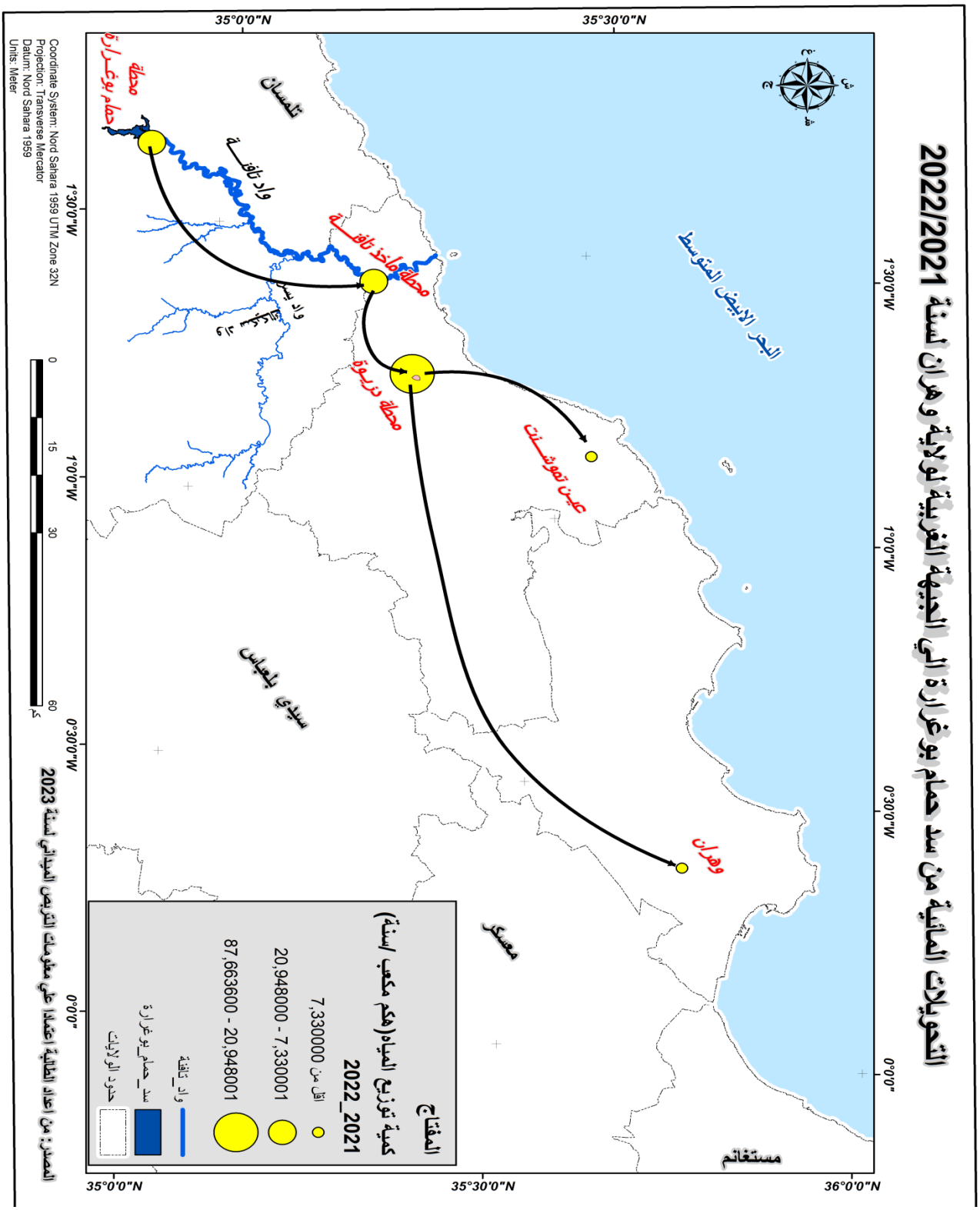
الخريطة 06 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2007-2008 .



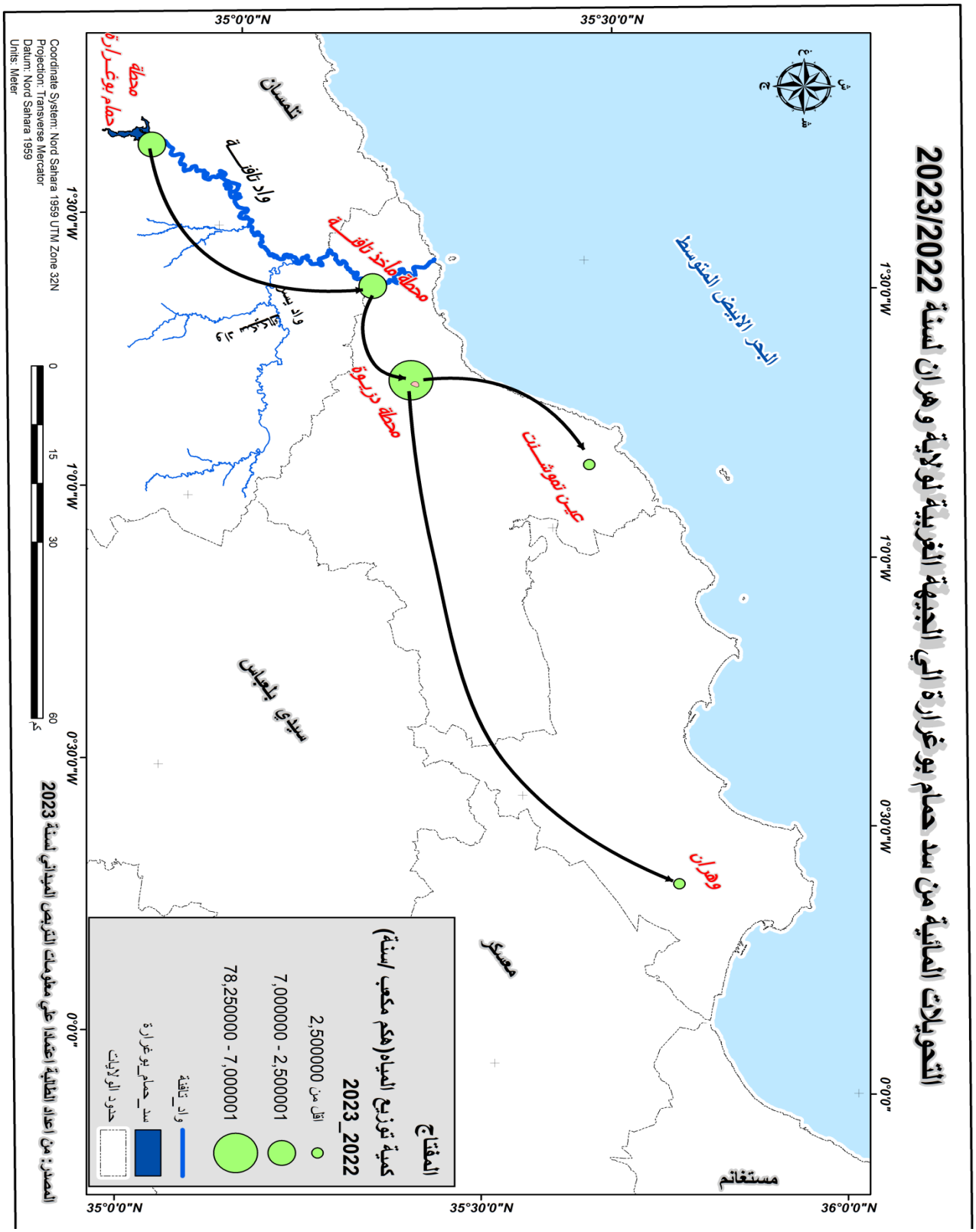
الخريطة 07 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2012 – 2013 .



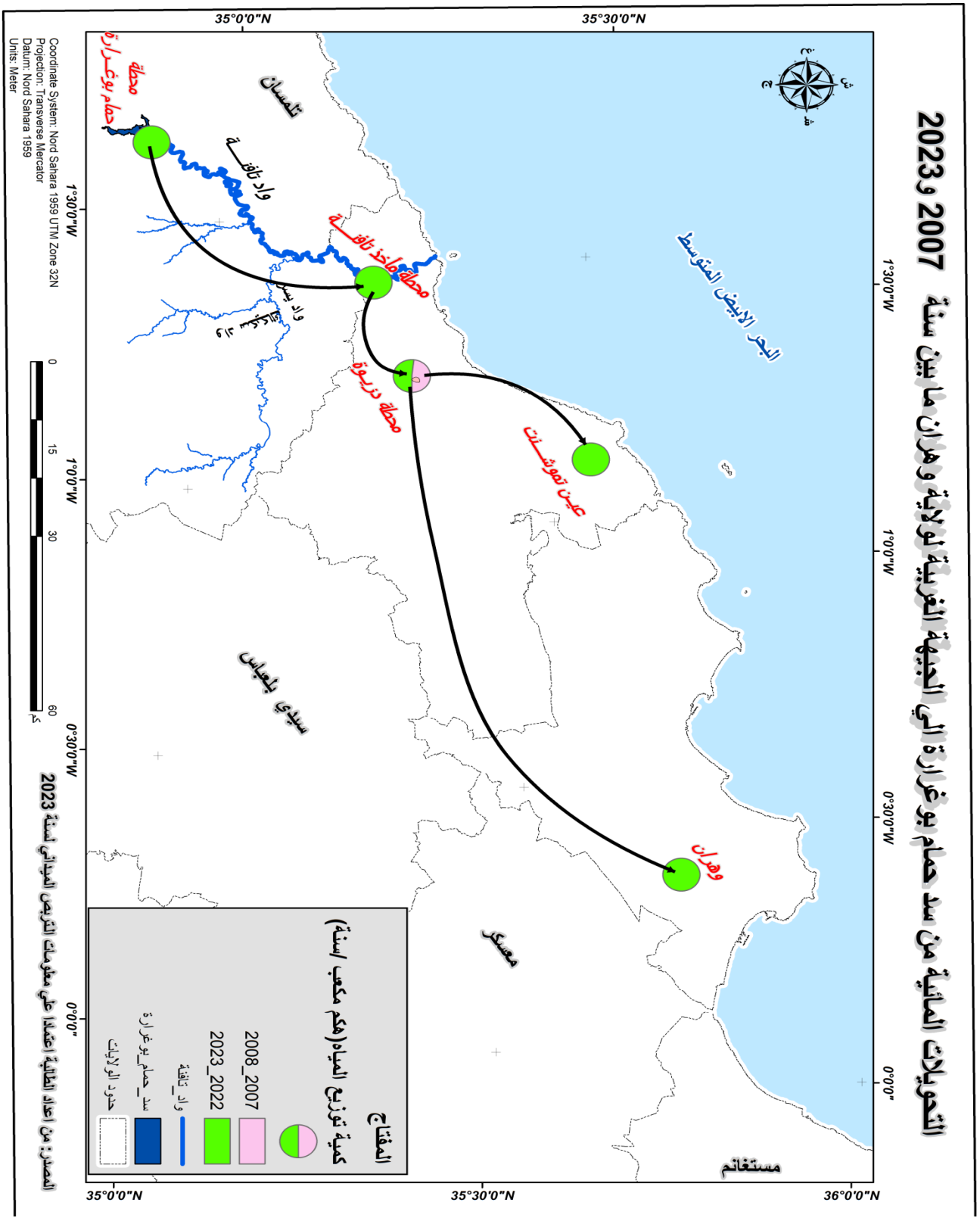
الخريطة 08 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2017 – 2018 .



الخريطة 09 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2021 – 2022 .



الخريطة 10 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2022 – 2023 .



الخريطة 11 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2007– 2023 .

من خلال المعطيات المختلفة التي تم الحصول عليها تم رسم عدة خرائط لتوضيح تطور التحويلات المائية لمنطقة وهران من ناحية الغرب فمن خلال الخريطة التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الواقع في بلدية حمام بوغرارة دائرة مغنية ولاية تلمسان الى الجهة الغربية لولاية وهران لسنة 2007 – 2008 :

لاحظنا ان سد حمام بوغرارة لم يزود الجهة الغربية لولاية وهران باي قطرة ماء و لكن محطة دزيوة تم ضخ لها المياه من محطة شط الهلال و من محطة مأخذ تافنة الذي زود بالماء عن طريق الامطار و سد سكاك و بذلك قامت بتزويد الجهة الغربية لولاية وهران بالماء بحوالي 33 هكم مكعب في السنة .

لم يزود سد حمام بوغرارة الجهة الغربية لولاية وهران بسبب نقص المياه الذي سببه الجفاف و نقص في كمية التساقطات لهذه السنة .

أما في الفترة السنوية ل 2012 – 2013 لاحظنا ان سد حمام بوغرارة زود الجهة الغربية لولاية وهران بـ 7,538هكتمتر مكعب في السنة و لكن وصل الى محطة مأخذ تافنة 6,0304 هكم مكعب في السنة فقط و هذا بسبب ان هناك معيقات كثيرة من بينها ضخ الفلاحين للمياه من الواد بواسطة المضخات الكهربائية لسقي المحاصيل الزراعية و كذلك التبخر الذي يحصل للمياه و كذا المياه التي تمتصها الطبقات السطحية للوادي. عندما تصل المياه الى محطة دزيوة بعد التصفية الأولية فتصل نفس الكمية وتختلط مع المياه القادمة من محطات اخرى مثل محطة التحلية لشط الهلال الذي ينتج حجم من المياه يقدر ب79,0304 هكم مربع في السنة و يتم ضخ المياه الى الجهة الغربية لوهران بقيمة 39,5152 هكم مكعب في السنة و تزود ولاية عين تموشنت بنفس قيمة المياه .

في سنة 2017 – 2018 :

لاحظنا ان سد حمام بوغرارة يزود الجهة الغربية لولاية وهران بـ 6,834 هكم مكعب في السنة و لكن يصل الى محطة مأخذ تافنة 5.1255 هكم مكعب في السنة فقط و هذا بسبب ان هناك معيقات كثيرة الأسباب المذكورة سابقا. كما تصل قيمة المياه الى 78,1255 هكم مربع في السنة و يتم ضخ المياه الى الجهة الغربية لوهران بقيمة 39,06275 هكم مكعب في السنة و تزود ولاية عين تموشنت بنفس قيمة المياه .

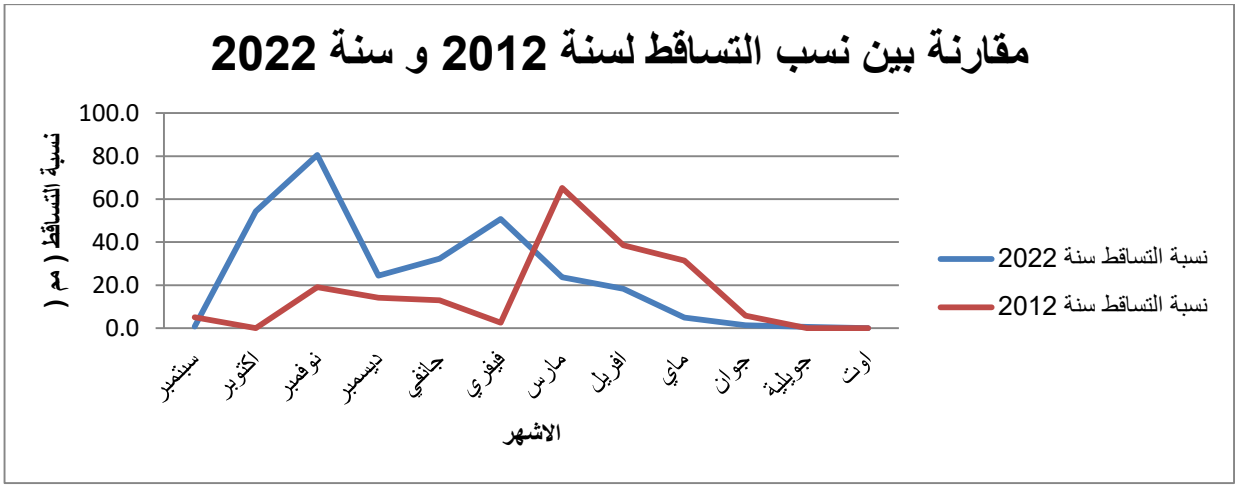
اما في سنة 2022 – 2023 : فلاحظنا ان سد حمام بوغرارة يزود الجهة الغربية لولاية وهران بـ 7,000 هكم مكعب في السنة و لكن يصل الى محطة مأخذ تافنة 5,25 هكم مكعب في السنة فقط و هذا بسبب ان هناك معيقات كثيرة من بينها أخذ الفلاحين للمياه من الواد بواسطة المضخات الكهربائية لسقي المحاصيل الزراعية و كذلك التبخر الذي يحصل للمياه و كذا المياه التي تمتصها ارض مجرى المياه اما عندما يصل الى محطة دزيوة تصل نفس الكمية وتختلط مع المياه القادمة من محطات اخرى مثل محطة شط الهلال تصل قيمة المياه الى 78.25 هكم مكعب في السنة و يتم ضخ المياه الى الجهة الغربية لوهران بقيمة 39,125 هكم مكعب في السنة و تزود ولاية عين تموشنت بنفس القيمة .

5-6- مقارنة التغيرات المناخية بين سنة 2022 و سنة 2012

لقد تم اجراء مقارنة بين سنتى 2012 و 2022 من حيث نسب التساقط و نسب التبخر و نسب متوسط درجة الحرارة و قد نتج عنها المنحنيات و الجداول الأتية :

الجدول 02 : نسب التساقط سنتي 2012 و 2022 .

الاشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
نسبة التساقط سنة 2012 (مم)	0,8	54,3	80,6	24,5	32,3	50,8	23,7	18,3	5,0	1,4	0,6	0
نسبة التساقط سنة 2022 (مم)	5,1	0	19,1	14,2	13,0	2,5	65,2	38,6	31,5	5,8	0	0



المصدر : من اعداد الطالبة الشكل

الشكل 03 : مقارنة نسب التساقط لسنتي 2012 – 2022 .

يمثل هذا المنحنى المقارنة بين نسب التساقط لسنتي 2012 و 2022 لمنطقة سد حمام بوغرارة.

يمثل محور الفواصل الاشهر و يمثل محور التراتيب نسبة التساقط بالميليمتر .

يمثل الخط الاحمر نسب التساقط لسنة 2022 و يمثل الخط الازرق نسب التساقط لسنة 2012 .

نلاحظ انه في شهر سبتمبر كانت نسبة التساقط تقريبا منعدمة قدرة بـ 0,8 مم في سنة 2012 اما في سنة 2022 كانت نسبت التساقط منخفضة قدرة بـ 5,1 مم ، اما في شهر اكتوبر تنعدم نسبة التساقط في سنة 2022 و ترتفع في سنة 2012 حيث قدرة بحوالي 54,3 مم ، اما في شهر نوفمبر فتصاعدت نسبة التساقط في سنة 2022 الى حوالي 19,1 مم و في سنة 2012 الى 80,6 مم ثم انقلبت في شهر ديسمبر و أصبحت 24,5 مم في سنة 2012 و 14,2 مم في سنة 2022 اما في شهر فيفري تناقصت الى أن بلغت مم2,5 في سنة 2022 و تزايدت في سنة 2012 ان بلغة 50,8 مم . و من ثم أخذت نسبة التساقط في التناقص الى ان انعدمت في شهر أوت سنة 2012 اما سنة 2022 تزايدت في شهر مارس حيث بلغة 65,2 ثم بدأت في الانخفاض الى ان انعدمت في شهر اوت .

الجدول 03 : نسب التبخر سنتي 2012 – 2022 .

الاشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
نسبة التبخر 2012 (مم)	184,25	134,82	71,74	46,74	46,71	58,45	74,86	110,72	176,40	238,21	265,33	268,07
نسبة التبخر 2022 (مم)	159,22	125,82	68,22	51,67	41,49	54,32	70,12	102,89	175,84	207,85	247,75	239,97

الشكل 04 : مقارنة نسب التبخر لسنتي 2012 – 2022 .

يمثل هذا المنحنى المقارنة بين نسب التبخر لسنتي 2012 و 2022 لمنطقة سد حمام بوغرارة .

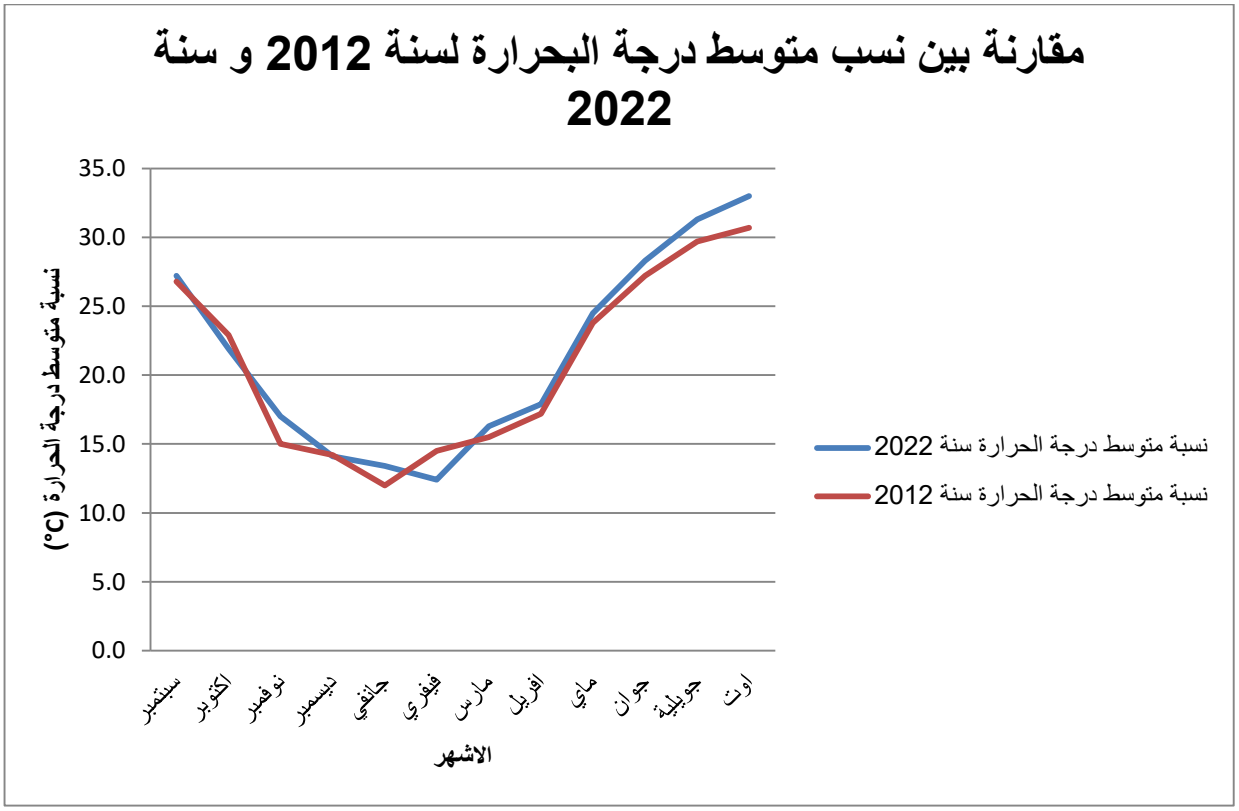
يمثل محور الفواصل الاشهر و يمثل محور التراتيب نسبة التبخر بالميليمتر.

يمثل الخط الاحمر نسب التبخر لسنة 2022 و يمثل الخط الازرق نسب التبخر لسنة 2012 .

نلاحظ انه في شهر سبتمبر كانت نسبة التبخر مرتفعة قدرة بـ 184.25 مم لسنة 2012 و 159.22 مم لسنة 2022 ، ثم تتناقص الى ان تصل 74,86 مم في شهر مارس سنة 2012 و 70,12 مم في شهر مارس سنة 2022 ، ثم تبدأ بالتزايد الى ان تصل 268,07 مم في شهر أوت لسنة 2012 اما في سنة 2022 ترتفع الى ان تصل في شهر جويلية 247,75 مم ثم تتناقص في شهر أوت و قدرة بـ 239,97 مم .

الجدول 04 : نسب متوسط درجة الحرارة سنتي 2012 – 2022 .

الاشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
نسبة متوسط درجة الحرارة لسنة 2012 (c°)	27,2	21,9	17,0	14,1	13,4	12,4	16,3	17,9	24,5	28,3	31,3	33,0
نسبة متوسط درجة الحرارة لسنة 2022 (°c)	26,8	22,9	15,0	14,2	12,0	14,5	15,5	17,2	23,8	27,2	29,7	30,7



الشكل 05 : مقارنة نسب متوسط درجة الحرارة لسنتي 2012 – 2022 .

يمثل هذا المنحنى المقارنة بين نسب متوسط درجة الحرارة لسنتي 2012 و 2022 لمنطقة سد حمام بوغرارة .

يمثل محور الفواصل الاشهر و يمثل محور التراتيب نسبة متوسط درجة الحرارة بالميليمتر.

يمثل الخط الاحمر نسب متوسط درجة الحرارة لسنة 2022 و يمثل الخط الازرق نسب متوسط درجة الحرارة لسنة 2012.

نلاحظ انه في شهر سبتمبر كانت نسبة متوسط درجة الحرارة مرتفعة لكلا السنتين تقريب 27.2 درجة مئوية لسنة 2012 و 26,8 درجة مئوية لسنة 2022 ، ثم تتناقص الى ان تصل 12,4 درجة مئوية سنة 2012 في شهر فيفري و 12 درجة مئوية سنة 2022 في شهر جانفي، ثم ترتفع الى ان تصل 33 درجة مئوية في شهر أوت سنة 2012 و 30,7 درجة مئوية كذلك في شهر أوت سنة 2022 .

خاتمة الفصل :

تحويل مياه وادي تافنة إلى ولاية وهران هو مشروع ضخم يهدف إلى توفير المياه العذبة وتعزيز الموارد المائية في منطقة وهران والمناطق المجاورة. يعتبر هذا المشروع جزءًا من الجهود المستمرة لتحسين إمدادات المياه وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

يعد وادي تافنة من أهم الأودية في الجزائر ويمتد عبر مناطق عديدة. وقد تم الاستفادة من هذا الوادي لنقل المياه منه إلى ولاية وهران باستخدام نظام شبكة قنوات وأنابيب. يتضمن المشروع تشييد سدود وتجهيزات هندسية متقدمة لجمع المياه وتوجيهها إلى ولاية وهران.

تهدف التحويلات المائية إلى حل مشكلة ندرة المياه في ولاية وهران وتلبية احتياجات السكان المتزايدة والقطاعات الاقتصادية المختلفة مثل الزراعة والصناعة والشرب. يُعتبر توفير المياه العذبة أمرًا حاسمًا لتعزيز النمو الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة في المنطقة.

ومن خلال هذه المعلومات التي تم تمثيلها و المقارنة ما بين السنوات و تحليل الخرائط و معلومات التربص الميداني تم استخلاص العديد من النتائج من بينها :

- يتعلق حجم المياه التي يضخ الى ولاية وهران من الجهة الغربية بالتساقطات و كذا التبخر و درجة الحرارة .
- يعيق وصول الكمية بنفس الحجم الكثير من المعيقات و التي تتمثل في الارض و كذا الفلاحين الذين يأخذون المياه من واد تافنة لسقي والأراضي و تلية حاجياتهم .

الخاتمة العامة

الخاتمة :

تعد تحويلات المياه من وادي تافنة إلى ولاية وهران مشروعًا استراتيجيًا يهدف إلى تلبية احتياجات المياه في المنطقة وتحقيق التنمية المستدامة. يتطلب نجاح المشروع التعاون بين الادارة المركزية والجهات المعنية والمشاركة الفعالة للمجتمع المحلي لضمان استدامة الموارد المائية والحفاظ على البيئة المحيطة.

و يجب الإشارة إلى أن مشاريع التحويلات المائية عادةً تواجه تحديات تتعلق بالتكاليف والتأثيرات البيئية والاجتماعية. لذلك، يتعين إجراء دراسات شاملة لتقييم الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية لمثل هذه المشاريع واتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ على التوازن البيئي وضمان استدامة الموارد المائية.

لضمان النجاح الكامل لمشروع التحويلات المائية، يتطلب الأمر تخطيطًا جيدًا وإدارة فعالة ومراقبة مستمرة للمشروع.

تمثلت التحويلات المائية في بناء السدود والقنوات والأنفاق وغيرها من البنية التحتية لنقل المياه من مصادرها الطبيعية إلى المناطق التي تحتاجها. وازدادت أهمية التحويلات المائية مع تزايد السكان والزيادة في الاستهلاك وتغيرات المناخ التي تؤثر على توزيع وتوافر المياه.

تمثل التحويلات المياه في الجزائر جزءًا هامًا من استراتيجية البلاد لتوفير المياه اللازمة للزراعة والصناعة والاستهلاك البشري.

و تواجه كذلك بعض التحديات، مثل التكلفة العالية وضرورة الصيانة المستمرة للبنية التحتية. يجب أيضًا مراعاة الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة لهذه المشاريع وضمان مشاركة المجتمعات المحلية في عملية صنع القرار والاستفادة المنصفة من الموارد المائية.

تحديات التحويلات المائية:

- تأثير بيئي : قد تؤدي التحويلات المائية إلى تغييرات في البيئة المائية وتأثيرات سلبية على النظم البيئية المحلية.

نقص المياه: يمكن أن تزيد التحويلات المائية من نقص المياه في المناطق المصدرة.

- تكلفة وصيانة : تتطلب بنية تحتية كبيرة وصيانة دائمة، مما يرفع التكاليف الاقتصادية.

الجوانب الإيجابية:

- توفير المياه للمناطق الجافة والصحراوية .
- دعم الزراعة و زيادة الإنتاج الزراعي.
- توفير مياه الشرب والصرف الصحي للمجتمعات.

يعد وادي تافنة من أهم الأودية في الجزائر ويمتد عبر مناطق عديدة. وقد تم الاستفادة من هذا الوادي لنقل المياه منه إلى ولاية وهران باستخدام نظام شبكة قنوات وأنابيب. يتضمن المشروع تشييد سدود وتجهيزات هندسية متقدمة لجمع المياه وتوجيهها إلى ولاية وهران.

تهدف التحويلات المائية إلى حل مشكلة ندرة المياه في ولاية وهران وتلبية احتياجات السكان المتزايدة والقطاعات الاقتصادية المختلفة مثل الزراعة والصناعة والشرب. يُعتبر توفير المياه العذبة أمرًا حاسمًا لتعزيز النمو الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة في المنطقة .

و قد تم تزويد الجهة الغربية لولاية وهران بالمياه من سد حمام بوغرارة المتموضع في واد التافنة . و ذلك بمروره بعدة محطات و التي هي محطة مأخذ تافنة و محطة دزيوة التي تجمع المياه من كافت المحطات التي تجاورها و تمد المياه لولاية وهران وعين تموشنت ، و يتم هذا كل سنة حيث زودت ولاية وهران سنة 2012 بالماء بقيمة قدرة بـ 23,825 هم3 و

سنة 2022 بقيمة قدرة بـ 20,948 هم3 اما في سنة 2008 فسد حمام بوغرارة لم يزود ولاية وهران بأي قطرة ماء

و من بين نتائج نذكر :

- يتعلق حجم المياه التي يضخ الى ولاية وهران من الجهة الغربية بالتساقطات و كذا التبخر و درجة الحرارة.

– يعيق وصول الكمية بنفس الحجم الكثير من المعيقات و التي تتمثل في الارض و كذا الفلاحين الذين يأخذون المياه من واد تافنة لسقي والأراضي و تلية حاجياتهم .

في النهاية ، التحويلات المائية تعتبر استراتيجية مهمة لتوجيه المياه إلى المناطق التي تحتاجها ، ولكنها تتطلب توازناً جيداً بين الاحتياجات البشرية والحفاظ على البيئة المائية والاستدامة البيئية

الفهرس

فهرس الجداول

الفصل الثاني

الجدول 01 : مقارنة بين الاحواض الهدروغرافية الكبرى في الجزائر 30

الفصل الثالث

الجدول 02 : نسب التساقط سنتي 2007 – 2023

.....66

الجدول 03 : نسب التبخر سنتي 2007 – 2023

.....68

الجدول 04 : نسب متوسط درجة الحرارة سنتي 2007 – 2023 70

فهرس الاشكال

الفصل الاول

الشكل 01 : التحويلات المائية في العالم 23

الشكل 02 : التحويلات المائية في الوطن العربي 25

الفصل الثالث

الشكل 03 : مقارنة نسب التساقط لسنتي 2007 – 2023

.....66

الشكل 04 : مقارنة نسب التبخر لسنتي 2007 – 2023

.....68

الشكل 05 : مقارنة نسب متوسط درجة الحرارة لسنتي 2007 – 2023 70

فهرس الخرائط

الفهرس

الفصل الثاني

الخريطة 01 : الاحواض الهدروغرافية في الجزائر 31

الخريطة 02 : التحويلات المائية في الجزائر 33

الخريطة 03 : خريطة الموقع لولاية وهران 40

الخريطة 04 : خريطة تحويل قرقار لولاية وهران 46

الفصل الثالث

الخريطة 05 : الاحواض الفرعية المشكلة لحوض التافنة 50

الخريطة 06 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2007–2008 56

الخريطة 07 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2012 – 2013 58

الخريطة 08 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2017 – 2018 60

الخريطة 09 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2021 – 2022 62

الخريطة 10 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2022 – 2023 64

الخريطة 11 : التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة الى الجهة الغربية لولاية وهران 2007–2023 72

الفهرس

مدخل عام

المقدمة العامة

مقدمة 01

الاشكالية 03

اهمية و اهداف الدراسة 03

فرضيات الدراسة 04

منهجية البحث 04

مرحلة البحث النظري (المصادر العلمية) 04

مرحلة البحث الميداني 05

مرحلة التحرير و الكتابة 05

هيكل تنظيم المذكرة 06

الفصل الأول : مفاهيم عامة و نبذة حول التحويلات المائية في العالم و الوطن العربي .

مقدمة الفصل 07

1- ضبط المصطلحات 08

1-1- تعريف الماء 08

1-2- السياسة المائية

.....08

الفهرس

1-3- تعريف الموارد المائية 10

1-4- الموارد المائية السطحية 10

1-5- الموارد المائية الجوفية 11

1-6- الموارد المائية المتجمدة 12

1-7- تعريف النهر 12

1-8- تعريف الوادي 13

1-9- تعريف العين المائية 13

1-10- السدود 14

1-11- التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية..... 15

1-12- الأمن المائي

..... 16

1-13- تعريف ازمة المياه 17

1-14- تعريف تغير المناخ 18

1-15- تعريف مصطلح استراتيجية 18

2- تأثير التغير المناخي على مصادر المياه 19

3- تأثير تغير المناخ على الموارد المائية (السطحية-الجوفية)

..... 20

4- تأثير تغير المناخ على الاستهلاكات المائية 21

5- التحويلات المائية في العالم

..... 22

6- التحويلات المائية في المغرب العربي 24

7- خاتمة الفصل 26

الفصل الثاني : التحويلات المائية في الجزائر

مقدمة الفصل 28

1- التضاريس و الشبكة الهدروغرافية 29

الفهرس

2- مقارنة بين الاحواض الهدروغرافية الكبرى في الجزائر 30

3- اثار التغيرات المناخية في الجزائر 32

4- إنجازات و مشاريع الربط و التحويلات الكبرى في شمال الجزائر.....33

4-1- مشاريع الربط و تحويلات الكبرى في الشمال الشرقي 34

4-2- مشاريع الربط و التحويلات الكبرى في الشمال الأوسط 35

4-3- مشاريع الربط و التحويلات الكبرى في الشمال الغربي 36

5- إنجازات و مشاريع التحويلات الكبرى في الجنوب الجزائري 37

6- تحويل المياه الجوفية الأحفورية الألبيان Trans fert albienne Le 38

7- النجاحات 38

8- التحويلات المائية لولاية وهران 39

8-1- الموقع 39

8-2- المناخ 42

8-3- المياه 42

8-4- النباتات والحيوانات 43

8-5- المصادر المائية لولاية وهران 44

9- خاتمة الفصل 49

الفصل الثالث : منطقة الدراسة الجهة الغربية لوهران التحويلات المائية من سد حمام بوغرارة بولاية تلمسان الى ولاية وهران .

مقدمة الفصل 50

1- حوض التافنة 51

2- المجاري المائية في حوض التافنة 53

3- سد حمام بوغرارة 55

4- ضخ 7 مليون متر مكعب ماء من سد بوغرارة لتموين غرب الولاية ولاية وهران سنة 2023.....57

الفهرس

5- الخرائط التوضيحية لنتائج التربص الميداني 57
6- خاتمة الفصل 75
الخاتمة العامة 76
الفهرس 78
قائمة المراجع 82

قائمة المراجع

1. Etude des précipitations, d. t. (2023, 12 10). (Scientific Figure on ResearchGate) Récupéré sur https://www.researchgate.net

2. Fréderic , L. (2009). *Transferts massifs d'eau outils de développement ou instruments de pouvoir.* Québec, presse de l'Université de Québec: Géographie Contemporaine.

3. HAOUCHINE, A., & LABAD, A. (2002). CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ACTIVITES ANTHROPIQUES : IMPACTS SUR LES AQUIFERES COTIERS EN ALGERIE. *LARHYSS JOURNAL*, 2521-9782.

4. Juneja, P. (2022, 12 29). *Strategy - Definition and Features*. Récupéré sur www.managementstudyguide.com.

5. الباشا ,م & , .داوود ,ح ,2013) .أبريل .(الأزمة المائية وأثرها على الأمن القومي العربي.04 .

6. الديوان الوطني للإحصائيات .(13 12 ,2022) *تقدير إجمالي السكان المقيمين لولاية وهران .الجزائر* Récupéré sur . الديوان الوطني للإحصائياتwww.ons.dz :

7. الطيب ,ا & .,أمني ,ع .(2010) .الصراع حول المياه في حوض النيل ..من يدفع الثمن؟) .آ .افريقية ,(36)*10* (.Éd , 71.

8. العساف ,ب .(2005) .انعكاسات الأمن المائي العربي على المن القومي العربي .*أطروحة دكتوراه في العلوم السياسية والعلاقات الدولية* .جامعة الجزائر.

9. المائية ,و .ا .(01 ,2022) .بيان وزارة الموارد المائية على حسابها في "فيسبوك."

10. هجرس ,م .(2014) .إستراتيجية إنشاءات السدود و نظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط و حتمية التسيير المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر .*المجلة الدولية للبيئة والمياه*.102 ,*03* ,

التلخيص :

يهدف هذا البحث الى التعرف على مشروع التحويلات المائية و طريقة تجسيدها و اهميتها و طرق التي تعمل بها و شرح طريقة التحويل و بالأخص التحويل من الجهة الغربية الى ولاية وهران .

و لقد قمنا في هذا العمل بجمع بيانات النظري مع التطبيقي بحيث قمنا بخرجة ميدانية في شهر ماي الى الجهة الغربية ولاية تلمسان و ولاية عين تموشنت و بالأخص واد تافنة و المحطات التي تمد المياه لولاية وهران من خلالها تم معرفة طريقة التحويل و الكمية المحولة و الكمية التي تصل الى وهران .

الكلمات المفتاحية : التحويلات المائية ، المياه ، واد تافنة ، تغير المناخ .

Résumé :

Ce projet de recherche vise à comprendre le projet de transfert d'eau, sa mise en œuvre, son importance et les méthodes utilisées, ainsi qu'à expliquer la méthode de transfert, en particulier le transfert de l'ouest vers la wilaya d'Oran.

Dans cette étude, nous avons collecté des données théoriques et pratiques en effectuant une sortie sur le terrain au mois de mai vers l'ouest, dans les wilayas de Tlemcen et d'Aïn Temouchent, en particulier l'oued Tafna et les stations qui approvisionnent en eau la wilaya d'Oran. Cela nous a permis de comprendre la méthode de transfert, la quantité transférée et la quantité qui parvient à Oran.

Mots clés : transferts d'eau, eau, oued Tafna, changement climatique.