جامـــــــــعة وهـــران 2

كليــة علـــوم الأرض والكـــون

أطروحـــــــة

للحصول على شهـــــادة دكتوراه في العلوم

في الجغـرافيــا

تخصص: تهيئـة عمرانيــة وإقليميـة

دراسة التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية الكبرى وانعكاساتها الاقتصاديــة والبيئيــة (الإقليم الشمالي الغربـي–الجزائــر)

مقدمـة ومناقشـة علنـا من طـرف

السيد: عصنـــــون صالـح

أمام لجنـــــــة المناقشـــــــة

بلال سيد أحمـــد	أستاذ التعليم العالي	جامعـــــــة وهـــــران 2	رئيـــــسا
لصقــع مـــوسى	أستاذ محاضر –أ	جامعـــــــة وهـــــران 2	مقـــــررا
معاشو حاج محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعـــــــة وهـــــران 2	منـــاقشا
مباركي عز الديـــن	أستاذ التعليم العالي	جامعـــــــة قسنطينـــــة1	منـــاقشا
سويهـــر نـــواري	أستاذ التعليم العالي	جامعة العلوم والتكنولوجيا–الجزائر	منـــاقشا

السـنة:2019/2018

إهـــداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، الحمد لله أن وفقني وأمدني بالقوة والصحة لإتمام هذا العمل.

اللهم اعف عن أبي "عبد القادر" وأخي "جمال" واغفر لهما وارحمهما.

أهدي هذا العمل إلى:

الوالدة الكريمة حفظها الله وبارك في عمرهما.

وإلى كل إخوتي سندي في الدنيا ولا أحصي لهم فضل.

الى زوجتي وأولادي.

إلى كل أقاربي، إلى كل الأصدقاء والأحباب من دون استثناء.

إلى جميع أساتذتي الكرام.

الطالب: عصنون صالح.

شكـــر وعرفـــان

أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ "**موسى لصقع**" على إشرافه على هذه الاطروحة، وعلى ما قدمه من توجيه وإرشاد وتشجيع ، كانت عونا لي في إتمام هذا البحث.

الشكر والتقدير للأستاذ " **سيد أحمد بلال** " الذي لم يبخل علي بالنصح والمساعدة والتوجيهات السديدة.

أشكر كل من ساعدني من قريب أو من بعيد على انجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهته من صعوبات.

شكرا لكم جميعا

الطالب: عصنون صالح.

تمهيد:

يعد الماء القاعدة الأساسية لكل أشكال الحياة على الأرض، وتتعدد وظائفه فهو في الوقت نفسه مأوى، غذاء، وسيلة انتاج، ووسيلة نقل، وينسج 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، والمحلية، فيكون بذلك محل تنافس وصراع، إن تفاعل كل هذه العناصر المركبة تجعل من إيجاد الصيغة المثلى لحسن تدبير الماء أمرا صعب المنال [1]. تمكن من تحقيق التنمية المستديمة ضمن الاطار العام الذي يشمل تدبير 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 وانما كذلك فترات الفيضانات، وذلك من أجل ضمان ماء الشرب، والري، والصناعة، والخدمات.

يعتمد الكثير من الهيدرولوجيين وأخصائي الصحة الحاليين مؤشر للقياس خاص باستهلاك الماء انطلاقا من تقدير أن 100لتر من الماء يوميا تمثل القدر الضروري الأدنى لشخص حتى يحافظ على صحته وان السقي الزراعي يستلزم خمس مرات على الأقل أكثر وبالتالي فانه يمكن اعتبار أن البلد في حالة خطر إذا كان الماء المتجدد اقل من 1700م^3 /السنة بالنسبة للفرد الواحد و إذا تراوحت هذه الكمية بين 500 و1000 م^3 يكون البلد المعني في حالة العوز ويكون في حالة فقر مائي مطلق إذا قلت الكمية الموزعة عن 500 م^3 ، والجزائر أصبحت بحصة 364م^3 للفرد في السنة[2]، ضمن البلدان الواقعة تحت سقف الندرة وتسجل عجزا مخيفا في المياه. وبذلك أصبح الماء في الجزائر يشكل عنصرا أساسيا واستراتيجيا لتهيئة الإقليم، وتؤثر وفرته في توزيع وتمركز السكان والتعمير والأنشطة الاقتصادية، وبالإضافة إلى ندرة المورد فإن ما يزيد في تعقيد هذه الوضعية وجود فوارق فضائية في ميدان توزيع المورد[3]. وللحد من هذه المشاكل بذلت الجزائر منذ الاستقلال الى يومنا الحالي جهودا كبيرة في مجال تحسين قطاع الماء، كانت ترمي خاصة لتحسين تزود الفرد بالمياه الصالحة للشرب، وتوفير المياه الصناعية والفلاحية، فتم خلال سنوات التسعينيات انشاء وكالات الاحواض الهيدروغرافية تهتم بالتدبير المتكامل للموارد المائية بهدف ضمان حمايتها[4]، ثم مع بداية الالفية الثالثة تم تطوير قطاع الماء باستحداث أدوات جديدة للتسيير، حيث تم انشاء وزارة مكلفة بالموارد المائية سنة 1999، تبعه سن قانون جديد متعلق بتسير الماء سنة 2005،

1 - InfoResources Focus, « Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) – La voie du développement durable » No 1/03, Längasse, 2003, P03.

2 -UNDP, Water Governance in the Arab Region: Managing Scarcity and Securing the Future, , p. 140. : نقلا عن: كابي الخوري، ا لموارد المائية في البلدان العربية، مركز دراسات الوحدة العربية، الملف الاحصائي 162، 2014، ص 205.

3 - الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 61، الصادرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16رجب 1431 الموافق 29 يونيو سنة 2010 يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم، ص11.

4 - Ministere des ressources en eau, « les Réalisations de l'Algérie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012 » 2013 , P05.

اما من الناحية التخطيطية فقد تم اتباع استراتيجية جديدة للماء تدعمها برامج استثمارية واسعة ومتعددة الوسائل والاهداف، تتمثل أساسا في مضاعفة عدد السدود الكبيرة والصغيرة، وزيادة مشاريع الربط بين السدود والتحويلات المائية لفائدة الأقاليم الأكثر هشاشة، وترقية تعبئة المياه غير الاعتيادية عن طريق انجاز محطات لتحلية مياه البحر، ومحطات لتصفية المياه المستعملة.

تنبع فكرة تحويل المياه من منطقة الى أخرى من واقع عدم التوافق ما بين نقاط تمركز السكان ونقاط وفرة الماء[1]وفي الإقليم الشمالي الغربي تعتبر سياسة التحويلات المائية والربط بين السدود سياسة قديمة قدم إشكالية التزود بالمياه الصالحة للشرب في هذه الجهة، وتعود أولى مراحل الاستعانة بها الى التواجد الاستعماري في الجزائر، وكان ذلك لغرض توفير المياه الصالحة للشرب لولاية وهران عن طريق التحويل بني بحدل–وهران، مما يعطي فكرة عن التنظيم المجالي الذي يتميز بالتوزيع غير المنتظم للماء والسكان في أراضي الإقليم، وتعظم أكثر مشكلة الماء في الإقليم خاصة في المجالات الأكثر استقطابا للسكان مثلما هو الحال في مدينة وهران التي أصبحت تستورد الماء من معظم منشآت الري المتواجدة عبر مختلف ولايات الإقليم (السدود) والتي تنقل مياهها من حوض هيدروغرافي الى آخر عن طريق قنوات التحويلات المائية ذات الطابع الإقليمي والتي أنجزت لتموين ولاية وهران بالماء والتي كانت تعاني العطش على مر عقود من الزمن. تعتبر تقنية تحويل الماء عن طريق القنوات طريقة تقلل من تسربات الماء ومن المياه الضائعة عن طريق البخر مقارنة مع طريقة نقلها طبيعيا عبر المجاري المائية، لكنها في الوقت نفسه تحتاج الى انجاز العديد من التجهيزات المرافقة من المنشآت لتخزين الماء (السدود) كما تتطلب منشآت للضخ خاصة إذا كانت مناطق تصدير الماء أقل ارتفاعا من مناطق الاستقبال.

الإشكالية:

عرف الاقليم الشمالي الغربي وضعية مائية حرجة، خلال سنين عديدة كانت لها انعكاساتها السلبية تجلت خاصة في مجال التزود بالمياه الصالحة للشرب والري الفلاحي، ويعتبر الإقليم الشمالي الغربي الأكثر ندرة في موارد الماء مقارنة مع باقي الأقاليم الشمالية الأخرى، تمخض عن ذلك تفاقم العجز المائي في بعض مناطقه بفعل العوامل الطبيعية والبشرية خاصة في مياه الشرب كما هو الحال في ولاية وهران، لذلك ومنذ التواجد الاستعماري تم الاستنجاد في المنطقة الوهرانية من أجل توفير مياه الشرب بتقنية الربط بين السدود والتحويلات المائية كسياسة ترمي لاستغلال عادل للمياه السطحية، وأصبحت حاليا محورا أساسيا في السياسة الوطنية لتهيئة الإقليم ترمي الى تحقيق الإدارة المتكاملة للمياه عن طريق التوزيع المنصف والعادل للثروة المائية. وبذلك عرفت التحويلات المائية التي هي نتاج تفاعل الانسان مع موارد الماء تطورا ملحوظا وأصبحت عبارة عن ظاهرات جغرافية لها امتدادها المجالي، ويوحي استمرار العمل بهذه البرامج الى غاية يومنا الحالي، بأنها لا تزال

1 - Fréderic Lasser, « Transferts massifs d'eau, outils de développement ou instruments de pouvoir », (Géographie Contemporaine), presse de l'Université de Québec, 2009 , P02.

حلولا لها أهميتها ودورها في مجال تسيير الماء، ***فكيف تؤثر عمليات التحويلات المائية كظاهرة جغرافية في الإقليم على طبيعة العلاقة ما بين الموارد المائية كعنصر طبيعي من حيث حجمها وتوزيعها مع العامل البشري من حيث أنماط تمركزه وأنشطته؟، وكيف تتأثر بدورها بهذه العلاقة؟*** وتلت هذا الاشكال العام أسئلة فرعية تم صياغتها كالاتي:

-ما هي الابعاد الجغرافية والتاريخية لمشاريع التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية في الإقليم؟ وما مساهماتها التنموية الاقتصادية والاجتماعية، خاصة فيما يتعلق بتحقيق الامن المائي لكافة المستهلكين والتوزيع المنصف للماء المتوفر وما مدى تحقيقها وموافقتها في ذلك لأهداف المخطط الوطني لتهيئة الاقليم؟

-وكون أن هذه المشاريع هي نتاج عمليات تدخلات الانسان في الطبيعة، فما تأثيراتها على الجانب البيئي خاصة على مستوى الاحواض المصدرة للماء وهل سيكون لذلك تبعات غير مرغوب فيها تضر بالتنمية محليا واقليميا؟

أهمية وأهداف البحث:

سأحاول كجغرافي متخصص في مجال التهيئة الإقليمية تسليط الضوء على العلاقة ما بين مختلف العناصر الفاعلة في مجال التحويلات المائية، من خلال التحليل الجغرافي: زمانيا من خلال الدراسة التطورية للظاهرة المدروسة، ثم مجاليا من خلال تأثيراتها وانعكاساتها على المستوى المحلي والإقليمي. تعتبر دراسة المواضيع المتعلقة بالماء من الدراسات المعقدة والمركبة التي تستدعي لدى الجغرافي الإحاطة والمعرفة بالكثير من الجوانب الطبيعية المختلفة التي تحدد مدى وفرتها وبالتالي ضرورة الاطلاع على تخصصات أخرى كالهيدرولوجيا، والهيدروجيولوجيا، وتكمن أهميتها كذلك في تحديد دور العامل البشري الذي يؤثر في ديمومتها وحسن استغلالها وكذلك أنماط تسييرها ضمن خطط تنموية في اطارها الإقليمي والوطني بما يتماشى مع الإمكانات المتاحة، وهذا ما نستهدفه من خلال هذا البحث وذلك بإسقاط المتغيرات السابقة (الطبيعية والبشرية) على الإقليم الشمالي الغربي الذي تمتد أراضيه على ولايات تختلف مظاهرها البشرية من حيث التوزيع والتركيب والنمو السكاني والعمراني، والتي تختلف معها طبيعة الأنشطة الاقتصادية الممارسة، حسب اختلاف المجالات الطبيعية كذلك، حيث يمتد الإقليم على أراضي العديد من الاحواض الهيدروغرافية تختلف مواردها المائية باختلاف أنماط تضاريسها، وخصائصها المناخية(حرارة، تساقط، تبخر...)، وغطائها الأرضي وما يحتويه من جريان سطحي للمياه وما يمكن أن يخزنه من مياه جوفية، مما ينتج عنه فوارق وتفاوت في الإمكانات المائية من حوض لآخر ومن ولاية لأخرى داخل الاقليم، تتفاوت حسب مصادر المياه المتوفرة وحسب ما يقابلها من طلب على الماء من مختلف القطاعات(الشرب، الري، الصناعة، والخدمات)، قد يجعل بعض الاحواض في حالة عجز، يتم نقل الماء اليها من مناطق أخرى ذات وفرة مائية لتحقيق توزيع عادل لموارد الماء.

فرضيات الدراسة:

تنطلق هذه الدراسة من فرضية أن مشاريع التحويلات المائية تلعب دورا إيجابيا في علاقة الانسان بالماء حيث يمكنها ان تحقق فعلا الغايات الاجتماعية والاقتصادية التي أنجزت من اجلها وهي توافق الاهداف المرسومة ضمن المخططات الإنمائية وبالتالي تكون احدى الوسائل الضرورية التي تحافظ على المياه السطحية من الضياع و تحقق التوزيع المنصف والعادل للثروة

المائية داخل الاقليم، وترفع المعاناة عن الاحواض المائية التي تعاني نقصا فادحا لحصيلتها المائية التي غالبا ما تكون في حالة عجز بسبب ظروف طبيعية مختلفة كقلة التساقط وزيادة كمية البخر، او لأسباب بشرية تمارس فيها ضغطا متزايدا على موارد الماء بسبب النمو الديموغرافي والعمراني المتسارع .

كما تفترض الدراسة ان مشاريع التحويلات المائية قد تتأثر سلبا ببعض العوامل الطبيعية (الجفاف، توحل السدود..) والعوامل البشرية (التلوث، سياسات التسيير..)، وفي نفس السياق قد تكون مشاريع التحويلات المائية معطلا لعملية التنمية بحيث ينتج عن إقامتها آثار سلبية كزيادة التركز البشري والصناعي والتوسع العمراني في الولايات المستفيدة من هذه العمليات، ومن جهة أخرى فان البعد الايكولوجي والدور البيئي المهم لعمليات التحويل التي ترمي الى المحافظة على التوزيع المنصف للماء خاصة في الاحواض المستوردة للماء قد يكون أثره عكسيا تماما على الاحواض المصدرة له التي يمكن أن تتدهور فيها الوضعية المائية خاصة خلال سنوات الجفاف والتي سيتأثر معها المجال الريفي بتأثر النشاط البشري الريفي الذي يعتمد أساسا على الفلاحة، مما قد ينتج عنه صراعا بين المدينة والريف، كما يمكن أن يتولد عنه انعكاسات بيئية خاصة تلك المترتبة عن اللجوء الى استهلاك المياه الجوفية في الاحواض المصدرة للماء.

منهجية البحث:

يدرس هذا البحث مجاليا الإقليم الشمالي الغربي، لذلك سنعتمد المقاربة التحليلية الافقية[1] لدراسة كيفية تنظيم المجال الطبيعي ومميزات الاستيطان البشري بالإقليم، بينما نعتمد المقاربة التركيبية العمودية[2] في تبيان العلاقة بين المتغيرين الرئيسيين اللذان يشير اليهما موضوع البحث: الأول، المتغير المستقل وهو دراسة التحويلات المائية ما بين الاحواض كظاهرة جغرافية لجملة مشاريع التحويلات المائية في الإقليم، ثم المتغير الثاني وهو المتغير التابع فيتعلق بدراسة الانعكاسات والتفاعلات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لهذه المشاريع اعتمادا على الركائز الاساسية في الجغرافيا وهي الوصف والربط والتعليل. وبما أن هذه الدراسة هي بحث في مجال الماء فسنعتمد فيها على دراسة الأنظمة الفرعية التي تندرج تحت النظام العام لبحوث مجالات المياه أو ما يسمى بنظرية النظم (*Théorie des systèmes*)[3] وفيما يخص موضوع الماء فتندرج ضمنه الأنظمة الفرعية التالية: الموارد، التهيئة، الاستعمالات، والتسيير[4] ولذلك سيتم دراسة هذا الموضوع كمايلي: أولا: دراسة تقييمية

1،2- المقاربة الافقية تختص بدراسة التنظيم المجالي أما المقاربة العمودية فتهتم بدراسة التفاعل بين الوسط والمجتمع (العلاقة مابين الانسان والبيئة) نقلا عن:
Mayté Bonzo, Sophie Bouju, « Introduction à la géographie », hachette supérieur, p 08, 2000.

3 - النظام هو نموذج يأخذ بعين الاعتبار جميع العناصر المتفاعلة التي تمكن من حساب خصائص ودرجة استقرار الواقع المدروس، وتتميز الأنظمة، مثل جميع النماذج، بثلاث خصائص: فهي تمثل الواقع، وتبسطه، وأخيرا هي أدوات عملية. نقلا عن:
-Juignet Patrick. « État actuel de la théorie des systèmes» , science et société. 2015. https://philosciences.com/Pss/philosophie-generale/complexite-systeme-organisation-emergence/44-etat-actuel-de-la-theorie-des-systemes.

4- Sid Ahmed Bellal, « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Insaniyat /175-167 ,2011 | 53.

للموارد المائية السطحية والجوفية للاحواض المائية في الإقليم بصفة عامة وأعمال التهيئة والتحويلات المائية التي تربطها بصفة خاصة. وثانيا: الاستخدامات المختلفة لمياه التحويلات المائية وكيفية استغلالها وتطوراتها، وانعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية. وثالثا: التسيير، اشكاله وأنماط إدارته للعقبات الطبيعية والبشرية وانعكاساته على التحويلات المائية.

ولذلك كانت بداية العمل عن طريق تصنيف وترتيب المجالات حسب إمكاناتها المائية، عن طريق جمع البيانات من مصادر مختلفة (الخرجات الميدانية، بيانات الهيئات الرسمية، الخرائط الطبوغرافية، الاستشعار عن بعد) ثم تلتها عملية تحليل وتركيب هذه البيانات عن طريق الرسوم البيانية والخرائط والتي تم الاستعانة فيها باستعمال نظم المعلومات الجغرافية الحديثة التي تتيح إمكانية الربط بين عدد كبير من المعلومات وتبيان العلاقة بين مختلف العناصر للظاهرة المدروسة وتمكن من الخروج باستنتاجات واقعية وموضوعية وقد مر البحث بمرحلتين هامتين:

أولا: مرحلة جمع المادة العلمية:

وفيها العمل المكتبي غرضه الاستفادة من القاعدة البيبليوغرافية والمعطيات الرسمية التي تم جمعها لأخذ فكرة شاملة عن الموضوع ومحاولة الوصول الى مختلف العناصر المرتبطة به وذلك من خلال الاطلاع على مختلف المعطيات و الدراسات الخاصة بمنطقة الدراسة والمراجع والمجلات المتخصصة و الأطروحات والمذكرات الجامعية بالإضافة إلى الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة ونماذج الارتفاعات الرقمية والمرئيات الفضائية التي تم تحميلها من الموقع الأمريكي المتخصص (*Earth expolrer*). كما تم الاعتماد على العمل الميداني من خلال جمع المعطيات عن طريق التحقيقات الميدانية بواسطة الخرجات الميدانية للوقوف على الحالة الراهنة لبعض المنشآت المرتبطة بموضوع الدراسة وتأثيراتها و التقاط الصور الفوتوغرافية والاعتماد على الاتصال المباشر بالهيئات و المصالح العمومية للحصول على البيانات و المعلومات الجديدة التي تمكن من رسم صورة عن التطورات للظاهرات المدروسة.

ومن أهم المصادر الميدانية التي استفدت منها في دراستي ما يلي:

تحقيق ميداني في المحيط المسقي "الشلف الأسفل" شمل 100 مستثمرة فلاحية (ما بين عمومية وخاصة)

الهيئات الرسمسة: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، مديريات الموارد المائية، الوكالة الوطنية للسدود و التحويلات ، الوكالة الوطنية للموارد المائية، وكالة الحوض الهيدروغرافي الشلف–زهرز، مؤسسة المياه والتطهير بوهران "سيور"، الديوان الوطني للسقي والصرف، مديريات المصالح الفلاحية، بالإضافة إلى المعلومات والإحصائيات الخاصة بالسكان والسكن التي تحصلنا عليها من الديوان الوطني للإحصائيات.

ثانيا:عرض وتحليل المادة العلمية :

مكن تحليل المادة العلمية المتاحة من تقسيم البحث الى 05 فصول يتطرق الفصل الأول الى دارسة الخصائص الطبيعية في الاقليم : توزيع الوحدات التضاريسية الكبرى، الطبوغرافيا، تحديد الاحواض المائية داخل الإقليم وخصائصها الفيزيائية والمساحية والمورفومترية و المناخ بعناصره الرئيسية الحرارة والتساقط. ثم يأتي الفصل الثاني نحدد من خلاله طبيعة علاقة الانسان

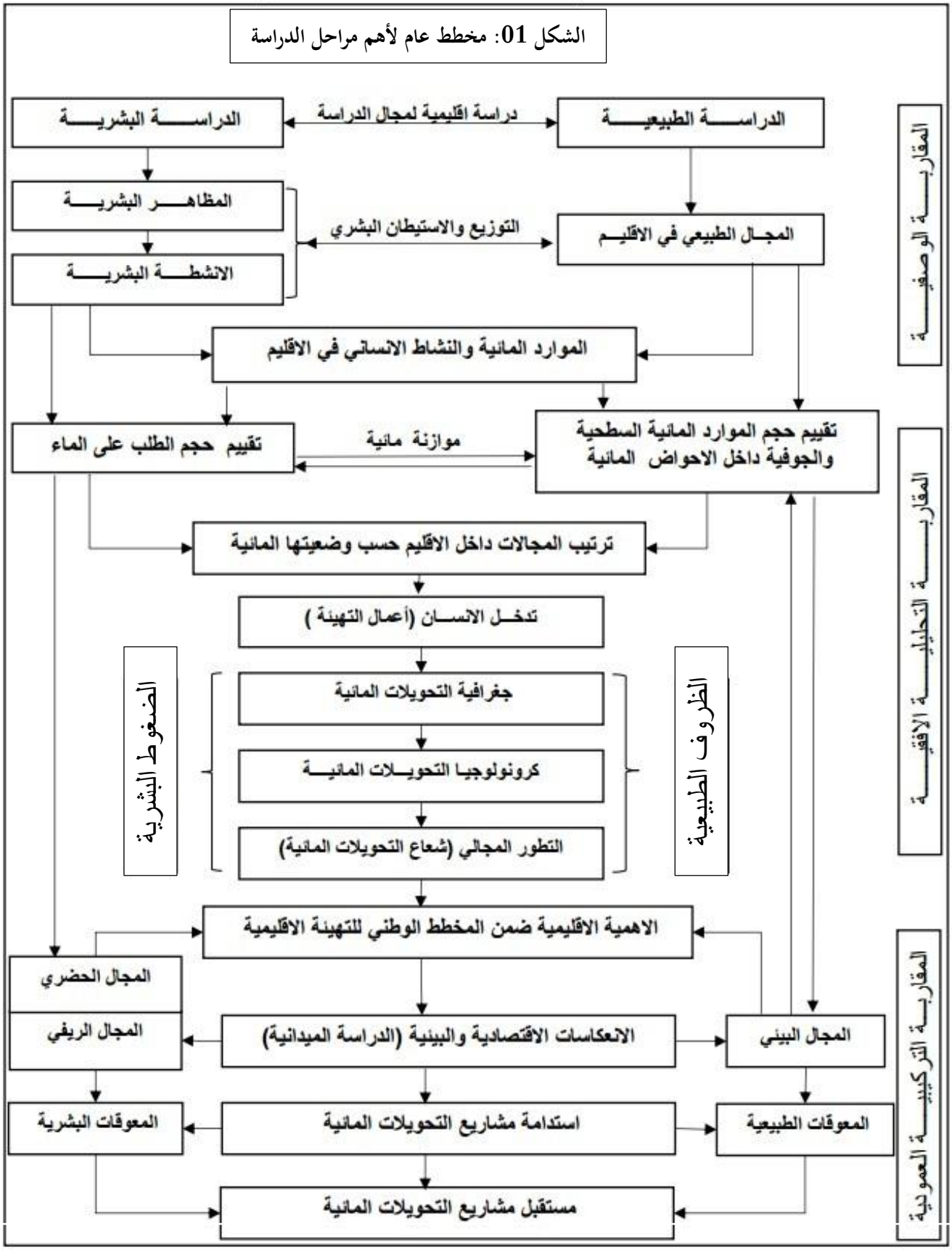
بالوسط داخل الإقليم والتطورات التي طرأت عليها وذلك من خلال معرفة نتيجة العلاقة التبادلية ما بين الشقين الرئيسيين في الجغرافيا(الطبيعي والبشري) لموضوع الدراسة: ما بين العنصر الطبيعي وذلك بتقييم للموارد المائية التقليدية في المجال الجغرافي المدروس وتبيان الاختلافات المجالية في توزيع الموارد المائية السطحية والجوفية فيها، والتي تسمح بتقييم الاحواض المائية وتصنيفها حسب درجة توفرها على موارد الماء، ثم دراسة توزيع وتركز العنصر والنشاط البشري بالإقليم وتأثيره على موارد الماء من خلال طرق وحجم استغلاله لها والسياسات المتبعة كأعمال التهيئة والتعبئة وما طبيعة المجال الذي انتجته هذه العلاقة ما بين الانسان ووسطه. أما الفصل الثالث فيدرس الأسباب التاريخية و الاقتصادية والاجتماعية والدوافع البيئية التي حتمت اللجوء الى مشاريع التحويلات المائية والدور الإقليمي الذي تلعبه خاصة بالنسبة للأحواض التي تعاني شحا في مواردها المائية. والفصل الرابع يتطرق الى التطورات الحاصلة في مجال استغلال برامج التحويلات المائية وأثرها على الجانب الاجتماعي والاقتصادي والبيئي للأفراد والجماعات في الإقليم، أما الفصل الخامس فسيخصص لدراسة أهم التحديات التي تواجه برامج التحويلات المائية والتي يمكن تلخيصها في الثنائية الممثلة في العقبات والعوائق الطبيعية والبشرية التي يمكن أن تعرقل السير الحسن لمشاريع التحويلات المائية في الإقليم من جهة، وفي حتمية تحقيق الاستدامة من جهة أخرى.

نشير في الأخير الى الصعوبات التي اعترضت اعداد هذا البحث، فمنها ما هو منهجي ومنها ما هو ميداني، اما المنهجية فتتلخص أساسا في كيفية الانتقال ما بين المقاييس، فمجال الدراسة الذي يشمل الإقليم الشمالي الغربي، فهو مبني على أساس تقسيم ذاتي(إداري) يضم 07 ولايات يعتمد الحدود الإدارية للولايات كمقياس في التحليل الجغرافي بينما موضوع الدراسة وهو التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية الكبرى فيستند الى تقسيم طبيعي يعتمد على حدود الاحواض الهيدروغرافية. لذلك سنقوم بدراسة الخصائص الطبيعية على مستوى الاحواض المائية بينما ندرس الخصائص البشرية حسب الولايات ثم نقوم بدمج المعطيات عن طريق برامج نظم المعلومات الجغرافية لاستنباط ارقام تفصيلية تمكن من تقييم الأحواض المائية الكبرى في الإقليم تجمع ما بين الظروف الطبيعية وكذلك الضغوط البشرية.

وكذلك هناك عقبة أخرى بالغة الأهمية وهي عدم التوافق في تدوين المعطيات بشكل صحيح ودقيق بين مختلف المصالح المختصة بحيث تم الوقوف خلال اعداد هذا البحث على جملة من التناقضات ما بين هيئات عمومية رسمية في تسجيل المعطيات لنفس الظاهرة المدروسة، وحتى التقارير النهائية لبعض الدراسات الرسمية التي أوكلت الى مكاتب دراسات متخصصة مثل المخطط التوجيهي لتهيئة الموارد المائية لم تسلم من هذه الأخطاء، وذلك ما كلفنا الكثير من الوقت والجهد من أجل التوفيق بين مختلف المصالح وتصحيح هذه البيانات وتبويبها .

أما ميدانيا فقد كان التحقيق الميداني الذي مس المستثمرات الفلاحية صعبا للغاية، فبالإضافة الى صعوبة الوصول الى الأراضي، فإن أرباب العمل لا يتواجدون دائما بأراضيهم، مما حتم علينا البحث عنهم في الكثير من الاحيان في البيوت والمقاهي من أجل ملء الاستمارات فيما امتنع الكثير من الفلاحين عن الإجابة عن أسئلتنا.

الشكل 01: مخطط عام لأهم مراحل الدراسة



مدخل عـام

الأقاليم وتهيئة الموارد المائية محليا، إقليميا وعالميا.

1.ماهية الإقليم :

يعتبر مفهوم الإقليم (*Région*) أطول مفاهيم علم الجغرافيا بقاء، و اكثرها جذبا لاهتمام الجغرافيين من غيره من المفاهيم الجغرافية الأخرى و يبدو انه على كل جيل من الجغرافيين او كل جغرافي ان يكون مضطرا لتحديد مصطلح الإقليم من جديد ليضع مصطلحه في التاريخ الطويل للفكر الإقليمي[1]،و عندما نبحث في الإقليم هل هو ظاهرة طبيعية أو مجرد فكرة مبنية على أسس عقلية نجد تفسيرين لهذا الموضوع : التفسير الذاتي و التفسير الموضوعي، التفسير الذاتي الذي يرى الإقليم كنموذج او نظام لدراسة جهة معينة او منهجية في ترتيب مجموعة من الجهات او حل لفصل جهات معينة من الأرض ووضع حدود نظرية لها من اجل هدف معين. و من هذا المنطلق ظهرت عدة مفاهيم للإقليم منها : الإقليم الشكلي، الإقليم الوظيفي، الإقليم المخطط، و الإقليم الإداري...الخ [2]، اما التفسير الموضوعي للإقليم فيرى عكس ذلك فهو يرى الإقليم كنهاية في حد ذاته، كحقيقة موجودة او كنظام طبيعي له وحدته و شخيصته، يمكن تشخيصه ورسمه و هو ما يعرف بالإقليم الجغرافي او الطبيعي، ومع ذلك اصبح العمل بالمفهوم الذاتي للإقليم هو الغالب كرد فعل على المركزية المبالغ فيها سياسيا وثقافيا[3]باستثناء اقلية محدودة، من بينها المدرسة الفرنسية التي يعود اليها الفضل في وجود فكرة الإقليمية[4]،ومع أن العناصر الطبيعية تمكن من تحديد الأقاليم الجغرافية بطريقة سهلة وسريعة وواضحة لا لبس فيها الا ان هناك دوافع عملية رجحت كفة التقسيم الذاتي الذي ينشأ استنادا الى أسس بشرية وهو ما تبنته المدرسة الانجلوسكسونية (بريطانيا والولايات المتحدة الامريكية) باعتمادها في تمييز الأقاليم وفصلها على معايير إدارية، سياسية ووظيفية . يمكن مبدئيا تعريف الإقليم بانه رقعة من سطح الأرض يتميز بخصائص طبيعية و بشرية تعطيه طابع الانسجام داخليا، وتجعله كذلك متمايزا عما يجاوره من أقاليم. و تعر ف القواميس ذات الصلة بالموضوع كلمة إقليم بانها تعني ببساطة منطقة واسعة تقريبا ذات مدى مكاني محدد و لكنه مستمر، على ان يكون للأجزاء المختلفة لهذه المنطقة بعض الخصائص او العلاقات المشتركة اقلها الواقع المشترك[5].

لا يعتبر تحديد الإقليم في حد ذاته غاية بقدر ما هو وسيلة للوصول الى اهداف معينة في مجال التهيئة الإقليمية، رغم العقبات التي يوجهها الجغرافيون في تحديد و تصنيف الأقاليم، و يعتمد في تحديد الإقليم على معايير و أسس

1- احمد محمد عبد العال، الإقليم و الإقليمية في الفكر الجغرافي، مركز الخدمة للاستشارات البحثية ،كلية الآداب، جامعة المنوفية، 1995، ص1 .

2- تيجاني بشير، مفاهيم و اراء حول تنظيم الإقليم و توطن الصناعة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1987، ص5 .

3 - GASTON Bardet, « l'Urbanisme », QUE SAIS JE, N° 187, presse universitaire de France, 1975, p73.

4- تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني مع ابعادها القطرية (مع التركيز على التجربة الجزائرية)، دار الغرب للنشر و التوزيع، 2004، ص 57 .

5- احمد محمد عبد العال، مرجع سابق، ص2.

مختلفة مرتبطة كلها، بالشروط الطبيعية و البشرية مما يستدعي الإحاطة و الدراسة الجيدة للخصائص الأساسية لكل إقليم و التي فعلا تميزه عن غيره من الأقاليم.

ورغم الاختلاف الجوهري الذي ظهر حديثا في الفكر الجغرافي بين مدرستي الحتم البيئي و المدرسة الامكانية و الذي تأسس حول التأثير المتبادل بين عاملي الطبيعة و العنصر البشري، فإن كلا العاملين مهمين في رسم حدود الأقاليم، و يمكن على ضوئهما ان نميز عدة مفاهيم للإقليم تعتمد إما على أسس طبيعية أو بشرية.

1.1.الإقليم الجغرافي أو الطبيعي(الأسس الطبيعية) :

إن النظرة الموضوعية للإقليم قديمة بقدم البحث في هذا الموضوع، و تشير المراجع الجغرافية ان من الأوائل الذين بحثوا في الأقاليم الطبيعية هو "هربرتسون" الإنجليزي الذي يرى ان الأقاليم الطبيعية موجودة سواء كان الانسان جزء منها ام لم يكن، في الوقت ذاته الذي لم يعترف فيه بالحدود البشرية كأساس للتقسيم الإقليمي[1] وقسم العالم الى عدة أقاليم طبيعية معتمدا في ذلك على أربعة عوامل هي شكل السطح و المناخ و النبات و كثافة السكان كما اعتمد "فيدال دو لابلاش" على العلاقة الكبيرة التي تربط الانسان ببيئته مقسما فرنسا الى عدة أقاليم[2].

2.1.بعض أنماط الأقاليم اعتمادا على الأسس البشرية:

الإقليم الشكلي: هو من الأقاليم التي تعتمد الظاهرات البشرية كأساس في تحديدها، كان يعتمد في بداية الامر على الخصائص الطبيعية و بالتدرج بدأ استعمال الخصائص الاقتصادية لتمييز الإقليم الشكلي مثل الطابع الزراعي و الصناعي السائد في الإقليم.

الإقليم الوظيفي (احواض العمل): يحدد الإقليم الوظيفي على أساس العلاقات الوسطية التي تربط مختلف جوانب النظام السائد في الإقليم، و يعرف الإقليم الوظيفي بالإقليم القطبي، وهو يحتوي على خصائص غير منسجمة في الغالب سواء كانت من حيث الخصائص الطبيعية او البشرية كتنوع و تعدد مظاهر الاستيطان البشري من مدن كبيرة و قرى صغيرة و سكن مشتت...إلخ، ويطلق عليه كذلك الإقليم العقدي و يمثله حالة إقليم المدينة و فيه تمثل المدينة عقدة تجارية يعتمد عليها الإقليم، تمثل المدن مراكز النشاط الاقتصادي المتخصص ومراكز التركز السكاني في بقع سكانية صغيرة المساحة نسبيا، كما تقوم بدور المراكز العقدية و الأماكن المركزية، بسبب التفاعل المباشر بين

[1]– احمد محمد عبد العال، مرجع سابق، ص 16.

[2] –تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني مع ابعادها القطرية، مرجع سابق، ص57.

المدينة و اقليمها الوظيفي[1]ويعرف الإقليم الوظيفي على انه منطقة متباينة النشاط يعتمد كل فيها على الاخر، من خلال التنظيم الإداري بها.

2.واقع التقسيم الإقليمي في الجزائر:

يمكن القول ان الجزائر لحد الان لم تخض بشكل واضح ودقيق وعلمي، مجال التهيئة الإقليمية وان تجربة البرامج الخاصة في الجزائر (في الفترة مابين 1966 و1973 تعتبر برامج ولائية وليست إقليمية ولها ارتباط بالحدود الإدارية للولايات، في حين أن التهيئة الإقليمية لها ارتباط وثيق الصلة بمفهوم الإقليم والإقليمية [2] ، وتاريخ تقسيم التراب في الجزائر يوضح أهم الأسس في تلك التقسيمات .

3.تطور التنظيم الترابي في الجزائر:

خلال المرحلة الاستعمارية:

كانت توجد في الجزائر خلال الفترة الاستعمارية و الى غاية 1956 ثلاثة أنواع من البلديات مهيكلة في ثلاث عمالات (عمالة الجزائر، عمالة وهران وعمالة قسنطينة) و جماعات محلية متمثلة في:

البلدية الحضرية و شبه الحضرية.

البلديات المختلطة.

بلديات العرب.

ثم الغيت البلديات المختلطة و بلديات العرب تحت تأثير ثورة التحرير و رفع التسيير العسكري على جنوب البلاد و أصبحت جميع البلديات تتمتع بنفس قوانين التسيير الخاضع للمجالس المنتخبة.

بعد الاستقلال

ارتفع عدد الولايات الجزائرية، من 15 ولاية عام 1965 الى 26 ولاية عام 1970 و 31 ولاية عام 1974 وإلى 48 عام 1984، بحيث أصبحت الولايات الجزائرية تشكل كيانات عمرانية ووظيفية منسجمة ومتقاربة من حيث الإمكانات والموارد، وقد روعي في هذه التقسيمات تقليص مساحات ولايات كبريات المدن الجزائرية حتى لا تؤثر بهيمنتها الطاغية، على نمو الولايات الجديدة. لكن تبقي دائما الحدود الإدارية حدودا اقتصادية ووظيفية ويتجسد ذلك فعليا من خلال المشاريع التنموية ممثلة في المشاريع القطاعية على مستوى تراب الولاية، أو المخططات البلدية للتنمية والتي هي عبارة عن رخص مالية ممنوحة للمجالس الشعبية البلدية، وهي عمليات لا تتجاوز خططها المستوى

[1] - احمد محمد عبد العال، الإقليم و الإقليمية في الفكر الجغرافي، ص55 .

2 -تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني مع ابعادها القطرية، مرجع سابق، ص56.

المحلي ممثلا في أصغر وحدة إدارية وهي البلدية، لكن هذا لا يمنع القول أن هذه البرامج قد ساهمت في تحسين وترقية الاطار العام للتنمية وحققت بعض التكافؤ في توزيع التنمية ولو بشكل نسبي.

4. التصنيف الإقليمي الجديد في الجزائر :

استعمل التقسيم الإداري في الجزائر سواء بالنسبة للولاية كوحدة إدارية جهوية أو البلدية كوحدة إدارية محلية كوسيلة من وسائل بث القرارات المركزية ومتابعة تنفيذها ميدانيا سواء بالنسبة للقرارات الإدارية السياسية او الاقتصادية. الا ان التقسيم الإداري في الجزائر الذي يعتبر انتاج الحكم المركزي الأحادي لم يعد صالحا [1]. تتنوع فرضيات التقسيمات الإقليمية في الجزائر، فمنها ما يمكن أن يعتمد على الأسس الجغرافية الطبيعية، فتنتج أقاليم طبيعية مثلما هو الحال بالنسبة لوكالات لأحواض الهيدروغرافية التي تعتمد خطوط تقسيم المياه في رسم الحدود. أما التقسيمات المعتمدة في الجزائر حاليا إداريا واقتصاديا فهي تقسيمات ذاتية بعيدة عن الأسس الطبيعية كمقياس للفصل بين الجهات تمخض عنها تقسيم القطر الجزائري الى جهات تسمى الولايات، وهي مجالات تفصلها حدود نظرية قائمة على أساس وظيفي عملي حيث تم الاعتماد على هيرارشية الشبكة الحضرية أين تمارس مدنا أقطابا ذات وزن سكاني أو اقتصادي هام هيمنة على مدن متوسطة وصغيرة محيطة بها وتشكل معها اقليما متوسط المساحة نسبيا يطلق عليه اسم الولاية. استحدث المخططون والمختصون في مجال التهيئة خططا جديدة لتنظيم التراب الوطني بصيغة أوسع من إقليم الولاية الى إقليم يجمع العديد من الولايات المتجاورة جغرافيا ويضمن الى حد ما بعض التناسق الطبيعي والاقتصادي بين مكوناته وله القدرة على تطوير ذاته بالاستخدام الأمثل لمقوماته وقدراته الطبيعية والبشرية وعلى هذا الأساس تم اقتراح تصنيف للتراب الوطني في الجزائر، الى ثلاثة مجموعات إقليمية رئيسية لها خصائص مميزة من حيث الموارد الاقتصادية و الثروات و المظاهر الطبيعية و البشرية و المشاكل الاجتماعية و الاقتصادية و العراقيل و الصعاب التي تواجه عملية التنمية، و هذه المجموعات الرئيسية هي :

مجموعة أقاليم الشمال، مجموعة أقاليم الهضاب العليا، ومجموعة أقاليم الصحراء.

ومن بين الهيئات الرسمية التي أصبحت تعتمد هذا التقسيم الترابي الجديد نجد:

وزارة التخطيط و التهيئة العمرانية :

يظهر ذلك جليا من خلال إنجازها للمخطط الوطني لتهيئة الاقليم (SNAT 2025)، و الذي بدوره يتكون من مخططات جهوية تدعى المخططات الجهوية للتهيئة الاقليمية (SRAT) تخص مختلف جهات التراب الوطني و التي يطلق عليها اسم "أقاليم البرامج" « **REGION-PROGRAMMES** »[2] تضم ثلاثة أقاليم رئيسة هي أقاليم

1-التيجاني بشير، مفاهيم و اراء حول تنظيم الإقليم و توطن الصناعة، مرجع سابق ،ص65.

2 -Journal officiel, La Loi n° 2001-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire, n° 77 DU 15/12/2001,article n° 3 -47- 48

الشمال، أقاليم الهضاب العليا، واقاليم الصحراء، و هي بدورها مقسمة الى أقاليم فرعية. وتعرف أقاليم البرامج بانها مجال للتخطيط الاستراتيجي و البرمجة و التشاور، و تطوير المشاريع لتنفيذ المخطط الوطني للتهيئة الاقليمية (SNAT)، و هي أيضا ارض للاستقطاب و مسايرة النمو لتحقيق التكامل و التبادل مع باقي الأقاليم الأخرى و فضاء للاندماج المكاني، لذلك فان تنمية و تثمين الموارد و الإمكانيات التنافسية لكل إقليم، ولكل مدينة قطب لن يكون الا بواسطة أدوات خاصة و متكيفة كالمخطط الجهوي للتهيئة الاقليمية (SRAT) الذي يدرس كل المقومات و الإمكانيات و كذا مواطن القوة و مواطن الضعف، موقع كل المنشآت القاعدية الكبرى و الخدمات ذات المنفعة الجماعية و المصلحة الوطنية[1]، و بالتالي تم تقسيم المخطط الوطني للتهيئة الاقليمية الى تسعة مخططات جهوية تتعلق بتسعة أقاليم رئيسة و هي كالتالي[2]:

أ.مجموعة أقاليم الشمال و تضم:

الإقليم الشمالي الغربي : وهران، تلمسان، سيدي بلعباس، معسكر، مستغانم، عين تموشنت، و غليزان.

الإقليم الشمالي الأوسط: الجزائر العاصمة،البليدة، بومرداس، تيبازة، الشلف، عين الدفلى، تيزي وزو، بجاية، البويرة و المدية.

الإقليم الشمالي الشرقي: جيجل سكيكدة، عنابة، الطارف، الميلة، قسنطينة، قالمة، وسوق اهراس.

ب.مجموعة أقاليم الهضاب العليا:

إقليم الهضاب العليا الغربي: سعيدة، تيارت، تيسمسيلت، البيض، و النعامة.

إقليم الهضاب العليا الأوسط: المسيلة، الجلفة، و الاغواط.

إقليم الهضاب العليا الشرقي: برج بوعريريج، سطيف، باتنة، أم البواقي، تبسة وخنشلة.

ج.مجموعة أقاليم الجنوب الكبير(الصحراء):

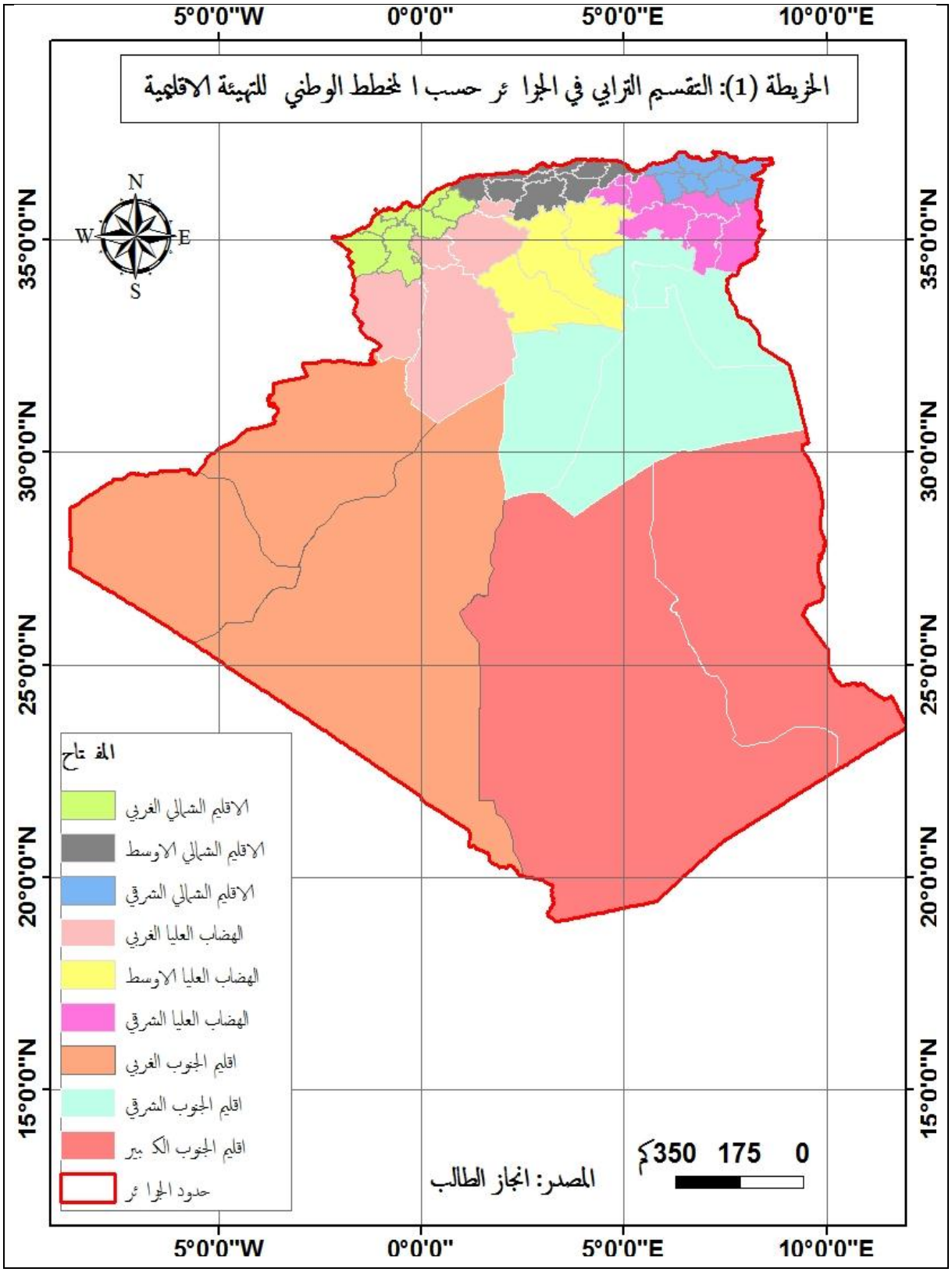
إقليم الجنوب الغربي : بشار، تندوف ، وادرار

إقليم الجنوب الشرقي: بسكرة، غرداية، ورقلة، والوادي.

إقليم اقصى الجنوب: تمنراست و اليزي .

1- Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme(Février 2008) , LA MISE EN ŒUVRE DU SCHEMA NATIONAL D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE (SNAT) 2025,P16.

2-ONS, 5eme RGPH 2008, Armature urbaine, septembre 2011 , p12.


الخريطة (1): التقسيم الترابي في الجزائر حسب المخطط الوطني للتهيئة الاقليمية
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
15°0'0"N
N
S
W
E
المفتاح
الاقليم الشمالي الغربي
الاقليم الشمالي الاوسط
الاقليم الشمالي الشرقي
الهضاب العليا الغربي
الهضاب العليا الاوسط
الهضاب العليا الشرقي
اقليم الجنوب الغربي
اقليم الجنوب الشرقي
اقليم الجنوب الكبير
حدود الجزائر
المصدر: انجاز الطالب
350 175 0 كم

الديوان الوطني للاحصائيات: (ONS)

أجرى الديوان الوطني للإحصائيات آخر عملية للإحصاء العام للسكن والسكان سنة 2008 وقد ظهر من خلال وثيقة الهيكلة الحضرية الصادرة شهر سبتمبر 2011 ، اعتماد الأقاليم السالفة الذكر كنموذج لعرض النتائج المتحصل عليها، وكذلك الإحصاء الاقتصادي لسنة 2011 ، الذي مس جميع أنشطة القطاعات الاقتصادية من تجارة، صناعة، بناء، و خدمات سواء العمومية منها او الخاصة عبر كامل التراب الوطني و قد تم تبويب النتائج النهائية في التقرير النهائي الصادر شهر جويلية 2012 معتمدا على الجهات و الأقاليم السالفة الذكر في تقديم النتائج لتسهيل شرحها و تفسيرها و استغلالها من طرف المخططين[1].

5.الموارد المائية والتهيئة الإقليمية في الجزائر:

يعد المخطط الوطني لتهيئة الاقليم لآفاق 2030 والذي شرع في تطبيقه منذ 2011 بعد أن تدعم بإطار قانوني عام 2010 فرصة لتحقيق التنمية المتكافئة والمستدامة في كل مناطق الوطن في إطار الادارة و الحكم والراشد و هو البرنامج الذي يعد الاول من نوعه خلال خمسين سنة من عمر استقلال الجزائر. ويترجم هذا المخطط الذي قامت بإعداده لجنة قطاعية شكلت من طرف وزارة "تهيئة الاقليم والبيئة "والتي تضم أيضا خبراء وطنيين وأجانب، التوجيهات والترتيبات الاستراتيجية لسياسة تهيئة الاقليم والتنمية المستدامة" لافاق2030[2].

ويتبنى المنهج الإقليمي في قانون المخطط الوطني لتهيئة الاقليم ضمان تنمية مستديمة للأقاليم بما يتماشى مع طاقة تحملها، أي التناسب بين التنمية وطاقة التحمل البيئي، وتشكل التنمية المستدامة للإقليم الوطني بعدا يوجه مجمل الخطوط التوجيهية للمخطط الوطني لتهيئة الاقليم والذي بدوره يتضمن خمسة برامج للعمل الإقليمي (*PAT*) أولها هو ***ديمومة المورد المائي[3]***.

يعتبر الماء ضمن المخطط الوطني لتهيئة الإقليم عنصرا أساسيا واستراتيجيا لتهيئة الإقليم، تؤثر وفرته في توزيع وتمركز السكان والتعمير والأنشطة الاقتصادية ويرمي مخطط العمل الوارد في المخطط التوجيهي للموارد المائية للعشرين سنة القادمة إلى تغطية الاحتياجات المتعلقة بالماء الشروب والصناعي والفلاحي ضمن سيناريوهات مختلفة حسب نوع السنة الهيدرولوجية (جافة، متوسطة أو رطبة)، يعتمد برنامج ديمومة المورد المائي في المخطط الوطني لتهيئة الإقليم على مجموعة من المحاور وهي :

- تعبئة متزايدة للمورد عن طريق برمجة انجاز 19 سدا خلال الفترة (2010-2014)، وإنجاز 15 وحدة كبيرة لتحلية مياه البحر بإمكانها انتاج 938 مليون م^3 من الماء في السنة.

1- ONS, Premier recensement économique, résultats définitifs de la première phase,2012,p81.

2- وكالة الانباء الجزائرية، 2016.

3-الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 61، الصادرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16رجب 1431 الموافق 29 يونيو سنة 2010 يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم، ص11، 47.

- تحويلات الماء بين الأقاليم: انصاف إقليمي بواسطة التحويلات انطلاقا من فضاءات ذات فائض نسبي من الموارد المائية، تسمح بمواجهة الحاجيات المستقبلية، للفضاءات التي تعاني عجزا في المورد (تنمية الهضاب العليا، والشمال الغربي على الخصوص).
- تحسين نوعية الماء
- الانصاف في استعمالات الماء ضرورة.
- تجديد وتسيير الماء بواسطة اقتصاد الماء.

لتحقيق هذه الغايات أصبح اللجوء إلى استعمال المياه غير التقليدية حتمية أولى: حيث يكمن الحل الأول في تحلية مياه البحر، فالجزائر تتوفر على قدرات بدأت في استغلالها، فضلا عن وجود العديد من المشاريع الجاري إنجازها، هذه التقنية ستسمح بتقليص الضغط على الموارد الجوفية. ويكمن الحل الثاني في المياه المستعملة، يقوم هذا الخيار الأقل كلفة على الـ 750هم^3 من الماء التي تلفظ سنويا دون إعادة استعمالها.

سيسمح تطوير هذه البدائل في الشمال بتوفير موارد تهدف إلى تكريس ديمومة نشاط المناطق الفلاحية الكبرى التي تعد عاملا حاسما في تنمية البلاد من جهة، ومن جهة أخرى ومن منظور سياسة للتهيئة مبنية على تثمين الهضاب العليا فانه سيتم إعادة توجيه جزء من هذه الموارد نحو هذا الفضاء.

1.5.الاحواض المائية: تقسيمات طبيعية ذات حدود بسيطة ومضامين معقدة.

تتعدد الأقاليم الطبيعية الناتجة عن اعتماد الأسس الطبيعية كمعيار للتقسيم في الجزائر، فنجد الأقاليم المناخية التي تعتمد العناصر المناخية مثل الحرارة، التساقط... وقد نتج عن ذلك أقاليم ذات مناخات متباينة في الجزائر، فنجد إقليم مناخ البحر المتوسط في الشمال، الإقليم القاري في الداخل، والاقليم الصحراوي في الجنوب، كما تعتمد التضاريس في تقسيم التراب الوطني الى عدة أقاليم متباينة من حيث الملامح التضاريسية (الساحل، التل، الصحراء). تصمم بعض الخطط والمشاريع تماشيا مع الإمكانيات والمقومات للأقاليم السابقة الذكر وكمجالات لتجسيدها، وهناك بعض السياسات الإقليمية ترسم اعتمادا على الأسس الطبيعية بشكل كلي، ونذكر منها ما يتعلق بتهيئة الموارد المائية فهي تعتمد اعتماد كليا على حدود الاحواض الهيدروغرافية.

يعتبر الحوض الهيدروغرافي الذي يعبر عنه أحيانا بالحوض السفحي او الحوض المائي الوحدة الأساسية في الجغرافيا الطبيعية، لأن أغلب مظاهر السطح تتشكل فيه بفعل المجاري المائية والوديان إثر عمليات الحت المائي والنقل والترسبات النهرية، ولا تتم الدراسات الهيدرولوجية إلا على مستوى الأحواض المائية [1]التي يرسم حدودها خط تقسيم المياه الذي يفصل بينها، و تساهم التضاريس (الجبال و الهضاب) في إعطاء الأحواض المائية ملامح مورفولوجية خاصة، ففي المناطق المستوية مثل الصحاري تغوص مياه المجاري في الرمال ويكون من الصعب تحديد معالم الحوض المائي. أما بالنسبة لحركة المياه الجوفية على مستوى الأحواض المائية فمسارها يكون مستقلا عن مسار

1 – علي العنانزة، مقرر الجيومورفولوجيا التطبيقية، كلية الآداب، جامعة البحرين، 2006 ، ص 48.

جريان شبكة المياه السطحية حيث يمكن للمياه الجوفية أن تتسرب من حوض إلى آخر على عكس جريان المياه السطحية التي تتحكم فيها الانحدارات ويكون جريانها محصورا داخل حدود الحوض المائي وفي اتجاه منطقة واحدة. تطور دور الحوض الهيدروغرافي وأصبح ذو أهمية كبيرة في مجال التهيئة الإقليمية وخاصة في تخطيط وتسيير الموارد المائية أو ما يسمى بالتسيير المتكامل للموارد المائية بواسطة الحوض المائي الذي يهدف الى الاستغلال الأمثل للموارد المائية وتنظيمها، وبذلك يكون الحوض المائي مجالا أو اقليما يتم على مستواه ليس فقط تقدير وحساب الموارد المائية[1]، بل أصبح يشمل العديد من المجالات لمعالجة إشكاليات مختلفة كالتموين بالمياه، مراقبة نوعية المياه، تسيير الأخطار المتعلقة بفيضانات الوديان، مراقبة الترسبات النهرية، حماية التنوع الاحيائي، وكذلك حماية السكان والمجال العمراني، هذه العناصر قد تكون مترابطة ومتناسقة فيما بينها، كما يمكن أن تشكل أوجها للتنافس فيما بينها[2].

وبالتالي يمكن الحديث عن تقسيمات إقليمية مغايرة للمجال الترابي تعتمد الخصائص الطبيعية مثل الشبكة الهيدروغرافية والتي على أساسها تقسم الجزائر الى 05 احواض هيدروغرافية رئيسية.

2.5. الأحواض الهيدروغرافية الكبرى في الجزائر أقاليم لتسيير الماء .

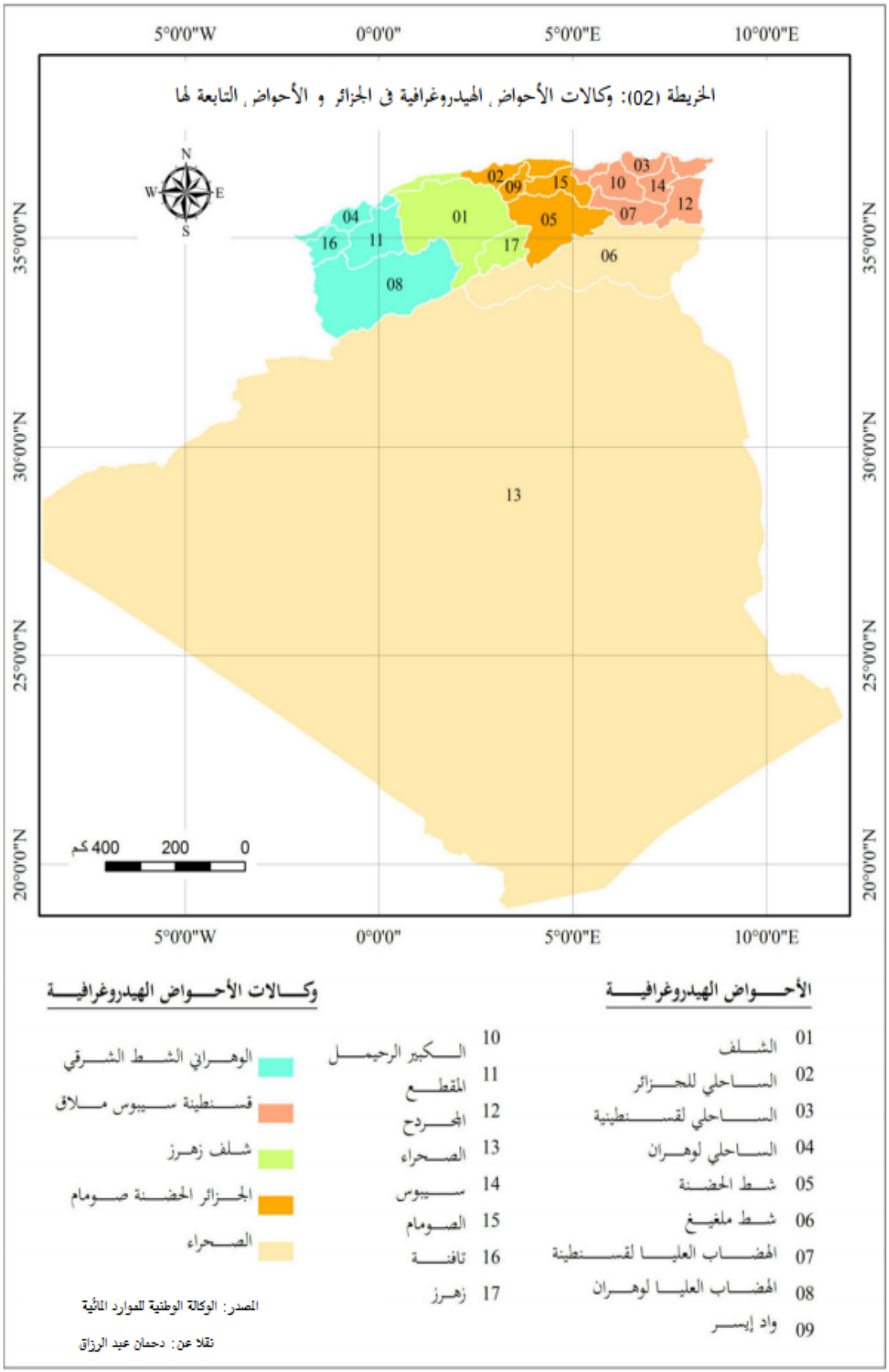
لقد قسم التراب الوطني إلى وحدات هيدروغرافية طبيعية بموجب القانون رقم 83-17المؤرخ بتاريخ 16 جويلية 1983 المتضمن لقانون المياه و أطلق على هذه الوحدات اسم"أحواض هيدروغرافية"[3] هذا القانون الذي ينص على ضرورة المحافظة على نوعية وكمية مصادر المياه على مستوى هذه الأحواض المائية تممه ودعمه القانون رقم 13-96 المؤرخ بشهر جوان 1996 المكمل لقانون المياه الذي أكد على ضرورة احترام وحدات التسيير(وكالات الأحواض الهيدروغرافية) للدورات الهيدرولوجية والأنظمة المائية للأحواض الهيدروغرافية والاعتماد على مبدأ الادارة المتكاملة للمياه على مستوى الحوض الهيدروغرافي و على إعادة تقسيم التراب الوطني إلى04 أحواض هيدروغرافية كبرى في الشمال وهي من الغرب إلى الشرق كما يلي:

حوض الشط الشرقي-الوهراني.

1 - Frédéric Lasserre , Alexandre Brun, « La gestion par bassin versant : un outil de résolution des conflits? » , *Lex Electronica*, vol. 12 n°2, 2007, PP 1-19. http://www.lex-electronica.org/articles/v12-2/lasserre_brun.pdf

2 - Georges .G, Gestion intégrée de l'eau par bassin versant : concept et application, Québec, 2004, P07 .

2- حسب المرسوم التنفيذي رقم 100-96 المؤرخ بتاريخ 6 مارس 1996المتضمن تعريف الأحواض الهيدروغرافية و المؤسسات العمومية المسئولة عن تسييرها على أنها مساحة طبوغرافية يتخللها مجرى مائي رئيسي تصب فيه مجموعة من المجاري الثانوية يكون منبعها داخل هذه المساحة، و يفصل بين كل حوضين هيدروغرافيين متجاورين ما يعرف بخط تقسيم المياه (وكالة الحوض الهيدروغرافي الشلف -زهرز) .



الخريطة (02): وكالات الأحواض الهيدروغرافية في الجزائر و الأحواض التابعة لها

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية

نقلا عن: دحمان عبد الرزاق

حوض الشلف– زهرز .

حوض الحضنة– صومام .

حوض سايبوس– ملاق.

بالإضافة إلى الحوض الخامس في الجنوب (الصحراء).

6.ماهية التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية:

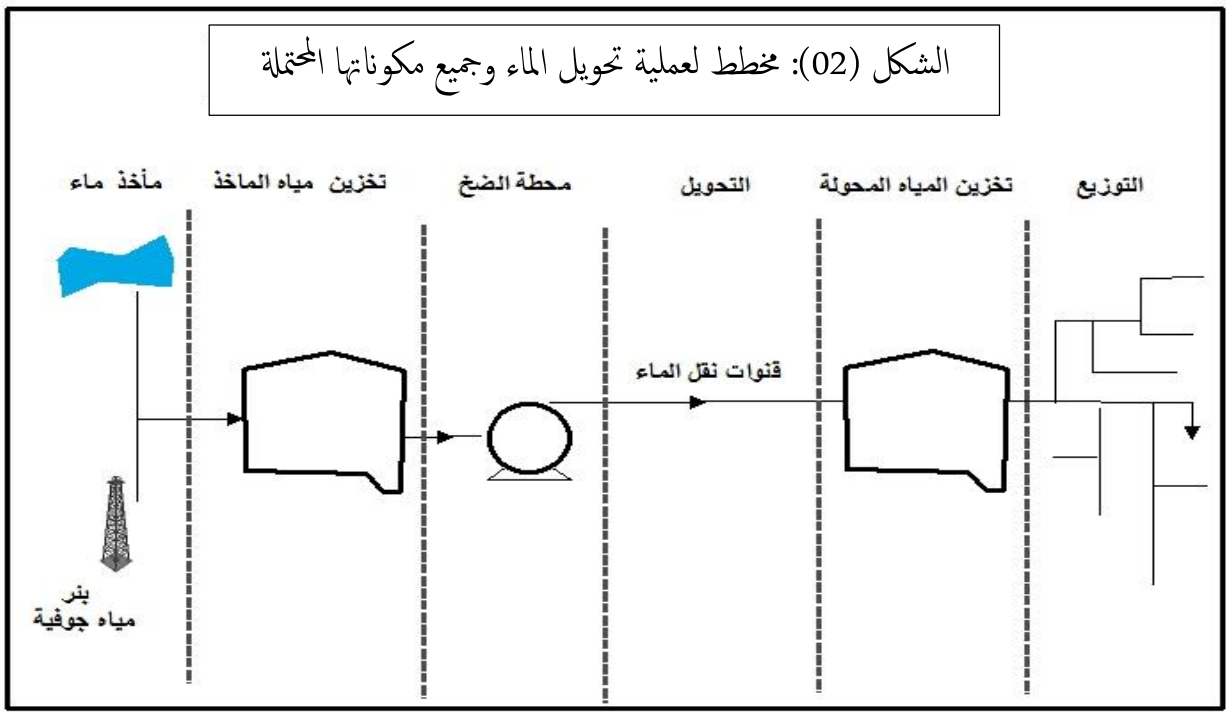
تعرف التحويلات المائية بصفة عامة بأنها أنظمة مائية مركبة مهمتها نقل لحجم من الماء من منطقة جغرافية الى أخرى، ودائما ما تكون من الاحواض المائية التي لها القدرة على جمع وحصاد المياه الى أحواض أخرى توزع فيها المياه لاستعمالها في أغراض مختلفة، وتحتاج هذه العملية مجموعة من الهياكل والتي تتمثل في وسائط النقل (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 وسلامتها من الاخطار.

لا تقتصر عمليات تحويل المياه في العالم على مد القنوات في اليابسة فقط بل برزت مشاريع وأفكار كثيرة 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 وشركة Spragg Bags[1]"، 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 م^3 في اليوم الى كتالونيا و300 الف م^3 في اليوم الى سردينيا[2].

[1] - فالح السبيعي، مرجع سابق.

[2] - Frédéric Lasserre, Transferts Massifs … Op.cit, P15

الشكل (02): مخطط لعملية تحويل الماء وجميع مكوناتها المحتملة



يعود اهتمام المخططون بعمليات تحويل المياه الى ثلاثة دوافع رئيسية :

- 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.
- لتأمين وتقوية إمدادات المياه لمنطقة ما بإضافة مصادر أخرى لمواجهة بعض المشاكل المحتملة كنقص الماء في بعض مناطق جمع وحصاد المياه أو احتمال تلوثها.
- لاستبدال مورد مائي ضعيف الامداد بمصدر مائي آخر وفير في إطار تحقيق مبدأ الاستدامة والمحافظة على البيئة[1].

7. أدبيات الدراسة :

تهتم مخابر البحث العلمي والجامعات العالمية المتخصصة سواء في جغرافية المياه، او الجغرافية الإقليمية او حتى الجغرافية السياسية بدراسة مشاريع التحويلات المائية على مستوياتها المختلفة: محلية، إقليمية ودولية باعتبارها ظاهرات جغرافية لها أبعادها المجالية من حيث التوزيع المكاني لها تفرضها الشروط الطبيعية والبشرية السائدة، كما تحاول تلك الأبحاث خاصة فيما يعرف بالجغرافيا التطبيقية أو الكمية بالوقوف على الانعكاسات الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية... التي يمكن أن تخلفها هذه المشاريع، وأصبحت حاليا تساهم في إعطاء الحلول للإشكاليات المطروحة لمثل هذه المشاريع، فهذه الابحاث المبينة على مناهج علمية متطورة تتيح استخلاص المعلومات بطريقة فعالة كالتحقيقات

[1]- Agence de l'eau Rhône méditerranée et corse, « *détermination des couts des opérations de transfert d'eau* », 2010, P02.

الميدانية المباشرة التي تعتبر جد ضرورية في الدراسات الجغرافية بصفة عامة وكذلك استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد. إن الباحث في موضوع التحويلات المائية الكبرى لا يمكنه الاستغناء عن مرجع جد مهم في هذا الموضوع وهو مؤلف ضخم من حوالي 600 صفحة يحتوي مقدمة، وخمسة أجزاء، وخاتمة عامة، وهو مقسم على 23 فصل، يجمع أهم بحوث التحويلات المائية، شارك في إعداده أكثر من 30 باحثا من مختلف دول العالم(من افريقيا، آسيا، أوروبا، أمريكا) تم نشره سنة 2009 من طرف المطبعة الجامعية لإقليم"كيباك" «Québec» تحت إشراف الباحث الاكاديمي الكندي من مقاطعة "كيباك" الجغرافي "فريديريك لاسير" « Frédéric Lasserre »، الكتاب هو عبارة عن مجموعة من الأبحاث المهمة حول موضوع التحويلات المائية في مختلف أقاليم العالم، معنون باللغة الفرنسية بـ

« Transferts Massifs d'eau : Outils de Développement Ou Instruments de Pouvoir?»

بمعنى " **التحويلات المائية الكبرى : وسائل للتنمية أو أدوات للسلطة؟**"

يمكن وصف هذا المرجع بأنه أطلس عالمي للأبحاث العلمية حول التحويلات المائية الكبرى في العالم بكل أنواعها، تضمنت مقدمته التطرق الى ماهية التحويلات المائية الكبرى، ووصف أهم التحويلات المائية في مختلف أنحاء الأرض وصفا تقنيا يشمل الاحواض المصدرة للماء والاحواض المستوردة له واطوال وأقطار قنوات التحويل كيفية حساب قوة التحويل، والتطور التاريخي لهذه المشاريع التي تعتبر نتاج للتطور الفكري والحضاري للأمم بالنسبة لكيفية تهيئة واستعمال الموارد المائية.

الباب الأول من الكتاب جاء عنوانه على شكل سؤال عن ماهية التحويلات المائية الكبرى؟ وضم فصلين الأول يعالج كيفية التسيير المشترك لموارد الماء ما بين دولتي كندا وأمريكا الشمالية من إعداد الباحث « Tom kierans » الذي حاول تسليط الضوء على المشاكل الكثيرة التي تميز العلاقات الامريكية الكندية بسبب إشكالية التسيير المشترك للماء ما بين الدولتين. أما الفصل الثاني الذي أعده الباحثان "عبد السلام يزا" و «Jean-Louis sasseville » فقد تطرقا فيه الى الشروط الاقتصادية الخلفية للتحويلات المائية، المبادئ العامة للسياسات المائية (تسيير العرض وتسيير الطلب)، وكذلك مبادئ الحيطة والتضامن من اجل المحافظة على البيئة.

أهتم الباحثون الذين ظهرت أسماؤهم في هذا المجلد بالأبحاث الميدانية ، التي أخذت حيزا معتبرا من الكتاب وهو ما وقفت عليه في الباب الثاني من هذا الكتاب المعنون بـ "الماء في المدن" وهو عبارة عن دراسات حالات للعديد من المدن في العالم عن ظروفها الطبيعية والبشرية وكيفيات استفادتها من مياه التحويلات المائية، والنتائج المترتبة عنها، قدم الجغرافيان « Luc descroix et Michel esteves » بحثيها عن بعض المدن العالمية منهما مديني "مكسيكو" بالمكسيك ومدينة "دكار" بدولة السنغال هذه الأخيرة التي خلص فيها الباحثان أنها مدينة مرتبطة اقتصاديا واجتماعيا بمشاريع التحويلات المائية ولا يمكنها الاستمرار بدونها.

اما الباحث الفرنسي « Anne le start » فقام بدراسة حالة مدينة "باريس" بفرنسا والاشغال الكبرى لتحويل المياه لإمداد المدينة بالمياه بالصالحة للشرب في الماضي والحاضر والمستقبل كما تطرق الى الصراع القائم ما بين استعمالات المياه الجوفية والمياه السطحية. تضمن هذا الجزء من الكتاب حالات أخرى لمدن مهمة مثل "برشلونة" بإسبانيا والجدل القائم حول مشروع استراد الماء من فرنسا، وكذلك مدينة "طوكيو" باليابان وغيرها من المدن الأخرى.

الباب الثالث عنوانه " الماء في التنمية" يلقي الضوء على درجات التعقيد والتركيب لمشاريع التحويلات المائية الكبرى ومدى ديمومتها، من خلال دراسة 06 حالات مختلفة بداية من الصين حيث تطرقا الباحثان « Bertrand Meiner et Frédéric Lasserre» الى تقييم الوضعية المائية بالصين الشعبية التي أصبحت بعض أقاليمها تعاني من الندرة وكيفية انتهاج مشاريع التحويلات المائية كحلول لهذه الندرة، والتي كللت بنتائج جد إيجابية رغم العراقيل الطبيعية الكثيرة، وطبيعة التحديات التي تواجه مشاريع التحويلات المائية مستقبلا. البحث الثاني في هذا الباب أعده "Michael Drain » يتطرق فيه الى الصراعات التي أفرزتها مشاريع التحويلات المائية في اسبانيا وكذلك اهمالها للجانب البيئي.

الباحثان « David Blanchon et Antony Turton » قاما بدراسة حالة التحويلات المائية في منطقة جنوب أفريقيا، حيث كشفت الدراسة أن المجال الجغرافي في هذا الاقليم يتميز بموارد مائية قليلة وغير منتظمة التوزيع، وهو بذلك يعتبر مجالا مناسبا لإقامة مشاريع التحويلات المائية، هذه الأخيرة ساهمت بشكل كبير في إعادة رسم المجال في هذه الدولة، حيث أن اقتصادها مرتبط بشكل أساسي مع مشاريع التحويلات المائية التي هي في حاجة ماسة الى إعادة دراستها وتجديدها.

في قارة أفريقيا هناك حالة أخرى لمشاريع تحويل الماء تمت دراستها، لكن هذه المرة يتعلق الامر بتحويل المياه الجوفية في دولة ليبيا للباحث « Simon Ricard » ويدرس في بحثه الطبيعة الجغرافية للمجال الليبي الصحراوي، ومقارنتها بالمناطق الشمالية الساحلية التي تعاني من قلة الموارد المائية من جهة وزيادة معدلات التحضر بصورة متسارعة من جهة أخرى بسبب زيادة مداخيل الدولة من المحروقات، ما نتج عنه تفاقم وضعية العجز المائي في هذه الجهة، لذلك تم التفكير في انشاء مشروع تحويل المياه الجوفية أو ما يعرف بالنهر الاصطناعي الذي من خلاله يتم نقل المياه من الجنوب نحو الشمال.

هناك مجموعة أخرى من الأبحاث اهتمت بطبيعة وأهمية مشاريع التحويلات المائية الكبرى وتحاول الإجابة عن التساؤل حول الغاية من وجود هذه المشاريع : إذا كانت أدوات للتنمية أم انها وسائل تستعملها الدول لفرض سلطتها ولذلك تضمن هذا الباب فصولا تدرس خاصة التحويلات المائية الكبرى العابرة لحدود الدول مثل حالة التحويل "ألبانيا–إيطاليا" قام بدراسته الباحث « Elona Arapi » من حيث الشروط الطبيعية والبشرية لوجود هذا التحويل والتطرق الى الخلافات الإيطالية اليونانية بسبب هذا التحويل. وفي نفس السياق وفي بحث منفرد يطرح

الباحث « Bustien Aftertranger » إشكالية التحويلات المائية الكبرى ما بين الاحواض المائية الكبرى : هل هي حلول لمواجهة ندرة الماء أم هي خيارات جيوسياسية؟ وذلك من خلال دراسة حالة التحويل "تايلاندا-بيرمانيا".

كما تم جمع بعض الدراسات التي تختص بتحليل الجدلية القائمة حول مشاريع التحويلات المائية في الجوانب الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية...، محليا ودوليا وذلك بدراسة حالات بعض الدول من بينها البحث المقدم من طرف الجغرافية الفرنسية « Sylvie clarimont » في إقليم « l'Ebre » باسبانيا وكيفية استغلال المعارضة السياسية لهذا المشروع ضمن حملاتها السياسية. أما في آسيا الوسطى فقد قدم الباحث الفرنسي « Jeremy Allouche » وهو باحث متخصص في العلاقات الدولية بحثه حول الأسباب والعوامل التي أدت الى عودة مشاريع تحويل المياه التي يلخصها في الازمات الاقتصادية والبيبيئة والنتائج المترتبة عنها وما هو الدور الذي تلعبه هذه المشاريع في التخفيف من حدة هذه الازمات. للباحث« Frédéric Lasserre » كذلك بحث منشور في مجلة « Vertig0 » سنة 2005 يدرس فيه موقع مشاريع التحويلات المائية الكبرى في الصراعات الإقليمية العالمية ويدرس حالة تحويل المياه في أمريكا الشمالية بين دولتي أمريكا وكندا ويطرح إشكالية تأثير اتفاقية التبادل الحر في أمريكا الشمالية (ALENA) وهل ستجبر هذه الاتفاقية دولة كندا على التخلي عن مياهها لصالح دولة الولايات المتحدة الامريكية وماهي نقاط التوافق والاختلاف ما بين الدولتين في هذا الشأن.

من البحوث العالمية المهمة كذلك نجد بحث دكتوراه مقدم من طرف الجغرافي الفرنسي الدكتور Sébastien" Palluault" أعده في دولة ليبيا بالشراكة بين جامعتي "الفتح" في ليبيا وجامعة "باريس-نانتير" وفي ملخص لبحثه بعنوان:

« L'achèvement de la Grande Rivière artificielle en Libye : et maintenant, quelle gestion de l'eau ? »

والذي يدرس فيه مرحلة ما بعد الانتهاء من إتمام إنجاز مشروع النهر الاصطناعي الكبير في ليبيا الذي يحول المياه من الجنوب(الصحراء) نحو الشمال، وتتمحور إشكالية البحث حول آليات التسيير الحالية لهذا الإنجاز الذي أصبح يعرف العديد من المشاكل من بينها: الصراع ما بين القطاعات المستهلكة للماء وخاصة الاستعمال المنزلي الذي أصبح يحظى بالاهتمام على حساب السقي الفلاحي الذي عرف تراجعا كبيرا خاصة في المحيطات المسقية العمومية، كما أشار الى نقطة أخرى غاية في الأهمية وهي الصراعات السياسية والقبلية الدائرة في ليبيا في مرحلة ما بعد "القذافي" حيث تعترض بعض القبائل بشدة على طريقة تسيير هذا المشروع بحيث يعتقدون أن مياه هذا النهر كانت موجهة فقط للمناطق التي كانت موالية لـ"القذافي" في حين منعت قبائلهم من مياهه لأسباب سياسية وقبلية.

بالنسبة للإنتاج العلمي الجزائري في هذا الميدان، فقد اكتشفت من خلال البحث المكتبي الذي قمت به، أن مشاريع التحويلات المائية لم تحظ بالقدر الكافي من البحث الجغرافي القائم على التحليل والتركيب والتعليل والربط والذي يهتم بالشقين الطبيعي والبشري وتأثيرهما وتأثرهما بالظاهرة المدروسة، فهي في الغالب لم تكن مواضيع مستقلة

للبحث –خاصة فيما يتعلق بالآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لهذه التحويلات سواء بالنسبة للأحواض المصدرة للماء أو الاحواض المستوردة له–، وإنما يتطرق لها معظم الباحثين كمباحث فرعية لا تتعدى الوصف أو التطور التاريخي لها ضمن بحوثهم المتعلقة بالموارد المائية، رغم أن هذه الأخيرة تحظى باهتمام كبير من قبل الباحثين الجزائريين ولعل من أبرز الجغرافيين دراسة للموارد المائية نجد : الباحث "عز الدين مباركي" من جامعة قسنطينة وهو جغرافي متخصص في الهيدرولوجيا، قام بالعديد من الأبحاث حول الوضعية الهيدرولوجية في الجزائر ككل ومنطقة الشرق الجزائري بصفة خاصة، وقدم أطروحته سنة 2005 لنيل شهادة دكتوراه دولة باللغة الفرنسية والمعنونة بـ

« *Hydrologie des bassins de l'est algérien, ressources en eau, aménagement et environnement* »

بمعنى " *هيدرولوجية الاحواض المائية في الشرق الجزائري، الموارد المائية، التهيئة والبيئة*" والتي تعتبر كمرجع مهم بالنسبة للباحثين في مجال الموارد المائية كونها ضمت محاور متعددة من بينها دراسة خصائص المجاري المائية في الشرق الجزائري ثم عالج عن طريق النمذجة والتحليل والخرائط الالية الحصيلة الهيدرولوجية والموارد المائية السطحية وكان من بين الإشكاليات التي طرحها حول كيفية حماية الأنظمة المائية في منطقة الدراسة عن طريق تهيئة وتعبئة موارد المياه السطحية، عن طريق منشآت الري المختلفة أهمها السدود وكيفية الربط والتحويل للمياه فيما بينها، وفي هذا الصدد قام بدراسة لسد بني هارون وهو أكبر سد في الجزائر بطاقة استيعاب تقدر بـ 1 مليار $م^3$ ومنظومة بني هارون لتحويل مياه السد وأهميته الإقليمية في كل من ولايات قسنطينة، ميلة، باتنة، وخنشلة وكذلك مشاريع ري المحيطات الفلاحية المرتبطة به، وقد تم نشر هذا الجزء من الاطروحة في شكل مقال سنة 2012 بعنوان "هيدرولوجيا السدود والتحويلات المائية في الشرق الجزائري. [1].

هناك أبحاث أخرى أهتمت بالتحويلات المائية في الجزائر مثل البحث المقدم في المجلة الدولية للبيئة والماء سنة 2014 من طرف الباحث "هجرس منصور" وهو أستاذ محاضر بجامعة بجاية والذي كان عنوان بحثه "*استراتيجية إنشاءات السدود و نظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط و حتمية التسيير المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر*"، تمحور البحث حول إشكالية عامة وهي: هل أن استراتيجية بناء وتشييد السدود وتطبيق تقنية الربط والتحويلات المائية الكبرى كانت كافية من اجل الاستغلال الأمثل لمياه التساقط؟ وهل هي كافية لمواجهة أزمة الماء وهل يمكنها تحقيق الامن المائي في الجزائر؟ وبما أن الدراسة تشمل كامل التراب الوطني فقد كان البحث في مجمله عبارة عن دراسة وصفية، اعتمد فيها "منصور" على نتائج دراسات سابقة، وعلى معطيات بعض الهيئات والمصالح الرسمية، استهل مقاله بتقديم عام عن مجال الدراسة من حيث الموقع والتضاريس والمناخ، ثم توزيع الموارد المائية في الجزائر التي هي في الأساس شحيحة والاختلافات ما بين الشمال والجنوب وما بين الشرق والغرب، وأمام استفحال خطر أزمة المياه في العشريتين الأخيرتين من القرن الماضي، لجأت الجزائر مضطرة الى تشييد عدد لابأس به

[1] - Mebarki, « Hydrologie, barrages et transferts d'eau en Algérie orientale ». Bulletin des Sciences Géographiques n°25, 2010, PP 33-41.

من السدود والحواجز المائية وذلك لتحقيق أفضل استغلال للموارد المائية المتاحة والحكامة في تسييرها، ورغم هذه الإنجازات العديدة في مجال بناء السدود الا أن الطاقة التخزينية لها تبقى ضعيفة مقارنة بالمغرب الذي يحصي عددا أقل من السدود مقارنة بالجزائر، حتمت الاختلافات في توزيع الموارد المائية انتهاج استراتيجية جديدة وهي نظام الربط والتحويلات الكبرى و تكمن أهمية الربط في تحقيق التوازن بين مختلف السدود للحفاظ على ديمومة تغذيتها و كذا الحفاظ على الثروة المائية من الضياع في بعض السدود التي تصل إلى مستوى التشبع بحيث تمتلئ بنسبة 100 % وتصرف المياه الزائدة نحو البحر أو على شكل مياه جارية غير مستغلة.

أما نظام التحويلات المائية فيهدف الى تحقيق نوع من التوازن في الثروة المائية و التخفيف من حدة النقص الفادح في التموين بالماء الذي يعاني منه سكان المدن والمناطق شبه الجافة . يعتمد هذا النظام على تقنية تحويل كميات كبيرة من مياه السدود الكبرى التي تمتاز بطاقتها الاستيعابية الكبيرة والتي قام الباحث بترتيبها ووصفها حسب الأقاليم وهي أولا تحويلات الشمال الشرقي والمتمثلة أساسا في تحويل مياه سد بني هارون الذي يساهم في إمداد 6 ولايات في الشرق الجزائري التي تعاني من مشكلة الماء بحيث يمول كلا من : ميلة ، قسنطينة ، باتنة ، أم البواقي و خنشلة ،وبسكرة و تقدر كمية المياه المحولة بحوالي 480 مليون م^{3}و تمتد على مسافة 250 كلم. ثم تحويلات الشمال الأوسط وهي كل من تحويل سد "تيشي حاف " لتموين ولاية بجاية ، وتحويل سد "تكسابت" الذي تم ربطه بسد سوق طلاطة المتواجد في نفس الولاية و كذا ربطهما بسد كدارة بولاية بومرداس و تحويل مياه السدود الثلاثة لتموين بلديات و مناطق ولاية تزي وزو و كذا تمويل ولاية بومرداس و الجزائر العاصمة خاصة البلديات الشرقية، وكذلك تحويل سد كودية أسردون. أما في الشمال الغربي فيقدم الباحث وصفا تقنيا لتحويل المياه من خلال المشروع مستغانم، أرزيو ، وهران الذي يعتبر من أكبر و أهم المشاريع في مجال التحويلات الكبرى في الجزائر كون أن حجم الموارد المائية المحولة و التي تقدر بحوالي 1355 مليون م^3 من خلال ربط سدي كرادة في مستغانم بسد الشلف ، وسيتم تحويل 155 مليون م^{3}لتموين المدن الثلاثة وبذلك ستحقق غاية توفير الماء لحوالي 2.3مليون نسمة من سكان الولايتين ، كما سيسمح برفع نصيب الفرد من الماء إلى180 لتر/يوم ، كما سيساهم المشروع في سقي مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية لسهول وهران و مستغانم. كما تطرق الباحث الى مشاريع تحويل الماء في الجنوب الجزائري المتمثلة في تحويل المياه الجوفية الأحفورية الألبيان « Le Transfert albien » : نحو الهضاب العليا الشرقية و الغربية وتحويل المياه من عين صالح نحو تمنراست على مسافة 750 كلم و الذي استهلك حوالي 1245 كلم من شبكة القنوات والذي يضخ يوميا حوالي 50 ألف م^3، هذا المشروع كلف ميزانية الدولة حوالي 1.3 مليار دولار. في آخر البحث أعطى الباحث تقييما لمشاريع الربط والتحويلات المائية الكبرى وذلك من خلال ابراز النجاحات المحققة وكذلك الإخفاقات، فالنجاحات حسبه يمكن تلخيصها في زيادة عدد السدود في الشمال مما يساعد على مواجهة أزمة العطش وتذبذب التموين بالماء الذي عانت منه المدن الكبرى مثل قسنطينة، الجزائر ووهران، كما يساعد ذلك تحقيق غاية الاستغلال الأمثل لمياه الامطار والثلوج التي كانت تبدد

وتصب في البحر من دون استغلال. اما بالنسبة للإخفاقات فيربط الباحث مشاريع التحويلات الكبرى وبين استقرار قدرة التخزين لمعظم السدود الجزائرية التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالتساقطات، ثم المشاكل الأخرى التي تعرقل السير الحسن لهذه المنشآت وهي مشكل التوحل تتلقى بحيرات السدود سنويا حوالي 32 مليون م3 من المواد الرواسب الصلبة، إضافة الى مشكل التسربات الكبيرة وخاصة سد بني هارون بسبب الخصائص الجيولوجية للمنطقة. ومع ذلك فهذا البحث لم يعط أرقاما صادرة عن هيئات رسمية أو عن تحقيق ميداني تبرز مدى مساهمة التحويلات المائية في التخفيف من ازمة العطش بالنسبة للمدن الكبرى مقارنة مع مصادر الماء الأخرى (الجوفية، المياه غير الاعتيادية...).

قدم الباحث كذلك سنة 2016 بحثا آخر بعنوان " الموارد المائية وسبل تعبئتها وتسييرها لتأمين حاجيات التنمية المستدامة" ويدرس من خلاله ولاية سطيف كنموذج التي تعتمد استراتيجيتها في مجال تعبئة الموارد المائية على بناء السدود والحواجز المائية، ثم إقامة أنظمة للربط بين السدود والتحويلات فيما بينها وهي تنقسم الى قسمين: نظام التحويل الغربي ونظام التحويل الشرقي.

اما بالنسبة لمشاريع التحويلات المائية المنجزة في الإقليم الشمالي الغربي فهناك بعض الباحثين الذين تعرضوا لها في أبحاثهم خاصة تلك المتعلقة بدراسة الموارد المائية بصفة عامة ونذكر منها على سبيل المثال أطروحة الدكتوراه المقدمة باللغة الفرنسية من طرف الأستاذ "بلال سيد احمد" وهو حاليا أستاذ التعليم العالي بجامعة وهران تحت عنوان:

« *Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien)* »

والتي يعالج فيها الموارد المائية من حيث مصادرها واستعمالاتها وكذلك تسييرها في منطقة ذات مناخ شبه جاف وهي منطقة السهول الساحلية الوهرانية، حيث تطرق في الفصل الأول من الباب الثاني الى دراسة أنماط تعبئة الموارد المائية الجوفية وكذلك السطحية وانماط تسييرها في ولاية وهران والتأثير الذي تلعبه هذه الأخيرة في رسم المجال المائي الإقليمي بالنسبة للغرب الجزائري عن طريق مشاريع التحويلات المائية التي تمون ولاية وهران وهي كلها تحويلات من خارج حدود الولاية، وقدم الباحث دراسة كرونولوجية لأهم مصادر تموين ولاية وهران سواء المحلية (المياه الجوفية) أو الخارجية المتمثلة في المياه السطحية المجلوبة من السدود المتواجدة في الولايات المجاورة مثل ولاية تلمسان، معسكر، وغليزان، وبذلك عرف الشعاع المائي لولاية وهران زيادة مستمرة عبر السنوات استجابة للطلب المتسارع على الماء من مختلف القطاعات المستهلكة للماء(الماء الصالح للشرب، الصناعة)، حيث يقوم الباحث بوصف مجموع التحويلات المائية الكبرى نحو الولاية والتي يقسمها الى 03 أقسام حسب مصادرها وهي تحويلات القسم الشرقي من حوض الشلف تضم تحويل قرقر–وهران، وتحويل الشلف —وهران (التحويل القديم وليس الحالي)، ثم تحويلات الوسط وهي التحويلات من حوض المقطع وبالضبط تحويل فرقوق الى وهران، ثم تحويل الناحية الغربية القادمة من

حوض التافنة وهي تحويل بني بحدل–وهران، تحويل التافنة–وهران، تحويل حمام بوغرارة–وهران حيث يخلص الباحث الى أن وهران كانت مرتبطة لمدة طويلة بما تنتجه قنوات تحويل المياه لسد حاجياتها من مياه الشرب .

من بين المهتمين بدراسة الموارد المائية نذكر الدكتور "موسى لصقع" الذي قدم مقالا بحثيا بعنوان "وضعية مياه الشرب في الغرب الجزائري" بالمجلة الدولية للبيئة والماء سنة 2014 من 15 صفحة، تضمن البحث شرحا وافيا للوضعية المائية في الغرب الجزائري عموما وولاية وهران خصوصا حيث تم الاعتماد على معطيات الهيئات الرسمية أولا ثم عن طريق المقاربات التاريخية والتحقيقات الميدانية ومعاينة كيفية تسيير وتوزيع المورد من اجل تشخيص أسباب العجز في تغذية المنطقة بالمياه وتقييم المتوفر حاليا لفهم خيار اللجوء الى المصادر غير الاعتيادية وفيما يتعلق بأهمية التحويلات المائية فقد أدرجها الباحث "لصقع" ضمن المبحث المتعلق بدراسة الحالة الراهنة لمياه الشرب في وهران التي تعتمد بشكل واسع على استراد المياه من سدود الولايات المجاورة لها، حيث يقوم بوصف تاريخي وفني لجميع مشاريع تحويل الماء نحو وهران والمرفقة بخريطة توضح تعدد مشاريع التحويلات المائية من ناحية الشرق(قرقر و مشروع ماو)، من ناحية الوسط(فرقوق)، وكذلك من ناحية الغرب(بني بحدل، التافنة..)، كما تطرق إلى العوامل الطبيعية والبشرية التي تعتبر سببا في وجود هذه التحويلات، ثم تطرق الى أهميتها وكذلك العقبات التي تعيق السير الحسن لهذه المشاريع، هذه الأخيرة التي تعتبر نتاج لسياسة تهيئة الإقليم بإدماج استخدامات للماء تتماشى والمحافظة على هذا المورد وتجديده وذلك لتلبية الحاجيات من الماء في العقدين القادمين، دون إهمال الزراعة التي عرفت تدهورا بفعل توجيه مياه السدود نحو المناطق العمرانية.

ومن بين الأبحاث الجغرافية التي أنتجتها أقسام الجغرافيا وذات الصلة بالموضوع يجب ذكر البحث المقدم لنيل شهادة دكتوراه دولة باللغة الفرنسية بعنوان

«*Les barrages et la politique hydraulique en Algérie : état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable.* »

أعده الجغرافي "تواتي بوزيد" المتخصص في "التهيئة الريفية" الباحث في قسم التهيئة الإقليمية بجامعة قسنطينة، رغم أن البحث لم يتطرق الى التحويلات المائية الا انه ذو أهمية كبيرة بالنسبة للموضوع، كونه يقدم دراسة تفصيلية لأهم حلقة في سلسلة التحويلات المائية وهي السدود الكبرى في الجزائر، من خلال دراسة الحصيلة المائية لها حسب توزيعها الجغرافي الإقليمي (جهة الشرق–جهة حوض الشلف–جهة الوسط–جهة الغرب) وشرح الأسباب الطبيعية التي تؤثر في نسبة امتلاء السدود كقلة التساقطات، التسربات، التبخر، الاستعمالات غير الشرعية لمياه السدود، التلوث، التوحل...، كما تضمنت كذلك دراسة كرونولوجية للسياسات المائية في الجزائر وأثرها في تطور حضيرة السدود التي يرجعها الى تفاقم العجز المائي لسنوات الثمانيات بسبب الجفاف الذي ساد المنطقة وكان الدافع وراء ما يعرف بالصحوة المائية والتي أعقبتها أنجاز العديد من السدود، لكن البحث لم يتطرق الى كيفية الاستفادة من السدود بالنسبة للمناطق الحضرية التي تتمون بالماء عن طريق برامج الربط بين السدود والتحويلات المائية الكبرى.

قدمت انا "عصنون صالح" في سنة 2010 رسالة تخرج لنيل شهادة الماجستير تخصص التهيئة العمرانية والإقليمية بجامعة وهران بعنوان الدور الإقليمي لسد قرقر بغليزان ومن بين الأدوار الأساسية للسد السقي الفلاحي وتموين المناطق الحضرية بالمياه الصالحة للشرب، وفي هذا الصدد عالج البحث عن طريق الخرجات الميدانية ومعطيات الهيئات الرسمية ، مشروع تحويل المياه من قرقر نحو وهران خلال إحدى الفترات الحرجة للوضعية المائية في ولاية وهران أكبر مجمعة حضرية على مستوى الغرب الجزائري، التي عرفت نموا سكانيا سريعا خلال العشريتين (1980-2000) ،كان مرفوقا ببعض الانعكاسات السلبية على ميادين أخرى جد حساسة أهمها التزود بالماء الصالح للشرب، حيث أصبح المواطن الوهراني خلال هذه الفترة لا يتزود بالماء إلا مرة واحدة خلال 10 أيام، وفي بعض الأحيان تزيد المدة إلى 15 يوم، فاستنجدت ولاية وهران جراء هذه الوضعية الحرجة بالكثير من البدائل، من بينها الاستعانة بالتحويل قرقر –وهران، تضمن البحث مقاربة كرونولوجية لمشروع التحويل التي تمكن من المقارنة في كيفيات نقل المياه نحو وهران ومدى تأثيرها على إمكانيات السد، وأمكنني بذلك تمييز مرحلتين في تزويد مدينة وهران من مياه سد قرقر و هما مرحلة ما قبل التحويل قرقر- وهران و المرحلة الثانية هي مرحلة ما بعد التحويل.كانت وهران في المرحلة الأولى تستفيد من مياه سد قرقر بطريقة تقليدية تتمثل في نقل مياه سد قرقر عبر مجرى وادي الشلف نحو محطة المعالجة الشلف التي تبعد بحوالي 70 كم عن سد قرقر ، و تميزت هذه المرحلة التي بدأت منذ سنة 1992 بإفراغ و هدر كميات معتبرة من مياه سد قرقر، حيث أفرغ خلال 09 مواسم 281,04هكم^3 من ماء السد في مجرى واد ارهيو قصد تزويد ولاية وهران بالماء، و من أجل الحفاظ على مورد الماء و توزيعه بطريقة سليمة و منتظمة تضمن استهلاكا طويلا الأمد، اتجهت و استقرت كل الآراء على ضرورة إنشاء خط جديد لتمويل ولاية وهران عن طريق وضع قناة بقطر مناسب و صبيب مناسب حسب كمية المياه المطلوبة يوميا تنقل الماء من السد نحو محطة المعالجة (سيدي بالعطار) ومن ثم نحو ولاية وهران، بلغ الحجم الكلي للماء المنقول من السد منذ بدأ العملية بتاريخ 2000/02/18 وهو تاريخ بدأ المرحلة الثانية إلى غاية 2006/10/15 حوالي 157,82 هكم^3 . أصبح السد يساهم في تغطية 52,66 % أي أكثر من نصف الحجم الذي تستفيد منه وهران من مختلف المصادر . وقد بلغ الحجم الكلي للماء المحول من السد عبر القناة الجديدة إلى غاية 15 أكتوبر 2006 بحوالي 157,82 هكم^3 .تعتبر المرحلة الثانية جد مريحة بالنسبة للمياه المحجوزة في السد، حيث تم تحويل 157,82 هكم^3 نحو وهران و هي كمية جد اقتصادية إذا قارناها بالكمية المحولة بالطريقة التقليدية في المرحلة التي سبقت 2002 حيث قدرت الكمية بحوالي 281,04 هكم^3 .

وكذلك بحث أطروحة الدكتوراه للأستاذ الدكتور "طارق غضباني" وهو بحث باللغة الفرنسية بعنوان « *Environnement et littoralisation dans l'Ouest algérien* » والذي ضمنه في أحد فصوله إحصائيات عن أهم التحويلات المائية المخصصة للمدن الكبرى في الساحل الغربي من الجزائر، ضمن الانعكاسات البيئية المحتملة على تسيير الموارد المائية الشحيحة في ظل تفاقم ظاهرة التسحل في المناطق الساحلية الغربية.

تعتبر منشآت الري المختلفة من الاهتمامات الأولى في أبحاث ودراسات الجامعيين على مستوى أقسام الري التابعة لكليات الهندسة على مستوى الجامعات، وخلال مرحلة البحث عن مواضيع ذات صلة بموضوع البحث الذي أقوم بإعداده، أطلعت على بحث باللغة الفرنسية قدمته الطالبة "ساسي جميلة" لنيل شهادة الماجستير في قسم الري بكلية الهندسة بجامعة تلمسان للموسم الجامعي (2007-2008) بعنوان:

« Utilisation des grands transferts d'eau dans l'aménagement du territoire» (cas de l'Oranie)

تطرقت فيه الباحثة في الفصل الاول الى دراسة الاطار الطبيعي لمنطقة الدراسة، وهي إقليم وهران غير أنها لم تدرج ولاية غليزان ضمن هذا الإقليم، كما خصصت أحد المباحث لدراسة تقييمية لمختلف الاحتياجات الأساسية لأكبر القطاعات المستهلكة للماء وهي مياه الشرب ومياه السقي في القطاع الفلاحي، هذا الأخير كان له جانب معتبر من الدراسة، حيث قدمت معطيات حول تطور المساحات المروية واهتمت بدراسة تطور المساحة المسقية بمرور السنين، وعرجت على الأسباب الحقيقية وراء التراجع التي تكمن حسبها في الخصائص الطبيعية المناخية للمنطقة التي أصبح يسودها مناخ شبه جاف، ثم العامل البشري الذي أصبح يهتم بقطاع مياه الشرب في المناطق الحضرية على حساب مياه السقي الفلاحي، هذه الأسباب خلفت وضعية صعبة تسودها جملة من المشاكل المتسلسلة والمترابطة وهي تناقص الإنتاج الفلاحي، توسع العمران على حساب الأراضي الفلاحية، ....وغيرها، غير أن هذه النتائج المتوصل اليها كانت استنتاجات غير مدعمة بتحقيقات ميدانية تثبت صحتها.

الفصل الثاني من البحث كان مخصصا لدراسة حالة : وهو نظام التحويل الغربي وبالضبط في حوض التافنة، واستهلته الباحثة بدراسة وصفية فنية عامة لجميع التحويلات المائية الكبرى في الغرب الجزائري وكذلك بدراسة تفصيلية لجميع مكوناتها من سدود ومنشآتها الفنية المرافقة من محطات المعالجة، محطات الضخ، قنوات التحويل من حيث مساراتها ومدى امتدادها...، أما بالنسبة للتحويل (التافنة-وهران) وهو موضوع هذه الدراسة فقد ركزت فيه الباحثة على الجانب التقني بحكم تخصصها (الري) فقامت بوصف شامل لجميع مراحل التحويل، انطلاقا من حجم الماء المحول ونوعيته مرورا بطرق المعالجة الأولية والأخيرة وصولا الى كيفية نقله وتوصيله الى وهران. اما المبحث الثاني من هذا الفصل فدرست فيه الباحثة تطور حجم التحويلات المائية عبر السنوات واهم المشاكل التي تعرقل سيرها الحسن كالجفاف الذي ضرب المنطقة. في الفصل الأخير قدمت الطالبة "جميلة" جملة من التوصيات والاقتراحات معتمدة في ذلك على إمكانية تذليل العقبات المتعلقة بالتهيئة الإقليمية لمشاريع الري مع تقديم بعض الحلول والاقتراحات لكل ولاية على حدى.

8.مشاريع التحويلات المائية ما بين الاحواض ضمن السياسات المائية في العالم:

1.8.التحويلات المائية في العالم:

أصبح الطلب على الماء في كل دول العالم 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 بين مختلف القطاعات المستهلكة، بل واصبح محل العديد من النزاعات والتوترات على الساحة الإقليمية[1]. 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:

1.1.8.آسيا: الصين الشعبية:

قامت الحكومة الصينية سنة 1995 ببناء سد ضخم عل مجرى واد "براهما بوتر" يساهم في انتاج حوالي 40 الف ميقاواط من الطاقة الكهربائية من جهة ومن جهة أخرى تم حفر قناة على مستوى هضبة التبت لتحويل مياهه، من أجل استعمالها في ري الأراضي الفلاحية في صحراء "شين جيانق" بمنطقة منغوليا الداخلية، ورغم ضخامة المشروع وارتفاع تكاليف انجازه بسبب وعورة التضاريس في المنطقة الا أن السلطات الصينية لم تتخل عن المشروع نظرا لقيمته الاقتصادية البالغة حسبها، حيث لجأ المهندسون الصينيون الى استعمال التفجيرات النووية كحل لإتمام عمليات الحفر ومد قنوات التحويل خاصة على مستوى الحواجز الصخرية في جبال« *Gandisi Ri* » و « *kunlun*» وهذه التقنية كان قد استعملها السوفيات سنة 1960 لتحويل مياه نهر «Ob » و « *Ienssei* » الى غاية مناطق أسيا الوسطى[2]. تستحوذ دولة الصين على حصة الأسد من السدود في العالم وهي تمتلك السد الأعظم حاليا، "سد الممرات الثلاثة" « *Barrage des Trois gorges* » الذي تمت أشغال إنجازه سنة 2008 وتصل طاقة استيعابه الى 39,3 مليار متر مكعب[3] ،وتعتبر الصين كذلك رائدة في ما يتعلق بإنجاز مشاريع التحويلات المائية

1 - Calvo Mendieta, « Les conflits d'usage autour de l'eau », editionscnrs, Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), 2015, p184-185.

2 -Frédéric Lasserre, Transferts Massifs D'Eau: Outils de Développement Ou Instruments de Pouvoir, Op-cit, P14 .

3 - Sanjuan Thierry, Béreau Rémi, « Le barrage des Trois Gorges. Entre pouvoir d'État, gigantisme technique et incidences régionales », *Hérodote*, 2001/3 (N°102), p. 19-56. DOI

الضخمة ، من بينها المشروع الذي يعد الأكبر من نوعه في التاريخ وهو مشروع تحويل الماء جنوب–شمال « *South North Diversion Project* »الذي كلف حتى عام 2014 ما يقارب الـ 80 مليار دولار متخطيا التقديرات الأولية التي كانت تشير إلى تكلفة إجمالية في حدود 60 مليار دولار، يقدر اجمالي طول القنوات والانفاق التي سيتم انجازها بحوالي 2400 كم وهي تقريبا تعادل المسافة بين الجزائر العاصمة ونيامي عاصمة دولة النيجر، يهدف هذا المشروع لتحويل حوالي 44.8 بليون متر مكعب سنويا من الماء من جنوب الصين الذي يتميز بوفرة مائية الى مناطق الشمال الصناعية[1]. يحتوي هذا المشروع إنشاء ثلاث قنوات رئيسة (مسار غربي وأوسط وشرقي) لنقل الماء من الجنوب الغني مائيا وتحديدا من نهر "اليانج تسي" إلى الشمال الفقير مائيا، حيث المناطق الحضرية المتطورة صناعيا.. المسار الأوسط لهذا المشروع ينقل الماء من نهر "الهان" ـ أحد فروع نهر "اليانج تسي" ـ إلى العاصمة "بكين"، هذا المسار الذي بدأ العمل فيه عام 2004 وانتهى في عام 2014 يبلغ طوله 1400 كم و ينقل 13مليار م^3 من المياه سنويا، أما المسار الشرقي فيمتد لمسافات تصل إلى 1150 كم ويحتوي على 23 محطة ضخ لرفع ضغط المياه، وتحويل ما يقارب الـ 15 مليار م^3 سنويا[2].

2.1.8.أمريكا الشمالية:

تتوفر دولة كندا على مصادر الماء بكميات تجعلها تصنف ضمن أغنى الأقاليم مائيا، حيث تجري في أراضيها حوالي 9% من المياه العذبة المتجددة في العالم[3] ، في حين تعتبر جارتها الجنوبية وهي الولايات المتحدة الامريكية أكثر دول قارة أمريكا الشمالية مواجهة لمشكل ندرة الماء، بسبب قلة مواردها المائية من جهة خاصة في بعض ولاياتها في الجزء الغربي أو نتيجة الاستغلال المفرط لمصادر المياه المتاحة من جهة أخرى في المناطق الحضرية والصناعية او في الري الفلاحي، مما زاد من وتيرة الطلب على الماء بشكل متسارع، جعل السلطات الامريكية تفكر في كيفية التخفيف من حدتها عن طريق استيراد المياه من الشمال (كندا). تعرف عمليات تحويل المياه ما بين الاحواض انتشارا واسعا في كندا أكثر من أمريكا حيث يقدر صبيب تحويل المياه في كندا بحوالي 4450 م^3/الثانية، في حين لا يتجاوز في الولايات المتحدة الامريكية 840م^3/الثانية، لكن التحويلات المائية في كندا لا يتعدى شعاعها في أغلب الحالات 40 كم وأقصاها لا يتجاوز 120 كم في حين يتجاوز الشعاع المائي للتحويلات المائية في الولايات

: 10.3917/her.102.0019. URL : https://www.cairn.info/revue-herodote-2001-3-page-19.htm

1 -Jonathan Kaiman, «China's water diversion project starts to flow to Beijing», theguardian newslatter, décember 2014. URL : https://www.theguardian.com/world/2014/dec/12/china-water-diversion-project-beijing-displaced-farmers,

2 – فالح السبيعي، *مشاريع مائية ضخمة «2»* ، الاقتصادية (جريدة العرب الاقتصادية الدولية)، الاحد 8 مايو 2016 انظر الموقع : http://www.aleqt.com/2016/05/08/article_1053007.html

3- Sandra BESSON, «L'eau : source de conflit entre le Canada et les Etats-Unis dans le cadre de l'ALENA », Actualités-news-environnement , 2008.

المتحدة 250 كم. تتم التحويلات المائية في كلا البلدين داخل المحافظات أو الولايات ولا يوجد لحد الان لتحويلات مائية عابرة للحدود في أمريكا الشمالية [1]

الجدول (1) : اهم التحويلات المائية من حوض كلورادو(*Colorado*) بالولايات المتحدة الامريكية

الوجهة	سنوات تنفيذ المشروع	الحجم المحول (مليون م^3/ السنة)	الشعاع المائي للتحويل (كم)
ميتروبول كاليفورنيا الجنوبية	1941 - 1928	1494	387
جنوب كاليفورنيا	1942	3827	325
أريزونا	1993-1973	1852	528
أوتاج (Utaj)		333	242
لاس فيقاس	1960	832	35

المصدر: Frédéric Lasserre, « Les projets de transferts massifs d'eau en amérique du nord », VertigO

3.1.8.التحويلات المائية في أروبا :

تعتبر فرنسا ذات تجربة طويلة في مجال تحويل المياه وهي من بين الدول الرائدة والسباقة في تحويل المياه مابين أحواضها ومحافظاتها، وخير دليل على ذلك قناة كرابون (*Craponne*) التي تم الانتهاء من اشغالها سنة 1582 لتحويل المياه من حوض ديرونس (*Durance*) لسقي الأراضي في منطقة ارلاس (*Arles*) بصبيب يقدر بـ 23400 لتر/الثانية ثم قناة ثانية من نفس الحوض سنة 1838 بمسافة 124 كم متجهة نحو مرسيليا ، هذه الأخيرة استفادت من قناة أخرى وتعرف بتحويل بروفانس (*Province*) انطلاقا من حوض فاردون (*Verdon*) أنشئت سنة 1989 لتحويل 660 مليون م^3 في السنة على مسافة 200 كم للاستعمال الحضري والفلاحي[2].وتقريبا كل دول أوروبا استثمرت في هذا النوع من المشاريع لتزويد المجمعات السكنية بالمياه الصالحة للشرب ففي إيطاليا يمكن ذكر تحويل المياه من حوض كومباني (*Companie*) الذي يعود تاريخ إنجازه الى سنة 1905 والذي يتم من خلاله نقل 180

1 - Frédéric Lasserre, « Les projets de transferts massifs d'eau en Amérique du nord », Vertigo la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 2 | septembre 2005, mis en ligne le 01 septembre 2005, consulté le 29 octobre 2017. URL : http://vertigo.revues.org/1929 ; DOI : 10.4000/vertigo.1929

2 - Jean A. M., Lefebvre J., Pelissier F. « Utilisations et transferts des eaux de la Durance et du Verdon». In: Méditerranée , troisième série, tome 43, 4-1981. pp. 23-37; doi : http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_1981_num_43_4_2013. 10.3406/medit.1981.2013

مليون م^3 على مسافة 245 كم في السنة لري الأراضي الفلاحية في إقليم بويل (*Pouilles*)[1]، وفي اليونان نجد قناة "مورنوس" (*Mornos*) امتدت أشغال إنجازها من سنة 1972 الى غاية سنة 2002 ، تقوم هذه القناة بتحويل 675 مليون م^3 في السنة انطلاقا من حوض مورنوس لتعزيز مياه الشرب في مدينة "أثينا" على مسافة 221,5كم. تركيا هي الأخرى دولة لها تجربة خاصة في هذا الميدان في منطقة "تركمنستان" حيث تم بناء القناة الاضخم في أوروبا وذلك بعد تجسيد مشروع قناة "كراكون" (*Karakoun*) الناقلة للمياه من حوض "أم دارية" (*Amou Daria*) الى تركمنستان ، بدأت أشغال إنجازه سنة 1955 وانتهت سنة 1982، حيث يصل طول القناة الى 1100 كم تحول من خلاله 11 ألف مليون م^3 في السنة[2].

لم تقتصر عمليات تحويل المياه في العالم على مد القنوات في اليابسة فقط بل برزت مشاريع وأفكار كثيرة لشحن 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 التكلفة الأقل بكثير، يذكر أن هذا النوع من المشاريع قد ظهر في الخمسينيات من القرن الماضي ثم تطور بشكل كبير في نهاية القرن، ويتم ذلك باستخدام السفن ذات الصهاريج أو الكبسولات المطاطية الضخمة لنقل الماء، ومن هذه الشركات شركة نقل المياه "نورديك" النرويجية وشركة Spragg Bags[3]، وكذلك شركة مرسيليا للماء التي كانت تصدر الماء من مرسيليا عبر مينائها البترولي (لافيرا) نحو إقليم كتالونيا باسبانيا وسردينيا بايطاليا بين سنوات 1983 و 1990 حيث تم الاتفاق على تحويل 100 الف م^3 في اليوم الى كتالونيا و300 الف م^3 في اليوم الى سردينيا[4].

حاليا أصبحت تعتبر كذلك تجارة السلع التي يدخل في تركيبها الماء من بين طرق تحويل الماء من منطقة الى منطقة اخرى عن طريق المبادلات التجارية، فتبادل المنتوجات الزراعية بين دول العالم هو في حد ذاته تحويل لـ 67% من الماء الذي يدخل في تكوين هذه المنتوجات[5]، وبهذا تستفيد بعض الأقاليم الفقيرة مائيا من الماء المستورد بطريقة غير مباشرة عبر هذه السلع التي تتطلب كميات معتبرة من الماء في انتاجها[6].

1 - Frédéric Lasserre, « Transferts Massifs D'Eau: Outils de Développement Ou Instruments de Pouvoir, Op_cit, P6 .

2 -المرجع نفسه، ص8.

3 - فالح السبيعي، مرجع سابق.

4 - Frédéric Lasserre, « Transferts Massifs … », Op_cit, P15

5-Sara Fernandez, Jean Verdier, « Problématique de l'eau agricole en méditerranée », Atelier international de l'IME (FAO), Montpellier, 24 - 25 mai 2004, p10.

6- Lysiane Roch et Corinne Gendron, « Le commerce de l'eau virtuelle : du concept à la politique », Géocarrefour, vol. 80/4 | 2005, 273-284.

4.1.8.التحويلات المائية والصراعات الجيوسياسية في العالم: التحويلات المائية و النزاعات الإقليمية.

تسبب ندرة الموارد المائية نوعين من النزاعات، نزاعات محلية ما بين الافراد والجماعات المستهلكة للماء في قطاعات: الفلاحة والصناعة الاستعمال المنزلي ونزاعات إقليمية تحدث في الغالب ما بين دول المنبع ودول المصب وحل هذه النزاعات يتطلب قوانين داخلية أو دولية[1] . ومشاريع التحويلات المائية كمورد مائي أصبحت تستغل كأداة جيوسياسية، واحيانا سلاحا مباشرا في بعض الصراعات الدولية، تعتبر منطقة الشرق الأوسط أكثر المناطق صراعا على الماء، ومن بين الأمثلة على ذلك الصراع بين تركيا وكل من العراق وسوريا حول مياه نهري دجلة والفرات حيث قامت دولة تركيا التي تسعى الى تغيير في الخريطة السياسية في المنطقة من أجل بناء مكانة إقليمية متميزة من خلال الربط المائي الإقليمي واستعمال الماء كورقة ضاغطة على كل من سورية والعراق[2] ببناء العديد من السدود العملاقة على مجرى كل من دجلة والفرات زاد عددها عن 20 سدا الى غاية سنة2010 ضمن مشروع الأناضول الكبير. من اهم السدود المنجزة سد "اتاتورك" الذي يبلغ ارتفاع حاجزه 454 م، هذه السدود بإمكانها حجز حجم جريان سنة كاملة من المياه السطحية والتي تحول مياهها للاستعمالات المنزلية والصناعية ولري الأراضي الفلاحية، ما جعل دولتي العراق وسوريا المتصارعتين في الأصل على المياه تدخلان في صراع مشترك ضد دولة تركيا التي ستمنع بمشاريعها المائية من وصول الماء الى الأحواض السفلية، وسيسبب ذلك مشاكل كبرى للتزود بالمياه الصالحة للشرب للملايين من السكان في دولتي العراق وسوريا وكذلك عرقلة القطاع الفلاحي الذي يعتمد فيهما بشكل أساسي على مياه دجلة والفرات بنسبة كبيرة[3]. وكان قبله المشروع العربي لتحويل مياه حوض نهر الأردن الأعلى سنة 1964 والذي جاء كرد فعل على مشروع الكيان الإسرائيلي لتحويل مياه نهر الأردن الى داخل البلاد، حيث قامت كل من سوريا والأردن ولبنان باتخاذ قرار لتحويل المياه (الحساني وبني ياس) باتجاه إقليم اليرموك، هذا المشروع كان السبب في التصعيد العسكري الذي عرفته المنطقة بين إسرائيل و الدول العربية المجاورة لها، بل يراه بعض المحللين أنه كان سببا رئيسا في حرب الستة أيام[4]. وهناك أمثلة أخرى كقناة التحويل الإيطالية الألبانية والتي كانت سببا في نشوء الصراع الإيطالي اليوناني، والصراع في الجزء الجنوبي من القارة الافريقية بين دولة جنوب أفريقيا وجاراتها دولة "ليزوتو" وأنغولا حيث تدخلت دولة جنوب افريقيا عسكريا لتحتل سد كليوك سنة 1975 في "أنغولا"، وبعدها بـ 23 سنة في عام 1998 قامت بتدخل عسكري ثاني لاحتلال سد "كاتس" في دولة "ليزوتو" وكانت حجتها في ذلك هو حماية السد بعد تردي الأوضاع الأمنية في "ليزوتو"[5].

1- دلال بحري، حوكمة إدارة الموارد المائية العابرة للحدود، المجلة الدولية للبيئة والماء، المجلد 4، العدد1، 2015، ص ص، 73-81.

2- عليان محمود عليان، المياه العربية من النيل إلى الفرات التحديات والأخطار المحيطة، مركز دراسات الوحدة العربية، 2014.

3 - Lacoste Yves, « Géopolitique de l'eau », Hérodote, 2001/3 (N°102), p. 3-18. URL : https://www.cairn.info/revue-herodote-2001.

4- Frédéric Lasserre, Transferts Massifs … Op_cit, P32.

5- David Blanchon, « Les nouveaux enjeux géopolitiques de l'eau en Afrique australe », Hérodote 2001/3 (N°102), p. 113-137.

2.8.التحويلات المائية في المغرب العربي:

1.2.8.المغرب الأقصى:

باستثناء المنطقة الشمالية الغربية والقمم الجبلية للأطلسين الكبير والمتوسط والريف التي تعرف تساقطات متوسطة فإن المغرب يتميز في أغلب مجالاته الترابية بسيادة المناخ شبه الجاف، ومع ذلك فإن حجم الموارد المائية السطحية المقدرة بـ 29مليار م^3 تجعل المملكة الأكثر وفرة من حيث الموارد المائية مقارنة بباقي دول المغرب العربي[1]، لكن التوزيع غير المتساوي لهذه الموارد من جهة وزيادة نسبة التحضر جعل بعض المدن والمجمعات السكانية تواجه مشاكل في التزود بالمياه الصالحة للشرب مثل مدينة الدار البيضاء التي خصص لها مشروع تحويل مياه حوض "أبي رقراق" الذي امتدت أشغال إنجازه مابين سنة 1976 الى غاية سنة 1983، حيث تم إنجاز قناة مضاعفة بطول 65 كم لكل منها تقوم بتزويد مدينة الدار البيضاء بحوالي 130 مليون م^3 الى 160 مليون م^3 في السنة لأغراض الاستعمال المنزلي[2]، كما تستعمل جزء من مياه هذه القناة في ري المحاصيل بالمنطقة. كما يوجد تحويل آخر من حوض أم الربيع حيث يبلغ حجم المياه المحولة منه ما قدره 407 مليون م^3 / السنة موزعة كالتالي : 107 مليون م^3 في اتجاه حوض أبي رقراق عبر سدي الدورات وسيدي سعيد معاشو، و300 مليون م^3 من أم الربيع في اتجاه منطقة الحوز عبر قناة الركاد[3].

2.2.8.تونس:

لا تتوفر تونس الا على 4,8كم^3 من المياه السطحية والجوفية في السنة، لا يتعدى فيها نصيب الفرد في السنة 470 م^3 ما يجعلها تقع تحت الحد الأدنى لمؤشر الفقر المائي[4]، خاصة المناطق الجنوبية في البلاد مما جعل المخططون يستنجدون بمشاريع تحويل للمياه من الشمال نحو الجنوب حيث يتم تحويل مياه سد سجنان بالشمال الى غاية ساحل صفاقس بالجنوب مرورا بالعاصمة تونس على مسافة تزيد عن 200 كم بتحويل يصل الى 16م^3/الثانية[5]

1 – إبراهيم التركي، إشكالية استدامة الماء بمنطقة زعير بين قلة الموارد وتزايد الطلب ، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآداب، تخصص جغرافيا، جامعة الحسن الثاني، المغرب، 2008، ص05.

2- Frédéric Lasserre, Transferts Massifs D'Eau: Outils de Développement …, Op_cit, P6

3 - وكالة الحوض المائي لام الربيع، "مشروع المخطط التوجيهي للتهيئة المندمجة للموارد المائية لحوض ام الربيع والاحواض الساحلية الأطلسية"، تقرير تقديمي، المغرب، 2012، ص53.

4 - Alia Gana, Benjamin Fouillen, « Concurrences et conflits pour l'usage de l'eau en Tunisie : étude de cas dans la région du Cap Bon », Le Carnet de l'IRMC, 21 février 2014. [En ligne] http://irmc.hypotheses.org/1412

5 - Seddik Saad, « Les ressources en Eau de la Tunisue », Ministere de l'agriculture des ressources hydraulique de la Tunisie, 2015, p05.

3.2.8.ليبيا:

تتصف ليبيا عموما بالجفاف إذ أن ما يسقط عليها في المتوسط لا يزيد عن 28ملم/السنة، تسقط أعلى معدلات للهطول بمنطقة طرابلس الشمالية (جبل نفوسة و سهل الجفارة)، بينما توجد الطبقات الغنية بالمياه الجوفية جنوب البلاد في حيت يتركز أغلب السكان في الشريط الساحلي لذلك تم تجسيد مشروع النهر الاصطناعي الكبير الذي من خلاله يتم تحويل مياه الاحواض المائية الارتوازية الألبية من الجنوب نحو المناطق الساحلية الشمالية، شرع في انجاز هذا المشروع في عام 1983 وتم الانتهاء منه سنة 2000 بعد تنفيذ بعض مراحله، ينقل الماء من حوالي 120 بئر تم حفرها عبر قنوات يبلغ إجمالي طولها 3500 كيلومتر بقطر 04 أمتار لتحويل 6 مليون م^3 في اليوم[1] ،أكثر من نصف حجم التحويل موجه الى إقليم "الجفرة"[2].كلف هذا الإنجاز أكثر من 25 مليار دولار حسب تقديرات سنة 1993[3] . أغلب المعارضين للمشروع يشيرون إلى تكلفته العالية وعدم استدامته. بعض المصادر الأجنبية "مثل أطلس المياه" تشير إلى إمكانية نضوب المياه في أقل من 20 عاما ـ أعلى التقديرات تشير إلى 60 عاما [4]ـ في حين يصر المسؤولون الليبيون على استمرار تدفق المياه لـ 4625 عاما[5].

9.التحويلات المائية في الجزائر:

تعاني الجزائر من قلة الموارد المائية السطحية و الجوفية المتجددة متأثرة بخصائصها الجغرافية والطبيعية و الهيدرومناخية، حيث تقع معظم مساحة الجزائر في نطاق المناخ الجاف و شبه الجاف، يتناقص التساقط من الشمال نحو الجنوب و من الشرق نحو الغرب مع طغيان ظاهرة التذبذب وعدم الاستقرار في الزمان من منطقة الى أخرى. عرفت السنوات الأخيرة تناقصا كبيرا في الموارد المائية حيث لا تتلقى الجزائر سنويا سوى 100 مليار م^3 من مياه التساقط، منها 80 مليار م^3 تتبخر و3 مليار م^3 تتسرب إلى جوف الأرض[6]، هذه الوضعية المائية المعقدة جعلت المسؤولين يبذلون جهودا مضاعفة في إطار تعبئة الموارد المائية،حيث تم تشييد 21 سد خلال العشرية الممتدة من 2000 الى 2009 بطاقة استيعاب تقدر بـ 3.7 مليار م^3 وارتفع عدد السدود من 44 سد بطاقة استيعاب 4.5 مليارم^3

1 - Omar KHEDHER, « La Grande Rivière Artificielle de la Libye et le Développement Durable », ENGREF Centre de Montpellier, Agroparis Tech, 2007, P04.

2 - Sébastien Palluault, « L'achèvement de la Grande Rivière artificielle en Libye : et maintenant, quelle gestion de l'eau ? », *Méditerranée* [En ligne], 119 | 2012, mis en ligne le 30 novembre 2014, consulté le 08 avril 2016. URL : http://mediterranee.revues.org/6396

3 - Frédéric Lasserre, « Transferts Massifs D'Eau: Outils de Développement … », Op_cit, P6 .

4 - فالح السبيعي، "مشاريع مائية ضخمة «2»" ، مرجع سابق.

5- الأمم المتحدة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (PNUD)، الموارد المائية في المنطقة العربية: توافرها، ووضعها، والتهديدات التي تواجهها،2012 ، ص17.

6 - هجرس منصور، "استراتيجية إنشاءات السدود و نظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط و حتمية التسيير المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر ، المجلة الدولية للبيئة والمياه، المجلد 3، العدد 6، 2104، ص 100- 115.

سنة 1999[1] الى 84 سنة 2014 سد تفوق طاقة استيعابها الاجمالية 7,4 مليار م^3 [2] ، ساعد انشاء هذه السدود على استحداث أنظمة جديدة من عمليات الربط فيما بينها ومن ثم تحويل مياهها نحو المناطق التي تعاني خاصة من مشكل التزود بالمياه الصالحة للشرب، يفوق حجم المياه المحول عبر التحويلات الكبرى 1000 مليون م^3 في السنة مثلما يوضحه الجدول رقم 02

الجدول (2) : أهم عمليات الربط بين السدود و التحويلات الكبرى للمياه في شمال الجزائر.

اسم السد	الربط ومناطق التحويل	الحجم المحول مليون م^3/ السنة
بني هارون	يربط بسد العثمانية لتموين ولايات ميلة قسنطينة، خنشلة، أم البواقي	430
تاكسابت	مربوط بسد طلاطة وسد كدارة ويوجه نحو ولايات : تيزي وزو، الجزائر العاصمة، بومرداس	180
كودية أسردون	ولايات البويرة تيزي وزو، المدية	640
إيراقن	الربط مع سد طابلوت و سد ذراع الديس نحو ولاية سطيف	191
إغيل أمدا	الربط مع سد المهوان بسطيف يحول باتجاه الحصنة–المسيلة	122
نظامM.A.O	ربط سد كرادة بسد الشلف و توجيه التحويل نحو ولايات : مستغانم ،أرزيو، وهران	155

المصدر : وزارة الموارد المائية، مجلة الماء في الجزائر، 2012[3]

قدرت تكلفة انجاز قنوات ومختلف المرافق التابعة للتحويل من سد تاكسابت نحو ولايات تيزي وزو، الجزائر العاصمة وبومرداس بحوالي 600 مليون أورو، تم إنجازه خلال الفترة الممتدة من سنة 2000 الى غاية سنة 2008. يفوق الشعاع المائي لهذا التحويل مسافة 100كم، بقنوات يتراوح قطرها مابين 1800 و 2000مم يمر عبر مناطق جبلية من خلال أنفاق تم بناؤها يفوق طولها الإجمالي 11كم بقطر 2500مم[4]،

1 - Rouissat Bouchrit, « La gestion des ressources en eau en Algérie: Situation, défis et apport de l'approche systémique », université Tlemcen, 2010. [En ligne] : http://fseg2.univ-tlemcen.dz/rev%2010.

2- Ministère des ressources en eau, Atelier pour la mise en œuvre des comptes et statistiques de l'eau, P05.

3 – هجرس منصور، مرجع سابق.

4 - Ministère des Ressources en eau - Agence Nationale des Barrages et Transferts, « Assistance technique du projet système de transfert d'eau taksebt – Alger », 2008.

يعتبر الجنوب الجزائري أكثر فقرا في الموارد المائية السطحية حيث لا تتعدى كمية التساقطات السنوية 50 مم في السنة، بينما تزخر أراضيه بكميات معتبرة من المياه الجوفية تم اكتشافها أثناء عمليات التنقيب عن النفط وهي الأحواض المائية الارتوازية "ألبيان" أهمها حوض "الكونتينتال ترمينال" بوادي ريغ الذي يمتد فوق مساحة 1000 هكتار في الأراضي الصحراوية، ثم الحوض المائي الارتوازي "الكونتينتال ترمينال" بوادي ميزاب وغرداية ووادي الساورة، وهناك الحوض الارتوازي "الكونتينتال أنتركاليز" وهو يمتد من هضبة تادمايت جنوبا باتجاه منحدرات الاطلس الصحراوي شمالا على مساحة 60 الف كم^2 ، يقدر حجم المياه فيه ما بين 12000 و 50000 مليار م^3 [1] . وقد عرف هذا الحوض عملية تحويل ضخمة للمياه الجوفية من منطقة عين صالح الغنية بالمياه الجوفية نحو مدينة تمنراست جنوبا، وقد تطلب هذا المشروع حفر 48 نقطة منقب للمياه الجوفية بعمق 600 متر ومد قنوات معدنية يصل طولها مجتمعة 1300 كم بقطر يتراوح مابين 700 مم و 1400 مم عبر الأراضي الصحراوية[2] لتحويل حوالي 100 ألف متر مكعب من المياه يوميا بداية من شهر جويلية سنة 2009[3].

أما التحويلات المائية في الإقليم الشمالي الغربي الجزائري وهو ميدان هذه الدراسة كإقليم من أقاليم الجزائر، فقد عرفت تزايدا في حجم الاستثمارات المخصصة لها منذ الاستقلال الى غاية الوقت الحالي، وتعود اولى عمليات تحويل المياه ما بين الاحواض داخل الإقليم الى فترة التواجد الاستعماري الفرنسي حيث تم تحويل مياه سد بني بحدل الى ولاية وهران سنة 1952 ثم تلتها العديد من المشاريع المماثلة والتي سأحاول التطرق اليها بالتفصيل مم خلال توضيح أهميتها الإقليمية، وانعكاساتها على مختلف المجالات في مختلف فصول هذا البحث.

1 – تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني...مرجع سابق، ص 201.

2 - Ministère des Ressources en eau, « les réalisation de l'Algérie dans le secteur de l'eau », communication présentée par : M. Terra,Tamenrast, 2013, p35.

3 - Bureau du PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement en Algérie) , « Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie », 2009, p10.

الفصل الأول

المجال الطبيعي في الإقليم الشمالي الغربي

تمهيد:

يستند وجود الموارد المائية على اختلاف أنواعها الجارية والجوفية بمكونات المجال الطبيعي المختلفة حيث ترتبط التضاريس من حيث شكلها وأنواعها وارتفاعاتها مباشرة بشكل المجاري المائية وامتدادها وكثافة شبكاتها اما التكوينات الجيولوجية و الهيدروجيولوجية فتؤثر في نوعية وحجم المياه الجوفية المخزنة بين وتحت صخور القشرة الأرضية. في حين تعتبر عناصر المناخ المختلفة من حرارة وتساقط المحرك الأول لدورة الماء في الطبيعة وتعتبر دراستها بالغة الأهمية واللبنة الأولى لتقييم كمية الموارد المائية في أي رقعة جغرافية.

I.موقع الإقليم و أهميته:

1.الموقع الفلكي والجغرافي: يقع الإقليم الشمالي الغربي في أقصى الغرب الجزائري ويتحدد فلكيا بين خطي طول 01,48° شرقا و 2,22° غربا ودائرتي عرض 34,06° و 36,36° شمال خط الاستواء، يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الغرب المملكة المغربية، ومن الشرق الإقليم الشمالي الأوسط ممثلا في ولاية الشلف، ومن الجنوب إقليم الهضاب العليا الغربي ممثلا في ولايات تيارت، سعيدة، البيض، والنعامة.

2. المساحة:

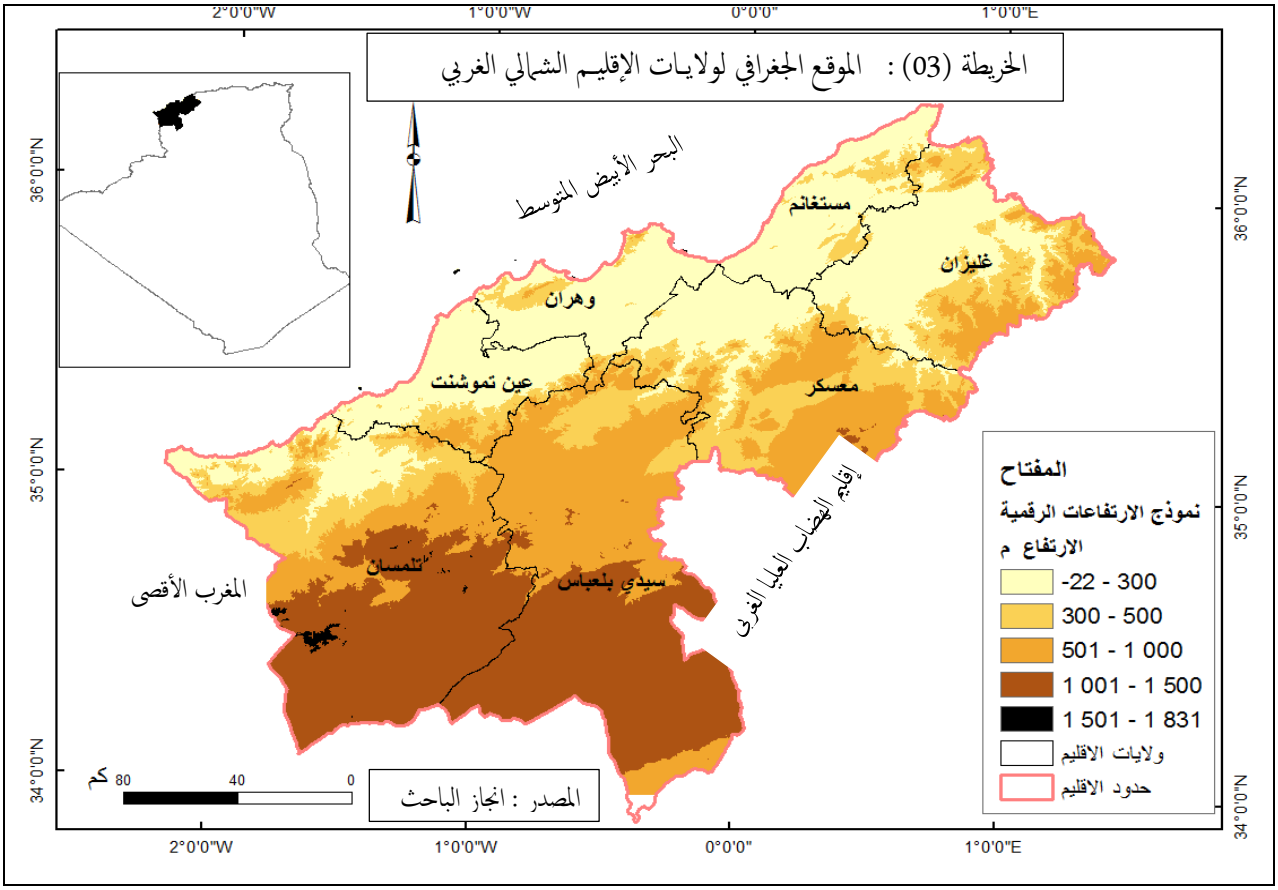
الجدول (03): توزيع المساحة حسب الولايات في الإقليم الشمالي الغربي

رقم الولاية	الولاية	المساحة (كم²)	النسبة المئوية%	عدد البلديات
13	ولاية تلمسان	9093.82	25.4	53
22	ولاية سيدي بلعباس	9395.71	26.24	52
27	ولاية مستغانم	2212.84	6.18	32
29	ولاية معسكر	5678.65	15.86	47
31	ولاية وهران	2138.92	5.97	26
46	ولاية عين تموشنت	2407.76	6.73	28
48	ولاية غليزان	4873.08	13.61	38
الإقليم الشمالي الغربي		35800.78	100.00	276

المصدر: المساحات محسوبة من طرف الباحث باستخدام برنامج Arc gis .

يبلغ اجمالي مساحة الإقليم الشمالي الغربي 35800.78كم^2 بنسبة 14,98 % من مجموع مساحة التراب الوطني موزعة على 276 بلدية و الجدول رقم 03 يبين مساحات كل ولاية على حدى و يظهر التفاوت في المساحة حيث تستحوذ كل من ولايتي تلمسان المقدرة مساحتها بـ9093.82 كم^2 و سيدي بلعباس المقدرة

مساحتها بـ9395.71كم^2 على اكثر من نصف مساحة الإقليم بنسبة تقدر بـ 51.64 %لكليهما، في حين لا تتجاوز ولاية وهران و هي أهم ولاية في الإقليم من حيث عدد السكان مساحة 2138.92كم^2 في المرتبة الأخيرة بنسبة 5.97% فقط من مجموع مساحة الإقليم .



3. الامتداد:

يقدر اقصى امتداد في الإقليم بحوالي 343 كم من حدود ولايات غليزان شرقا الى الحدود الغربية لولاية تلمسان، اما اقصى اتساع له من الشمال الى الجنوب فيقدر بحوالي 189 كم [1]من الحدود الجنوبية لولاية سيدي بلعباس الى غاية شواطئ البحر الأبيض المتوسط بولاية وهران و لا يفصله عن اروبا سوى 150 كم ما بين رأس فرات بوهران و رأس جاتا بإسبانيا.

4. الساحل:

يمتلك الإقليم الشمالي الغربي ساحلا واسعا مهما ممثلا في الساحل الوهراني الذي يضم اربع ولايات ساحلية و هي ولايات وهران، مستغانم، عين تموشنت، وتلمسان، التي يبلغ اجمالي طول سواحلها 444 كم[2] بنسبة

1محسوبة من طرف الباحث بواسطة برنامج "ارك جيس".

2- محسوبة من طرف الباحث بواسطة برنامج "ارك جيس".

27.37% من اجمالي طول الساحل الجزائري البالغ طوله 1622 كم[1]. ينفتح الساحل الوهراني على أسواق اروبا و موانئها و باقي موانئ العالم بفضل سلسلة الموانئ التي يمتلكها، و التي لا تزال محدودة الاستخدام في مجال التصدير و الاستيراد.

الجدول(04): توزيع سواحل ولايات الإقليم حسب أطوالها

الولايات الساحلية	طول الساحل (كم)
ولاية تلمسان	120
ولاية مستغانم	124
ولاية وهران	120
ولاية عين تموشنت	80
المجموع	444
مجموع طول الساحل الجزائري	1622

المصدر:ANIREF, 2013

5. أهمية الموقع:

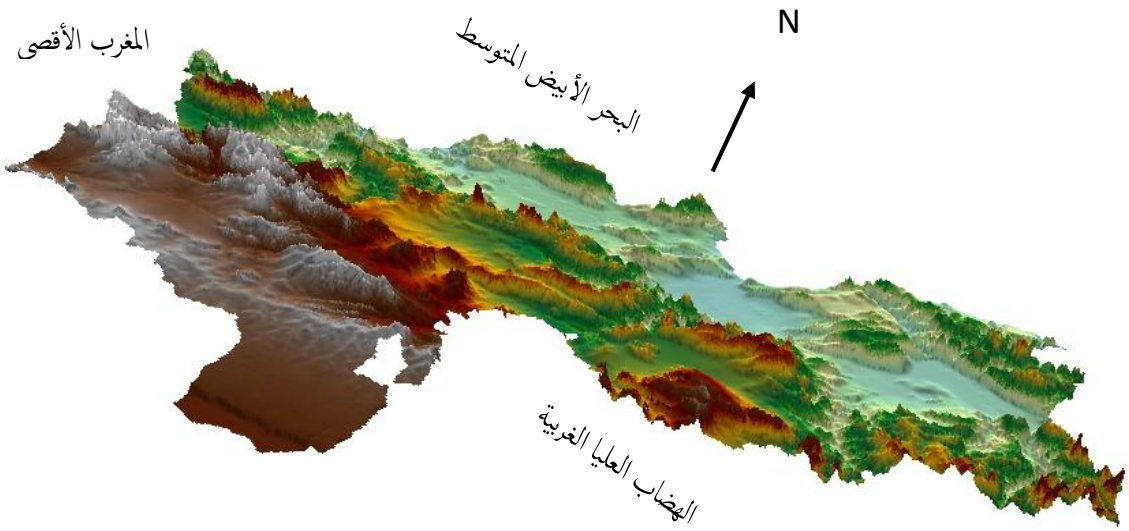
يمتاز الإقليم الشمالي الغربي من الجزائر بموقع جغرافي مهم في الحوض الجنوبي الغربي من البحر المتوسط ، حيث يعتبر أقرب الأراضي الجزائرية الى اروبا التي لا تفصله عنها الا 150 كم ما بين رأس فرات بوهران و رأس جاتا بإسبانيا، وهذا ما نتج عنه علاقات مميزة مع اروبا في المجالات الثقافية و الحضارية و الاقتصادية والتي تدعمت بوسائل النقل و الاتصال سواء من حيث النقل البحري بواسطة موانئ كل من وهران و الغزوات، ارزيو، ومستغانم او من حيث النقل الجوي[2]. كما يتوسط الإقليم بموقعه مجموعة دول المغرب العربي الكبير ما يجعله منطقة اقتصادية و ثقافية مركزية بالنسبة للمغرب العربي، مدعمة بالخصوص بشبكة نقل عصرية في المجالات البرية، أهمها الطريق السيار شرق -غرب و الذي يمر عبر كامل تراب ولايات الإقليم ماعدا ولاية مستغانم، هذا الطريق ذو قيمة استراتيجية كبيرة حيث يربط المغرب الأقصى و الجزائر و تونس، أو السكك الحديدية المتمثلة في الخط الرابط بين الدار البيضاء المغربية ، وهران، الجزائر العاصمة، و تونس أو البحرية الرابطة بين الموانئ السالفة الذكر و موانئ المغرب الأقصى و تونس. كما يحتوي الإقليم شبكة من الطرق الوطنية ذات قيمة اقتصادية مهمة مثل الطريق الوطني رقم 04 الموازي للطريق السيار شرق–غرب والذي يربط عاصمة الإقليم وهران، مع الجزائر العاصمة و يمر بولايات كل من معسكر و غليزان.

1 - Journal officiel, Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire ,p 10 .

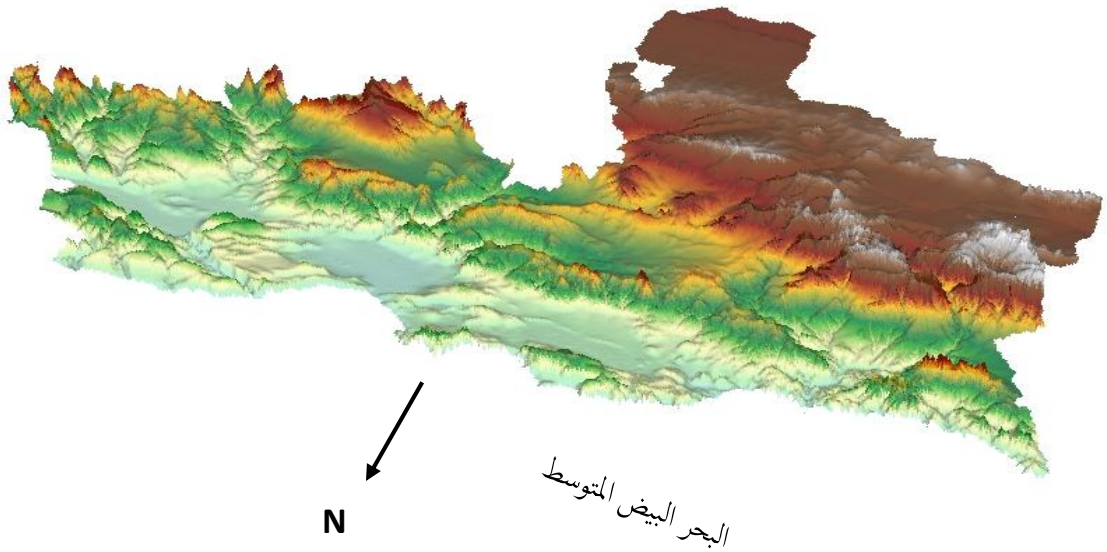
2- تيحاني بشير، تهيئة التراب الوطني مع ابعادها القطرية (مع التركيز على التجربة الجزائرية)، دار الغرب للنشر و التوزيع، 2004، ص 111.

II. التضاريس: ملامح مورفولوجية متعددة، تجمع بين تضاريس الساحل والاطلس التلي

الصورة (01): صورة ثلاثية الابعاد لتضاريس الإقليم مستنبطة من نموذج الارتفاعات الرقمية (*SRTM*) بدقة 30م



الصورة (02) صورة ثلاثية الابعاد لتضاريس الإقليم زاوية معاكسة

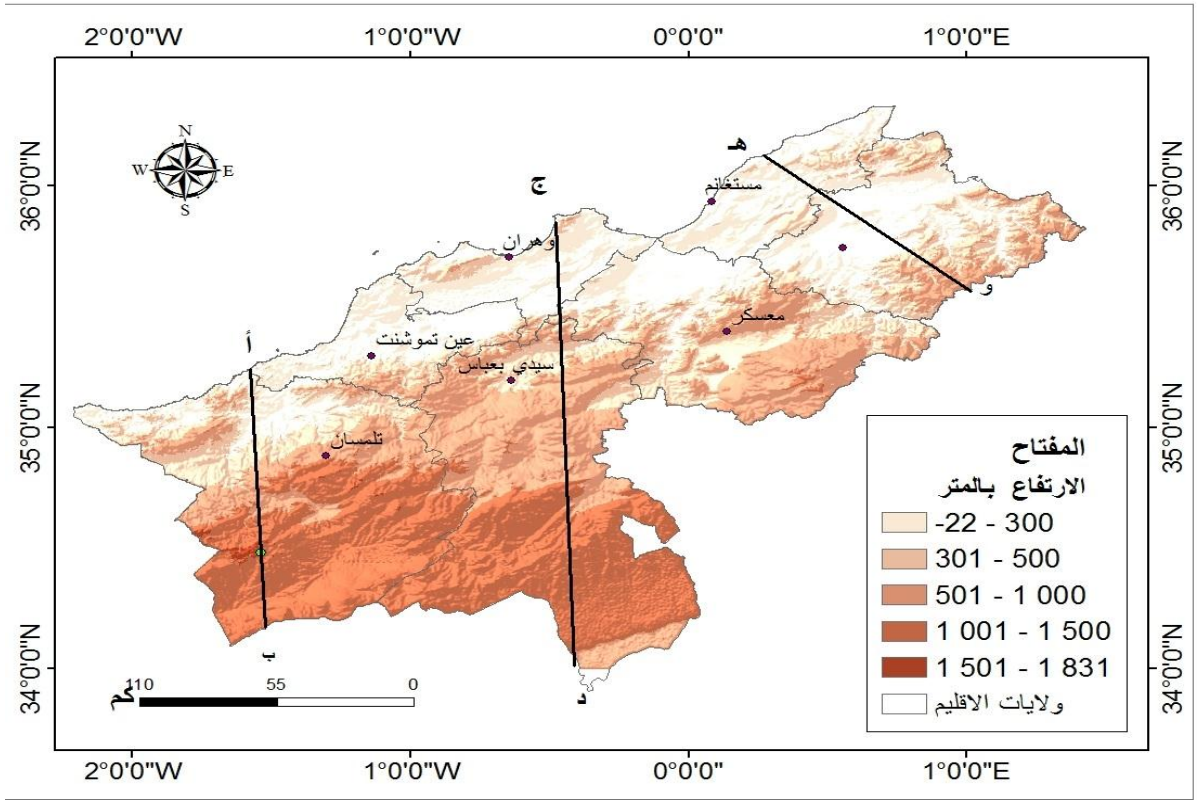


يمتاز مجال الدراسة الممتد من تضاريس الاطلس التلي جنوبا الى غاية سواحل البحر الأبيض المتوسط شمالا بتنوع كبير في المظاهر التضاريسية مثلما تظهره الصورة ثلاثية الابعاد لمنطقة الدراسة حيث نجد السلاسل الجبلية، الهضاب، التلال، السهول، وأشكال تضاريسية أخرى مثل السهوب و السبخات.

بما ان مساحة مجال الدراسة كبيرة نسبيا فقد تم الاعتماد في دراسة التضاريس على خرائط طبوغرافية للمنطقة بمقياس 250000/1 لكل من منطقة مستغانم، وهران، الشلف، تلمسان، مليلة، وجدة[1]، كما تم الاستعانة بـ 11 مرئية من نوع (*SRTM*) بدقة 30 متر[2] وذلك بعد جمعها (*Mosaicage*) ثم قص منطقة الدراسة و معالجتها عن طريق كل من برنامج قلوبال مابر(*Global mapper 15*) و(*Arc gis 10.2*)[3].

تم كأول خطوة عن طريق برنامج "ارك جيس "رسم مقاطع طبوغرافية في عدة قطاعات من الإقليم مثلما توضحه الصورة رقم (03) التي من خلالها يمكن اخذ صورة عامة عن طبيعة التضاريس في الإقليم، وتحديد بعض النقاط عليها كنقاط القمم والاودية والاحواض اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية السابقة.

الصورة (03): أماكن القطاعات الطبوغرافية



1- الخرائط الطبوغرافية من انتاج مصلحة الخرائط للجيش الأمريكي محملة من موقع "فوقل ايرث".

2- تم تحميلها من موقع earth explorer : https://earthexplorer.usgs.gov/

3-رشا صابر عبد القوى نوفل، الرسم والتحليل ببرنامج (Arc GIS Desktop "10.3" Manual)، الجزء الثاني، كلية الآداب – جامعة المنوفية ، 2017، ص 87.

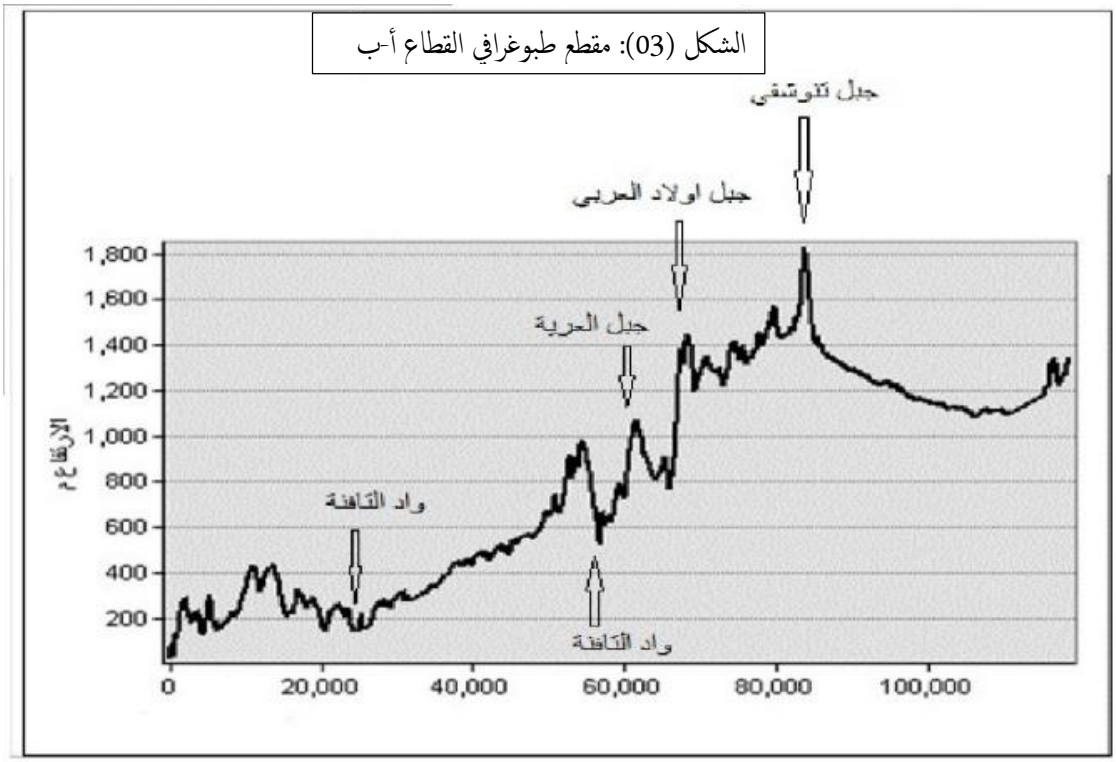
1.الملامح التضاريسية العامة:

تبين الاشكال الناتجة عن جميع المقاطع الطبوغرافية المرسومة أن هناك زيادة في ارتفاع التضاريس كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب كما يظهر وجود تنوع كبير في التضرس حيث توجد التضاريس الموجبة وهي ما زاد ارتفاعه عن مستوى سطح البحر من سهول وهضاب واحواض وجبال واحيانا تسجل بعض التضاريس السالبة وهي ما قل ارتفاعها عن مستوى سطح البحر:

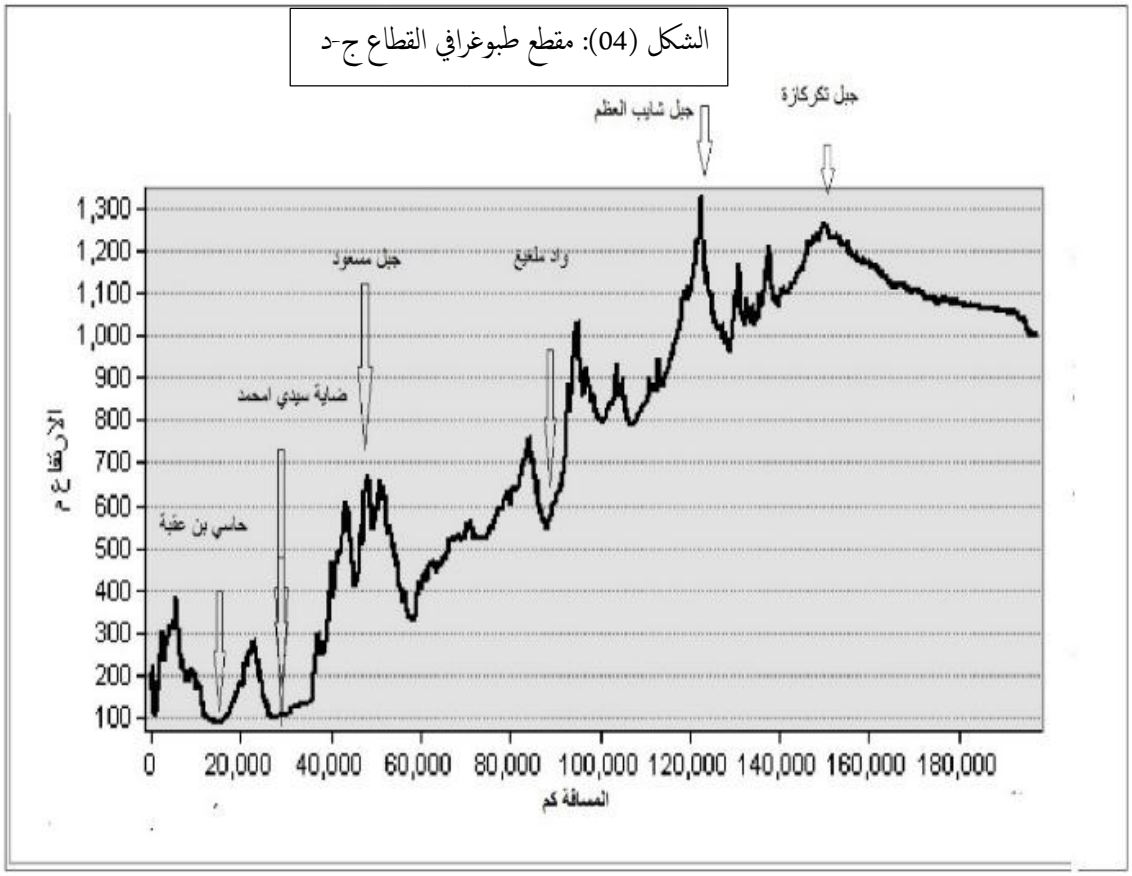
المقطع الطبوغرافي (أ–ب): يمتد على مسافة 120 كم (الشكل 03) يبدأ من الساحل في منطقة أولاد بولنوار عند نقطة الارتفاع 0م ويقطع مجرى واد التافنة مرتين، الأولى عند منطقة عنق الجمل على ارتفاع 200 م والثانية على ارتفاع 577 م كما يقطع على بعد 83 كم أعلى قمة في الإقليم وهي قمة جبل تنوشفي التي يقدر ارتفاعها بـ1831 م.

المقطع الطبوغرافي (ج–د): يمتد على مسافة 200 كم، (الشكل 04) يبدأ من منطقة جبل بوعيشم شرق مدينة وهران على ارتفاع 200 م ثم يظهر ان هناك تتابع لتضاريس متنوعة تارة ترتفع وتارة أخرى تنخفض، كما يمر بجبل تكركازة جنوب ولاية سيدي بلعباس والذي يبلغ ارتفاعه 1250 م.

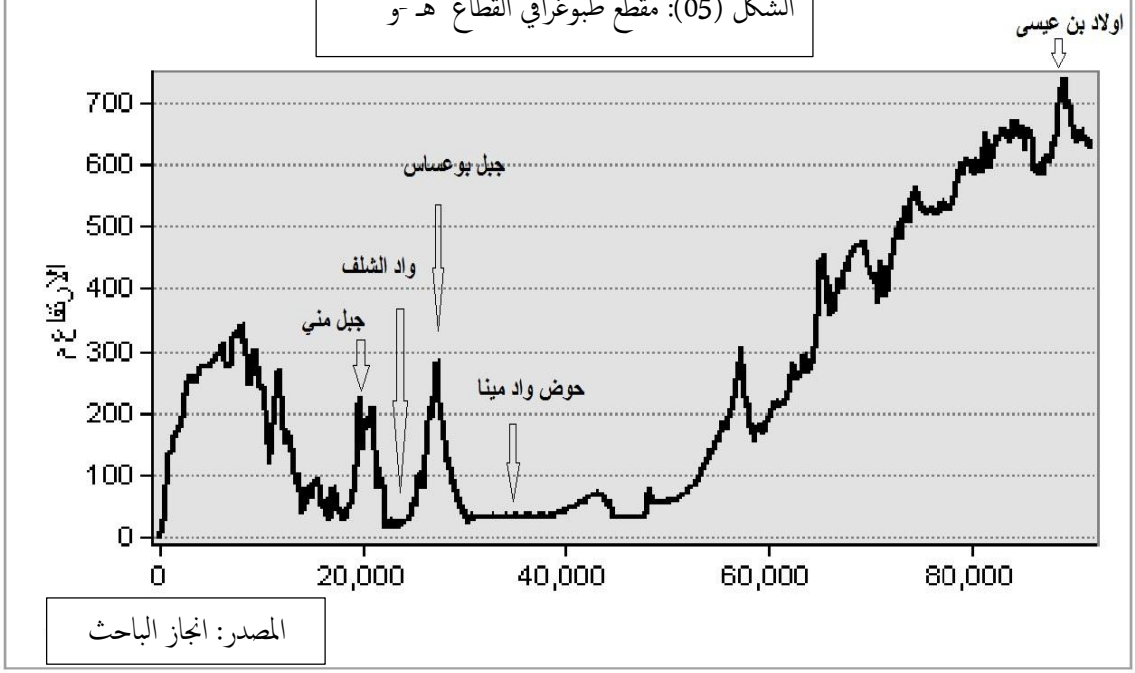
الشكل (03): مقطع طبوغرافي القطاع أ-ب



الشكل (04): مقطع طبوغرافي القطاع ج-د



الشكل (05): مقطع طبوغرافي القطاع هـ -و



المصدر: انجاز الباحث

المقطع (هـ –و) : يأخذ اتجاها من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي على مسافة 92 كم ويبدأ من ساحل ويليس شرق مدينة مستغانم من نقطة الارتفاع 0م ويقطع واد الشلف على ارتفاع 30 متر فقط في منطقة دوار أولاد عبدو ويقطع حوض واد مينا على امتداد 08 كم وعلى ارتفاع لا يزيد عن 50 م، ثم يبدأ في الارتفاع تدريجيا الى غاية تقاطعه مع قمة أولاد بن عيسى على ارتفاع 725 م ببلدية الكناندة جنوب ولاية غليزان.

نستخلص من معالجة المرئيات الفضائية *SRTM* بعض الخصائص التضاريسية المبينة في الجدول رقم (05)

الجدول(05):بعض الخصائص التضاريسية في الإقليم حسب نموذج الارتفاعات الرقمية

خصائص الإقليم	القيم
مساحة الاقليم	35800.78 كم^2
أعلى ارتفاع (م)	1831 م
ادنى ارتفاع (م)	-22 م
متوسط الارتفاع(م)	531.75 م

المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على مرئيات فضائية من نوع *SRTM* بدقة 30 م

2.الوحدات التضاريسية الكبرى:

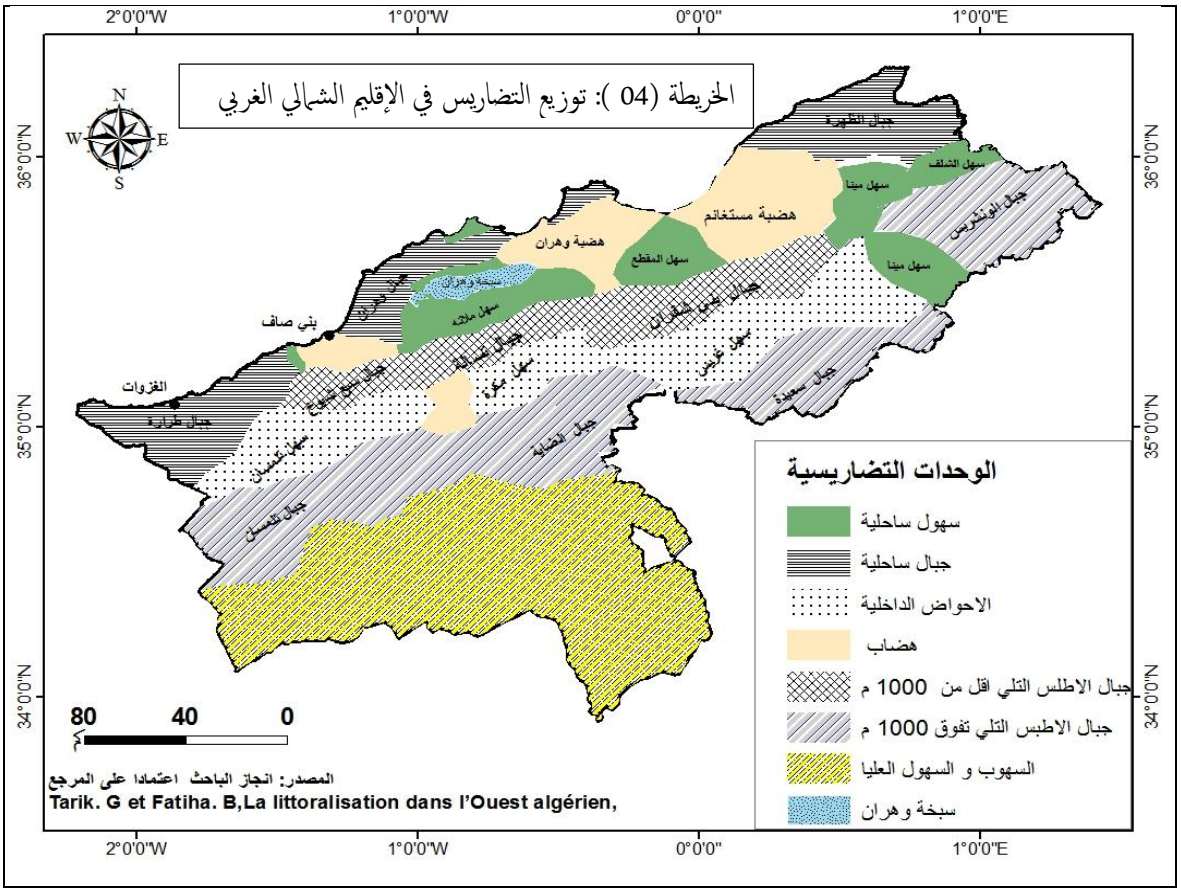
ينتمي مجال الدراسة الى الإقليم الشمالي من الجزائر وأهم ما يميزه من تضاريس توضحه خريطة توزيع التضاريس ويمكن تقسيمها حسب توزيعها الجغرافي الى قسمين رئيسيين:

1.2. تضاريس الساحل: يشغل شريط ضيق يتكون من شواطئ رملية وأخرى صخرية صلبة، عبارة عن مرتفعات تطل مباشرة على البحر مكونة أحيانا خلجانا ساعدت على انشاء الموانئ مثل: وهران، ارزيو، والى جانبها الرؤوس الممتدة داخل البحر مثل رأس فالكون بوهران[1].

2.2.تضاريس الاطلس التلي: يمتد على شريط يتراوح عرضه ما بين 50 الى 100 كم على شكل مجموعة من السلاسل الجبلية الالتوائية حديثة التكوين متجهة من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي تنحصر بينها جيوب سهلية ساحلية ضيقة و سهول و احواض داخلية واسعة نسبيا [2]يتراوح ارتفاعها ما بين 500 الى 800م.

1-محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى ، لجزائر، بدون تاريخ النشر، ص13.

2- المرجع نفسه، ص 13.



بعد تحليل الخريطة السابقة تم استخلاص مساحات الوحدات التضاريسية كما يبينه الجدول 06

الجدول (06): توزيع الوحدات التضاريسية الكبرى في الإقليم الشمالي الغربي

الوحدات التضاريسية	المساحة (كم²)	النسبة المئوية %
جبال ساحلية	4282.16	11.96
سهول ساحلية	2348.81	6.56
الاحواض الداخلية	4492.24	12.55
جبال الاطلس التلي التي تقل عن 1000 م	3078.21	8.60
جبال الاطلس التلي التي تفوق 1000 م	8195.4	22.89
هضاب	3338.92	9.33
سبخة وهران	303.46	0.85
السهوب و السهول العليا	8608.12	24.04
الاودية وضفافها	1153.46	3.22
المجموع	35800.78	100

المصدر: من انجاز الطالب اعتمادا على الخريطة السابقة و حساب المساحات تم ببرنامج Arc gis

3.أشكال السطح وطبيعة التضاريس :

1.3. السهول: وتنقسم الى :

السهول الساحلية: تقع عند اقدام المرتفعات الساحلية، تقدر مجموع مساحتها بـ 2348.81 كم² و بنسبة 6.56% من مجموع أراضي منطقة الدراسة، أهمها سهل وهران و هو عبارة عن سهل ضيق وسهل ملاته، سهل المقطع والهبرة، وسهل مينا، وسهل الشلف الأسفل.

السهول و الاحواض الداخلية:و هي كما توضح الخريطة رقم02 محصورة بين المرتفعات الداخلية و سلسلة الاطلس التلي أهمها سهل تلمسان بمساحة 1561.97 كم² ، سهل مكرة و مساحته 774,77 كم² ، سهل غريس و تقدر مساحتها مجتمعة بحوالي4492.24 كم² و بنسبة 12.55 % من مجموع المساحة الكلية للإقليم .

2.3. المرتفعات : تستحوذ على مساحة معتبرة في الإقليم، حيث تبلغ نسبتها 43.45% من مجموع أراضي الإقليم، أصبح البعض منها مثل جبال بني شقران، الظهرة معرض لعوامل التعرية والانجراف بسبب تدهور غطائها الغابي (الحرائق، أشجار مسنة)[1] و نقسمها الى:

السلاسل الجبلية الساحلية: تقدر مساحتها الاجمالية بـ 4282.16 كم² و بنسبة 11.96 % من مجموع تضاريس الإقليم و هي عبارة عن تلال و جبال قليلة الارتفاع ممتدة تقريبا على طول الساحل ، واهمها: جبال طرارة بتلمسان مساحتها 1647.48كم² و التي يصل ارتفاعها الى حوالي 1100م، جبال وهران، و مساحتها 949.07 كم² جبال الظهرة بمستغانم بمساحة 1535.98 كم² .

السلاسل الجبلية الداخلية: وهي جزء من سلسلة الاطلس التلي و يمكن تقسيمها الى قسمين:

- السلاسل الجبلية التلية التي تقل عن 1000م و أهمها جبال تسالة، جبال سبع شيوخ و جبال بني شقران، تقدر مساحتها الاجمالية بـ3078.21كم² و بنسبة 8.60 % من مجموع المساحة الاجمالية للحوض.
- السلاسل الجبلية التلية التي يزيد علوها عن 1000م ، مكن برنامج نظم المعلومات الجغرافية من حساب مساحتها و هي مقدرة بـ 8195.4 كم² و نسبتها حوالي 22.89 % من مجموع مساحة الحوض وهي من الشرق الى الغرب كما يلي:الجزء الشرقي من مرتفعات الونشريس، جبال الضاية، جبال تلمسان التي يصل علوها الى اكثر من 1800م عند قمة جبل تنوشفي.

1 - DIRASSET INTERNATIONAL, « Schéma de l'espace de programmation territoriale nord ouest : horizon 2030 »,fevrier 2011,p 14 .

3.3. الهضاب :

مساحتها الاجمالية في الإقليم حوالي 3338.92 كم² و بنسبة 9.33 % و اهم هضاب الإقليم هي هضبة مستغانم تقع جنوب جبال الظهرة و تقدر مساحتها بحوالي 1670 كم²، و هضبة وهران بمساحة 1011.91 كم².

4.3. السهوب و السهول العليا:

تحتل حيزا معتبر في الإقليم، بمساحة8608.12 كم² و بنسبة 24.04 % أي ما يقارب ربع مساحة الإقليم، تقع كلها في الجزء الجنوبي الغربي في كل من ولايتي تلمسان و سيدي بلعباس و تمثل نقطة الانتقال من الإقليم الشمالي الغربي الى إقليم الهضاب العليا الغربي.

5.3. سبخة وهران: هي كذلك من مظاهر السطح المميزة للإقليم حيث تشغل مساحة 303.46 كم² و بنسبة 0.85 % من مجموع مساحة الإقليم، تقع جنوب غرب ولاية وهران تحدها من الشمال الشرقي بلدية السانية وشمالا بلدية مسرغين وبلدية بوتليليس في الشمال الغربي وولاية عين تموشنت غربا وجنوبا وبلدية الكرمة شرقا ترتفع بحوالي 80 م عن مستوى سطح البحر،تزداد مياه السبخة وتتوسع على حساب بعض الأراضي المجاورة لها خاصة المنخفضة منها في فصل الشتاء بسبب سقوط الأمطار، لكن درجة حرارة فصل الصيف المرتفعة تساهم في تبخر مياه السبخة وتقليل المياه فيها.

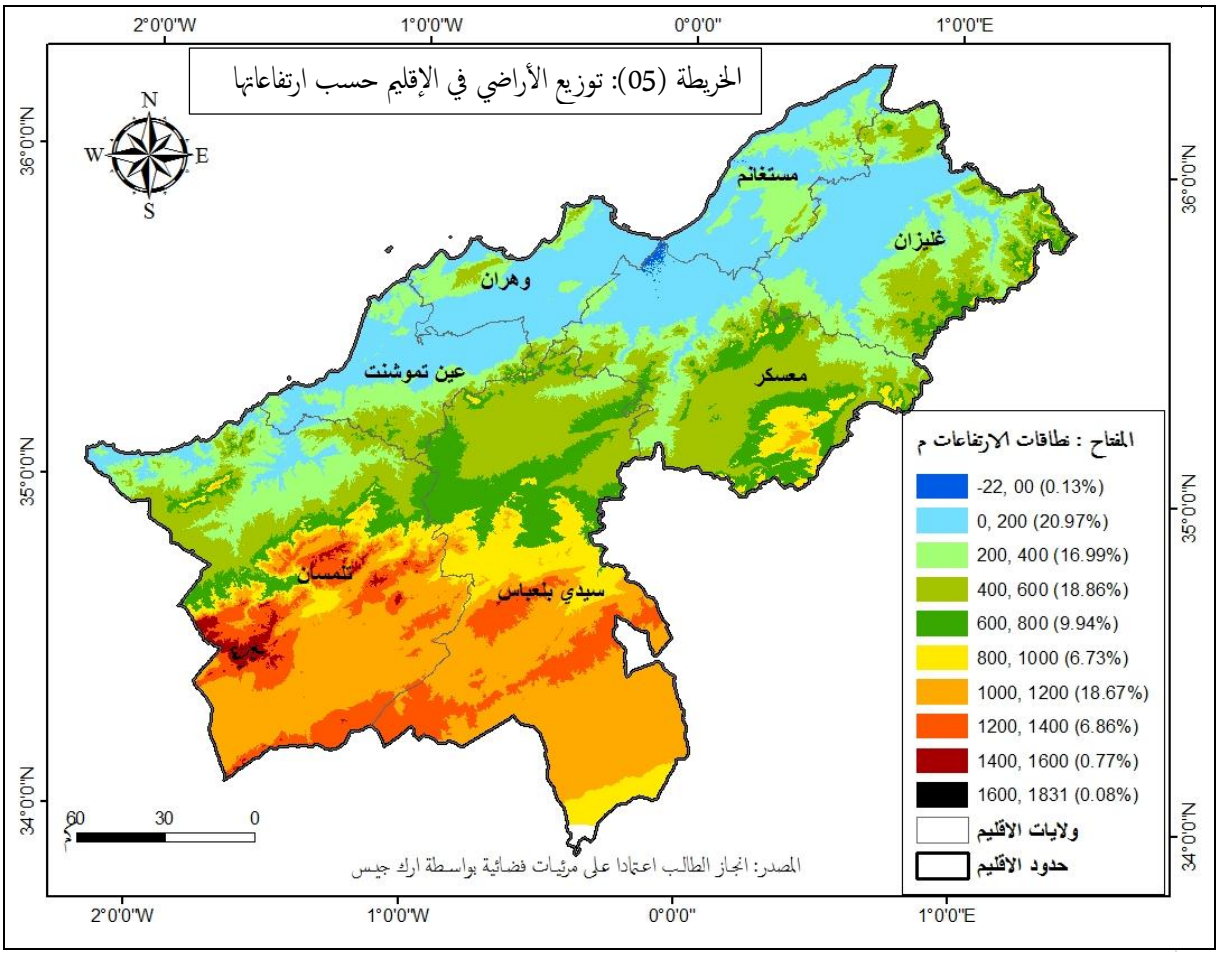
6.3. الاودية وضفافها:

وتشمل جميع المجاري المائية الرئيسية و ضفافها مثل وادي التافنة، وادي المقطع، وادي الحمام، واد مكرة، وادي الشلف، وادي مينا، ... و تبلغ مساحتها مجتمعة داخل الإقليم 1153.46كم² و بنسبة 3.22 % من مجموع مساحة الإقليم.

4.الارتفاعات:

تتنوع الارتفاعات داخل الإقليم من حوض لآخر ومن ولاية لأخرى، وتظهر الخريطة الموالية الخاصة بالارتفاعات وجود تسعة نطاقات متباينة للارتفاعات، كل نطاق بارتفاع 200 متر، أدنى ارتفاع بالإقليم يقل عن 0 متر متواجد بالمنطقة الرطبة (المقطع) ارتفاعها دون ارتفاع مستوى سطح البحر حيث يبين التحليل المكاني لصورة نموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة المعالجة ببرنامج (Arc-gis) ان أدني ارتفاع بالإقليم يقدر بـ -22 متر.

من خلال الخريطة (05) تم حساب مساحة و نسبة كل نطاق للارتفاعات عن طريق برنامج(Arc gis) و النتائج معروضة في الجدول رقم(07):



الجدول(07): توزيع الأراضي حسب ارتفاعاتها في الإقليم الشمالي الغربي

نطاق الارتفاع (م)	المساحة (كم²)	النسبة المئوية %
-22 الى 00	47.53	0.13
00 الى 200	7508.87	20.97
200 الى 400	6081.47	16.99
400 الى 600	6750.64	18.86
600 الى 800	3559.86	9.94
800 الى 1000	2408.18	6.73
1000الى 1200	6682.65	18.67
1200 الى 1400	2457.43	6.86
1400 الى 1600	275.98	0.77
1600 الى 1831	28.17	0.08
المجموع	35800.78	100

المصدر: المساحات و النسب محسوبة من طرف الطالب عن طريق برنامج ارك جيس من خريطة الارتفاعات .

- تظهر في الإقليم بعض الأراضي التي يقل ارتفاعها عن مستوى سطح البحر في المنطقة الرطبة (المقطع) المتاخمة للساحل والواقعة على بعد 12 كم شرق مدينة بطيوة ، يقدر أدنى ارتفاع فيها بحوالي -22م، تبلغ مساحتها حوالي 47.53كم^2 وبنسبة 0.13% من مساحة الإقليم.
- يحتل نطاق الأراضي القليلة الارتفاع (00 م الى 200 م) مساحة تقدر بـ 7508.87كم^2 وبنسبة 20.97% من مجموع مساحة الإقليم، وهي أراضي السهول الساحلية : سهل ملاتة، سهل المقطع، حوض واد الشلف الأسفل ، حوض واد مينا السفلي.
- الارتفاعات المتوسطة وتتراوح مابين 200 و600 متر تبلغ نسبتها مجتمعة 35.87% وهي الاحواض و السهول الداخلية : سهل غريس، سهل مكرة، وسهل تلمسان تبلغ مساحتها مجتمعة 12832 كم^2.
- حوالي ثلثي مساحة الإقليم هي أراضي ممثلة في الفئات التي يفوق ارتفاعها 800 متر تتوزع على خمسة نطاقات للارتفاع وهي التي تمثل الجبال ، تبلغ مساحتها مجتمعة 11846 كم^2 بنسبة 33.06% من مساحة الإقليم، تظهر هذه الارتفاعات في الأجزاء الجنوبية في كل من ولايات تلمسان التي ينبع منها وادي التافنة ووادي ايسر ، وفي مرتفعات سيدي بلعباس اين ينبع وادي مكرة ومعسكر اين ينبع واد الحمام ، والاجزاء الجنوبية لولاية غليزان اين يجري كل من وادي مينا وواد ارهيو الاعلى، بينما يسجل اعلى ارتفاع بولاية تلمسان في منطقة جبل تنوشفي بارتفاع يقدر بـ 1831متر.

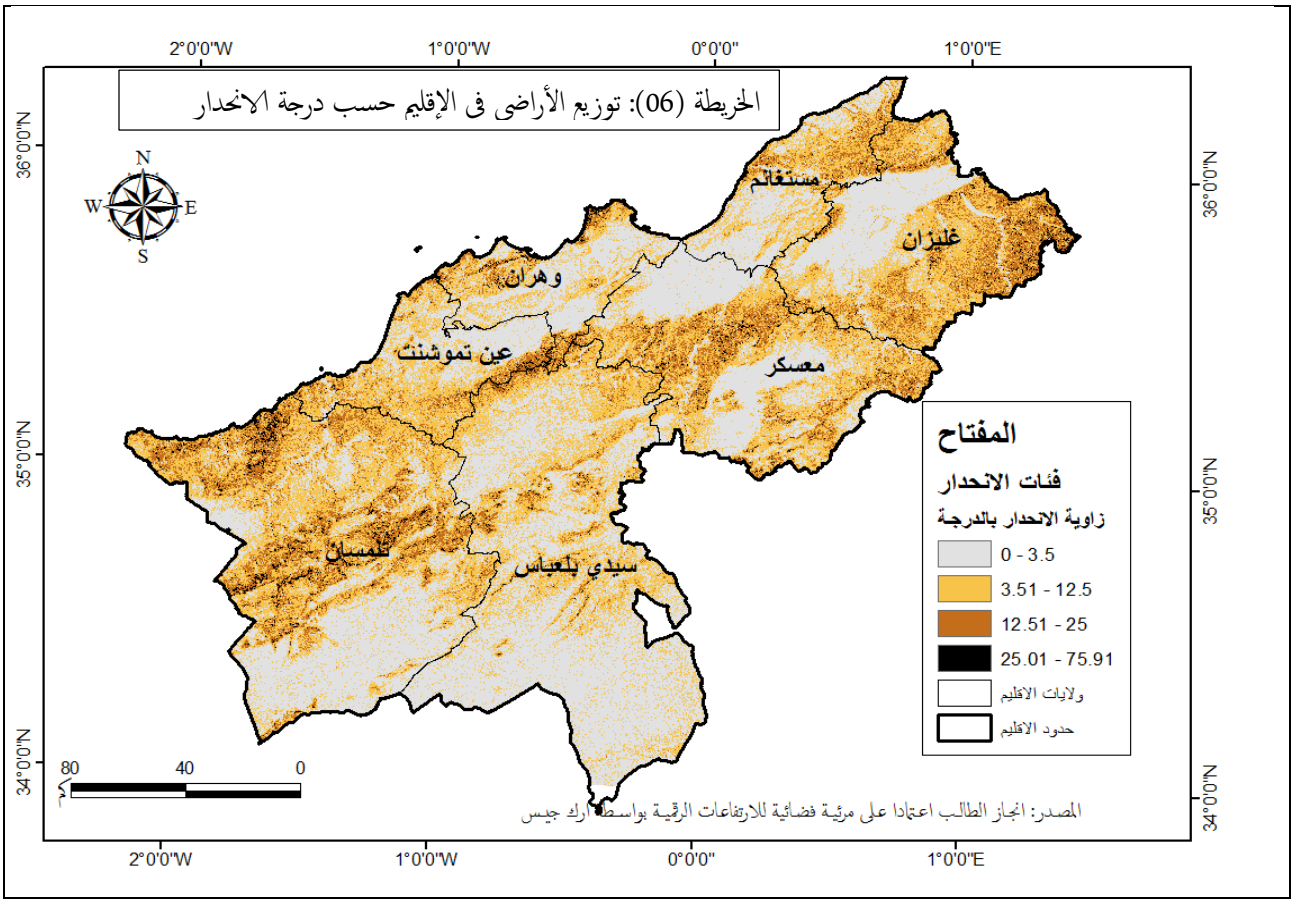
5.الانحدارات :

هي مقدار الزاوية المحصورة بين سطح ما والمستوي الافقي المتقاطع مع هذا السطح، ويعبر عنها بالدرجات من 0 الى 90° او بالنسبة المئوية، تفيد دراسة درجة الانحدار الأرض في معرفة المناطق الأكثر عرضة للانجراف، واستخلاص الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية، وقد تم حساب وتوزيع فئات الانحدار كما تظهر في الخريطة رقم والتي أنجزت اعتماد على مرئيات فضائية من نوع (*SR TM*) عن طريق برنامج الارك ماب والنتائج موضحة في الخريطة (06).

الجدول(08): خصائص الانحدارات في الإقليم

خصائص الانحدار	الزوايا بالدرجات (°)
أقل انحدار	00
متوسط الانحدار	13.77
أكبر انحدار	75.91
الانحراف المعياري للانحدار	10.51
مساحة الإقليم	35800.78 كم^2

المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على الخريطة السابقة بواسطة برنامج "ارك جيس"



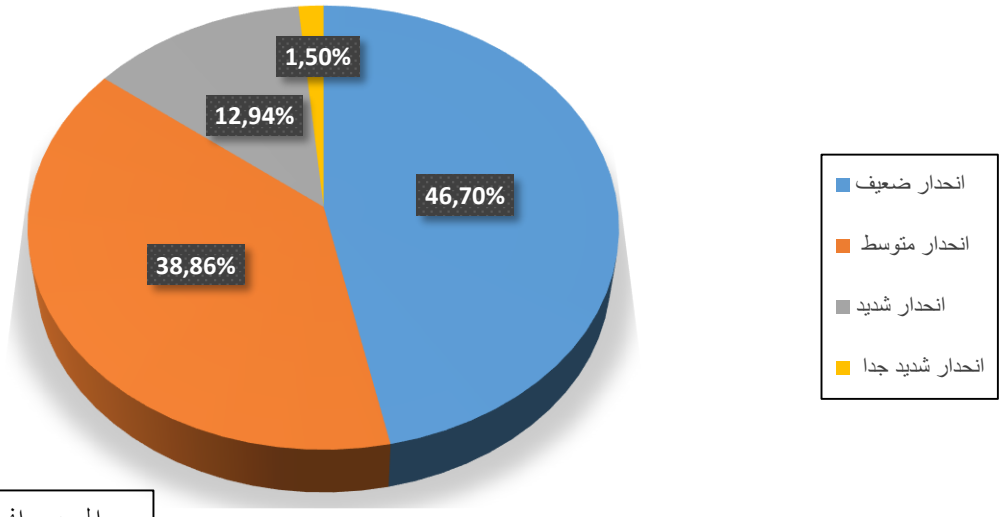
يختلف انحدار السطوح في الإقليم وهو يتراوح ما بين السطوح المنبسطة تماما المنعدمة الانحدار زاويتها 0° الى أشدها انحدارا وتقدر زاويته بـ 75.91° ، حيث كلما زادت درجة الانحدار زادت شدته وبالتالي تم تقسيم فئات الانحدار الى اربعة فئات حسب نوع الانحدار وهي تتوزع على أراضي الإقليم كما يبينه الجدول الموالي:

الجدول(09): توزيع الأراضي في الإقليم الشمالي الغربي حسب فئة الانحدار

نوع الانحدار	فئة الانحدار (°)	المساحة كم²	النسبة المئوية %
انحدار ضعيف	3.5 – 0	16719.16	46.70
انحدار متوسط	12.5 – 3.5	13912.92	38.86
انحدار شديد	25 - 12.5	4631.52	12.94
انحدار شديد جدا	25 +	537.18	1.50
المجموع		35800.78	100

المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على الخريطة السابقة بواسطة برنامج "ارك جيس"

الشكل (06): توزيع الاراضي في الاقليم حسب درجة انحدارها



المصدر: انجاز الطالب

مناطق الانحدار الضعيف: تنتشر في الشمال الشرقي و الجنوب الغربي للإقليم، يتروح انحدارها ما بين 0° و 3.5° تظهر باللون الأزرق في الخريطة كذلك على ضفاف الاودية تشغل أكبر مساحة في الإقليم حيث تقدر مساحتها بـ 16719.16 كم² و بنسبة 46.70 % من مجموع أراضي الإقليم، وتتمثل أساسا في الأراضي المستوية قليلة الانحدار كالسهول الساحلية :سهل الشلف، سهل مينا، سهل المقطع، واراضي الاحواض الداخلية مثل سهل غريس وسهل مكرة وسهل تلمسان وفي بعض الهضاب الساحلية مثل هضبة مستغانم والاجزاء الجنوبية من ولايتي سيدي بلعباس وتلمسان وهي السهول العليا والسهوب ورغم ان ارتفاعها يتروح ما بين 600 و800 متر الا انها عبارة عن أراضي منبسطة لا يتجاوز ميلها 3.5°، وما يلاحظ كذلك ان معظم المدن و التجمعات السكانية في الإقليم تتموضع على الأراضي المنبسطة قليلة الانحدار، مثلما تبين الخريطة السابقة على سبيل المثال نلاحظ ان مدن عواصم ولايات الاقليم كلها أنشئت وسط هذا النوع من الأراضي لسهولة الوصول اليها، باستثناء مدينة تلمسان التي تحيط بها سفوح شديدة الانحدار من الجهة الشرقية ومدينة معسكر التي تتموضع على أراضي متوسطة الانحدار.

مناطق الانحدار المتوسط : تبلغ درجة انحدارها من 3.5 الى 12.5 ° تظهر في الخريطة باللون الأصفر، تنتشر هذه الانحدارات تقريبا في كامل الإقليم، تمتد في وسط الإقليم من شرقه الى غربه، تشغل مساحة 13912.92 كم² تقدر نسبتها بـ 38.86 % من مجموع مساحة الإقليم، تظهر الأراضي المتوسطة الانحدار بشكل جلي في الحوض الداخلي لسهل تلمسان والجزء الشمالي من السهول العليا في ولاية سيدي بلعباس، وشرق هضبة مستغانم كما نلاحظ من الخريطة ان نطاق الأراضي خفيفة الانحدار تتخللها أراضي متوسطة الانحدار .

مناطق الانحدار الشديد :ذات انحدار من 12.5 الى 25° تبلغ مساحتها 4631.52كم² وبنسبة 12.94 % من مجموع مساحة الإقليم تظهر في الخريطة باللون البني وتتمثل في سفوح جبال سلسلة الاطلس التلي الممتدة عبر ولايات تلمسان، سيدي بلعباس، معسكر وغليزان في كل من جبال تلمسان، جبل سبع شيوخ، جبال الضاية، جبال سعيدة، جبال تسالة، جبال بني شقران، جبال الونشريس جنوب ولاية غليزان، وكذلك تلاحظ هذه الانحدارات في الجبال الساحلية : جبال وهران التي تتموضع عند اقدامها الشرقية مدينة وهران، جبال طرارة، وجبال الظهرة بمستغانم.

مناطق ذات انحدار شديد جدا: تفوق درجة انحدارها 25° مساحتها قليلة تقدر بـ537.18كم² ولا تتعدى نسبتها 1.50 % منتشرة عبر بعض المناطق الجبلية مثل جبال وهران، جبال طرارة، جبال تلمسان، جبال الونشريس، جبال سعيدة.

وبصفة عامة فإن أراضي الإقليم تعتبر مواتية جدا للنشاط الإنساني بمختلف أنواعه حيث يتميز بكثرة أراضيه سهلة الوصول التي يترواح انحدارها من الضعيفة الى المتوسطة والتي تفوق نسبتها معا 85%.

6.جيولوجية الاقليم :

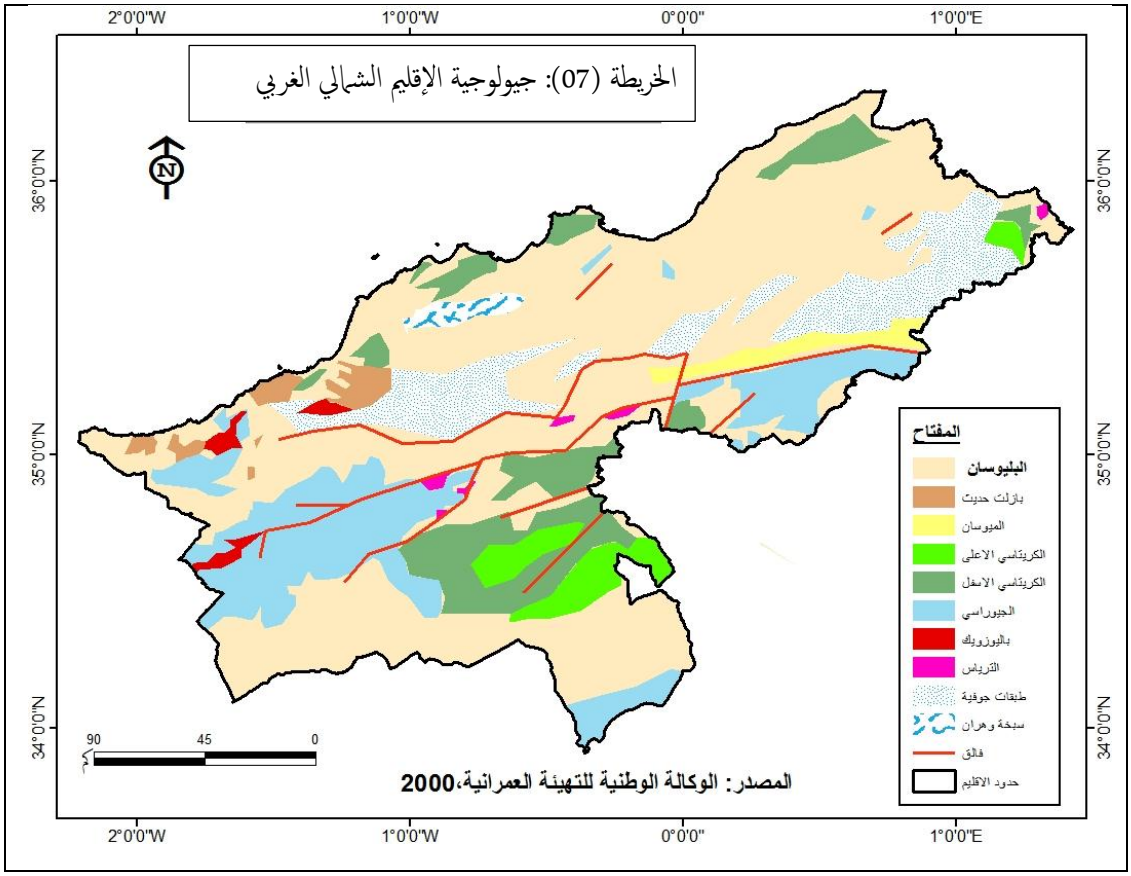
تتطلب دراسة أشكال سطح الأرض حالياً بعض المعرفة عن الأزمنة الجيولوجية السابقة، حيث أن العملية الجيولوجية لا تتمكن من إنجاز دورة إلا في مدى زمني طويل يسمى بالزمن الجيولوجي. وفي العادة فان هذا المقياس يتعدى مدى عمر الإنسان إلى حد كبير، من هنا لا بد من أخذ عامل الزمن بعين الاعتبار عند دراسة مظاهر سطح الأرض، ولذا فالمقياس الزمني هنا يجب أن يختلف عن المقياس المستعمل في الأحداث البشرية، حيث انه على الرغم من أن بعض العمليات الجيولوجية تحدث بصورة سريعة وفجائية مثل البراكين والهزات الأرضية إلا أن هذا هو الشذوذ وليس القاعدة[1] ذلك لان معظم مظاهر وأشكال سطح الأرض تتشكل بطريقة بطيئة بفعل العمليات الجيومورفولوجية الظاهرية مثل النحت، التعرية بكل أنواعها، النقل والترسيب وبمرور حقب جيولوجية بحيث لا يتمكن الإنسان من أن يلحظ التغيرات التي تحدث خلالها. نشأت البنية الجيولوجية الحالية في المنطقة الوهرانية نتيجة للحركات الهرسينية والالبية والتي أدت الى تشكيل عدة ميادين وهي من الشمال الى الجنوب كمايلي: الاطلس التلي وهي سلسلة ألبية تأخذ تجاها من الشرق نحو الغرب.

الميدان التلمساني أو مسيتا (*Meseta*) الوهرانية وهي منطقة الوصل بين الميدان التلي والسهول العليا الوهرانية[2].

1 حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة، عمان، الأردن،2004، ص 7.

2 - Gautier E.-F. « La Meseta sud-oranaise ».: Annales de Géographie, t. 18, n°100, 1909. pp. 328-340. DOI : www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1909_num_18_100_6668

السهول العليا الوهرانية: السهول العليا الوهرانية يحدها من الشمال مسيتا الوهرانية ومن الجنوب الاطلس الصحراوي وتتميز بسلسلة من الانكسارات[1].



تبين الخريطة السابقة التركيبة الجيولوجية للإقليم الشمالي الغربي، وهي تظهر أنواعا كثيرة من الصخور تعود إلى أزمنة و عصور جيولوجية نرتبها حسب قدمها من الزمن الجيولوجي الأول إلى غاية الزمن الجيولوجي الرابع واعتمادا على الخريطة الطبوغرافية للإقليم يمكن معرفة توزيع التكوينات الجيولوجية كما يلي[2]:

1.6.الزمن الجيولوجي الأول : تكوينات الزمن الجيولوجي الأول بالإقليم قليلة جدا بينما يمكن ملاحظتها في منطقة وادي ليلي الواقعة عل ضفة وادي ارهيو على بعد 45 كم جنوب سد قرقر[3].

2.6.الزمن الجيولوجي الثاني : و هو مجموعة من العصور الجيولوجية المتعاقبة :

1- DAHMANI Ali, « Impact des changements climatiques sur les ressources en eau dans le bassin versant de oued fekan wilaya de mascara », thèse de doctorat es-sciences, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran ,2010, P71.

2 - Ministère de l'hydraulique, Bureau national des études forestières, « Etude d'aménagement du bassin versant de l'oued Rhiou », phase 2,1987, p80.

3- صالح عصنون، الدور الإقليمي لسد قرقر، مرجع سابق، ص 75.

أ-الترياسي: تكونت فيه صخور الكلس ذات اللون الأبيض الوردي التي تبدو على شكل طبقات متفرقة و غير متصلة فيما بينها ، تظهر هذه التكوينات على مستوى نقاط قليلة في الهضاب العليا الوهرانية[1] بمنطقة تحامان، وجبل سيدي عبد الرحمان في الحدود الجنوبية ما بين ولاية سيدي بلعباس وولاية تلمسان ومنطقة سيدي فارس في الحدود الجنوبية بين ولاية معسكر وولاية سيدي بلعباس، تعتبر هذه الصخور مصدرا معتبرا للأملاح المنحلة التي تنقلها مياه المجاري الصغيرة في المنحدرات.

ب:الجيوراسي: يعتبر إقليم وهران أكثر المناطق التي تظهر فيها تكوينات العصر الجيوراسي بشكلها الكامل المتطور ذات امتداد واسع في الإقليم تغطي بنسبة كبيرة جبال الاطلس التلي التي يفوق علوها 1000م حيث توجد في منطقة رأس فرات بالقرب من ارزيو، ورأس فالكون، وفي جبال وهران وجبال طرارة والتي هي عبارة عن طبقات من صخور الكلس المتوضعة فوق المارن الأخضر بالتناوب مع الحجر الجيري كم توجد في كل من تلمسان وسبدو كما وصفها المهندس الفرنسي "ليدوفيتش فيل" بانها تمتد على شكل شريط وسط ولاية تلمسان من حدودها الغربية الى حدودها الشرقية مع ولاية سيدي بلعباس، وتظهر هذه التكوينات كذلك ممتدة على شكل شريط في أقصى جنوب ولاية معسكر وولاية سيدي بلعباس[2].

ج-الكريتاسي: عرف هذا العصر طغيان البحر الذي أدى إلى إحداث منخفضات هامة في موقع التل الحالي مشكلا أحواضا تراكمت بها ترسبات بسمك كبير وتتميز هذه البنية بتناوب الكلس و المارن. تنتشر صخور العصر الكريتاسي في الكثير من أراضي الاقليم و نقسمها حسب تسلسلها الزمني إلى [3]:

- الكريتاسي الأسفل: و تميزه مجموعات متوازنة من صخور الجبس المارني التي يمكن التعرف إليها بسهولة حيث تظهر باللون الأبيض، يمكن ملاحظتها شرق مستغانم في بلدية سيدي علي، وفي جبل بوهاشم ومنطقة بوسفر في ولاية وهران، وفي وسط ولاية سيدي بلعباس، كما تنتشر شرق تلمسان مشكلة شريطا موزايا للبحر وهي محصورة ما بين الهضاب العليا في الجنوب وسهل سيدي بلعباس وايسر في الشمال وهي

1- محمد الهادي لعروق، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى ، الجزائر، بدون تاريخ النشر، ص15.

2 - A . PERON, « Essai d'une description géologique de l'Algérie pour servir de guide aux géologues dans l'Afrique française », libraire de l'académie de médecine, 1883, p24.

3-صالح عصنون المرجع السابق، ص 82.

مكونة أساسا من طبقات الحجر الجيري الرمادي شديد التماسك والصلابة والتي توجد بها صخور الدلوميت والكوارتز والطين الشيستي والتي تم العثور فيها على العديد من الحفريات[1].

- الكريتاسي الأعلى: تظهر تكوينات هذا العصر في وسط ولاية سيدي بلعباس تحيط بها تكوينات الكريتاسي الأسفل، كما تظهر في اقصى شرق ولاية غليزان ببلدية عين طارق وبالتحديد بمنطقة جبل بوركبة التي يفوق ارتفاعها 800 متر.

3.6. الزمن الجيولوجي الثالث : تقتصر تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث على عصر الميوسان الذي شهد حركة تكتونية تشوهت فيها العديد من التكوينات الرسوبية القديمة، وتظهر في الخريطة ممتدة على شكل شريط طولي باللون الأصفر، وسط ولاية معسكر من الغرب بمنطقة سيدي حنيفي الى اقصى شرق الولاية بمنطقة أولاد سيدي يوسف مرورا بمنطقة أولاد سيدي الصافي. وقد أثبت الجيولوجيون « M . Bleicher » و « M . Pomel» وجود تكوينات عصر الميوسان من خلال العديد من الحفريات (قنفذ البحر) التي تم جمعها في بعض ارجاء إقليم وهران، وتمتد تكوينات هذا العصر مغمورة في حوض الشلف الى غاية مدينة الشلف، كما تظهر في منطقة مغنية بتلمسان[2].

4.6. الزمن الجيولوجي الرابع: يتميز هذا العصر خاصة بالترسيبات على جوانب المجاري المائية، المتمثلة في تكوينات البلايوسين (pliocène) وحسب « M . Pomel» فإن تكوينات هذا العصر هي عبارة عن طبقات من المارن والحجر الرملي التي لا يتعدى سمكها 50م الا نادرا ، وحسب الخريطة فهي تمثل القسم الأكبر من أراضي الإقليم حيث تنتشر في كامل الأجزاء الشمالية لولايتي غليزان ومعسكر، ووسط وشمال ولاية مستغانم وجنوب ولايات وهران، سيدي بلعباس وتلمسان.

ومن بين المظاهر الجيومورفولوجية البارزة في الإقليم هو وجود فالقين كبيرين متوازيين يمتدان عرضيا من الشرق نحو الغرب عبر ولايات تلمسان، سيدي بلعباس ومعسكر، يقدر طول الفالق الشمالي بـ 149 كم بينما يتجاوز طول الفالق الجنوبي 250 كم[3] عبر سلسلة جبال الاطلس التلي في تكوينات الجيوراسي و البلايوسين.

1 - A . POMEL, POUYANNE, « Matériaux pour la carte géologique de l'Algérie, 1er Série, Paléontologie- monographie locale », imprimerie de l'association ouvrière, Alger, 1889, P06.

2 - A . PERON, OP-cit, p 177.

3- اطوال الفوالق محسوبة من طرف الباحث بواسطة الارك جيس.

7.الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي :

1.7.توزيع الموارد المائية في الإقليم :

الجدول(10): توزيع الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي حسب الاحواض الفرعية

الحوض الهيدروغرافي	الاحواض الجزئية	حجم المياه (هم^3)		
		السطحية	الجوفية	المجموع
حوض الوهراني-شط الشرقي	حوض الساحل الوهراني	146	75	221
	حوض التافنة	308	56	364
	حوض المقطع	256	206	462
المجموع		710	337	1047
حوض الشلف-زهرز	حوض الشلف الأسفل مينا	346	77	423
المجموع		346	77	423
المجموع الكلي		1056	414	1470

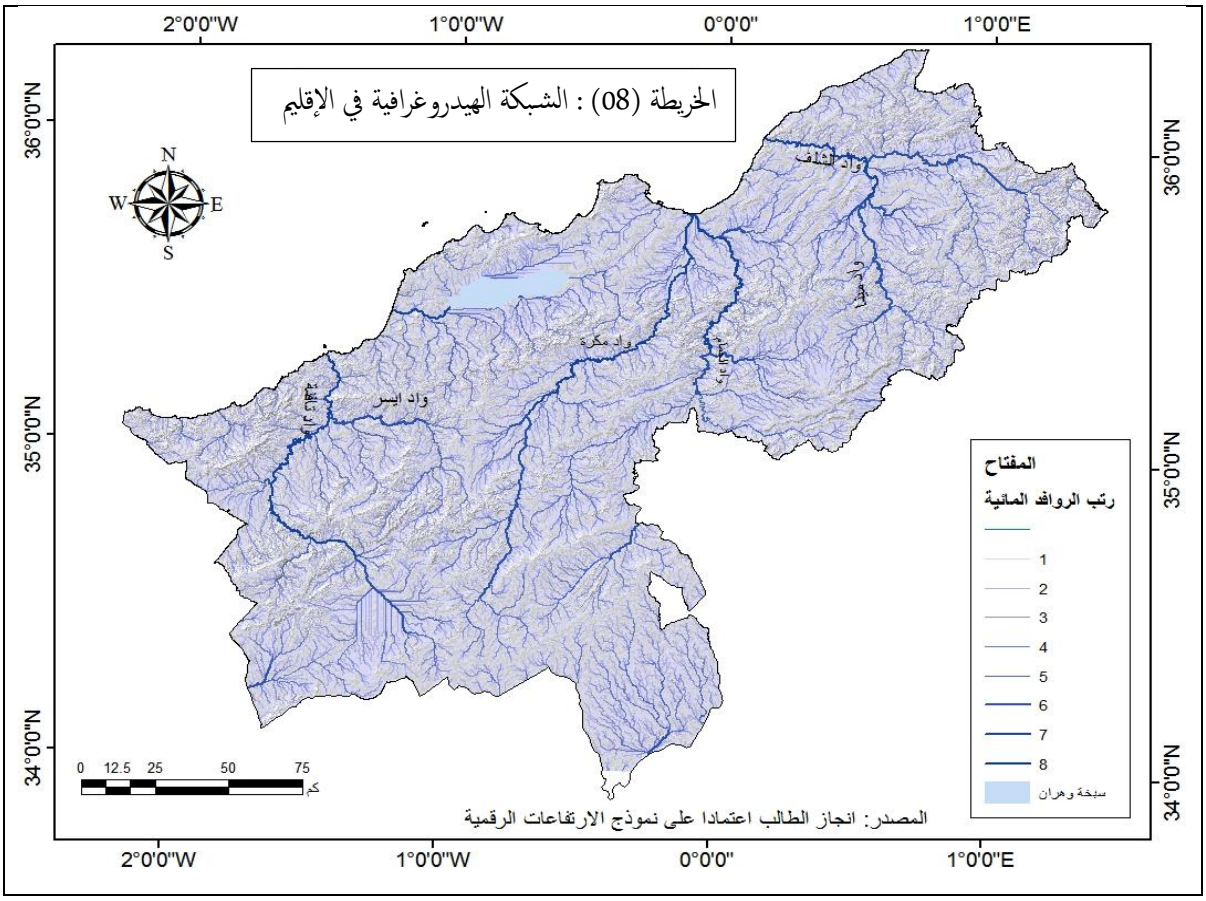
المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي

حسب تقديرات الوكالة الوطنية للموارد المائية فإن حجم المياه المتاحة في الإقليم الشمالي الغربي يقدر بحوالي 1470 هكم^3 منها 1056 هكم^3 مياه سطحية و414 هكم^3 مياه جوفية موزعة على حوض الوهراني-شط الشرقي بـ 1047 هم^3 وحوض الشلف الأسفل بـ 423 هكم^3، في حين ان تقديرات المخطط الوطني للماء لسنة 2010 الخاصة بالمياه السطحية فهي لا تتجاوز بـ 865 هم^3 .

2.7. المجاري المائية السطحية :

باستعمال خطوات التحليل الهيدرولوجي المتاحة في برنامج "ارك جيس" [1]على مرئيات فضائية من نوع (*SRTM*) بدقة 30 م لمنطقة الدراسة واعتمادا على خرائط طبوغرافية للإقليم تم استخلاص شبكة المجاري المائية كما تبينه الخريطة (08):

1 – رشا صابر عبد القوى نوفل، الرسم والتحليل ببرنامج (Arc GIS Desktop "10.3" Manual)، الجزء الثاني، كلية الآداب –جامعة المنوفية ، 2017 ،ص 59.



تظهر الخريطة بوضوح وجود أربعة اودية رئيسية ترفدها الكثير من الروافد مشكلة احواض كبرى وهي كل من واد التافنة مشكلا حوض التافنة في الغرب وحوض المقطع في الوسط يجري فيه كل من واد الحمام، واد مكرة، وواد المقطع ،وحوض الشلف الأسفل ومينا في أقصى الشرق بمجراه الرئيسي واد الشلف ، تصب مياه جميع هذه الاحواض في البحر الأبيض المتوسط، كما يوجد في الجنوب الغربي للإقليم الجزء الشمالي من حوض الشط الشرقي.

واد الشلف: هو أطول الاودية في الجزائر يفوق طوله 700 كلم يتجه من الجنوب إلى الشمال ينبع من جبال عمور بالأطلس الصحراوي، ترفده عدة أودية ثانوية أهمها وادي دردور والفضة ومينا ، يصب في شاطئ الشلف على بعد 15 كم شرق مدينة مستغانم، متوسط الصبيب السنوي بواد الشلف يقدر بـ 32 م^3/ ثا. ويهبط صبيبه الصيفي إلى 1م^3/ ثا[1].

وادي تافنة: ينحدر من جبال تلمسان الجنوبية التي يزيد علوها عن 1000 م ويخترق جبال ترارة ويصب في شاطئ بني صاف، طوله 180كلم.

[1] -Samra Harket, « Impact des activités Anthropiques sur l'érosion hydrique, Bassin versant du Chélif f », LJEE , Revue scientifique N°19 ,2011, p 57.

وادي مكرة و وادي الحمام: ينبع الأول من منطقة السهول العليا جنوب الإقليم بارتفاع يزيد عن علو 1200م بينما ينبع وادي الحمام عند التقاء رافدي سيدي براهيم و واد ملغيغ جنوب معسكر و يمران بالمنطقة الرطبة المقطع ويصبان شرق منطقة بطيوة في أرزيو بعد ان يتحدان في واد المقطع.

3.7. خصائص الشبكة الهيدروغرافية: رتب المجاري المائية

الجدول(11): توزيع المجاري المائية حسب رتبها داخل الإقليم

رتبة المجرى	عدد المجاري	طول المجرى(كم)
1	22600	26212.88
2	10544	11670.67
3	5420	5342.46
4	3207	2806.58
5	1257	980.71
6	713	507.16
7	623	496.77
8	3	2.04
المجموع	44367	48019.27

المصدر : محسوبة من طرف الطالب اعتمادا على مرئية فضائية SRTM بدقة 30 متر.

يعطى لكل مجرى مائي رتبة معينة حسب أهميته، وقد تم الاستعانة ببرنامج "ارك جيس" لترتيب الروافد المائية في الإقليم حسب أهميتها، وحسب صيغة *STRAHLER* [1](ستراهلر) فان الترتيب كالتالي:

- تعطى الرتبة(1)لكل مجرى مائي ليس له أي رافد .
- تعطى الرتبة (2) لكل مجرى مائي يتكون من رافد أو أكثر من الرتبة (1).
- تعطى الرتبة (3) لكل مجرى مائي يتكون من رافد أو أكثر من الرتبة (2) وهكذا.

يبلغ عدد المجاري المائية لمجموع الرتب في الإقليم 44367 مجرى مائي موزعة على ثمانية رتب من (1) الى (8) مما يؤكد ان الشبكة الهيدروغرافية في الإقليم كثيفة، ويبلغ عدد المجاري المائية المهمة ذات الرتبة (6) و(7) و(8) حوالي 1339 مجرى مائي، وهي مجاري مائية يفوق طولها مجتمعة 1000 كم.

1 - N. Carluer et C. Gascuel, « Délimitation cours d'eau », Agro-transfert-bretagne, Territ'eau *https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau*, page consultée , mai 2017.

8. التوزيع والخصائص الفيزيوغرافية للأحواض المائية:

بواسطة برنامج "ارك جيس" واعتمادا على كل من خريطة الشبكة الهيدروغرافية المنجزة سابقا، وخرائط طبوغرافية للمنطقة و معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي تم انجاز خريطة الاحواض الهيدروغرافية و الاحواض الجزئية التابعة لها داخل الإقليم الشمالي الغربي.

يعتبر الإقليم الشمالي الغربي الذي يمتد على مساحة 35800.78 كم^2، إقليم إداري كونه ناتج عن التقسيم الإداري حيث يضم 07 ولايات متجاورة وهو بذلك إقليم ذاتي ذو حدود نظرية وليست جغرافية طبيعية، فكانت النتيجة أن لا تتوافق حدوده مع حدود الاحواض المائية وكما تبين الخريطة المقابلة فان الإقليم يضم أراضي تنتمي الى 03 أحواض هيدروغرافية كبرى مختلفة وهي:

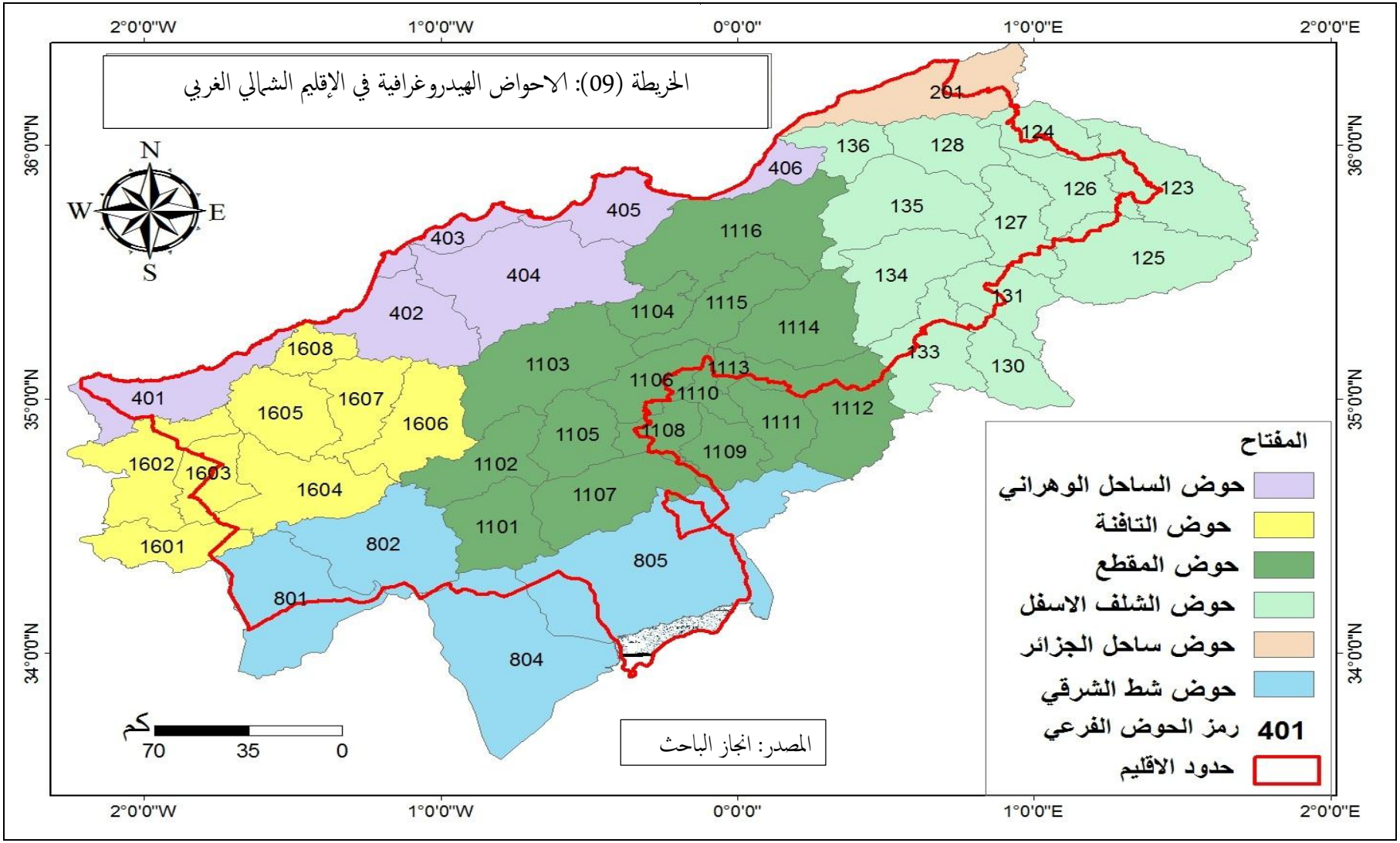
- الحوض الوهراني–شط الشرقي: يضم الإقليم الشمالي الغربي جزء كبير من الحوض المائي وهران–شط الشرقي و الممثل في احواض التافنة، المقطع، الساحل الوهراني، حوض شط الشرقي.
- حوض الشلف–زهرز : ممثلا في ولاية غليزان وبعض الأجزاء من ولايتي معسكر ومستغانم.
- الحوض الساحلي للجزائر: في أقصى الشمال الشرقي للإقليم ممثلا في حوض ساحل الظهرة بولاية مستغانم

و الجدول الموالي المستنبط من الخريطة رقم (09) يعرض عدد ومساحات الاحواض الكبرى و الاحواض الجزئية التي يتكون منها الإقليم و المحسوبة عن طريق برنامج "ارك جيس"

الجدول(12): الاحواض الهيدروغرافية المشكلة للإقليم الشمالي الغربي

الحوض الهيدروغرافي	رمز الحوض	المساحة الكلية (كم^2)	عدد الاحواض الجزئية التابعة للإقليم	مساحة الاحواض الجزئية داخل الإقليم (كم^2)
المقطع	11	14425.11	16	11481.78
التافنة	16	7273.43	8	5335.72
الساحل الوهراني	04	6043.15	6	5833.24
شط الشرقي	08	49700	5	5702.04
الشلف الأسفل ومينا	01	13574	12	6584.70
ساحل الجزائر	02	1247.04	1	863.30
المجموع			48	35800.78

المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على مرئية فضائية srtm بدقة 30 متر.


الخريطة (09): الاحواض الهيدروغرافية في الإقليم الشمالي الغربي
2°0'0"W
1°0'0"W
0°0'0"
1°0'0"E
2°0'0"E
36°0'0"N
35°0'0"N
34°0'0"N
N
S
W
E
201
124
136
128
406
126
123
135
127
405
1116
125
403
404
134
131
1104
1115
402
1114
1608
1103
133
130
401
1605
1607
1106
1110
1113
1112
1606
1105
1108
1111
1602
1603
1102
1109
1604
1107
1601
802
1101
805
801
804
كم
70
35
0
المصدر: انجاز الباحث
المفتاح
حوض الساحل الوهراني
حوض التافنة
حوض المقطع
حوض الشلف الاسفل
حوض ساحل الجزائر
حوض شط الشرقي
401 رمز الحوض الفرعي
حدود الاقليم

1.8. حوض التافنة :

يقع حوض التافنة اقصى غرب الإقليم الشمالي الغربي ، ويتحدد جغرافيا بدائرتي العرض 34,'18° و 35,'18° شمال خط الاستواء وبين خطي طول 0,'52° و 2,'15° غرب خط غرينتش، وهو ينتمي الى الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، ويحمل الرقم 16، تبلغ مساحته الاجمالية 7273.43 كم^2 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 كم^2 بنسبة 73.35% 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[1].

1.1.8.تضاريس وطبوغرافية الحوض :

تختلف المظاهر و الاشكال التضاريسية في حوض التافنة ويمكن تمييز مايلي:

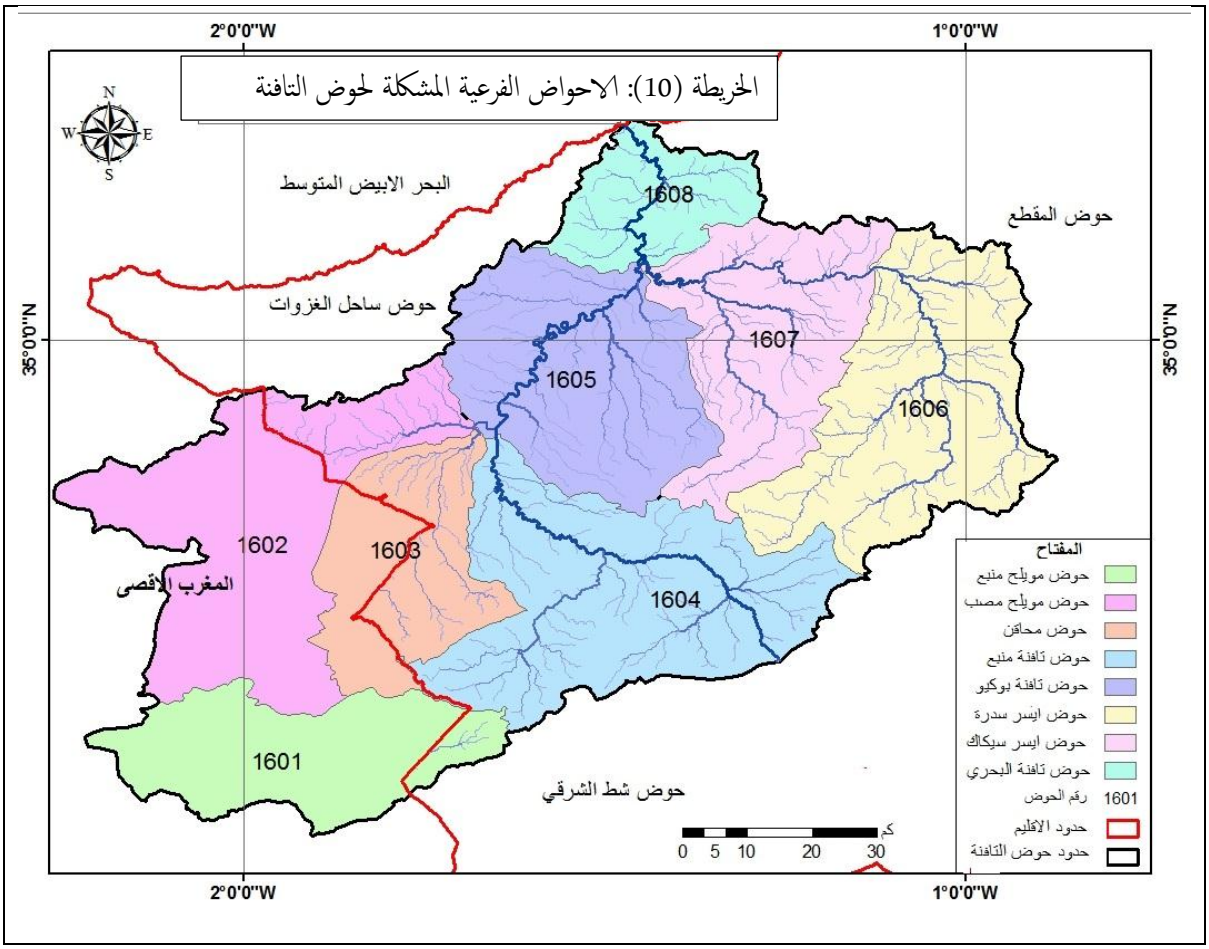
مرتفعات طرارة: وهي سلسلة جبلية ساحلية تفصل حوض التافنة عن البحر المتوسط تقارب مساحتها 258م^2 داخل الحوض، تقع شمال ولاية تلمسان، يتروح ارتفاعها ما بين 500 الى 1000م وتعتبر قمة فلاوسن اعلى قمة فيها بارتفاع 1086 م.

مرتفعات سبع شيوخ : سلسلة جبلية مساحتها 250 كم^2 تقع شمال شرق ولاية تلمسان بارتفاع متوسط يتروح ما بين 600و 800م

مرتفعات تلمسان: سلسلة جبلية بمساحة 2800 كم^2 تقع جنوب ولاية تلمسان، تمتد من سيدي بلعباس شرقا الى الأراضي المغربية غربا، يتروح ارتفاعها مابين 1200 و 1500 م.

الهضاب الداخلية: محصورة بين المناطق الجبلية وتقع وسط حوض التافنة أهمها هضبة زناتة، أولاد رياح، هضبة سيدي العبدلي .

[1] -ABH Oranie-chott Chergui, « *Cadastre Hydraulique , Bassin Tafna* », P 5, 2006.



الجدول(13): الخصائص العامة للأحواض الجزئية لحوض التافنة

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	المساحة (كم^2)	المساحة داخل الإقليم (كم^2)	محيط اصلي(م)	محيط داخل الإقليم (كم)	ادنى ارتفاع (م)	اعلى ارتفاع (م)	متوسط الارتفاع (م)
1601	واد مويلح منبع	749.63	78.02	155614.09	46.379	750	1822	1275
1602	واد مويلح مصب	1233.43	244.2	247161.87	88.8941	350	1500	925
1603	واد محاقن	667.73	396.1	138083.06	121.92	250	1543	900
1604	واد تافنة منبع	1302.36	1297	221483.22	222.137	250	1800	1025
1605	واد تافنة- بوكيو	973.26	973.3	147565.26	147.565	100	1400	750
1606	واد ايسر- سدرة	1125.94	1126	195513.79	195.514	350	1600	975
1607	واد ايسر-سيكاك	827.70	827.7	175740.24	175.74	100	1550	825
1608	واد تافنة البحري	393.37	393.4	106934.01	106.934	0	700	350
المجموع		7273.43	5335.72		440.602	0	1822	878.12

المصدر:وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي(المساحات محسوبة من طرف الطالب)

السهول: يتميز حوض التافنة بسهول مغنية التي تنتهي عند أقدام جبال تلمسان جنوبا ويحدها من الشمال مرتفعات طرارة ومن الغرب سهل عنقاد بالمغرب وهي عبارة عن أراضي خفيفة الى متوسطة الانحدار.

2.1.8. 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 65% من مجموع الجريان السطحي داخل الحوض[1]، وهو ينبع من أعالي جبال تلمسان.

من خلال معالجة الخرائط الطبوغرافية وخريطة المجاري المائية المستنبطة 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 أولاد رياح ، أين يظهر شكل المجرى الأول 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 ومجرى واد سبدو من الضفة اليمنى.تتميز هذه المنطقة بانحدارت 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 81.21كم 2وينبع من المغرب، ثم واد بوكيو وهو أقل أهمية من سابقه يبلغ طوله 20,6 كم وينبع من جبال طرارة 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 وواد الزيتون ثم واد ايسر على ارتفاع 800 متر وهو المجرى المائي الأطول اذ يبلغ طوله 85 كم وهو ينبع من جبال

1- ARAF Ali, « Application de HEC, SWAT dans la gestion de l'eau de la wilaya de Tlemcen », Mémoire de Magister, Département d'Hydraulique, université Mohammed Boudiaf d'ORAN, P28.

2- المرجع نفسه ، ص 8.

تلمسان الشرقية ويزداد حجمه عنما يصب فيه كل من مجرى واد شولي وواد عين تالوت شمال منطقة سيدي محمد بن عبد القادر، 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 [1]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 ظفاف الاودية

حوض التافنة الأسفل(حوض تافنة البحري): هو الحوض الشمالي يقدر متوسط الارتفاع فيه بـ350م، 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.

3.1.8. الخصائص المورفومترية العامة لحوض التافنة:

الجدول (14): الخصائص المورفومترية للأحواض الجزئية المشكلة لحوض التافنة

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	طول المجاري المائية(كم)	مؤشر التماسك	المستطيل المعادل (كم)		كثافة تصريفية (كم/كم2)
				الطول	العرض	
1601	واد مويلح منبع	75.62	1.59	66.34	11.25	0.1
1602	واد مويلح مصب	200.02	1.97	112.37	10.93	0.16
1603	واد محاقن	281.65	1.5	57.32	11.61	0.42
1604	واد تافنة منبع	755.24	1.72	97.18	13.36	0.58
1605	واد تافنة– بوكيو	728.81	1.32	56.5	17.17	0.75
1606	واد ايسر– سدرة	885.59	1.63	84.34	13.32	0.79
1607	واد ايسر – سيكاك	632.74	1.71	77.03	10.71	0.77
1608	واد تافنة البحري	311.57	1.51	44.57	8.8	0.79

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي.

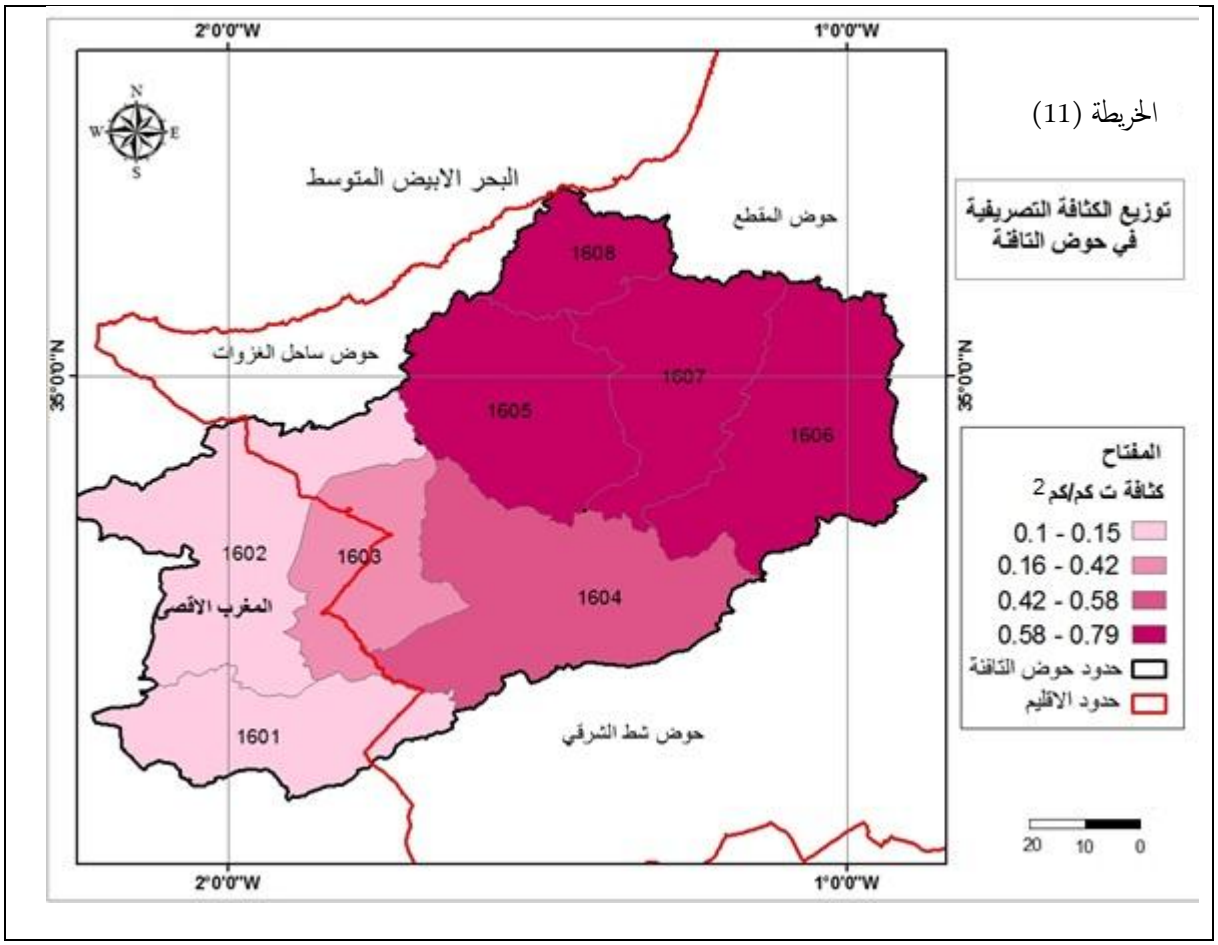
مؤشر التماسك Kc =0.28 * (المحيط/ المساحة $^{1/2}$)

المستطيل المعادل طول وعرض مستطيل بنفس مساحة ومحيط الحوض

الكثافة التصريفية(كم/كم²) مجموع طول المجاري المائية داخل الحوض/مساحة الحوض

1- ABH Oranie-chott Chergui, « *Cadastre hydraulique, Bassin Tafna* », P 6, 2006.

يرتبط جريان الاودية بكميات التساقطات كما يرتبط تشكيل شبكة المجاري المائية بظروف وخصائص الأراضي التي تخترقها المسيلات و الاودية، وكذلك حسب طبيعة تكوين الصخور التي تجري فوقها المياه، وواد التافنة مثلما تبينه الدراسة الجيولوجية يخترق مجراه التكوينات الكلسية في مرتفعات تلمسان وفي سلسلة جبال طرارة[1]



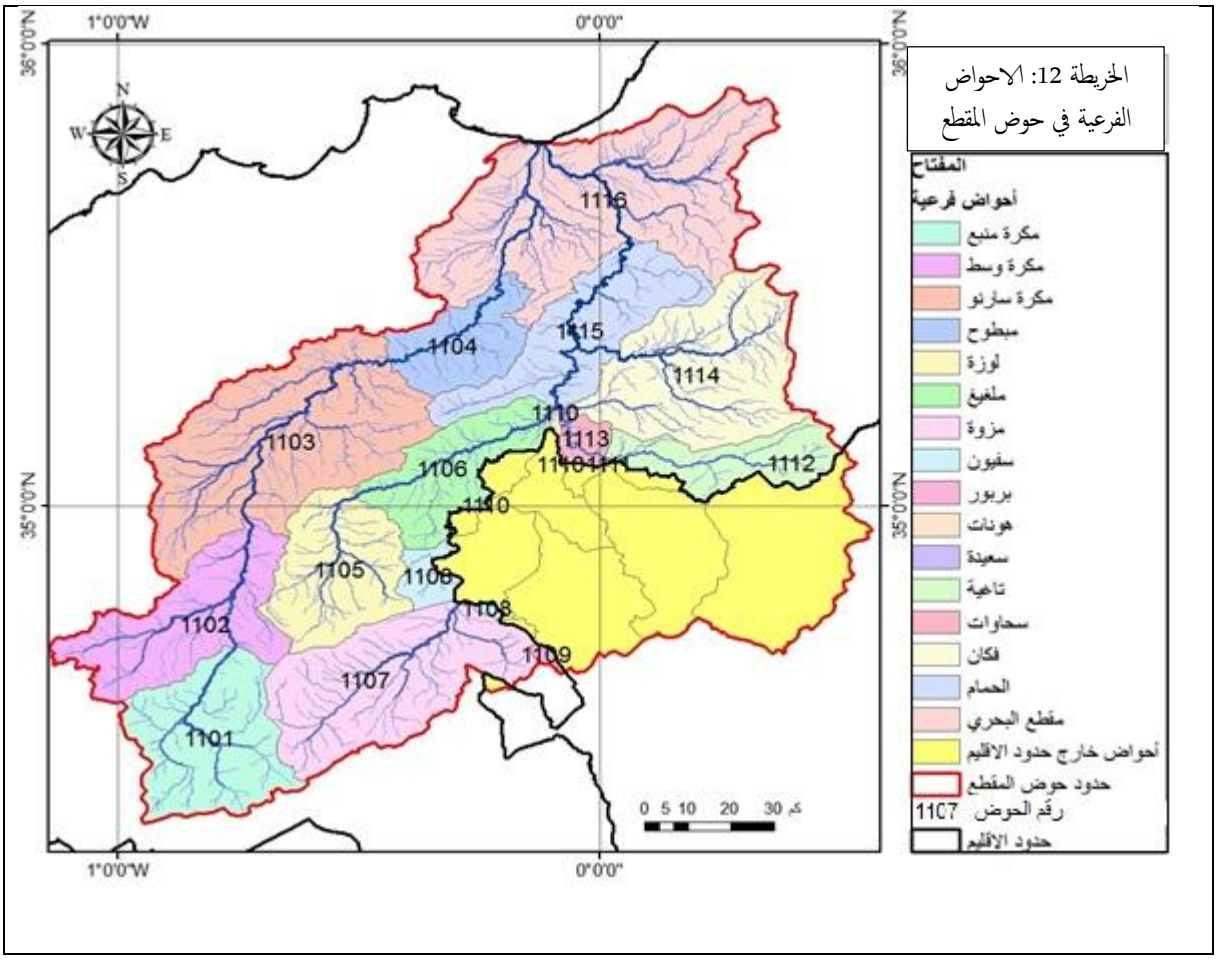
يبلغ طول مجموع المجاري المائية في حوض التافنة حوالي 3871.24 كم وبكثافة تصريفية تقدر بـ 0.53 كم/كم^2، نستنتج من مطابقة خرائط الانحدار للحوض وخرائط الكثافة التصريفية، أن هذه الأخيرة تزداد بصغر مساحة الحوض وزيادة شدة الانحدارات فيه، حيث تظهر الخريطة (11) بوضوح ان الاحواض الشرقية و الشمالية من الحوض أكثر كثافة تصريفية من الاحواض الغربية و الجنوبية، بينما وسط الحوض يتميز بكثافته التصريفية المتوسطة، ، وحسب الاحواض الجزئية المشكلة لحوض التافنة فان أقل كثافة تصريفية تسجل بواد مويلح وهي لا تزيد عن 0.16 كم/كم^2، لان مساحة هذا الحوض (حوض مويلح منبع وحوض مويلح مصب)هي الأكبر إذ تقدر بـ 1983 كم2، كما أن درجة الانحدار القليلة فيه _حيث معظم مساحاته لا تزيد فيها درجة الانحدار عن 3.5°ولا تسمح الا بتشكل عدد قليل من الشعاب و المجاري والتي لا يزيد طولها مجتمعة عن 75.62 كم في حوض مويلح منبع و200.02

1 -ABH : Oranie- chott ec-chergui, « cadastre hydraulique, Bassin TAFNA », 2006, P07.

كم في حوض مويلح مصب، ونجد في وسط حوض التافنة الحوض رقم 1604 وهو حوض واد تافنة منبع بمساحته الكبيرة التي تقدر بـ 1302.36 كم^2 ويمتاز بكثافته تصريفية متوسطة مقدرة بـ 0,58 كم/كم^2 وهذا بسبب طابع الانحدارت الشديدة والمتوسطة التي تميز هذا الحوض في معظم أجزاءه حيث يقدر متوسط الانحدار فيه 7° والتي يزداد معها طول المجاري المائية حيث تقدر بـ 755.24كم ، أما الاحواض الشمالية وهي كل من حوض واد تافنة-بوكيو، حوض واد ايسر- سدرة ، حوض واد ايسر - سيكاك وحوض واد تافنة البحري فهي تتميز بكثافة تصريف هي الأكبر في الحوض وهي تتروح ما بين 0.75كم/كم2و 0.79 كم/كم^2 بسبب قيم الانحدار الكبيرة التي تتميز بها حيث يفوق متوسط الانحدار فيها 12.5° لانها تتميز بطول مجاريها مقارنة مع باقي الاحواض الأخرى فمثلا حوض واد ايسر- سدرة يتميز بشبكته المائية الكثيفة والتي يبلغ طولها 885.59 كم و الناتجة عن طبيعة الانحدارات السائدة و التي تتروح ما بين المتوسطة والشديدة والتي تساعد في تشكيل المجاري المائية أثناء فترة التهاطلات المطرية، كما يتميز هذا الحوض بانضغاط متوسط حيث يبلغ مؤشر التماسك فيه 1.7 في حين يظهر من خلال الخريطة أن اكثر الاحواض استطالة وامتدادا هو حوض مويلح مصب الذي يبلغ مؤشر التماسك فيه 1.9 وهو الأكبر مقارنة مع الاحواض الأخرى، أما اكثر الاحواض انضغاطا فهو حوض تافنة-بوكيو الذي لا يتجاوز فيه مؤشر التماسك 1.3 .

2.8.حوض المقطع:

يقع حوض المقطع الذي يحمل الرقم 16 في ترتيب الاحواض الهيدروغرافية وسط الإقليم الشمالي الغربي، وهو ينتمي للحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، يتحدد جغرافيا بين دائرتي عرض 19'.34° و 18'.35° شمال خط الاستواء وبين خطي طول 52'.00° شرقا و 15'.2° غربا، يعتبر حوض المقطع أكبر حوض سفحي في الإقليم الشمالي الغربي وهو بدوره يضم 16 حوضا جزئيا، منها ثمانية احواض تنتمي كليا للإقليم الشمالي الغربي و ثمانية احواض يشترك فيها مع إقليم الهضاب العليا الغربي، وبذلك فان أراضي حوض المقطع التابعة للإقليم الشمالي الغربي تقدر مساحتها بـ 11481.78 كم^2 و بنسبة 79.59% من حوض المقطع الذي تقدر مساحته الاجمالية بـ14425.11 كم^2 ، يمتد من البحر المتوسط شمالا بشريط ساحلي ضيق الى حدود حوض الشط الشرقي جنوبا ويحده من الناحية الغربية حوض التافنة ومن الشرق حوض الشلف-زهرز، وهو يمتد على أراضي كل من ولايات سيدي بلعباس، معسكر، والجزء الشمالي من ولاية سعيدة و الأجزاء الجنوبية الغربية لولاية مستغانم، وجزء من الجهة الجنوبية الشرقية لولاية تمسان.



الخريطة 12: الاحواض الفرعية في حوض المقطع

1.2.8.تضاريس وطبوغرافية الحوض :

يبلغ معدل الارتفاع في حوض المقطع 729.68 م ومن خلال خرائط الارتفاعات الناتجة عن المعالجة الالية لصور الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافية للمنطقة يمكن تمييز ثلاثة نطاقات للارتفاعات في الحوض وهي:

نطاق الارتفاعات المنخفضة: وتقع في أقصى شمال الحوض ممثلة في أراضي الحوض الجزئي : مقطع البحري أين توجد المنطقة الرطبة للمقطع الواقعة على بعد 40 كم غرب مدينة مستغانم وهي نقطة بداية المصب بالنسبة لحوض المقطع[1] وهي تقع في مجملها على تراب ولاية معسكر، كما توجد سهول الحبرة وهي جزء من السهول الساحلية الوهرانية تحدها من الجنوب جبال الاطلس التلي ممثلة في مرتفعات بني شقران التي لا يزيد ارتفاعها عن 1000م. كما نجد أراضي الاحواض الداخلية وهي المحصورة بين المرتفعات الساحلية و المرتفعات التلية الداخلية.

1- Tarik Ghodbani and Khélifa Amokrane, « La zone humide de la Macta : un espace à protéger sur le littoral ouest de l'Algérie_», Physio-Géo, Volume 7 | -1, p139-155, 2013.

الجدول (15) : الخصائص العامة للأحواض الفرعية المشكلة لحوض المقطع

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	المساحة (كم2)	المساحة داخل الإقليم (كم2)	محيط اصلي(م)	محيط داخل الإقليم (كم)	ادنى ارتفاع (م)	اعلى ارتفاع (م)	متوسط الارتفاع (م)
1101	واد مكرة منبع	940.30	940.30	148391.2	148.39	0	1400	700
1102	واد مكرة الأوسط	935.43	935.43	186015.5	186.02	650	1600	1125
1103	واد مكرة صارنو	1747.62	1747.62	228484.4	228.48	350	1150	750
1104	واد مبطوح	475.16	475.16	114544.2	114.54	100	800	450
1105	واد لوزة	763.26	763.26	127393.6	127.39	600	1450	1025
1106	واد ملغيغ	703.30	601.30	128754.2	146.50	350	1050	700
1107	واد مزوة	1253.19	1225.74	177188.4	178.47	0	1450	725
1108	واد سفيون	461.63	143.14	106648.1	86.78	550	1350	950
1109	واد بربور	606.07	20.78	129929.6	22.98	0	1350	675
1110	واد هونات	260.78	13.94	106940.4	40.48	350	1000	675
1111	واد سعيدة	621.70	0.76	131716.0	4.62	450	1200	825
1112	واد تاغية	1465.57	459.71	214718.5	137.15	450	1300	875
1113	واد سحاوات	140.65	104.18	58274.0	44.38	350	750	550
1114	واد فكان	1193.76	1193.76	167652.2	167.65	350	1150	750
1115	واد الحمام	852.62	852.62	180074.8	180.08	50	850	450
1116	واد المقطع البحري	2004.08	2004.08	291097.6	290.82	0	900	450
المجموع		14425.12	11481.79	1056.54	811.930	0	1600	729.68

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي والمساحات محسوبة من طرف الطالب

نطاق الارتفاعات المتوسطة: وتظهر خاصة في جبال بني شقران التي تقطع الحوض من الشرق نحو الغرب وهي عبارة عن جبال تلية ساحلية يقل ارتفاعها عن 1000م تتميز بكثرة تموجها، من بين اهم قممها نجد أعلى قمة بجبل كلال التي يصل ارتفاعها الى 910 م، وجبل المرلوة، جبل مريوي، ويدخل ضمن هذا النطاق مرتفعات كل من الحوض السفحي واد مبطوح الذي يقدر أعلى ارتفاع فيه بـ800 م ، وحوض واد الحمام بـ 850م .

نطاق الارتفاعات العالية: هي تضاريس الاطلس التلي الداخلية ممثلة في مرتفعات الضاية وسعيدة التي يفوق ارتفاعها 1000م ذات الاتجاه جنوب غرب الى شمال شرق نجدها في أراضي أحواض واد تاغية، حوض واد ملغيغ، حوض واد لوزة، حوض واد مزوة، حوض واد فكان، حوض مكرة–صارنو ، اهم مرتفعاتها جبل قنفود في أقصى الجنوب الشرقي بحوض واد تاغية بارتفاع 1096م، جبل سلتين في حوض لوزة بارتفاع 1008م، جبل السيقع بارتفاع 1154م وجبل مرحوم بـ 1404م، جبل ورقلة كأعلى قمة بـ 1714م.

2.2.8. المجاري المائية :

تظهر الملاحظة العامة لخريطة شبكة المجاري المائية في حوض المقطع وجود شبكة هيدروغرافية معتبرة تنقسم الى قسمين كبيرين مشكلين من مجريين رئيسيين هما وادي مكرة ووادي الحمام يبلغ طولهما معا 685 كم[1] مشكلين حوضين سفحيين تغذيهما شبكة من الشعاب والروافد مشكلة احواضا سفحية جزئية يبلغ عددها 16 حوضا، ويمكن تمييز الاحواض التالية:

أ. الحوض السفحي لواد مكرة: تبلغ مساحته 4102 كم² ويمثل حوالي 28,5% من مساحة حوض المقطع الاجمالية يحده من الشمال المنطقة الرطبة للمقطع ومن الجنوب شط الشرقي ومن الشرق حوض واد الحمام ومن الغرب حوض الساحل الوهراني وسط، ينبع مجرى وادي مكرة من السهول العليا جنوب راس الما، ترفده أولى الروافد القادمة من مرتفعات جبل ورقلة على ارتفاع يقارب 1714 م وجبل تيمزرين بارتفاع 1267م، يقدر طول الوادي بحوالي 134كم، يتغير اتجاه مجراه من جنوب–شمال في القسم الجنوبي ليصبح جنوب غربي–شمال شرقي في الوسط ثم يعود الى جنوب–شمال في جزئه الشمالي، يميل شكل الحوض مثلما يظهر في الخريطة الى الاستطالة، كما يزيد نصف أراضيه عن ارتفاع 1000م[2] .

يمكن تقسيم الحوض من الناحية التضاريسية الى ثلاثة أقسام:

حوض مكرة منبع: تبلغ مساحته 940.30 كم^2 ويمتد من جنوب راس الما الى غاية سيدي علي بن يوب ويجري الوادي في هذا الحوض على ارتفاع يقارب 1000م ، ويبلغ أعلى ارتفاع به 1400م .

حوض مكرة الأوسط: تبلغ مساحته 935.43 كم^2 ويمتد من منطقة عين تندمين وجبل بوعمود أين يفوق الارتفاع 1200م الى غاية بلاد جبل شتوان ومنطقة سيدي محمد كونيز أين يجري واد مكرة على ارتفاع 700م.

حوض مكرة الأسفل: وهو الأكبر مساحة حيث يضم كلا من حوض واد مكرة–صارنو بمساحة 1747.62كم^2 والذي يصل ارتفاع أراضيه الى 1150م وحوض واد مبطوح بمساحة 475.16 كم^2 الذي يقدر أعلى ارتفاع فيه بـ 800م بينما يجري واد مكرة في هذا الحوض على ارتفاع يصل الى 100 م ، تظهر الخريطة الطبوغرافية ان حوض مكرة الأسفل يتميز بشبكته الهيدروغرافية الكثيفة وهي تتغذى من مياه الامطار، كما تتغذى من مياه الطبقة الجوفية لعين السخونة التي يصل صبيبها الى 100ل/ثا[3].

1 -Djeloul Baahmed, « Bilan hydique et Evaluation des ressources en eau superficielle de la Macta, Thèse de Doctorat en Hydraulique, Université Mohammed Boudiaf, ORAN, 2015, P38

2- Rachida Bourek, « Modélisation Pluie-Débit, Application au bassin versant de la Mactaa », Thèse de Magister, Université Tlemcen, 2010, P38.

3– المرجع نفسه، ص 40.

ب.الحوض السفحي لواد الحمام : ويضم 11 حوضا جزئيا ويمكن تقسيمه كذلك الى ثلاثة أقسام وهي:

حوض واد الحمام الأعلى: ويضم الاحواض العلوية التي ينبع منها واد ملغيغ وهي كل من حوض واد لوزة اين تتكون الروافد الأولى لواد ملغيغ مثل واد تزرنورة الذي ينحدر من جبل القصعة الذي يصل ارتفاعه الى 1070م وواد مكورو وتلتقي جنوب مدينة تلاغ في منطقة تيرمان وكذلك حوض واد مزوة الذي يقدر أعلى ارتفاع فيه بـ 1450م وحوض واد سفيون بـ 1350م وحوض بربور الذي يرتفع الى 1350 م حوض واد سعيدة، وحوض واد تاغية.

حوض واد الحمام الأوسط: ويضم كل من حوض واد الفكان الذي تبلغ مساحته 1193 كم^2 ويبلغ طول مجراه الرئيسي حوالي 50 كم، حوض واد الصحاوات الذي يبلغ طول مجراه الرئيسي 28 كم حوض واد الهونات بمساحة 260كم^2 ، وحوض واد الهونات الذي يبلغ طول مجراه 32 كم ومساحة 260 كم^2، تجتمع مجاري جميع هذه الاحواض لتشكل واد الحمام الذي تجري فيه حوالي ثلثي المياه الجارية في حوض المقطع .

ج.حوض المقطع البحري: وهو الحوض الذي يلتقي فيه واد مكرة بواد الحمام في أراضي ولاية معسكر، تنخفض الارتفاعات في هذا الحوض الى أقل من 0م ويجري واد مكرة في هذا الجزء بداية من مدينة سيق الى غاية شاطئ المقطع شرق مدينة بطيوة في أراضي لا يتجاوز ارتفاعها 20 م ، بينما يجري واد الحمام بداية من مدينة المحمدية الى شاطئ المقطع في أراضي لا يتجاوز ارتفاعها 20م.

3.2.8.الخصائص المورفومترية العامة لحوض المقطع :

يبلغ طول مجموع المجاري المائية في حوض المقطع حوالي 8867.81كم وهي أطول من مجموع المجاري المائية في حوض التافنة المقدرة بـ 3871.24 كم ، وبالتالي فكثافته التصريفية أكبر وهي تقدر بـ 0.61 كم/كم^2 في حين لا تتجاوز الكثافة التصريفية في حوض التافنة 0.53 كم/كم^2.

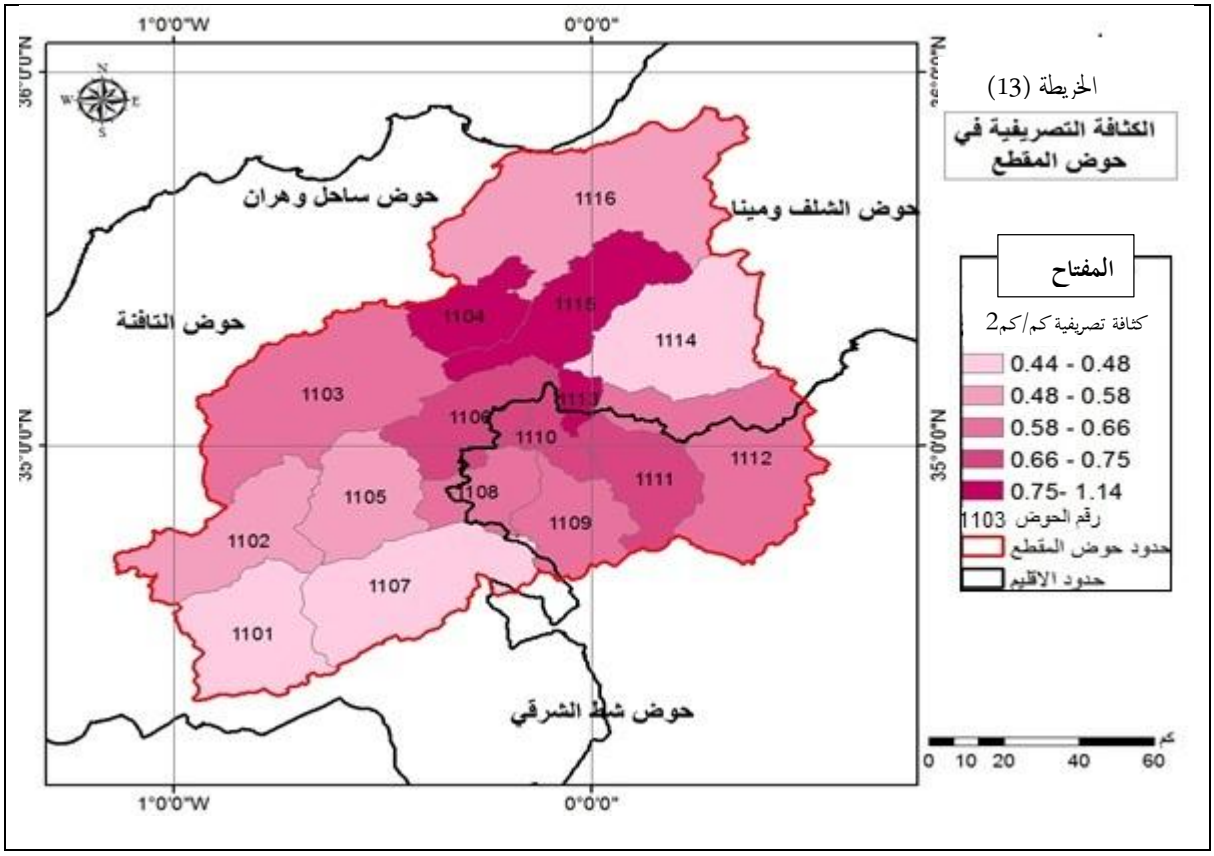
الجدول (16): الخصائص المورفومترية في الاحواض الجزئية لحوض المقطع

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	طول المجاري المائية(كم)	مؤشر التماسك	المستطيل المعادل		كثافة تصريفية (كم/كم2)
				الطول (كم)	العرض (كم)	
1101	واد مكرة منبع	415.33	1.35	57.92	16.2	0.44
1102	واد مكرة اوسط	545.13	1.7	81.43	11.46	0.58
1103	واد مكرة صارنو	1122.99	1.53	95.95	18.18	0.64
1104	واد مبطوح	539.44	1.47	47.16	10.06	1.14
1105	واد لوزة	431.76	1.29	47.66	15.99	0.57
1106	واد ملغيغ	486.18	1.36	50.38	13.94	0.69
1107	واد مزوة	598.17	1.4	70.85	17.66	0.48
1108	واد سفيون	305.99	1.39	42.41	10.87	0.66
1109	واد بربور	385.4	1.48	53.67	11.28	0.64
1110	واد هونات	196.14	1.85	48.03	5.42	0.75
1111	واد سعيدة	421.87	1.48	54.45	11.41	0.68
1112	واد تاغية	886.17	1.57	91.28	16.05	0.61
1113	واد سحاوات	140.67	1.38	23.04	6.1	1
1114	واد فكان	559.29	1.36	65.6	18.18	0.47
1115	واد الحمام	769.34	1.73	79.22	10.75	0.9
1116	واد المقطع البحري	1063.94	1.82	130.06	15.39	0.53

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي

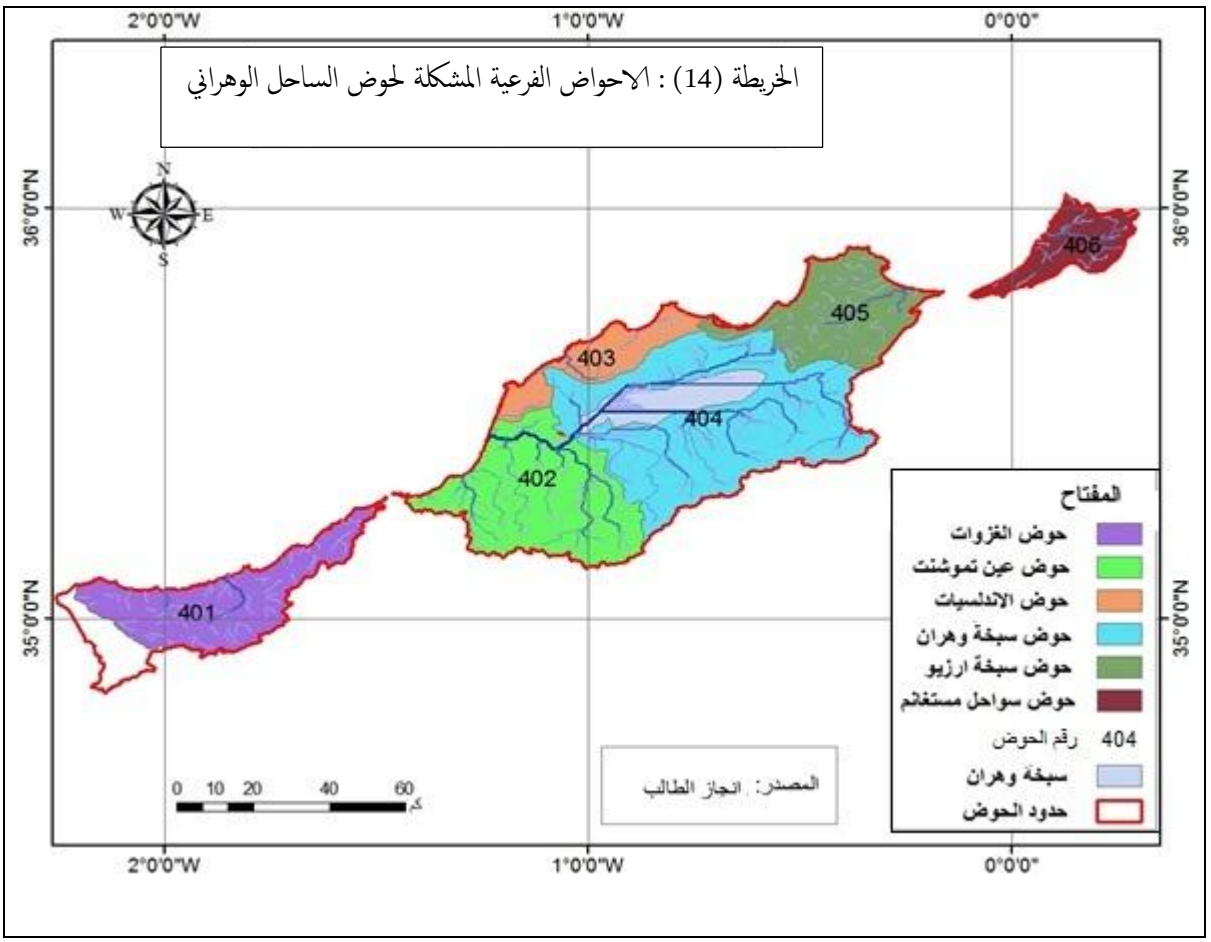
بالنسبة للأحواض الجزئية فتظهر خريطة توزيع الكثافة التصريفية رقم (13) أنها تبلغ أقصاها في الاحواض صغيرة المساحة وهي كل من أحواض واد الحمام بـ 0.9 كم/كم^2 ، وحوض واد السحاوات بـ 1كم/كم^2 وهو الحوض الأصغر مساحة في حوض المقطع والتي لا تتعدى 140.6 كم^2 وحوض واد مبطوح الذي يسجل أكبر كثافة تصريفية تقدر بـ 1.14 كم/كم^2 .

نلاحظ كذلك أن الكثافة التصريفية في حوض المقطع تصاحب دائما الانحدارات الشديدة ، فحوض واد مبطوح وحوض واد الحمام والتي تنتمي أراضيها الى سفوح الجبال التلية الساحلية الممثلة في جبال بني شقران فمعظم اسطحهما عبارة عن انحدارات متوسطة وشديدة الانحدار تصل الى 25° وبعض المناطق تتجاوز 25° مثل جبل راس الشعب وهو السفح الشرقي لحوض واد مبطوح وجبل شركاك في السفح الشمالي له، وكذلك السفوح الشرقية لحوض واد الحمام.



أما التصريف القليل للأحواض فنجده في الاحواض الواسعة قليلة المجاري المائية بسبب قلة الانحدار مثل حوض واد المقطع البحري بكثافة تصريفية 0.53كم/كم^2 ، وحوض واد فكان بـ 0.47كم/كم^2 وهو عبارة عن حوض من الأحواض الداخلية المنبسطة المتواجدة شمال مدينة معسكر التي يتجاوز انحدارها 3.5° في معظم أراضيه، وكذلك الأراضي الجنوبية لولاية سيدي بلعباس في حوض واد مزوة وحوض واد مكرة منبع الذي تهبط فيه الكثافة التصريفية الى أدنى حد إذ لا تتجاوز 0.44كم/كم^2، واراضي هذين الحوضين هي أراضي السهوب و السهول العليا التي تتجاوز 1000م لكنها أراضي منبسطة قليلة المجاري المائية لا يتجاوز فيها الانحدار 3,5° الا في بعض القمم القليلة مثل جبل الشقة. أما أكثر الاحواض استطالة وامتداد فهي كل من حوض المقطع البحري بمؤشر انضغاط يقدر بـ 1.82 وحوض واد هونات بـ 1.85، وأقلها امتداد هو الأقل انضغاطا وهو حوض واد لوزة بـ1.29.

3.8.حوض الساحل الوهراني:



يقع حوض الساحل الوهراني الذي يحمل الرقم 04 في ترتيب الاحواض الهيدروغرافية في الجزائر، في أقصى شمال الإقليم الشمالي الغربي، تبلغ مساحته الاجمالية 6043.15 كم^2، وهو عبارة عن شريط ساحلي ضيق نسبيا لا يتعدى عرضه 50 كم، يمتد عرضيا على مسافة 245 كم من داخل الأراضي المغربية غربا الى غاية حوض الشلف وحوض ساحل الظهرة شرقا، يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الجنوب الغربي حوض التافنة ومن الجنوب الشرقي حوض المقطع، ويضم إداريا 04 ولايات وهي : عين تموشنت و وهران كليا و الأجزاء الشمالية من ولاية تلمسان، والجزء الشمالي الغربي من ولاية مستغانم، ويضم 06 أحواض جزئية وهي حوض ساحل الغزوات، حوض ساحل عين تموشنت ، حوض ساحل الاندلسيات، حوض سبخة وهران، حوض سبخة ارزيو، حوض ساحل مستغانم ، تعتبر جميع أراضي حوض الساحل الوهراني تابعة كليا للإقليم الشمالي الغربي، باستثناء حوض ساحل الغزوات الذي يمتد جزء منه داخل أراضي المغرب، تقدر مساحة حوض الساحل الوهراني داخل حدود الإقليم الشمالي الغربي بـ 5833.24 كم^2، يتركز فيه أكثر من 40 % من سكان الإقليم حسب إحصاء السكان لسنة 2008.

1.3.8.الطبوغرافيا والتضاريس :

الجدول (17) : الخصائص العامة للأحواض الجزئية المشكلة لحوض ساحل وهران

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	المساحة(كم^2)	المساحة داخل الإقليم	محيط اصلي(كم)	محيط داخل الإقليم	أدنى ارتفاع(م)	أقصى ارتفاع(م)	متوسط الارتفاع
401	سواحل الغزوات	1093.51	883.6	256373.4	223.183	0	1250	625
402	سواحل عين تموشنت	1231.47	1231.47	199206.9	198.674	0	800	400
403	سواحل الاندلسيات	404.87	404.87	166558.2	166.292	0	550	275
404	سبخة وهران	2181.69	2181.69	269558.7	269.559	100	1060	575
405	سبخة ارزيو	773.47	773.47	199803.1	189.166	0	600	300
406	سواحل مستغانم	358.14	358.14	115865.1	115.48	0	340	170
المجموع		6043.15	5833.24		796.961	0	1250	396

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي 2016.

تبين خريطة حوض الساحل الوهراني انه يتكون من جبال ساحلية منخفضة وتلال والى الجنوب منها تنتشر السهول الساحلية ويمكن تقسيمه الى ثلاثة أقسام رئيسة وهي:

حوض الساحل الوهراني الغربي: ويقع أقصى الغرب بالنسبة للحوض، يتمثل في حوض ساحل الغزوات الذي تبلغ مساحته 883.6 كم^2 ، يتميز هذا الجزء بارتفاع أراضيه مقارنة مع باقي أراضي حوض الساحل الوهراني وهي عبارة عن جبال ساحلية منخفضة وتصل بعض القمم إلى ارتفاع يفوق 1000 متر و يبلغ متوسط ارتفاعه 625م.

حوض الساحل الوهراني وسط: ويضم كل من حوض سواحل عين تموشنت، حوض سواحل الاندلسيات وهو يقع غرب ولاية وهران شمال مرتفعات المرجاجو، حوض سبخة وهران، حوض سبخة ارزيو ، وهو بذلك يضم معظم أراضي ولايتي وهران وعين تموشنت بمساحة 4591.5 كم^2، يترواح متوسط الارتفاع فيه ما بين 200و 500م بينما يسجل أعلى ارتفاع في حوض سبخة وهران بـ 1060م في جبل تسالة جنوب الحوض، ولا يزيد متوسط ارتفاع حوض سبخة وهران عن 300 متر، حيث تغطي المياه جزء معتبر من الحوض تفوق مساحته 300 كم^2 ، بينما حوض سبخة ارزيو يبدو أقل ارتفاعا لكنه يتميز بوجود غطاء غابي خاصة شمال مدينة ارزيو ومدينة قديل وفيها قمة جبل خار بارتفاع 611 م.

حوض ساحل وهران الشرقي: وهو حوض سواحل مستغانم بمساحة 358.14كم^2 ، هو الحوض الأقل ارتفاعا حيث لا يتجاوز متوسط ارتفاعه عن 200م ، يظهر جبل عين سيدي الشريف كأعلى قمة بـ339م وتنخفض بعض الأماكن الى ارتفاع 0متر، كما ينتشر غطاء نباتي معتبر في معظم أراضي الحوض.

2.3.8.الشبكة الهيدروغرافية:

من خلال خريطة المجاري المائية المستخرجة من نموذج الارتفاعات الرقمية، والخرائط الطبوغرافية للمنطقة، تبدو الشبكة الهيدروغرافية أقل كثافة والمجاري المائية أقل طولا وهذا يتماشى مع طبيعة وشكل الحوض الذي يمتد بشكل عرضي من الشرق نحو الغرب بينما جميع المجاري المائية تأخذ اتجاها من الجنوب نحو الشمال لتصب في البحر، ويمكن تمييز أهم المجاري المائية في الحوض فنجد في حوض الغزوات واد تايمة الذي يينبع من جنوب الحوض من جبل سيدي طاهر، واد العمرة، واد حنين، أما في حوض ساحل عين تموشنت فنجد واد المالح، واد متيقر وواد طيب تنبع كلها من جنوب الحوض وتصب في البحر، وفي حوض الاندلسيات نستطيع تمييز العديد من المجاري المائية مثل واد بوقوق وهو مجرى مائي مقام عليه سد صغير، واد مداغ الذي يصب مياهه في منطقة سيدي علي بونوار، واد ساسل الذي يصب في ساحل ساسل، واد الكبير، واد عمادي، شعبة حسان...،أما حوض سبخة وهران فنجد فيه واد دهلية، واد العمري، واد تليلات وهو الأهم والذي يغذي حوض سبخة وهران، هذه الأخيرة التي تقع على بعد 13 كم جنوب البحر الأبيض المتوسط، ممتدة بشكل عرضي موازي لسواحل وهران، يبلغ أقصى طول لها 40 كم، بينما يتجاوز أقصى عرض لها 10كم، محتلة مساحة 303 كم2، وهي تتغذى كذلك من المياه الجوفية، يتغير منسوب المياه فيها حسب الفصول.

3.3.8.الخصائص المورفومترية:

الجدول (18) : الخصائص المورفومترية للأحواض الجزئية في حوض الساحل الوهراني

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	طول المجاري المائية (كم)	مؤشر التماسك	المستطيل المعادل		كثافة تصريفية (كم/كم^2)
				الطول (كم)	العرض (كم)	
401	سواحل الغزوات	727.95	2.17	118.69	9.21	0.67
402	سواحل عين تموشنت	750.98	1.59	84.96	14.49	0.61
403	سواحل الاندلسيات	298.01	2.31	77.96	5.19	0.74
404	سبخة وهران	911.75	1.61	115.78	18.84	0.42
405	سبخة ارزيو	174.19	2.01	91.31	8.47	0.23
406	سواحل مستغانم	53.55	1.71	50.85	7.04	0.15

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي 2016+ حسابات الطالب.

تميل جميع الاحواض الجزئية في حوض ساحل وهران الى الشكل المستطيل، مثلما تبينه خريطة توزيع الاحواض الجزئية ، وذلك ما يؤكده كذلك مؤشر التماسك الذي يبلغ أعلى قيمة له في حوض سواحل الاندلسيات إذ يقدر بـ 2.17 وكذلك في حوض سواحل الغزوات الذي يمتد بشكل عرضي موازي للساحل إذ يقدر مؤشر التماسك

بـ2,17، أما بالنسبة لطول المجاري فيبلغ مجموعها 2916.4 كم وهي الأقل مقارنة مع باقي أحواض الإقليم (حوض المقطع، حوض التافنة).

تقدر الكثافة التصريفية في حوض الساحل الوهراني بـ 0,49كم/كم^2، وحسب الاحواض الجزئية فان أقل كثافة تصريف محسوبة في حوض سواحل مستغانم الذي لا يزيد مجموع طول مجاريه المائية عن 53.55 كم، ولا يتعدى متوسط ارتفاعه عن 200م ، أما القيم الكبيرة للكثافة التصريفية فتسجل في الاحواض ذات الارتفاعات الكبيرة التي تتميز بدرجة انحدار أكبر، وتساقطات أكثر ففي حوض سواحل الاندلسيات الذي يتميز بتعدد مجاريه المائية التي يبلغ مجموع طولها 298.01 في مساحة لا تتجاوز 405.87 كم^2، تبلغ الكثافة التصريفية 0.74كم/كم^2 وهي أعلى قيمة في الحوض يليها حوض ساحل الغزوات بـ 0.67 كم/كم^2 وهو الحوض الذي يسجل أكبر متوسط تساقط سنوي بالحوض يقدر بـ 397.4 مم كما يتميز بطول مجاريه الذي يفوق 727 كم و متوسط ارتفاعه 625م كما تتراوح درجة الانحدار فيه من 3.5° الى 12.5° في معظم أسطحه كما تبينه خريطة الانحدارات.

4.8.حوض الشط الشرقي:

هناك 05 احواض جزئية من حوض الشط الشرقي تدخل ضمن مساحة الإقليم الشمالي الغربي بشكل جزئي، تقدر مساحة هذه الاحواض بـ 12865.00 كم^2 بينما مساحتها داخل الإقليم هي 5702.04 كم^2، هذه المساحة الشاسعة هي أراضي السهول العليا والسهوب المتواجدة أقصى جنوب ولايتي سيدي بلعباس وتلمسان والتي تفوق مساحتها 8500 كم^2 وتعتبر هذه المنطقة نقطة الانتقال ما بين الإقليم الشمالي الغربي وإقليم الهضاب العليا الغربي.

1.4.8.التضاريس:

يتميز حوض شط الشرقي بارتفاع أراضيه عن مستوى سطح البحر حيث يفوق متوسط ارتفاع جميع الأحواض السفحية عن 1000م، كما تبدو معظم أراضي الحوض مستوية قليلة الانحدار الا في الأجزاء الشمالية وهي نقطة التقاء أراضي السهوب مع أراضي جبال الاطلس التلي والتي توجد فيها أعلى قمة في الإقليم وهي قمة جبل تنوشفي (1841م) وبالضبط عند خط تقسيم المياه الفاصل بين الحوض رقم 801 المسمى حوض واد مساخسخة و الحوض رقم 802 حوض ضاية الفرد والذي توجد فيه كذلك قمة جبل راوراي بـ 1568م، وفي أقصى جنوب حوض شط الشرقي يوجد قمة سيدي العابد بارتفاع 1540م في حوض واد مساخسخة.

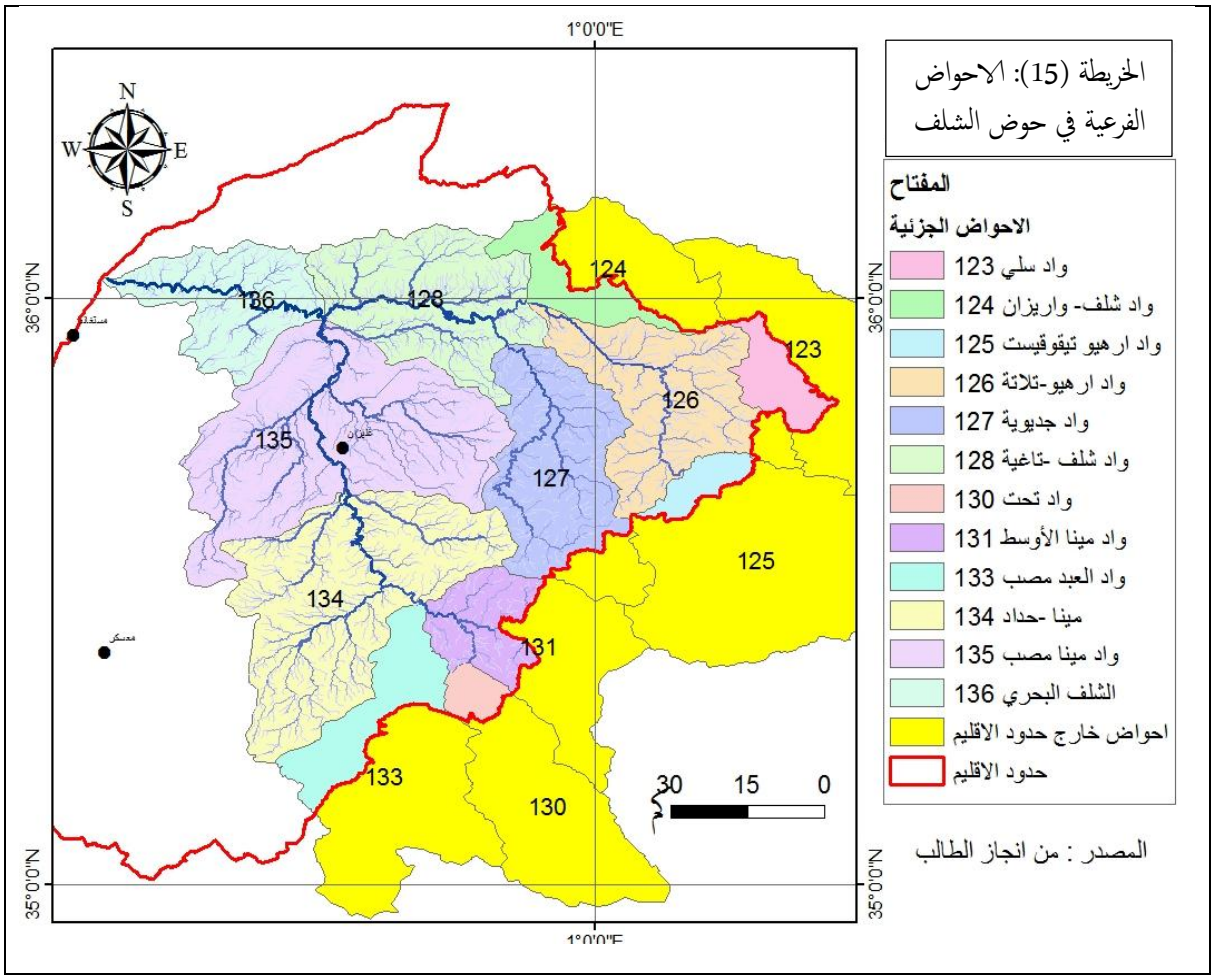
2.4.8.المجاري المائية:

تتميز الشبكة الهيدروغرافية بطول المجاري المائية حيث يبلغ طولها 5139.58 كم، أهم المجاري المائية فيه مجرى واد سيدي محمد الذي يفوق طول مجراه 50 كم، ينبع من داخل الحوض رقم 801 وهوحوض مساخسخة وتصب

مياهه خارج حدود الإقليم وبالضبط في أراضي دولة المغرب، كما ينبع من حوض واد تركين الحرمل مجرى واد الكسمير الذي يصب مياهه في أحواض إقليم الهضاب العليا.

5.8.حوض الشلف الاسفل :

يتقاطع الإقليم الشمالي الغربي مع حوض الشلف في أراضي كل من ولايات غليزان، الجزء الجنوبي من ولاية مستغانم والاجزاء الجنوبية الشرقية من ولاية معسكر، بمساحة تقدر بـ 6584.70 كم^2 حيث هناك 12 حوضا جزئيا تابعا لحوض الشلف الأسفل ومينا تدخل ضمن أراضي الإقليم، منها 04 أحواض تنتمي كليا للإقليم وهي كل من حوض مينا الأسفل، حوض مينا حداد، حوض الشلف تاغية، حوض الشلف البحري، والثمانية احواض الباقية مشتركة بينه وبين إقليم الشمالي الأوسط ممثلا في ولاية الشلف، وإقليم الهضاب العليا الغربي ممثلا في ولايتي تيارت وتيسمسيلت.



1.5.8.تضاريس الحوض :

من خلال الخرائط المنجزة اعتمادا على نماذج الارتفاعات الرقمية، والخرائط الطبوغرافية للمنطقة يمكن تقسيم منطقة حوض الشلف التي تدخل ضمن أراضي الإقليم الشمالي الغربي الى ثلاثة نطاقات كبرى وهي :

مرتفعات الونشريس الغربي : وهي عبارة عن جزء من جبال الاطلس التلي يتمثل في أقصى الجزء الغربي لمرتفعات الونشريس التي تقع في الأجزاء الجنوبية لولاية غليزان وهي الأراضي المحصورة بين الضفة اليسرى (الجنوبية) لواد الشلف، والضفة اليمنى لواد مينا (الشرقية)، ونجد فيها الحوض الفرعي : حوض واد سلي بمتوسط ارتفاع يفوق 800 م وفيه جبل بوشابة 1220م ، جبل سعدية 1193م ،حوض واد ارهيو الذي يتعدى فيه متوسط الارتفاع 600 م ونجد فيه القمم التي يتجاوز علوها 1000 م مثل جبل منكورة ببلدية عين طارق والتي يبلغ ارتفاعها 1129، جبل زردان 963م، وكلما اتجهنا غربا وشمالا نحو ضفاف واد مينا وواد شلف يقل الارتفاع حتى نصل الى أراضي السهول الساحلية للشلف ومينا.

الجدول (19): الخصائص العامة للأحواض الجزئية في الشلف الأسفل

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	المساحة (كم2)	المساحة داخل الإقليم (كم2)	محيط اصلي(كم)	محيط داخل الإقليم (كم)	ادنى ارتفاع (م)	اعلى ارتفاع (م)	متوسط الارتفاع (م)
123	واد سلي	1403.79	173.9	221203.735	81.9513	100	1650	875
124	واد شلف- واريزان	576.82	219.6	119958.725	139.507	75	950	512.5
125	واد ارهيو تيقوقيست	1617.26	109	197181.486	221.957	250	1250	750
126	واد ارهيو-تلاتة	783.48	724.1	177651.284	171.862	75	1250	662.5
127	واد جديوية	840.19	705.6	163790.24	149.815	100	900	500
128	واد شلف -تاغية	774.21	774.2	141251.576	141.252	50	650	350
130	واد تحت	772.04	80.9	147768.894	66.2551	400	1200	800
131	واد مينا الأوسط	736.77	279.6	147735.621	95.3376	250	1200	725
133	واد العبد مصب	1069.22	351.6	198070.933	39.7584	250	1200	725
134	مينا -حداد	1245.12	1245	189077.2	189.077	100	1150	625
135	واد مينا مصب	1421.87	1422	203569.268	203.569	50	900	475
136	الشلف البحري	499.19	499.2	121713.422	121.738	0	500	250
المجموع		11739.97	6584.7	787987.678	560 .075	0	1650	416.48

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي

أراضي السهول الساحلية: يتربع هذا الجزء من الإقليم على مساحات واسعة من السهول الساحلية وهي أراضي سهول الشلف المتواجدة في أحواض الشلف-واريزان وحوض شلف تاغية وسهل مينا في أراضي حوض مينا مصب، هذه السهول عبارة عن أراضي منبسطة قليلة الارتفاع يتراوح معدل ارتفاعها ما بين 300و400م وهذه الأراضي تبدو على شكل أحواض تفصل السلاسل الجبلية للونشريس الغربي عن جبال بني شقران المتواجدة في ولاية معسكر، كما تفصلها كذلك عن الجبال المنخفضة الشمالية للظهرة .

جبال الظهرة: وهي عبارة عن جبال ساحلية منخفضة يقل ارتفاعها عن 600م تمتد على أراضي الجزء الشمالي من ولاية غليزان والجزء الشرقي من ولاية مستغانم، تمثل السفوح الشمالية الشرقية المطلة على واد الشلف في الاحواض الجزئية الشلف البحري وشلف تاغية.

2.5.8.المجاري المائية:

الجدول (20) :مميزات روافد وادي الشلف

الأودية	الطول (كلم)	ارتفاع نقطة المنبع(م)
وادي ارهيو	173	1000
وادي مينا	238	1200
واد تافلوت	21	500
واد جديوية	107	800
واد واريزان	21	600
واد دردوس	10	200

المصدر : وكالة الحوض الهيدروغرافي الشلف –زهرز 2007.

يمكن تقسيم شبكة المجاري المائية في هذا الجزء من الإقليم الى ثلاثة وحدات هيدروغرافية متباينة كما تبينه خريطة المجاري المائية وهي:

مجرى واد الشلف الاسفل : الذي يبدأ من الحدود الشرقية لولاية غليزان الى غاية الحدود الجنوبية لولاية مستغانم، يشكل المجرى المائي لواد الشلف وروافده في هذا الجزء ما يسمى حوض الشلف الأسفل، تأتي أهم روافد واد الشلف من الناحية الجنوبية و أهمها مجرى وادي ارهيو الذي ينبع من خارج حدود الإقليم بجبال ولاية تيارت و يبلغ طوله الكلي حوالي 173كم ويصب في واد الشلف على بعد 05 كم شمال مدينة وادي ارهيو ، ترفده داخل تراب الإقليم مجاري قادمة من أعالي جبال العرية و الشقة التي يفوق علوها ارتفاع 800م. ثم يأتي مجرى واد جديوية الذي ينبع من داخل أراضي ولاية غليزان ويتشكل بعد التقاء كل من رافدي مجرى واد المالح ومجرى مناصفة القادم من تراب بلدية منداس، يلتقي مع مجرى واد الشلف شمال مدينة جديوية على بعد 04 كم.

مجرى واد مينا: يبلغ طوله 238كم، ينبع من أراضي ولاية معسكر الجنوبية الشرقية على ارتفاع يفوق 500 م أين يرفده كل من واد التحت وواد حداد مكونا حوض واد مينا–حداد، يليه حوض واد مينا وسط اين يجري في أراضي متوسطة الارتفاع، ثم يأتي مجرى مينا مصب الذي يجري على بعد 2.5 كم غرب مدينة غليزان وهو يجري في أراضي قليلة الارتفاع لا تجاوز 150م، مشكلا على ضفتيه سهل مينا.

الجزء الثالث وهو مكان التقاء واد الشلف مع واد مينا مكونين مجرى واد شلف البحري الذي يفوق طوله 50 كم.

3.5.8.الخصائص المورفومترية لحوض الشلف الأسفل:

الجدول (21): الخصائص الموفومترية للأحواض الفرعية

الحوض الجزئي	المجرى الرئيسي	طول المجاري المائية(كم)	مؤشر التماسك	المستطيل المعادل		كثافة تصريفية (كم/كم2)
				الطول (كم)	العرض (كم)	
123	واد سلي	1209.89	1.65	95.96	14.63	0.86
124	واد شلف- واريزان	899.36	1.4	48.01	11.97	1.56
125	واد ارهيو تيقوقيست	1159.52	1.37	77.74	20.81	0.72
126	واد ارهيو-تلاتة	531.61	1.78	78.87	9.93	0.68
127	واد جديوية	640.05	1.58	69.88	12.02	0.76
128	واد شلف -تاغية	888.99	1.44	58.16	13.29	1.15
130	واد تحت	514.63	1.49	6.129	1.26	0.67
131	واد مينا الأوسط	452.45	1.52	61.98	11.89	0.61
133	واد العبد مصب	871.3	1.7	8.671	1.233	0.81
134	مينا -حداد	1037.4	1.49	77.58	15.99	0.83
135	واد مينا مصب	781.2	1.5	83.78	17.01	0.55
136	الشلف البحري	210.48	1.54	51.54	9.62	0.42

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي

تبلغ الكثافة التصريفية في كامل الحوض 0,80 كم/كم^2 وهي تختلف من حوض جزئي لأخر حسب شكل الاسطح و حسب اختلاف طول المجاري المائية وحسب مساحة كل حوض ، فالحوض الجزئي لواد شلف-واريزان هو الأكثر تصريفا حيث تقدر بـ 1.56 كم/كم^2 لانه حوض صغير، مجموع طول مجاريه المقدر بـ 899.36 كم يتجاوز مساحته المقدرة بـ 576.8 كم^2، ثم يليه حوض واد شلف-تاغية بكثافة تصريف تقدر بـ 1.15 كم/كم^2، أما باقي الاحواض الأخرى فهي أقل من 0.9 كم/كم^2، وتبدو جميع الاحواض ذات انضغاط متقارب فنجد أكبرها في حوض واد رهيو-ثلاثة حيث يقدر مؤشر التماسك فيه بـ 1.78 وأقلها حواض واد ارهيو-تيقوقيست بـ 1.37.

6.8.الحوض الساحلي للجزائر:

يمتد الإقليم الشمالي الغربي كذلك في اراضي الحوض الساحلي للجزائر بما مساحته حوالي 863.30 كم^2 ، وذلك من خلال الجزء الغربي من الحوض الجزئي لسواحل الظهرة (ساحل القلتة) رمزه (201) والتابع هيدروغرافيا للحوض الساحلي للجزائر، وإداريا لولاية مستغانم في جزئها الشمالي الشرقي ، والجزء الشمالي من ولاية غليزان ممثلا في بلدية سيدي امحمد بن علي.

يمثل حوض القلتة السفوح الشمالية لجبال الظهرة التي تنتهي أقدامها عند سواحل البحر، تتراوح الارتفاعات في هذا الحوض ما بين 0م و777م كأعلى قمة بجبل سيدي عبد القادر بتراب ولاية غليزان، ونظرا لامتداد الحوض عرضيا وبالتوازي مع ساحل البحر، فإن المجاري المائية في هذا الحوض تتميز بقصرها، لكنها في نفس الوقت تبدو كثيفة حيث يبلغ طولها 871 كم وبكثافة تصريفية تقدر 0.7كم/كم^2، وأهم المجاري المائية واد رومان، واد زريتة، واد سداوة، واد العبيد، واد سيدي موسى، واد كراميس.

III.الخصائص المناخية تغيرات عناصر المناخ (حرارة وتساقط) مؤشر على زيادة في شدة الجفاف

تعتبر العناصر المناخية (حرارة، تساقط، رياح ...) من العناصر الأساسية التي يجب دراستها و الاستفادة منها في إعداد الخطط التنموية بكل أنواعها، خاصة فيما يتعلق بخطط تسيير الموارد المائية لان تحليل المعطيات المناخية يعطينا معلومات واضحة عن الوضعية المائية وإمكانية التنبؤ عن الاتجاه الذي تسير فيه مستقبلا.

الجدول (22): الموقع الجغرافي للمحطات المناخية للفترة القديمة (1938/1913)

اسم المحطة	خط الطول	دائرة العرض (ش)	الارتفاع (م)
بني صاف	1°23’ غربا	35°18’	5
غريس	0°8 ’ شرقا	35°24’	590
مستغانم	0°6’ شرقا	35°55’	26
السانيا–وهران	0°62 غربا	35°63	90
سيدي بلعباس	0°38’ غربا	35°11’	486
زناتة–تلمسان	1°19’ غربا	34°57’	810
عمي موسى– غليزان	1°18’ شرقا	35°51’	170

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية–وهران.

الجدول (23): الموقع الجغرافي للمحطات المناخية للفترة (2012/1987)

اسم المحطة	خط الطول	دائرة العرض (ش)	(الارتفاع (م)
بني صاف	01°21’ غربا	35°18’	70
غريس	0°18 ’ شرقا	35°36’	513
مستغانم	0°07’ شرقا	35°53’	138
السانيا–وهران	0°36’ غربا	35°38’	90
سيدي بلعباس	00°37’ غربا	35°12’	475
زناتة–تلمسان	1°27’ غربا	35°01’	810
عمي موسى– غليزان(1970-1995)	1°18’ شرقا	35°51’	170

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية–وهران.

حتى تشمل دراسة الخصائص المناخية جميع أحواض الاقليم، تم الاعتماد على المعطيات المناخية لسبع محطات مناخية مختلفة، كل محطة تابعة لحوض مختلف عن المحطات الأخرى خلال فترة 34 سنة وهي الفترة الممتدة من سنة 1987 الى غاية 2012.

1.8.الحرارة: التوزيع الشهري لدرجات الحرارة

الجدول (24): درجات الحرارة الدنيا و القصوى خلال الفترة (1987-2012)

المحطة	الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
بني صاف	m	9.9	10.08	11.96	13.52	15.96	19.52	22.12	23.46	21.54	17.84	14.44	11.74	16.01
	M	16.28	16.16	18.24	19.96	22	25.84	28.2	29.82	26.78	23.98	20.26	17.9	22.12
	(M+m)/2	13.09	13.12	15.1	16.74	18.98	22.68	25.16	26.64	24.16	20.91	17.35	14.82	19.06
تلمسان –زناتة	m	4.96	5.36	7.36	9.8	12.38	16.4	19.26	20.84	17.58	14.32	10.74	6.84	12.15
	M	16.12	16.16	19.56	22.22	25.6	29.5	32.68	34.92	30.4	26.32	20.12	17.3	24.24
	(M+m)/2	10.54	10.76	13.46	16.01	18.99	22.95	25.97	27.88	23.99	20.32	15.43	12.07	18.20
س– بلعباس	m	2.06	2.66	4.28	6.82	9.52	14.18	17.06	18.32	14.78	11.54	8.8	5.82	9.65
	M	15.24	15.24	19.04	21.08	25.72	30.42	34.52	36.12	30.96	26.38	18.34	17.17	24.19
	(M+m)/2	8.65	8.95	11.66	13.95	17.62	22.3	25.79	27.22	22.87	18.96	13.57	11.50	16.92
وهران– السانيا	m	5.1	6.02	8.22	10.58	13.5	17.58	20.76	21.14	18.28	14.34	11.06	8.72	12.94
	M	16.82	17.1	20.02	21.94	24.48	28.5	30.96	32.98	29.22	26.14	21.3	18.52	24.00
	(M+m)/2	10.96	11.56	14.12	16.26	18.99	23.04	25.86	27.06	23.75	20.24	16.18	13.62	18.47
مستغانم	m	5.38	5.86	6.8	9.7	12.62	16.7	19.4	20.44	17.76	14.5	11.08	9.66	12.49
	M	16.16	16.18	18.88	20.66	23.88	28.26	31.18	32.9	29.12	25.74	20.66	18.04	23.47
	(M+m)/2	10.77	11.02	12.84	15.18	18.25	22.48	25.29	26.67	23.44	20.12	15.87	13.85	17.98
معسكر– غريس	m	2.98	3.08	5.04	7.64	10.9	15.2	18.12	19.6	15.64	12.7	8.4	5.9	10.43
	M	15	15.06	15.06	21.56	26.5	31.82	35.72	35.96	31.54	26.02	19.14	18.06	24.29
	(M+m)/2	8.99	9.07	10.05	14.6	18.7	23.51	26.92	27.78	23.59	19.36	13.77	11.98	17.36
عمي موسى– غليزان	m	3.77	4.48	7.54	6.88	9.11	10.7	12	14.75	12.6	8.47	6.85	3.96	8.43
	M	18.2	21.8	25.7	28.9	33.1	39.2	42.9	43.89	37.89	31.5	25.9	22.5	30.96
	(M+m)/2	10.985	13.14	16.62	17.89	21.105	24.95	27.45	29.32	25.245	19.985	16.375	13.23	19.69

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية–وهران نقلا عن: (YAHIAOUI D, 2015)

M : المتوسط الأقصى لدرجة حرارة الشهر خلال الفترة (1987-2012)

m : المتوسط الادنى لدرجة حرارة الشهر خلال الفترة (1987-2012)

(M+m)/2 : المتوسط الشهري لدرجة حرارة الشهر خلال الفترة (1987-2012).

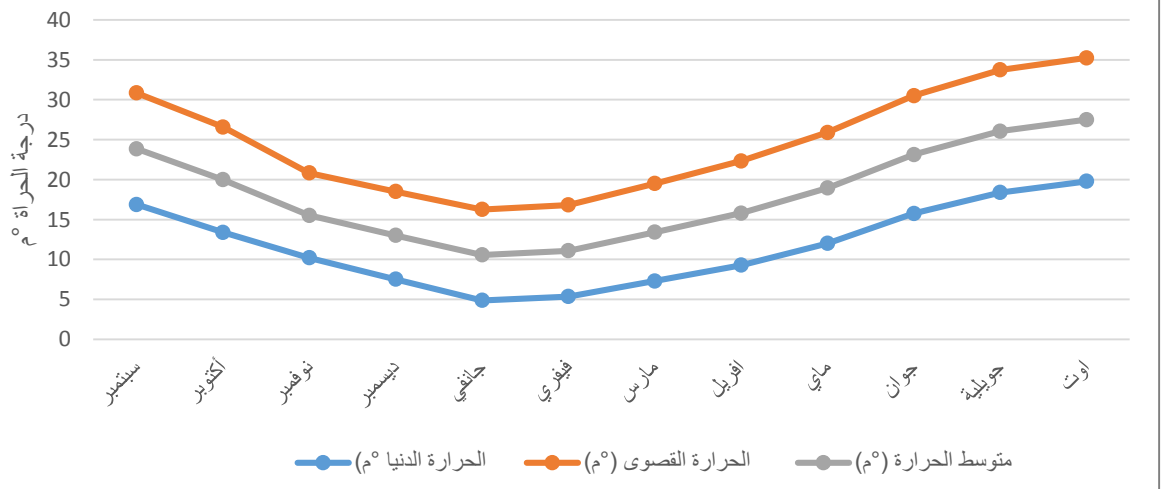
تبين القراءة الافقية لمعطيات الجدول الاختلاف في درجات الحرارة الدنيا و القصوى الشهرية من محطة لأخرى خلال الفترة الحديثة (1987-2012).

تسجل محطة عمي موسى بغليزان أعلى معدل لمتوسطات درجة الحرارة الشهرية القصوى الذي يبلغ 30.96°م، وأقصى متوسط درجة حرارة في شهر جويلية حيث يقدر بـ 43.89°م، كما تسجل نفس المحطة أدنى معدل سنوي لمتوسطات الحرارة الدنيا في الإقليم حيث لا يتجاوز هذا الأخير 8.43°م ، مما يجعل المدى الحراري في هذه المحطة يبلغ 22.53°م في السنة والذي يبلغ أقصى حد له في شهر جويلية حيث يقدر بـ 30.9°م وهو تقريبا يساوي ضعف المدى الحراري الشهري في الإقليم المقدر بـ 15.43 °م.

ادنى متوسط شهري لدرجات الحراة الدنيا يقدر بـ2.06°م يسجل في شهر جانفي بمحطة سيدي بلعباس التي ترتفع بـ 475م عن مستوى سطح البحر.

كلتا المحطتين السابقتين عمي موسى بغليزان ومحطة سيدي بلعباس تقعان في القسم الجنوبي من الإقليم، وهي أبعد المحطات عن البحر، لذلك هي أبعد عن تأثيرات التيارات البحرية التي غالبا ما تلعب دور ملطف لدرجات الحرارة بينما كلما اتجهنا نحو الشمال واقتربنا من البحر تقل الفوارق ما بين درجات الحرارة الدنيا و القصوى، فمثلا محطة السانيا بوهران تكون أقل تطرفا في درجات الحرارة حيث لا يزيد معدل متوسطات درجة الحرارة الشهرية القصوى عن 24.00°م ولا يقل معدل متوسطات درجة الحرارة الشهرية الدنيا عن 12.94°م وبالتالي فان المدى الحراري السنوي لا يزيد عن 12°م في هذه المحطة.

الشكل (07) معدل درجات الحرارة الشهرية القصوى والدنيا في الإقليم خلال الفترة الحديثة (1987-2012)



المصدر: انجاز الباحث

انطلاقا من معطيات الجدول (24) تم استخلاص الشكل رقم(07) ، الذي يبين معدل المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة الهواء الدنيا و القصوى بالإقليم . حيث يقدر أقل معدل لدرجات الحرارة الدنيا بـ4.88°م في شهر جانفي

أما أعلاها فيسجل في شهر أوت بـ 19.79°م، ويتراوح معدل درجات الحرارة القصوى من 16.26°م شهر جانفي لتبلغ أقصاها خلال شهر أوت بـ 35.25°م.

متوسط درجة حرارة الإقليم (M+m)/2 يتراوح ما بين 10.75 °م كأدنى حد في شهر جانفي و 27.51°م كأقصى حد في شهر اوت .

المدى الحراري الشهري وهو الفرق ما بين درجات الحراة القصوى والدنيا لكل شهر يتراوح مابين 10.62°م لشهر نوفمبر كأدنى حد و يبلغ أقصى حد له في شهر أوت بـ 15.43°م.

2.8. التساقط: التغيرات الشهرية للتساقط :

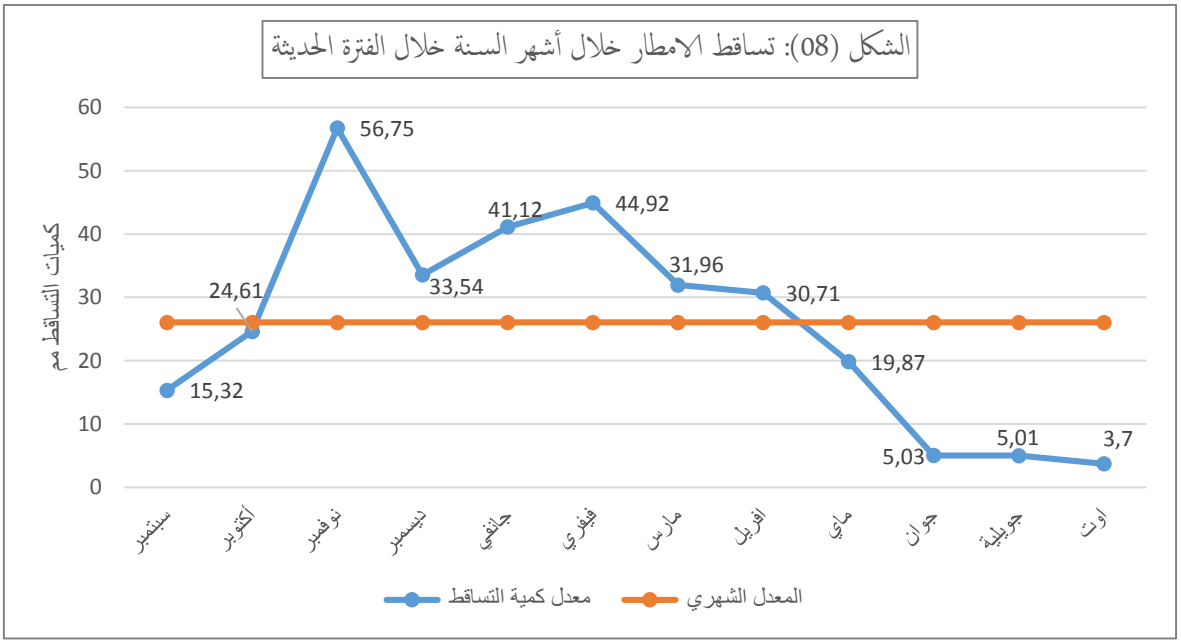
الجدول (26):معدلات التساقطات الشهرية (مم) خلال الفترة الحديثة 1987 الى 2012

الأشهر	محطة بني صاف	محطة تلمسان زناتة	محطة س-بلعباس	محطة وهران-السانيا	محطة مستغانم	محطة معسكر-غريس	محطة عمي موسى	المعدل
سبتمبر	19.06	18.96	14.21	16.09	11.89	10.06	17	15.32
أكتوبر	26.8	23.25	23.14	25.88	25.6	22.61	25	24.61
نوفمبر	58.08	56.75	56.15	69.1	64.57	57.61	35	56.75
ديسمبر	31.9	34.34	25.36	29.98	43.8	28.41	41	33.54
جانفي	40.06	34.53	34.45	56.16	42.67	43	37	41.12
فيفري	39.5	78.15	33.91	38	46.56	35.35	43	44.92
مارس	13.68	39.46	32.67	34.08	33.39	31.44	39	31.96
افريل	19.9	31.53	31.32	26.9	31.02	38.27	36	30.71
ماي	20.3	17.59	20.02	15.24	25.95	17	23	19.87
جوان	7.66	5.68	6.52	3.56	2.26	4.54	5	5.03
جويلية	6.28	10.31	2.92	6.77	3.52	3.3	2	5.01
اوت	7.7	2.3	3.35	3.9	2.86	4.82	1	3.7
المجموع	290.9	352,85	284,02	325.7	334.1	296.4	304	312.6

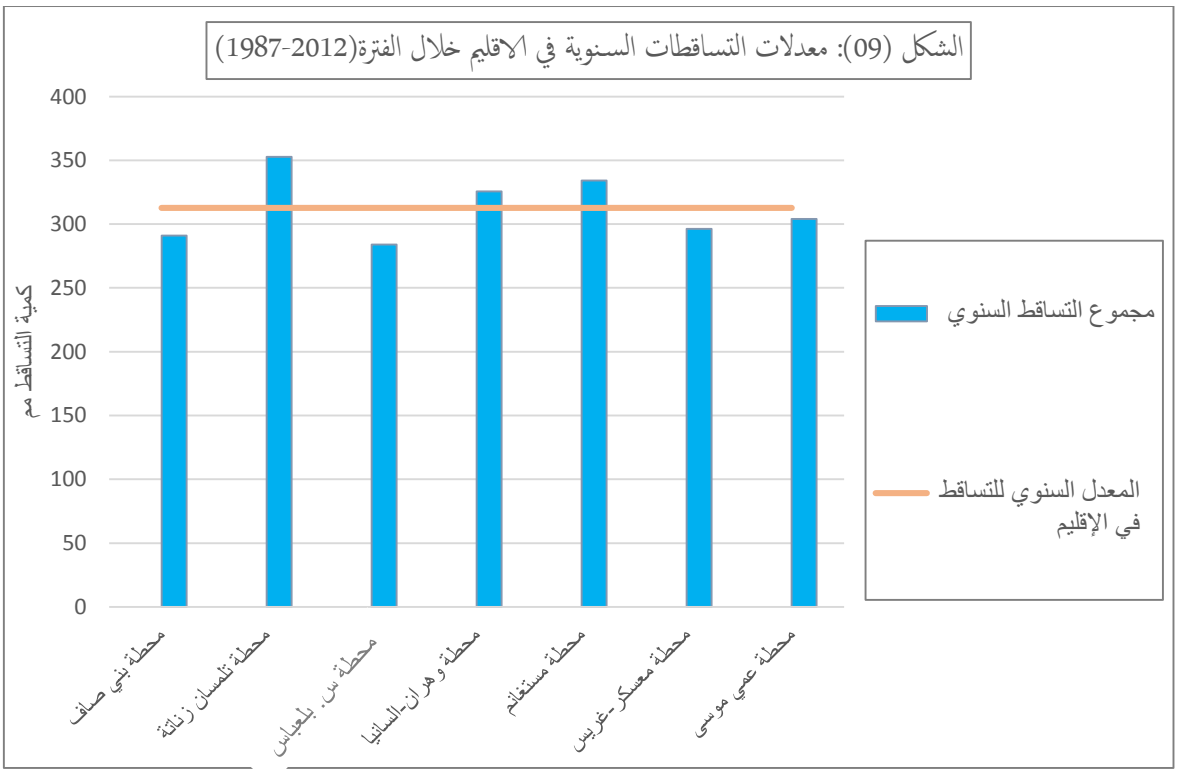
المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية-وهران.

تتميز كميات الامطار المتساقطة بالتذبذب من شهر لأخر كما يظهر ذلك في المنحنى البياني حيث أن أكبر التساقطات تحدث في شهر نوفمبر بـ 56.75مم كما أن هناك 06 أشهر يفوق فيها التساقط المعدل الشهري المقدر بـ 26,05 مم وهي من شهر أكتوبر الى غاية شهر أفريل وبقية الشهور يقل فيها التساقط عن المعدل السالف الذكر، أما أدنى كمية من التساقطات تسجل في أشهر أوت حيث لا يتجاوز فيه التساقط 3,7مم .

الشكل (08): تساقط الامطار خلال أشهر السنة خلال الفترة الحديثة



الشكل (09): معدلات التساقطات السنوية في الاقليم خلال الفترة(1987-2012)



بلغ معدل كمية التساقط في الإقليم 312.6مم في السنة خلال الفترة الحديثة (1987-2012)، وهو لا يختلف كثيرا عن مجموع المحطات حيث يسجل أكبر تساقط للأمطار مثلما يظهر في المنحنى السابق بمحطة زناتة بتلمسان بحوالي 352,85مم و أدناها يسجل بمحطة سيدي بلعباس بـ284,02مم.

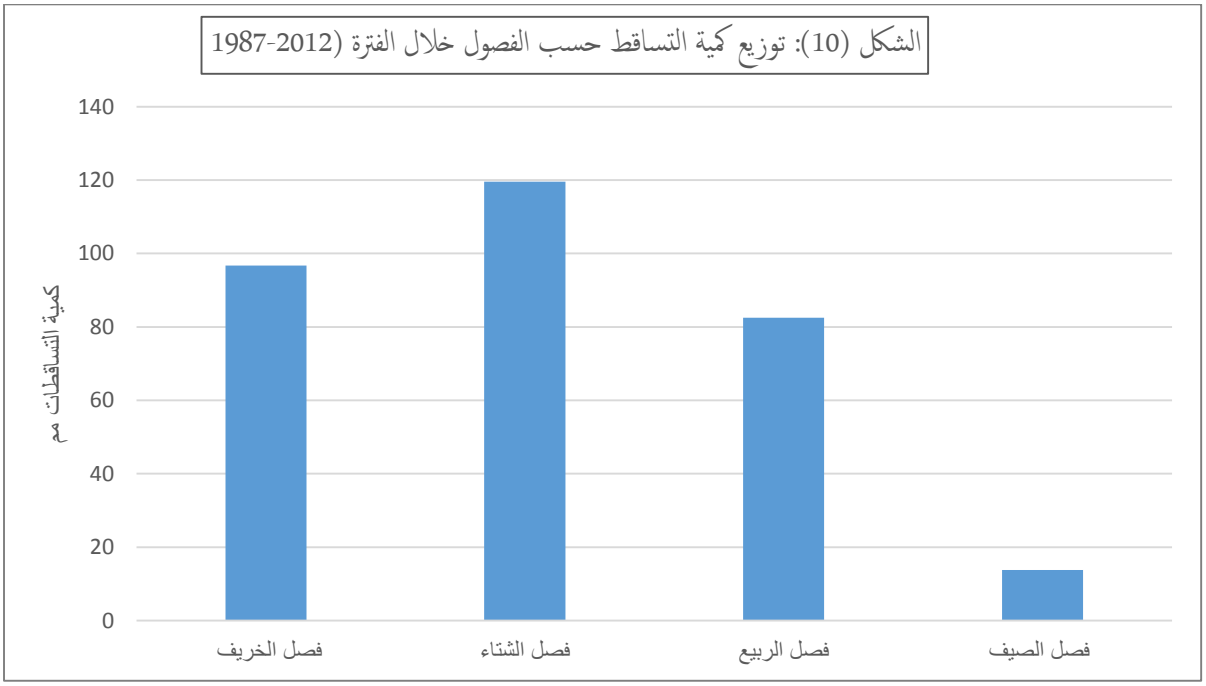
و ما يلاحظ كذلك ان المحطات الساحلية :مستغانم ووهران تفوق فيها كميات الامطار معدل التساقط السنوي بالإقليم، بينما المحطات الداخلية كلها باستثناء محطة تلمسان فتقل فيها كمية التساقط عن معدل التساقط السنوي بالإقليم و المقدر بـ 312.6مم

3.8.النظام الفصلي للتساقط :

الجدول (27): توزيع التساقطات حسب فصول السنة خلال الفترة(1987-2012)

الفصول	فصل الخريف		فصل الشتاء		فصل الربيع		فصل الصيف		المجموع
المحطات	التساقط (مم)	%	التساقط (مم)	%	التساقط (مم)	%	التساقط (مم)	%	
بني صاف	103.94	35.73	111.46	38.31	53.88	18.52	21.64	7.44	290.9
تلمسان -زناتة	98.96	28.05	147.02	41.66	88.58	25.10	18.29	5.18	352.9
س-بلعباس	93.5	32.92	93.72	32.99	84.01	29.58	12.79	4.50	284.0
وهران-السانيا	111.07	34.11	124.14	38.12	76.22	23.40	14.23	4.37	325.7
مستغانم	102.06	30.55	133.03	39.82	90.36	27.05	8.64	2.59	334.1
معسكر-غريس	90.28	30.46	106.76	36.02	86.71	29.25	12.66	4.27	296.4
عمي موسى	77	25.33	121	39.80	98	32.24	8	2.63	304.0
المجموع	96.69	30.93	119.59	38.26	82.54	26.41	13.75	4.40	312.6

المصدر: من انجاز الطالب اعتمادا على معطيات الجدول السابق



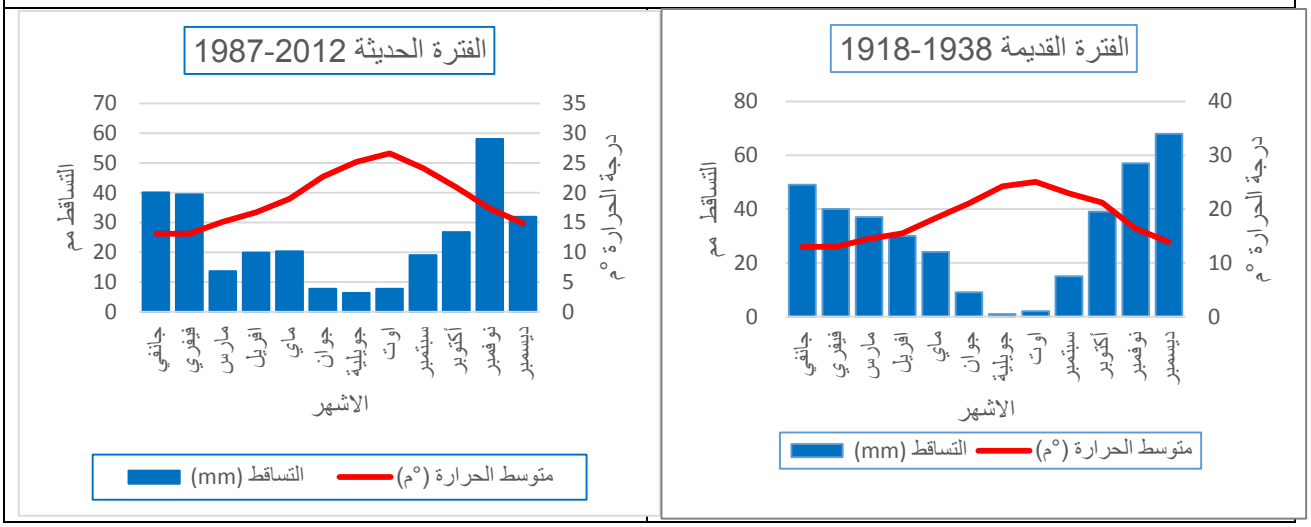
تتميز التساقطات بعد الانتظام خلال فصول السنة ،

ورغم ان أكثر الشهور تساقطا هو شهر نوفمبر بـ56.75مم الا أن أشهر فصل الخريف التي يسقط فيها96.69مم تعتبر أقل تساقطا من أشهر فصل الشتاء التي يصل مجموع تساقطها الى 119.59مم وبنسبة 38.26 % من مجموع التساقطات السنوية خلال الفترة الحديثة، بينما تتناقص التساقطات في أشهر فصل الصيف ولا تسجل سوى 13.75 مم.

4.8.مقارنة مناخي الفترة القديمة (1918-1938) و الفترة الحديثة(1987-2012) :

الاشكال البيانية الموالية تمثل مبيانات مطر-حرارية بصيغة " قوصن "[1]و المستخلصة من معطيات المحطات المناخية السالفة الذكر للفترتين القديمة والحديثة والتي من خلالها يمكن معرفة امتداد فترات الجفاف والفترات الرطبة، حيث تمثل فترة الجفاف الفترة التي يعلو فيها منحنى الحرارة الممثل باللون الأحمر فوق منحنى التساقط الممثل باللون الأزرق، بينما الفترة الرطبة فهي عكس ذلك.

الشكل (11) مبيان مطر-حراري محطة بني صاف -عين تموشنت



[1] لإنجاز الرسم البياني لـ "قوصن" نستعمل الصيغة التالية :

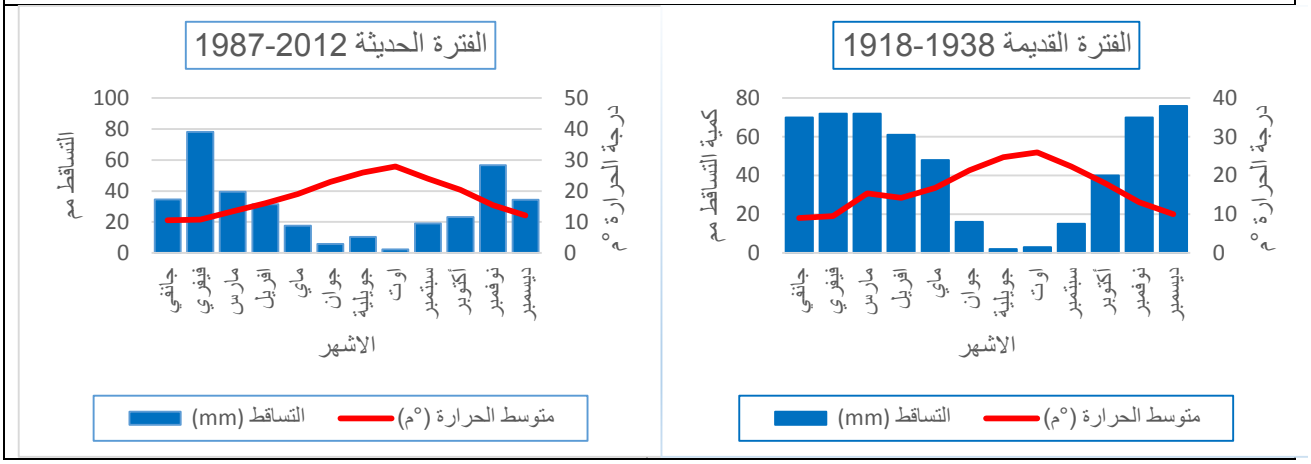
P = 2T

حيث :

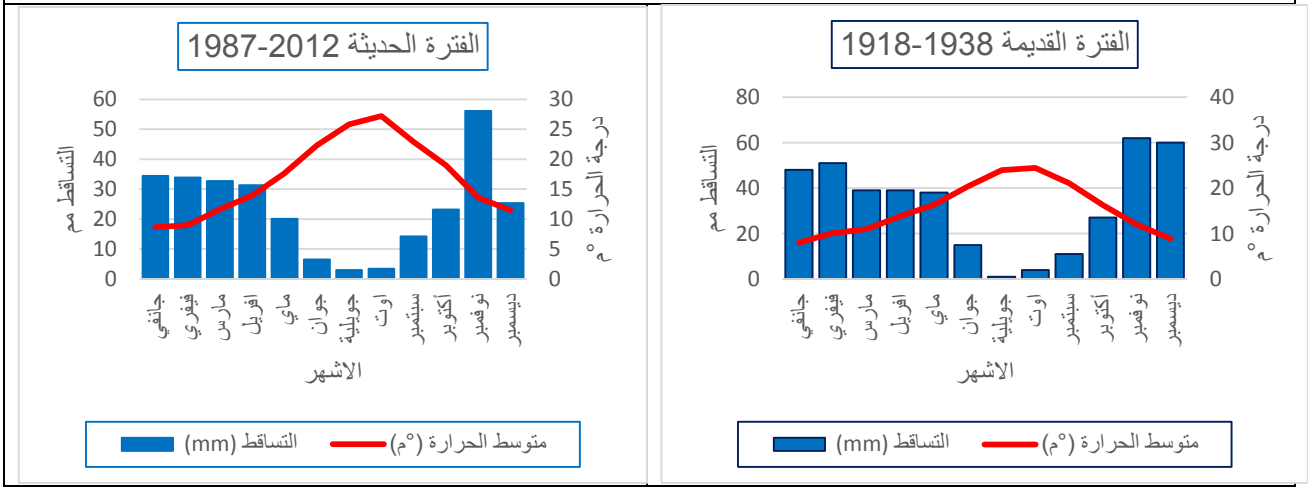
P : التساقطات الأمطار (ملم)

T : درجة الحراة المتوسطة ((M+m)/2)

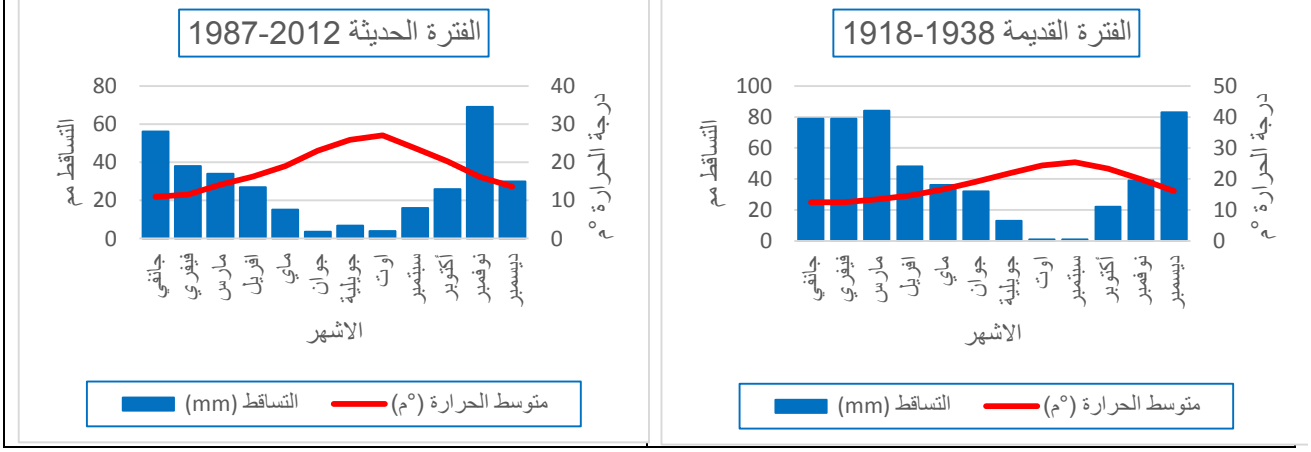
الشكل (12) مبيان مطر–حراري محطة زناتة –تلمسان



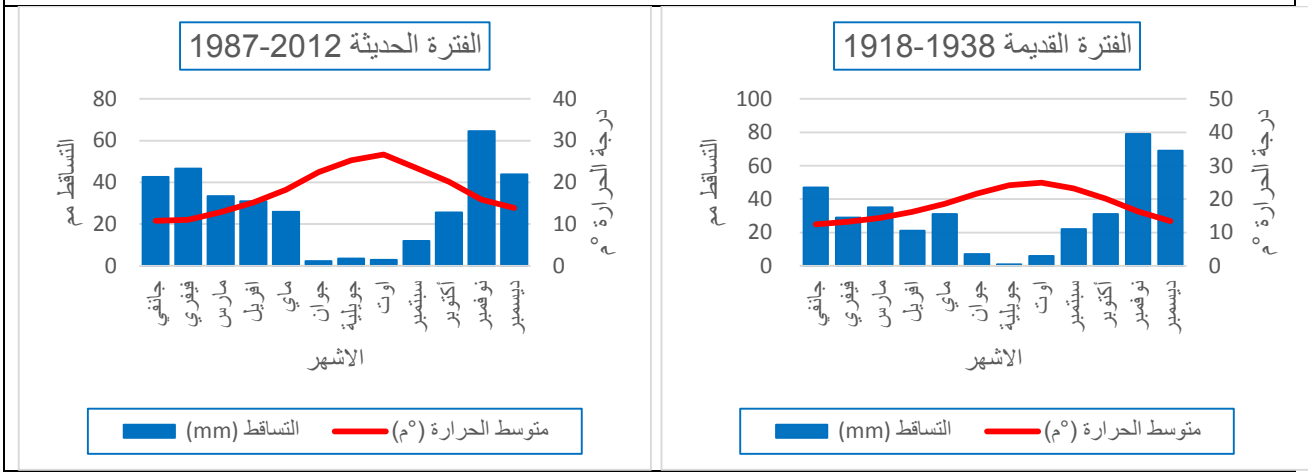
الشكل (13) مبيان مطر–حراري محطة سيدي بلعباس



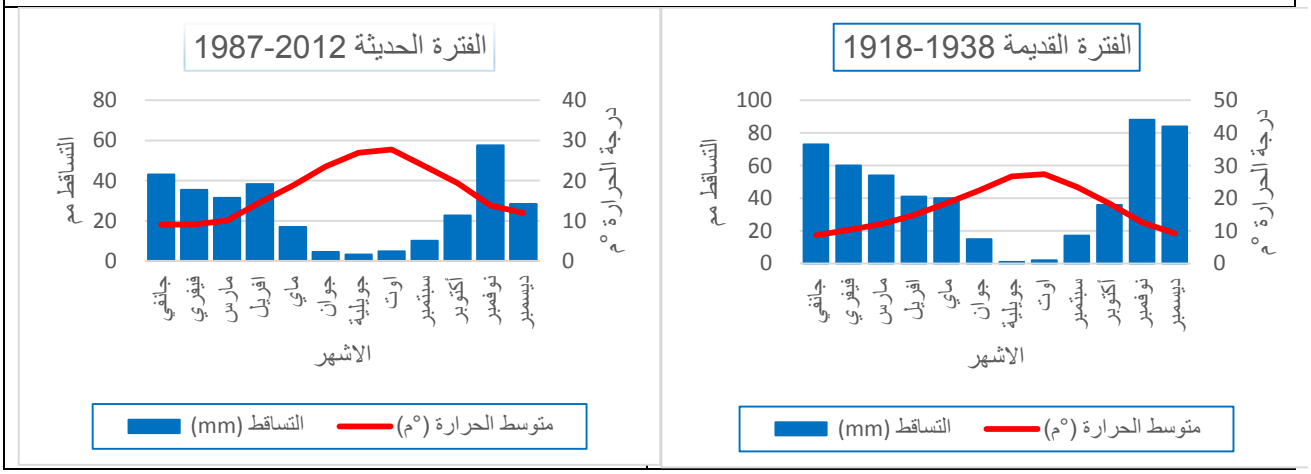
الشكل (14) مبيان مطر–حراري محطة السانيا –وهران



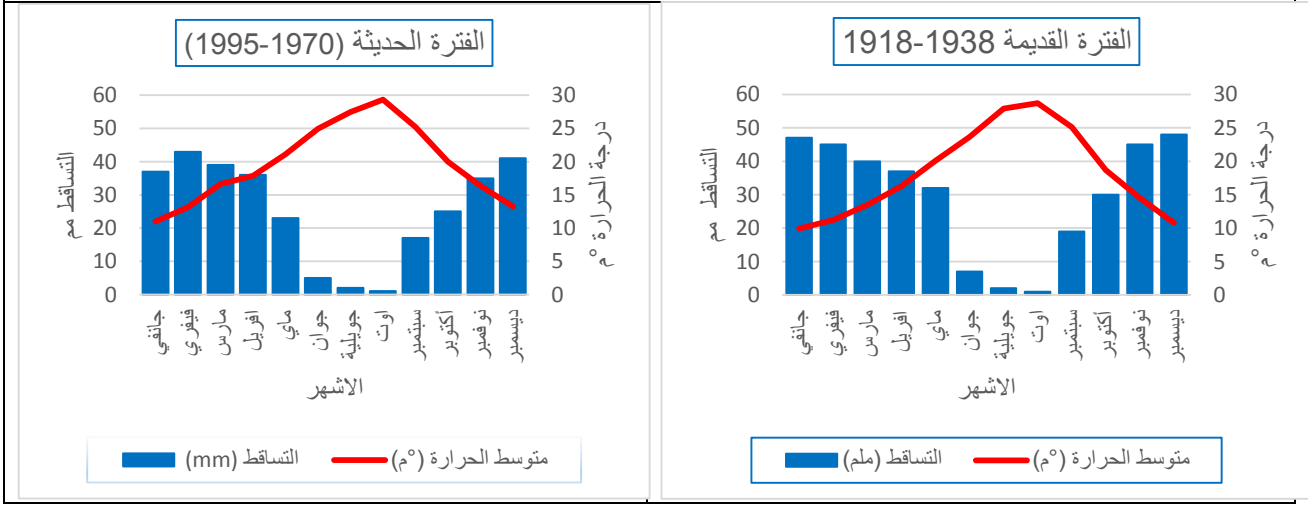
الشكل (15) مبيان مطر–حراري محطة مستغانم



الشكل (16) مبيان مطر–حراري محطة غريس–معسكر



الشكل (17): مبيان مطر–حراري محطة عمي موسى–غليزان



من خلال الرسوم البيانية السابقة نلاحظ مايلي :

محطة بني صاف (عين تموشنت): ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ06 أشهر في الفترة القديمة الى 08 أشهر في الفترة الحديثة

محطة زناتة (تلمسان): ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ05 أشهر في الفترة القديمة الى 07 أشهر في الفترة الحديثة

محطة سيدي بلعباس: ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ05 أشهر في الفترة القديمة الى 06 أشهر في الفترة الحديثة

محطة السانيا –وهران :ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ05 أشهر في الفترة القديمة الى 07 أشهر في الفترة الحديثة

محطة مستغانم :بقي طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ06 أشهر في الفترة القديمة الى 06 أشهر في الفترة الحديثة

محطة غريس(معسكر) :ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ05 أشهر في الفترة القديمة الى 06 أشهر في الفترة الحديثة

محطة عمي موسى(غليزان): ازداد طول الفترة الجافة التي كانت تقدر بـ05 أشهر في الفترة القديمة الى 06 أشهر في الفترة الحديثة.

وبصفة عامة يمكن القول أن الإقليم الشمالي الغربي أصبح أكثر جفافا في الفترة الحديثة(1987-2012) حيث أصبحت الفترة الجافة تتراوح من 07 الى 08 أشهر في حين أن فترة الجفاف في الفترة القديمة(1918-1938) كانت تتراوح من 05 الى 06 أشهرأي أن فترة الجفاف زاد طولها بشهرين.

وحسب الاحواض فإن أطول فترات الجفاف للفترة الحديثة سجلت في المحطات المناخية على مستوى حوض الساحل الوهراني في كل من محطتي بني صاف بـ 8 أشهر جفاف، ومحطة السانيا بـ07 أشهر جفاف بينما أحواض الشلف والمقطع فتقدر فيها فترة الجفاف في الفترة الحديثة بـ 06 أشهر.

خلاصة الفصل :

يتميز الإقليم الشمالي الغربي بتعدد مظاهر السطح فيه، فهو يمتد بشكل عرضي من حدوده الغربية التي تفصله عن أراض المملكة المغربية الى غاية حدوده الشرقية مع الإقليم الشمالي الأوسط ومن الشمال انطلاقا من ساحل البحر الأبيض المتوسط الذي يبلغ طوله 444 كم الى غاية حدوده الجنوبية مع أراضي إقليم الهضاب العليا الغربي، بامتداد يقدر بـ 189 كم، أهم ما يميزها هو انتشار تضاريس الاطلس التلي التي تمتد على شريط يتراوح عرضه ما بين 50 الى 100 كم على شكل مجموعة من السلاسل الجبلية الالتوائية حديثة التكوين متجهة من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي يفوق ارتفاعها 1000 م، تنحصر بينها جيوب سهلية ساحلية ضيقة مثل سهل وهران وسهل ملاته، سهل المقطع والهبرة، وسهل مينا، وسهل الشلف الأسفل و سهول و احواض داخلية مثل سهل تلمسان، سهل مكرة وسهل غريس وهي أحواض واسعة نسبيا يتراوح ارتفاعها ما بين 500 الى 800م، وفي جنوب الإقليم وهو نقطة الانتقال من الإقليم الشمالي الغربي الى إقليم الهضاب العليا الغربي، تنتشر أراضي السهوب والسهول العليا في الأجزاء الجنوبية من ولايتي سيدي بلعباس وتلمسان محتلة حوالي ربع مساحة الإقليم، وتتميز هذه الأراضي بوجود أعلى قمة فيها وهي جبل تنوشفي (1843م) ، تختلف درجة انحدار السطوح في الإقليم وهو يتراوح ما بين السطوح المنبسطة تماما المنعدمة الانحدار زاويتها 0° الى أشدها انحدارا والتي تقدر بـ 75.91° ، غير أن الانحدارات السائدة في الإقليم هي الانحدارات الخفيفة والمتوسطة التي لا تتجاوز 12.5° بنسبة 85 % من أراضي الحوض وهي بذلك أراضي مساعدة على تطور النشاط الانساني.

يعتبر الإقليم الشمالي الغربي الذي يمتد على مساحة 35800.78 كم^2، إقليم ذاتي ذو حدود نظرية وليست جغرافية طبيعية، كونه إقليم إدراي ناتج عن التقسيم الإداري حيث يضم 07 ولايات متجاورة، فكانت النتيجة أن لا تتوافق حدوده مع حدود الاحواض المائية ولذلك فهو يضم أراضي تنتمي الى 03 أحواض هيدروغرافية كبرى مختلفة وهي : الحوض الوهراني–شط الشرقي الذي يضم احواض التافنة، والساحل الوهراني، وأجزاء من أحواض المقطع وشط الشرقي، ثم حوض الشلف_زهرز : ممثلا في ولاية غليزان وبعض الأجزاء من ولايتي معسكر ومستغانم، والحوض الساحلي للجزائر في أقصى الشمال الشرقي للإقليم ممثلا في حوض ساحل الظهرة بولاية مستغانم.

تبين الدراسات المناخية أن الإقليم الشمالي الغربي أصبح أكثر جفافا في الفترة الحديثة(1987–2012) و أصبحت الفترة الجافة تتراوح من 07 الى 08 أشهر وأن المحطات الساحلية :مستغانم ووهران تفوق فيها كميات الامطار معدل التساقط السنوي بالإقليم، بينما المحطات الداخلية كلها باستثناء محطة تلمسان فتقل فيها كمية التساقط عن معدل التساقط السنوي بالإقليم و المقدر بـ 312.6مم، في حين أن فترة الجفاف في الفترة القديمة(1918–1938) كانت تتراوح من 05 الى 06 أشهر أي أن فترة الجفاف زاد مداها بشهرين خلال الفترة الحديثة .

الفصل الثاني

الموارد المائية والنشاط الإنساني في الإقليم الشمالي الغربي

تمهيد :

تعتبر عمليات التحويلات المائية والمشاريع المرافقة لها الخاصة بتعبئة المياه، احد أهم الادوات التي ترتكز عليها سياسة الإدارة المتكاملة للمياه داخل الاحواض المائية، والتي يجب ان تعتني بحسن تسيير عرض المورد المائي، مثلما يجب ان تعتني بحسن تسيير الطلب عليه، لتتمم بذلك ابرز حلقات التنمية المستدامة، والتسيير الأمثل للمورد المائي (العرض والطلب) لا يمكن ان يتحقق من دون دراسة وتقييم لمختلف المصادر المائية السطحية والجوفية الحالية، ومعرفة اهم العوامل الطبيعية والبشرية المتحكمة فيها وفي اتجاهها العام مستقلا، وكيف تساهم في تنظيم المجال الجغرافي. من اجل الحصول على أفضل تقييم للموارد المائية داخل الإقليم تعتمد سياسة الإدارة المتكاملة للمياه، الاحواض الهيدروغرافية كوحدات أساسية لدراسة الخصائص الهيدروغرافية التي من خلالها يمكن معرفة الخصائص المورفومترية للأحواض المائية من مساحات وأطوال المجاري المائية وكثافة تصريفها، ثم الخصائص الهيدرولوجية للأحواض المائية التي تمكن من تقدير تغيرات الجريان السطحي عبر مختلف الفترات الزمنية وما يمكن ان تنتجه من حصاد مائي سطحي وسبل تعبئته، ثم دراسة نوع وحجم ما تخزنه الطبقات الجوفية للحاملة المياه التي يمكن ان تتعدى حدودها حدود الحوض السفحي وتقدير حجم تغذيتها وانماط استغلالها. ثم محاولة استخلاص العلاقة ما بين مصادر الماء والأنشطة البشرية، هذه الأخيرة تكون سببا في زيادة الطلب على الماء، ووفي نفس الوقت يكون للعامل البشري دور في سبيل تهيئة فعالة للموارد المائية، كل هذه المراحل تمكن من إنشاء قاعدة معطيات صلبة تساعد الجغرافي في معرفة الاحواض الهيدروغرافية التي من خلالها يمكن تصنيف الجهات والاقاليم ان كانت في حالة وفرة مائية او في حالة عجز مائي.

I. الموارد المائية التقليدية، توزيع شحيح ومتباين لمصادرالماء حسب الاحواض في الإقليم

1. حوض التافنة:

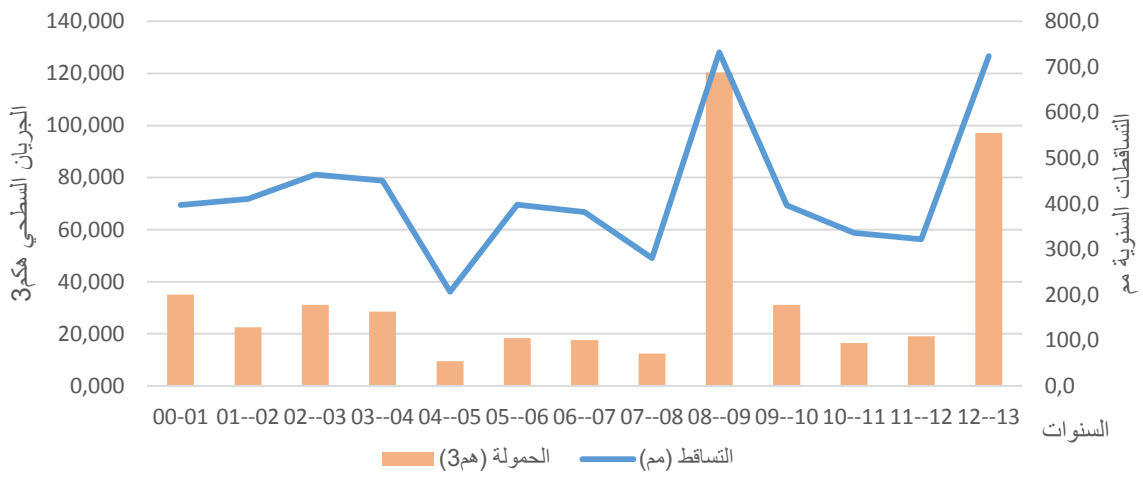
يعتبر حوض التافنة الخزان المائي الرئيسي بالنسبة لحوض الوهراني–شط الشرقي بما يحتويه من مياه سطحية جارية، ومياه جوفية[1]، مقارنة بالأحواض التابعة لحوض الوهراني–شط الشرقي.

1 – Bouanani A, Baba-Hamed K.; Terfous A, « Impact du changement climatique sur le remplissage de quelques barrages du Nord-Ouest algérien », Actes des journnées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides, BISKRA, 2007, pp 283.287.

1.1. خصائص الجريان السطحي :

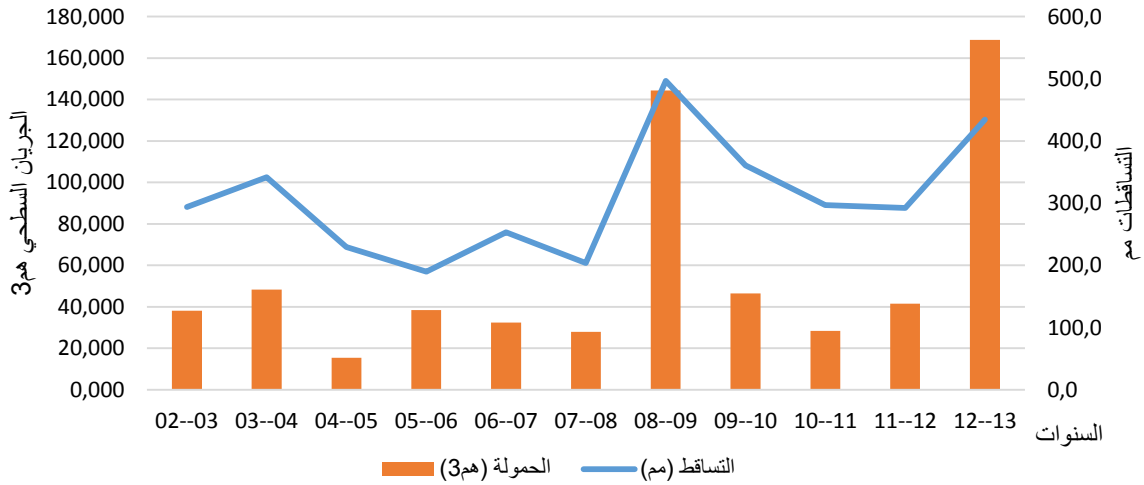
المنحنيين البيانين أدناه المنجزين اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي يوضحان توزيع التساقطات ما بين السنوية و الجريان السطحي في محطتين مناخيتين: الأولى محطة سد بني بحدل الواقعة في الحوض الفرعي واد تافنة منبع والثانية محطة سد حمام بوغرارة الواقعة في الحوض الفرعي وادتافنة–بوكيو.

الشكل (18): التساقط والجريان السطحي في محطة سد بني بحدل مابين سنتي 2000و 2013



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران شط الشرقي

الشكل (19)التساقط والجريان السطحي في محطة حمام بوغرارة خلال الفترة الممتدة من 2002و 2013



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران شط الشرقي

يظهر المنحنيين (18) و (19) حجم التذبذب الذي تعرفه كمية الجريان السطحي في الحوض والتي تختلف من سنة لأخرى باختلاف كمية التساقطات، حيث يظهر كل من منحنى التساقط ومنحنى الجريان السطحي في كلا المحطتين متوازيين في التذبذبات الحاصلة، ففي محطة بني بحدل انخفض حجم الجريان السطحي من 35 هكم^3 سنة

(2000-2001) الى 22.4هم^3 في الموسم الذي يليه لينخفض الى أدنى مستوياته سنة 2005 حيث لم يتجاوز 9.42 هم^3 وهي السنة الأقل تساقطا خلال هذه الفترة حيث لم تتجاوز كميات الامطار خلال هذه السنة 206.2 مم، بينما تعتبر سنة 2008 السنة الأكثر تساقطا خلال هذه الفترة والتي سجلت فيها أكثر من 700 مم والتي بلغ فيها الجريان السطحي أكبر قيمة له حيث قدر بـ 120 هم^3 وهي تساوي 12 مرة ضعف الكمية المسجلة سنة 2005. تصنف سنة 2005 على أنها سنة جافة بينما تصنف سنة 2008 على انها سنة رطبة أو متوسطة الرطوبة. وبالتالي فان كمية الجريان السطحي ترتبط كليا بحجم التساقطات فهي تزداد في السنوات الرطبة و تنخفض او تنعدم في السنوات الجافة. والشبكة الهيدروغرافية في حوض التافنة لها خصائص المناطق شبه الجافة فهي تتكون من الكثير من الاودية التي يكون صبيبها معدوما خلال فترات الجفاف[1].وبصفة عامة وحسب الدراسات المناخية التي أجريت على أحواض المنطقة الغربية فانها تتميز بفترات جافة تمتد من سنة 1981 الى غاية سنة 2005 وسنوات متوسطة الرطوبة تمتد من الفترات 1965 الى غاية 2008 [2]

الجدول (28) : تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود في الحوض بين سنتي 1965و 2008

اسم السد	رقم الحوض	اسم الحوض	معدل حجم الجريان السطحي (هم3)		نسبة العجز
			الفترة متوسطة الرطوبة (1965-2008)	الفترة الجافة (1981- 2005)	
بني بحدل	1604	واد تافنة منبع	57.6	39.4	31.60%
حمام بوغرارة	1605	واد تافنة بوكيو	110.2	70.6	35.93%
سيدي عبدلي	1606	واد ايسر سدرة	41.5	29.5	28.92%
مفروش	1607	واد ايسر سيكك	7.5	5.5	26.67%
سكاك	1607	واد ايسر سيكك	16.1	8.4	47.83%

المصدر: M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2 « évaluation des ressources et des besoins », volet 1, Tome 2, Aout 2010, p39

يتصف الجريان السطحي بعدم الاستقرار فهو مختلف في كمياته من حوض لآخر ومن فترة لأخرى ومثلما يبين الجدول فهو مختلف عبر الزمن من سنة لأخرى و يمكن تمييز مرحلتين متباينتين:

1- ABH Oranie-chott Chergui, « Cadastre Hydraulique , Bassin Tafna », P**6** , 2006.

2- SOFRECO, « évaluation des ressources et des besoins » Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p39.

المرحلة الأولى : الفترة المتوسطة الرطوبة (1965-2008) وفيها كان معدل الجريان السطحي المسجل متوسط وتسجل محطة حمام بوغرارة بحوض واد تافنة بوكيو معدل جريان سطحي يقدر بـ 110هكم^3 في السنة خلال هذه الفترة، ثم يليه حوض واد تافنة منبع حيث سجلت محطة سد بني بحدل 57.6هم^3 في السنة ، اما أقل جريان سطحي فقد سجل بحوض ايسر سيكاك على مستوى محطة سد مفروش حيث لم يتجاوز 7,5هم^{3}في السنة.

المرحلة الثانية: الفترة الجافة (1981-2005) :عرف معدل الجريان السطحي تراجعا معتبرا في المحطات السابقة خلال هذه الفترة حيث تراجع معدل الجريان السطحي في حوض واد تافنة بوكيو الى 70.6 هم^3 مسجلا بذلك عجزا قدره 35.93%،وانخفض الى 39.4 هم^3 في حوض واد تافنة منبع الذي قدرت فيه نسبة العجز بـ 31.6% ، ويعتبر حوض واد ايسر-سيكك الأكثر تراجعا في حجم الجريان السطحي إذ قدرت نسبة العجز فيه بـ47.83%.

2.1. حجم الجريان السطحي في حوض التافنة :

الجدول (29): متوسط الجريان السطحي في الاحواض الفرعية لحوض التافنة خلال الفترة (1986-2008).

رمز الحوض	الحوض السفحي الجزئي	اسم الحوض السفحي الجزئي	معدل التساقط السنوي (1986-2008)(مم)	متوسط الجريان السطحي السنوي (1986-2008) (هم^3)
16	1601	واد مويلح منبع	301.8	22.1
16	1602	واد مويلح مصب	343.3	30.9
16	1603	واد محاقن	339.2	18.6
16	1604	واد تافنة منبع	392.1	65.2
16	1605	واد تافنة بوكيو	395.3	21
16	1606	واد ايسر سدرة	420.4	40.6
16	1607	واد ايسر سيكك	433.1	27.8
16	1608	واد تافنة البحري	361.6	5.7
المجموع			373.35	231.9

المصدر: SOFRECO, « évaluation des ressources et des besoins » Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p92.

يعتبر حوض التافنة من أهم الاحواض المائية في الإقليم الشمالي الغربي بما يحويه من مصادر مائية تقليدية، حيث تبلغ مجموع الحمولة السنوية الجارية فيه حوالي 231.9 هم^3 ، وهي أكبر من حجم المياه السطحية الجارية المسجلة في حوض المقطع رغم أن مساحة حوض المقطع أكبر من مساحة حوض التافنة، يختلف متوسط حجم الجريان

السطحي في الاحواض الجزئية التي يتكون منها حوض التافنة حسب كميات التساقطات السنوية وحسب مساحة كل حوض، فحوض التافنة منبع وهو اكبر حوض من حيث المساحة(1302.36 كم^2) ، تجري فيه أكبر حمولة مائية وتقدر بـ 65.2 هم^3 سنويا ومعدل تساقط سنوي يقدر بـ 392.1مم، ثم يليه حوض واد ايسر–سدرة الذي يجري فيه سنويا ما معدله 40.6 هم^3 وهو كذلك ذو مساحة كبيرة مقارنة مع باقي الاحواض الفرعية الأخرى حيث تقدر بـ 1125 كم2، بينما يسجل أقل جريان سطحي على مستوى أصغر الاحواض مساحة وهو حوض واد تافنة البحري حيث لا يتجاوز فيه معدل الجريان السطحي 5,7 هم^3 سنويا.

3.1. المياه الجوفية واستغلالها:

الجدول (30) : توزيع الموارد الجوفية المتجددة في حوض التافنة

الحوض	اسم الطبقة الجوفية	المساحة (كم2)	السنة الرطبة (هم3)	السنة الجافة (هم3)
16	جبال تلمسان	2839	35	13
16	سهل مغنية	231	18	1
16	منطقة بني بوسعيد	116	9	2
16	سهل مسيون سيدي عيسى	132	5	1
16	ولهاصة	75	3	1
16	حوض تافنة	78	2	1
16	جبل سبع شيوخ–واد ايسر	560	2	0
16	سهل الحنايا	260	1	0
المجموع		4291	75	20

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي 2016

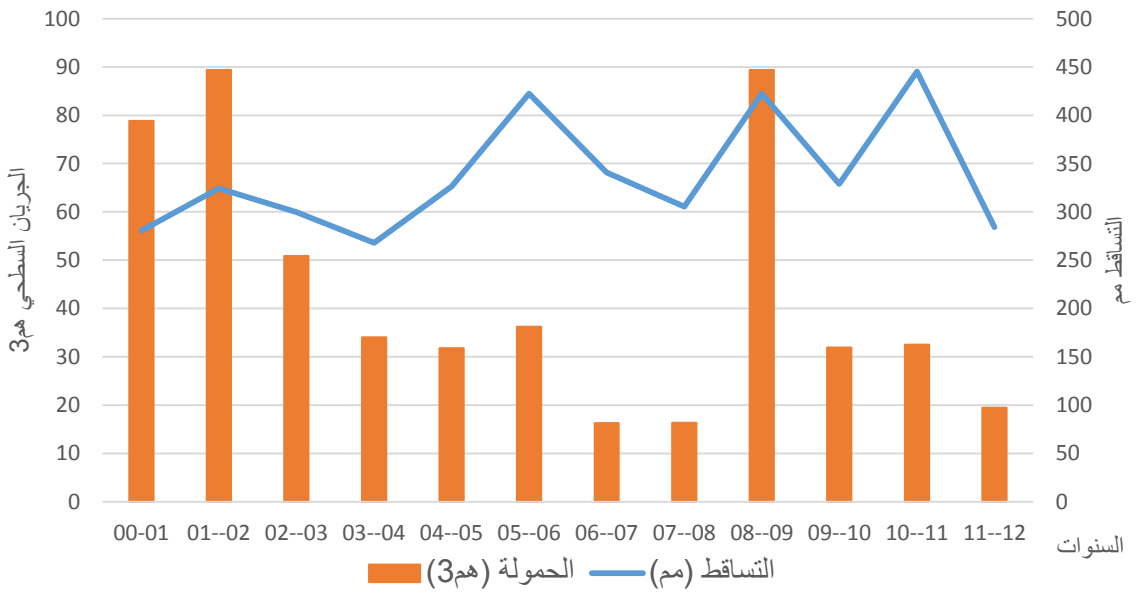
نتج عن الاهتمام باستعمال المياه السطحية التي كانت متوفرة نسبيا في المنطقة، عدم وجود دراسات جادة للبحث عن الطبقات الجوفية للمياه، والى غاية 1970 لم يتم اكتشاف واستغلال الا الطبقات الجوفية لمغنية وواد غزوانة، لكن مع بداية الثمانينات وبداية تناقص المياه السطحية الجارية والتي كانت مرفوقة بمعدلات منخفضة للتساقطات من جهة وزيادة الطلب على الماء للاستعمال الحضري والفلاحي من جهة أخرى، فرضت هذه الوضعية الصعبة الشروع في الكثير من الدراسات وحملات استكشاف الطبقات الجوفية بالمنطقة تم من خلالها اكتشاف طبقات جوفية جديدة منها الطبقة الموجودة شمال سلسلة جبال تلمسان وتمتد على كل من منطقة صبرة، بني مستر،

تلمسان[1]، وهي اهم طبقة جوفية بكامل الحوض تبلغ مساحتها 2839 كم^2 وهي تعادل حوالي 66.16% من مجموع مساحة الطبقات الجوفية في الحوض، وتتغذى مباشرة من الترشيح عبر شبكة من الصدوع[2] بحوالي 35هم^3 سنويا خلال السنوات الرطبة أي ما يعادل 16.66 % من مجموع حجم المياه الجوفية في الحوض المقدر بـ75 هم^3 خلال السنوات الرطبة، اما خلال السنوات الجافة فلا تستقبل الا 13 هم^3 في السنة، وتليها من حيث الأهمية الطبقة الجوفية لسهل مغنية التي تحصد 18 هم^3 سنويا من المياه خلال السنة الرطبة، لكنها لا تستقبل الا 01 هم^3 في السنة الجافة، أما باقي الطبقات الجوفية فذات أهمية قليلة نظرا لحجم الماء الذي تتوفر عليه، حيث يقدر مخزون طبقة بني بوسعيد بـ 09 هم^3 وطبقة سيدي عيسى بـ 05 هم^3 خلال السنوات الرطبة وخلال السنوات الجافة يكون بعضها خاليا من المياه مثل طبقة سبع شيوخ، وسهل الحنايا.

2. حوض المقطع

1.2.الجريان السطحي :

الشكل (20) التساقط والجريان السطحي بين السنوي في حوض واد الحمام بين سنوات 2000و 2012



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران شط الشرقي

1 – وكالة الحوض الهيدروغرافي، وهران الشط الشرقي، 2016.

2– Messatfa Kheira, « Etude de la vulnérabilité des ressources en eau aux changements climatiques : cas du bassin de la Tafna », mémoire de Magister, Université d'Oran, 2015, p32.

يتميز الجريان السطحي في حوض المقطع بعدم الاستقرار مثله مثل حوض التافنة، ويظهر المنحنى الخاص بالتساقطات والجريان السطحي في الحوض الجزئي لواد الحمام عدم الانتظام في الجريان السطحي ما بين السنوات، وترتبط كمية الجريان السطحي بعدة عومل طبيعية أولها هو التساقط، حيث يظهر أن كميات الجريان السطحي التي بلغت اكبر حجم لها خلال الموسم (2008-2009) والمقدرة بـ 89.41هم^3 كانت تقابلها كميات من التساقطات فاقت 400 مم بينما خلال الموسم (2011-2012) الذي انخفضت فيه التساقطات الى 284.2مم تراجع فيه الجريان السطحي الى 19.43 هم^3.

يختلف معدل الجريان السطحي في الاحواض الجزئية المشكلة لحوض المقطع من فترة لأخرى فهناك مرحلة متوسطة الرطوبة ومرحلة جافة.

الجدول (31) : تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات سدود حوض المقطع بين سنتي 1965و 2008

اسم السد	رقم الحوض	اسم الحوض	معدل حجم الجريان السطحي (هم^3)		نسبة العجز
			الفترة متوسطة الرطوبة (1965-2008)	الفترة الجافة (1981- 2005)	
ويزرت	1113	واد سحاوات	44.8	30.7	31.47%
بوحنيفية	1101	واد مكرة منبع	76.7	46	40.03%
فرقوق	1115	واد الحمام	5.3	3.3	37.74%
صارنو	1103	واد مكرة صارنو	17	10.5	38.24%
الشرفة 2	1104	واد مبطوح	56	40.4	31.06%

المصدر: SOFRECO, « évaluation des ressources et des besoins » Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p39

المرحلة الأولى : خلال الفترة المتوسطة الرطوبة (1965-2008) كان معدل الجريان السطحي المسجل متوسط مثلما تبينه معطيات الجدول، فحجم التغذية السنوية في سد بوحنيفية بحوض واد مكرة منبع سجل أكبر معدل جريان سطحي يقدر بـ 76.7هكم^3 في السنة خلال هذه الفترة، ثم يليه حوض واد مبطوح حيث سجل سد الشرفة 2 جريانا سطحيا يقدر بـ 56هم3 في السنة ، اما أقل جريان سطحي فقد سجل بحوض واد الحمام على مستوى سد فرقوق حيث لم يتجاوز 5.3هم^{3}في السنة.

المرحلة الثانية: الفترة الجافة (1981-2005) :عرفت جميع الاحواض المائية السابقة تراجعا في حجم الجريان السطحي وبالتالي عجزا خلال هذه الفترة الجافة حيث تراجع معدل الجريان السطحي في حوض واد مكرة منبع الى

46 هم^3 مسجلا بذلك عجزا قدره 40.03 %،وانخفض الى 10.5 هم^3 في حوض واد مكرة صارنو الذي قدرت فيه نسبة العجز بـ 38.24%.

2.2.تقدير حجم الجريان السطحي في حوض المقطع:

تبلغ مجموع الحمولة المائية السنوية الجارية حوالي 210,5 هم^3 في حوض المقطع الذي يضم 16 حوضا فرعيا وهي أقل من حجم المياه السطحية الجارية المسجلة في حوض التافنة رغم ان مساحة الأخير هي الاصغر، يختلف معدل حجم الجريان السطحي في الاحواض الجزئية التي يتكون منها حوض المقطع حسب كميات التساقطات السنوية وحسب مساحة كل حوض.

الجدول (32): متوسط الجريان السطحي السنوي في حوض المقطع حسب الاحواض الفرعية

رمز الحوض	الحوض السفحي الجزئي	اسم الحوض السفحي الجزئي	معدل التساقط السنوي (مم)	متوسط الجريان السطحي السنوي (هم^3)
11	1101	واد مكرة منبع	206.2	6.6
11	1102	واد مكرة وسط	321.3	21.7
11	1103	واد مكرة سارنو	345.3	29.3
11	1104	واد مبطوح	336.2	6.6
11	1105	واد لوزة	293.1	11.3
11	1106	واد ملغيغ	278.8	6.3
11	1107	واد مازوا	234.9	13.1
11	1108	واد سفيون	255.1	4.3
11	1109	واد بربور	278	10.4
11	1110	واد هرنوت	255.8	2.2
11	1111	واد سعيدة	296.7	12.1
11	1112	واد تاغية	323.4	32.2
11	1113	واد سهوات	280.8	1.4
11	1114	واد فكان	361.5	21.7
11	1115	واد الحمام	340.6	11.6
11	1116	واد المقطع البحري	309.4	19.7
المجموع			294.82	210.5

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

تجري أكبر حمولة مائية في حوض واد تاغية وهو حوض كبير المساحة حيث تقدر مساحته بـ 1464.71كم2 ، وتقدر حمولته بـ 32.2 هم^3 سنويا ومعدل تساقط سنوي يقدر بـ 323,4مم، ثم يليه حوض واد فكان وحوض واد مكرة وسط اللذان يجري فيهما سنويا ما معدله 21.7 هم^3 ، بينما يسجل أقل جريان سطحي على مستوى أصغر الاحواض مساحة وهو حوض واد سهوات إذ تقدر مساحته بـ 140,6كم^2 رغم أنه أكثر الاحواض كثافة تصريفية ومع ذلك لا يتجاوز فيه معدل الجريان السطحي 1,4 هم^3 سنويا، يعتبر حوض المقطع أقل حصاد للمياه من حوض التافنة نظرا لكميات التساقطات القليلة والتي يقدر متوسطها بـ 294.81 مم، مما يستدعي المتابعة والمراقبة المستمرة لعمليات التعبئة للرفع من إمكانيات الحوض ومواجهة الازمات خاصة المتعلقة بمياه الشرب.

3.2.المياه الجوفية في حوض المقطع:

الجدول (33) : توزيع طبقات المياه الجوفية في حوض المقطع

الحوض	اسم الطبقة الجوفية	المساحة (كم^2)	السنة الرطبة (هم^3)	السنة الجافة (هم^3)
11	سهل سيدي بلعباس	1211	133	3
11	هضبة سعيدة	2736	46	7
11	سهل غريس معسكر	834	42	3
11	مكرة الأعلى و الأوسط	1038	11	2
11	سهل بورجياس	144	9	2
11	حوض واد ملغيغ	1431	9	3
11	الضاية	973	7	2
11	منطقة بوقيراط	125	7	1
11	سهل عكاز	92	5	3
11	سهل الهبرة-سيق	726	4	2
11	الغمري	89	4	2
11	سهل سفيزف	198	4	1
11	حوض واد بربور	541	3	1
11	حوض واد مبطوح	514	3	0
المجموع		6705	287	32

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي 2016.

حسب تقديرات الوكالة الوطنية للموارد المائية، فان حوض المقطع يحتوي على 13 طبقة جوفية حاملة للمياه، يترواح اجمالي المياه الجوفية المخزنة فيها ما بين 287هم^3/السنة خلال السنوات الرطبة الى 32هم^3/السنة خلال المواسم الجافة، الطبقة الجوفية لسهل سيدي بلعباس الواقعة 80 كم جنوب وهران والتي تحدها جبال تسالة من الشمال وجبال تلمسان وسعيدة من الجنوب والتكوينات الطينية لمنطقة بوحنيفية من الشرق، تعتبر أكبر طبقة حصدا للمياه خلال السنوات الرطبة بكمية 133 هم^3 في السنة، وهو ما يقارب نصف حجم المياه المخزنة في كامل حوض

المقطع، غير أن هذه الطبقة لا تتلقى سوى 3هم^3 سنويا خلال المواسم الجافة بتناقص قدره 97.74%، نوعية مياهها تتروح من المتوسطة الى الرديئة[1]. وتحتل هضبة سعيدة المرتبة الثانية بمساحتها الشاسعة المقدرة بـ2736 كم^2 والتي تستحوذ على 40% من مساحة الطبقات الجوفية لكنها لا تحصد سوى 46هم^3 في السنة الرطبة ولا تتجاوز 7 هم^3 في السنة الجافة، ثم تليها هضبة معسكر بـ 42 هم^3 في السنة الرطبة و3 هم^3 في السنة الجافة، بينما باقي الطبقات الجوفية في الحوض والتي تقدر مساحتها مجتمعة بـ5871 كم^2 وبنسبة 87.56% من مجموع مساحة الطبقات الجوفية في الحوض لا تتوفر سوى على 66 هم^3 خلال السنوات الرطبة أي ما يعادل 23% من مجموع مياه الطبقات الجوفية في الحوض. بحساب معدل المياه الجوفية في كل الاحواض الفرعية لحوض المقطع خلال السنة الرطبة فهو لا يتجاوز 20.5 هم^3 لكل حوض، وإذا ما قارناه ببعض الطبقات الجوفية في الشمال فنجد مثلا ان الطبقة الجوفية لحوض المتيجة تحصد 100.02 هم^3 في السنة الجافة وحوالي 302.2 هم^3 خلال السنة الرطبة، وهذا ان دل على شيئ فانما يدل على الفقر الذي يميز الطبقات الجوفية لحوض المقطع التي تعاني إضافة الى ذلك استغلال مفرطا لموارادها الجوفية خاصة في الري الفلاحي.

الجدول (34) : استغلال المياه الجوفية في ولايات حوض المقطع سنة 2010

الولاية	(Forages)عدد المناقب	حجم الماء المستغل هم3
سيدي بلعباس	105	30
معسكر	130	49.19
المجموع	235	79.19

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية معسكر، 2010+ Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, Rubrique Monographie Wilaya MASCARA, 2011, P05.

تقدر كمية المياه الجوفية المستغلة في ولايتي معسكر وسيدي بلعباس بـ 79 هم^3 عبر 235 منقب بمعدل 216 م^3 في اليوم تستهلك غالبيتها في الري الصغير والمتوسط[2].

[1] -M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet **2**, Tome **1**, Aout 2010, p**26**

[2] - Faiza Bennabi, Laid Hamel, « *Ressources hydriques sous tension et enjeux de développement durable dans la wilaya de Sidi Bel Abbes (Algérie occidentale*) », Méditerranée, P 118 - 2012,via site http://mediterranee.revues.org/6330 ; DOI : 10.4000/mediterranee.6330 page consultée le 24 Aout 2017.

3.حوض الساحل الوهراني

1.3.الجريان السطحي في الحوض:

يبلغ معدل اجمالي المياه السطحية الجارية في الحوض 104.7هم^3، وهي كمية لا تتجاوز نسبة 19% من مجموع المياه الجارية في الإقليم الشمالي الغربي، وهي الأقل في الإقليم حيث لا تتجاوز نصف حجم المياه السطحية الجارية في حوض المقطع المقدرة بـ 210.5هم^3 و أقل من ثلث مياه حوض التافنة الذي تتجاوز حمولته 231.9 هم^3 في السنة.

يختلف حجم الجريان السطحي في حوض الساحل الوهراني حسب فصول السنة حيث يرتفع خلال الفصول المطيرة، كما يختلف من حوض فرعي الى آخر حسب مساحة هذا الأخير، وكثافة مجاريه مثلما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول (35) : الجريان السطحي في الاحواض الجزئية لحوض الساحل الوهراني

رمز الحوض	الحوض الجزئي	اسم الحوض السفحي الجزئي	المساحة(كم^2)	التساقط السنوي (مم)	الجريان المتوسط السنوية (هم3)
4	401	سواحل الغزوات	1093.51	397.4	30.6
4	402	سواحل عين تموشنت	1231.47	389.3	22.7
4	403	حوض الاندلسيات	404.87	375	6.2
4	404	سبخة وهران	2181.69	353.5	30.9
4	405	سبخة ارزيو	773.47	330.1	8.3
4	406	سواحل مستغانم	358.14	56.5	6
المجموع			6043.15	316.97	104.7

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي 2016.

يسجل أعلى حجم من المياه الجارية السطحية سنويا المقدر معدله بـ 30.9 هم^3 في حوض سبخة وهران وهو أكبر الاحواض مساحة والتي تقدر بـ 2181.69كم^2 ، يليه حوض ساحل الغزوات الذي يعتبر أكثر الاحواض تساقطا والتي يقارب متوسطها 400 مم سنويا بحجم جريان سطحي مقدر بـ 30.6 هم^3 في السنة، بينما لا يتجاوز حجم المياه الجارية 6 هم^3 سنويا في حوض سواحل مستغانم التي لا تتجاوز فيها التساقطات 56.5 مم سنويا وطول شبكتها المائية التي لا تتعدى 53.55كم.

2.3.المياه الجوفية:

يتميز حوض الساحل الوهراني بكثرة الطبقات الجوفية الحاملة للمياه مقارنة بالاحواض الأخرى لكنها أقل حمولة حيث لا يتجاوز حجم مياه الطبقات الجوفية المخزنة في كامل حوض الساحل الوهراني 93هم^3 خلال السنة الرطبة و 19 هم^3 خلال المواسم الجافة.

الجدول (36) : توزيع طبقات المياه الجوفية في حوض الساحل الوهراني

رقم الحوض	الطبقة الجوفية	المساحة (كم^2)	السنة الرطبة (هم^3)	السنة الجافة(هم^3)
4	هضبة مستغانم	700	50	4
4	طبقة مرجاجو	302	14	2
4	جبال طرارة	545	7	3
4	سهل ملاتة	760	5	3
4	هضبة عين تموشنت	245	4	1
4	هضبة الحاسي	546	4	2
4	منطقة أولاد بوجمعة _ أولاد طاوي	185	3	1
4	هضبة سيدي صافي	146	2	1
4	حوض واد غزوانة	51	1	0
4	هضبة وهران	154	1	1
4	حوض واد كيس	156	1	1
4	غابة مسيلة	47	1	0
4	سهل الساحل اوهراني	22	0	0
4	مرتفعات ارزيو	51	0	0
المجموع		3910	93	19

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران شط الشرقي 2016.

تتوزع المياه الجوفية على عدة طبقات مختلفة المساحة والحجم، أهمها طبقة هضبة مستغانم التي تفوق مساحتها 700كم^2 ويتراوح عمقها ما بين 40 الى 100 م وتحتل كامل الجزء الشرقي والجنوبي من ولاية مستغانم، يحدها من الشمال واد الشلف، من الغرب البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب سهل بورجياس ومن الشرق منخفضات بوقيراط[1]، تتغذى هذه الطبقة مباشرة من تسرب مياه الامطار والتي تزودها بمعدل 50 هم^3 خلال السنوات الرطبة،

[1] -M.R.E, « *Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE* », Mission 2, volet **2**, Tome2, Aout 2010, p**2**5

محتلة بذلك 53.76% من مجموع المياه الجوفية في كامل الحوض، غير أن فترات الجفاف تؤثر على منسوب المياه الجوفية التي تتناقص الى 4 هم^3 خلال سنوات الجفاف، ثم تأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية طبقة مرجاجو التي تقدر مساحتها بـ 302كم^2 وبحجم مياه جوفية يصل الى 14 هم^3 خلال السنة الرطبة وهي تتغذى كذلك مباشرة من مياه الامطار التي تتسرب من خلال الشقوق التي تزيد من سرعة نفاذية الماء الى اسفل الطبقات الجوفية، تتميز هضبة مرجاجو بوجود الكثير من الينابيع المائية الطبيعية أهمها منبع راس العين (70الى 80 ل/ثا) منبع بريدعة(350ل/ثا)[1]. وفي المرتبة الثالثة تاتي جبال طرارة بمساحة 545كم^2 وحجم مياه مخزن مقدر بـ 7هم^3 خلال السنوات الرطبة، اما باقي الطبقات الجوفية الأخرى مثل طبقة ملاته، هضبة عين تموشنت، الحاسي، غابة مسيلة...فهي على كثرتها لكنها قليلة الأهمية حيث لا يفوق حجم الماء فيها مجتمعة 10هم^3 خلال السنة الرطبة و7هم^3 فقط خلال السنوات الجافة.

الجدول (37) : نقاط استغلال المياه الجوفية في حوض الساحل الوهراني سنة 2016

الولاية	نوع الاستغلال	العدد	حجم الماء المستغل(هم^3)
وهران	مناقب	71	21
	ابار	2133	
	عيون	7	
عين تموشنت	مناقب	159	12.08
	ابار	669	
	عيون	15	

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية وهران+مديرية الموارد المائية لولاية عين تموشنت 2017.

4.حوض الشلف الأسفل:

1.4. الجريان السطحي:

يبلغ مجموع حجم الجريان السطحي في أحواض الشلف الأسفل ما معدله 318.2 هم^3 في السنة مقابل 371.3مم كمتوسط للتساقطات، ويعتبر حوض واد سلي أكثرها جريانا بمعدل 97.1 هم^3 باعتباره من بين أكبر الاحواض مساحة و أكثرها تساقطا حيث يعتبر الحوض الوحيد الذي تتجاوز فيه كمية التساقطات 400مم في السنة .

[1] مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

الجدول (38) : تقييم الجريان السطحي في حوض الشلف الأسفل

رمز الحوض	الحوض الجزئي	اسم الحوض السفحي الجزئي	المساحة(كم2)	متوسط التساقط السنوي 2001/1968 (مم)	متوسط الجريان السنوي 2001/1968 (هم3)
1	123	واد سلي	1404	412.2	97.1
1	124	واد شلف- واريزان	574.8	352.2	17.2
1	125	واد ارهيو -تيقوقيست	1617.5	365,7	58.4
1	126	واد ارهيو-ثلاثة	783.5	375.8	31.5
1	127	واد جديوية	840.1	369,1	21.3
1	128	واد الشلف-تاغية	772.8	345	16.7
1	130	واد التحت	772	336,6	10.6
1	131	واد مينا الأوسط	736.6	328,5	11.8
1	133	واد العبد الأسفل	1068.8	294,6	13.5
1	134	واد مينا -الحداد	1240.2	303,5	13.9
1	135	واد مينا الأسفل	1425.3	303,6	17.6
1	136	واد الشلف البحري	495.6	366,8	8.6
المجموع				371.3	318.2

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي شلف-زهرز.

2.4. المياه الجوفية:

يقدر حجم المياه الباطنية على مستوى الطبقات الجوفية في حوض الشلف الأسفل ومينا بـ 77,6 هكم^3 و تستغل مصادر المياه الجوفية عبر 6321 نقطة (حفر التنقيب، الآبار و العيون)، وهي موجهة كلها لضمان الاحتياجات المائية (المياه الصالحة للشرب، الري و الصناعة) [1]، وتعتبر هضبة مستغانم اكبر الطبقات الجوفية حصدا للمياه بحوالي 27هم^3 في السنة وأقلها استغلالا حيث لا يتجاوز الحجم المستغل فيها 0.38هم^3 بنسبة 1,41**%** من إمكانياتها.

1-Agence du Bassin hydrographique Cheliff –Zahrez , Carte de ressources en eaux souterraines, 2004 .

الجدول (39) : توزيع الطبقات الجوفية في حوض الشلف الأسفل.

وحدة هيدرولوجية	الحجم المخزن (هكم^3/ سنة)	الحجم المستغل(هكم^3/ سنة)	نسبة الاستغلال %
واد التحت	1,4	-	0
واد العبد	7	1,94	27,71
واد ارهيو	3,4	0,11	3,23
واد جديوية	1,4	0,23	16,42
واد مينا	8	0,16	2
الطبقة الجبسية والصلصالية زمورة	1,4	0,42	30
الطبقة الجبسية القلعة	1	8,36	836
سهل الشلف الأسفل	11	2,34	21,27
الطبقة الجبسية حاج احمد	12	1,97	16,42
هضبة مستغانم	27	0,38	1,41
وادي الشلف	-	1,02	-
الطبقة الجوفية الهاشم	4	11,54	288,5
المجمـوع	77,6	29,24	37,68

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي (الشلف-زهرز)2007.

5.الشط الشرقي :

1.5.الجريان السطحي :

يقدر متوسط الجريان السطحي في مجموع الاحواض الجزئية التابعة للإقليم الشمالي الغربي من حوض شط الشرقي بـ 60,4 هم^3 سنويا، يستحوذ حواض واد مسساسخة وحوض ضاية الفرد على 35,5 هم^3 أي أكثر من نصف المياه الجارية في كل الاحواض[1].

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران- شط الشرقي ، 2016.

2.5.المياه الجوفية:

الجدول (40) : توزيع المياه الجوفية في حوض شط الشرقي

رقم الحوض	الطبقة الجوفية	المساحة (كم^2)	السنة الرطبة (هم^3)	السنة الجافة(هم3)
4	شط الشرقي	17 032	55	9
4	منخفض ماقورة	903	1	1
4	ضاية الفرد	1 225	3	1
المجموع			59	11

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

يبلغ مجموع المياه التي تغذي الطبقات الجوفية في حوض شط الشرقي حوالي 59 هم^3، ويعتبر الحوض الجزئي شط الشرقي الذي يحمل الرقم 819 أهم الاحواض حصد للمياه الجوفية حيث يصل حجم مياهه الجوفية الى 59 هم^3 خلال السنوات الرطبة، بينما تبقى خارج حدود الإقليم الشمالي الغربي كل من طبقة شط الغربي، وطبقة البيض واللتان يقدر مخزونهما من المياه الجوفية بـ 30 هم^3.

6.تقييم اجمالي الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي:

الجدول (41): توزيع الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي حسب الاحواض الهيدروغرافية

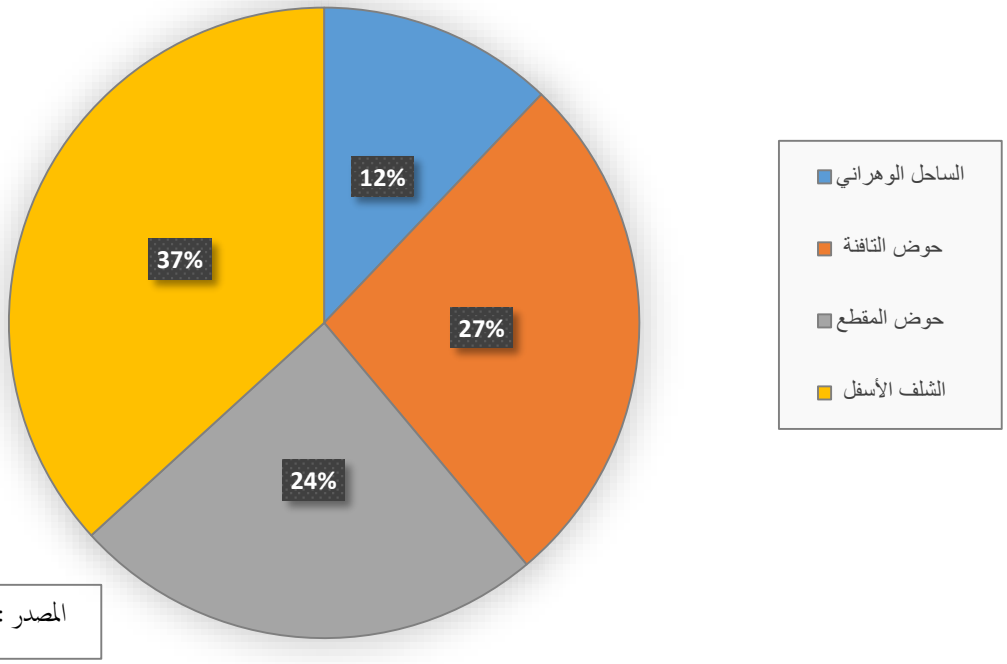
الحوض الهيدروغرافي	الاحواض الجزئية	حجم المياه (هم^3)		
		السطحية	الجوفية	
			السنة الرطبة	السنة الجافة
حوض الوهراني-شط الشرقي	حوض الساحل الوهراني	104.7	93	19
	حوض التافنة	231.9	75	20
	حوض المقطع	210.5	287	32
حوض الشلف-زهرز	حوض الشلف الأسفل	318.2	77.6	
المجموع الكلي		865.3	532.6	148.6

المصدر: MRE, « PNE 2010»

تعتبر الاحواض المائية داخل الإقليم الشمالي الغربي ضعيفة جدا من حيث حجم المياه الجارية السطحية ، فجميع أحواض الإقليم الشمالي الغربي الكبرى (حوض التافنة+ حوض المقطع+ حوض ساحل وهران+ حوض الشلف الاسفل) لا تتجاوز كمية المياه الجارية فيها 865 هم^3 في السنة وإذا ما قورنت بباقي الاحواض الشمالية الأخرى في الجزائر فهي الأضعف، فمثلا هي لا تعادل مجتمعة سوى 44% فقط مما يجري في حوض وحيد هو الحوض

الساحلي للجزائر التابع للإقليم الشمالي الأوسط الذي تقدر مجموع حجم المياه الجارية فيه بحوالي 1955هم^3[1] في السنة.

الشكل (21): توزيع المياه السطحية (هم^3/السنة)في الاقليم الشمالي الغربي



المصدر : انجاز الباحث

وإذا قمنا بالمقارنة ما بين أحواض الإقليم الشمالي الغربي نفسه فنجد أن الحوض الساحلي الوهراني هو الأضعف والأكثر هشاشة من حيث الوفرة المائية حيث لا يغطي الا نسبة 12% من مجموع المياه السطحية في الاقليم، بينما يستحوذ حوض الشلف الأسفل على أكثر من ثلث المياه السطحية في الإقليم بنسبة 37%. أما بالنسبة للمياه الجوفية والتي تستعمل بشكل كبير في السقي الفلاحي فيزداد منسوبها خلال السنوات الرطبة ويتناقص خلال سنوات الجفاف، ويعتبر حوض المقطع كأهم خزان للمياه الجوفية والتي تتغذى طبقاته الجوفية بـ287 هم^3 خلال السنة الرطبة، بينما تؤثر سنوات الجفاف على منسوبها بشكل كبير حيث تتناقص الى 32 هم^3 فقط بعجز يفوق 88% عن السنة الرطبة.

1 - M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p67 .

II: المظاهر البشرية :دينامية ديموغرافية متسارعة وتوزيع سكاني غير متوازن في إقليم يطبعه التسحل وزيادة نسبة التحضر

الماء هو مورد طبيعي جد ضروري بالنسبة للإنسان ولمختلف انشطته، لذلك سنحاول فيما يلي تسليط الضوء على أهم خصائص انتشار الانسان ومختلف انشطته في الإقليم، وعلاقتها بموارد الماء التي قمنا بتقييمها سابقا.

إن التحول الديموغرافي سواء كان في الدول المتقدمة أو الدول النامية أمر معقد، ولا يمكن النظر إليه ببساطة، فالعوامل والخصوصيات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والدينية وغيرها تتداخل كلها وتتفاعل لتعطى المسألة الديموغرافية أبعادا تختلف من بلد لآخر أو من مجموعة بلدان إلى أخرى. والتراث العلمي في هذا الشأن يشهد خلافا بين وجهات نظر علمية متباينة بين الداعين لتخفيض مستويات الخصوبة لضمان أفضل ظروف التنمية، والداعين لقيام التنمية على آليات اقتصادية بحتة، واعتماد السكان كقوة دعم وإنتاج إضافية ضرورية [1].

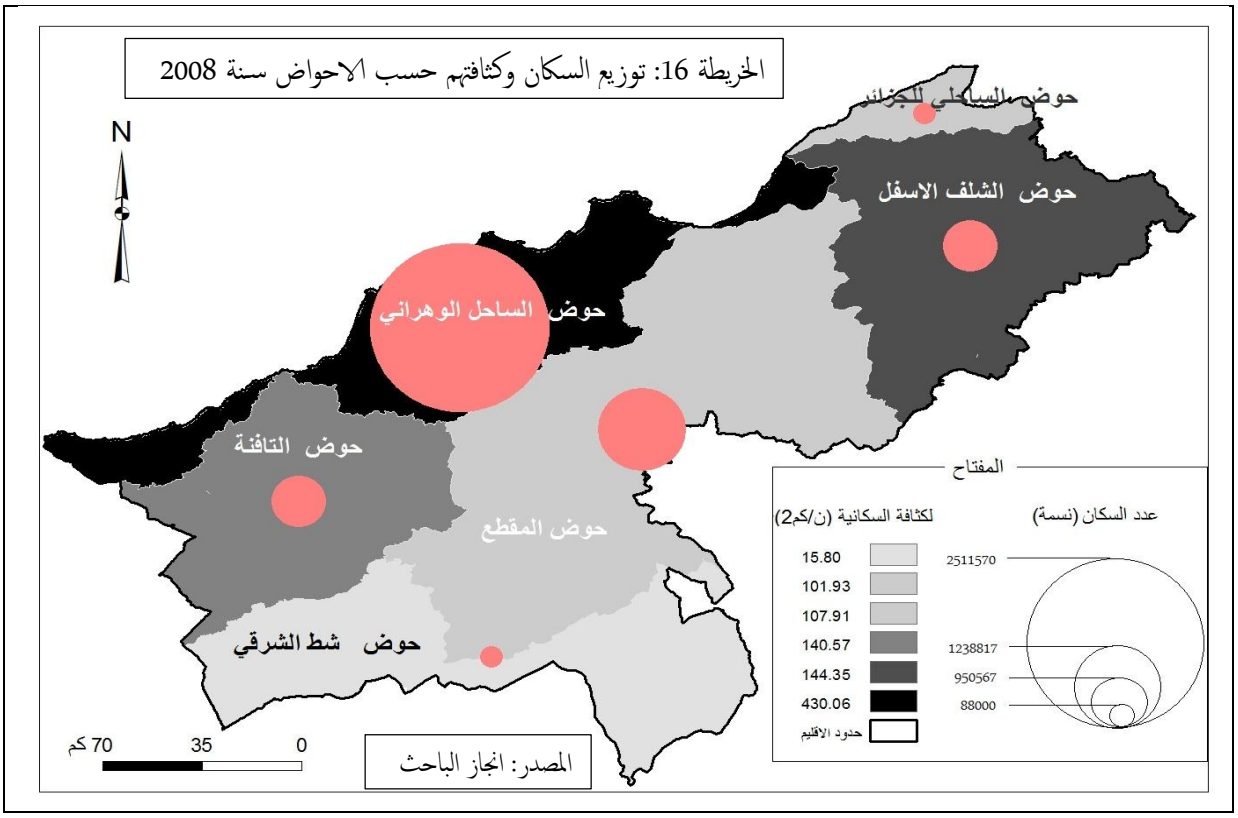
1.التحولات الديموغرافية في الإقليم:

1.1.حجم السكان وتوزيعهم : ساحل يعاني الضغط وداخل ينافس على الاستقطاب

يتميز الإقليم بعد الانتظام في توزيع السكان وبزيادة معتبرة في ظاهرة التسحل، حيث يتركز أغلب سكان الإقليم في الولايات الساحلية وقد قدر عددهم في إحصاء سنة 2008 بـ 3511570 نسمة وبنسبة 62.42 % من مجموع السكان، أي ان ما يقارب ثلثي سكان الإقليم يسكنون الولايات الساحلية، و 45% يتركزون في الحوض الساحلي الوهراني ، وبكثافة تفوق 430 ن/كم^{2}مثلما تظهره الخريطة رقم 16.

عرف الإقليم الشمالي الغربي تزايدا واضحا في عدد السكان ونموهم على غرار باقي جهات الوطن، ومثلما تبينه ارقام التعدادات السكانية لسنوات 1987، 1998، و 2008 الموضحة في الجدول رقم42 ، حيث ارتفع عدد سكان الإقليم من 3965241 نسمة سنة1987 الى 4858309 نسمة سنة 1998 وبزيادة قدرها 893068 نسمة خلال 11 سنة بمعدل نمو اجمالي مقدر بـ1,78% وهو معدل منخفض اذا ما قورن بالمعدل الوطني خلال نفس الفترة المقدر بـ 2.10% ، ثم استمر عدد السكان في الزيادة خلال تعداد 2008 حيث بلغ عدد السكان 5626567 نسمة، وقد عرفت هذه الفترة تراجعا في معدل النمو الذي قدر بـ 1.4 % .

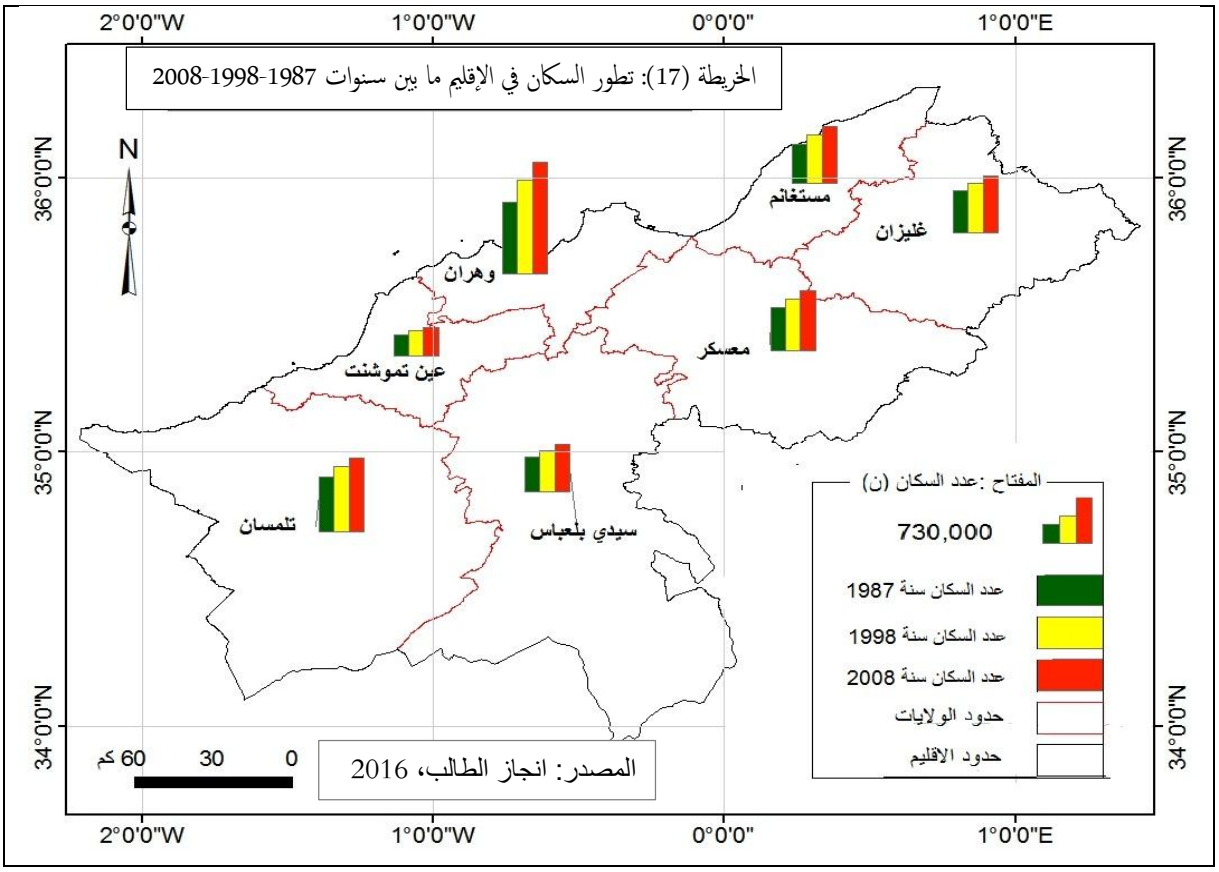
1-رمضان محمد علي، السياسة السكانية الجديدة البحث عن توازن في التركيبة السكانية، النشرة السكانية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لبنان، 1995، ص 53.



الجدول (42): تطور سكان الإقليم حسب الولايات خلال السنوات 1987-1998-2008

السنوات	سنة **1987**		سنة **1998**		معدل النمو 98_87	سنة **2008**		معدل النمو 2008_98
الولايات	عدد السكان	%	عدد السكان	%		عدد السكان	%	
ولاية تلمسان	706.731	17.82	842.053	17.33	1.47	949.135	16.87	1.2
سيدي بلعباس	443.007	11.17	525.632	10.82	1.50	604.744	10.75	1.4
ولاية مستغانم	505,171	12.74	631,057	12.99	2.05	737,118	13.10	1.6
ولاية معسكر	564,335	14.23	676,192	13.92	1.57	784,073	13.94	1.5
ولاية وهران	930,481	23.47	1,213,839	24.98	2.35	1,454,078	25.84	1.9
عين تموشنت	272,939	6.88	327,331	6.74	1.54	371,239	6.60	1.3
ولاية غليزان	542,577	13.68	642,205	13.22	1.48	726,180	12.91	1.3
المجموع	3,965,241	100	4,858,309	100.00	1.78	5,626,567	100	1.4
المجموع الوطني	22,971,658		29,276,767		2.10	34,080,030		1.6

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p212



تسجل ولايات الحوض الساحلي الوهراني دائما معدلات نمو مرتفعة وخاصة الحوض الساحلي الأوسط وذلك مقارنة مع الولايات الداخلية فمثلا ولاية وهران وهي التي تشغل معظم مساحة الحوض الساحلي الأوسط لوهران والتي تضم مدينة متروبولية (مدينة وهران)[1] سجلت معدل نمو مقدر بـ 2.4% خلال الفترة (1987-1998)، وكانت تضم لوحدها حوالي 23.47% من سكان الإقليم في مساحة تقدر 2121كم² وهي مساحة تعادل 6% من مساحة الإقليم ، و 0.09% من مساحة الجزائر. خلال الفترة الموالية (1998-2008) استمر عدد السكان في الزيادة لكن بوتيرة منخفضة عما كانت عليه في الفترة السابقة، حيث تراجع معدل النمو السنوي للسكان الى 1.4% وهو أقل من المعدل الوطني المقدر بـ 1.6% ، لكن تبقى السمة الغالبة دائما هو زيادة عدد سكان الولايات الساحلية بمعدلات مرتفعة مقارنة بالولايات الداخلية، فولايات مستغانم، تلمسان، عين تموشنت ووهران لوحدها أصبحت تضم 3511570 نسمة سنة 2008 و هو ما يعادل 62% من سكان الإقليم يتركزون في حوالي نصف مساحة الإقليم على مستوى الساحل.

[1]-حسب تعريف الديوان الوطني للإحصائيات المدينة المتروبولية :هي المدينة التي يفوق عدد سكانها 300 الف نسمة، وتمارس وظائف إقليمية، وطنية، ودولية نقلا عن: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2008, p32

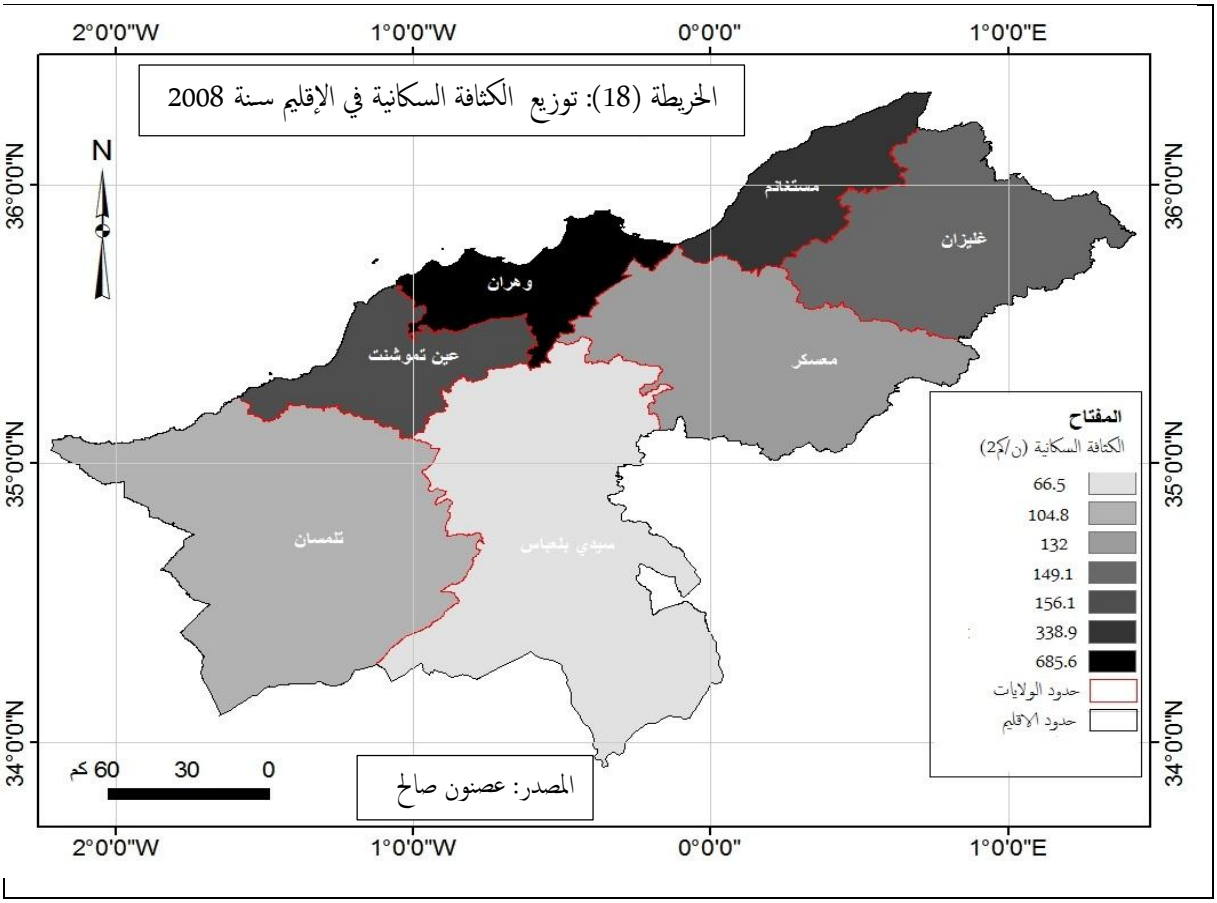
2.1.الكثافة السكانية:

الجدول (43): توزيع السكان حسب كثافتهم في الإقليم ما بين سنتي (1966و 2008)

الولايات	المساحة (كم²)	الكثافة (ن/كم²)				
		سنة 66	سنة77	سنة 87	سنة 98	سنة 2008
تلمسان	9093.82	45.7	59.1	78.9	93.2	104.8
س بلعباس	9395.71	27.6	35.4	49.1	57.9	66.5
مستغانم	2212.84	125.2	165.9	232.6	290.6	338.9
معسكر	5678.65	52.6	68.6	95.4	113.9	132
وهران	2138.92	212.8	326.1	439.6	571	685.6
ع تموشنت	2407.76	72.5	92.2	115.6	137.6	156.1
غليزان	4873.08	60.1	75.7	111.9	131.9	149.1
الإقليم الشمالي الغربي	35800.78	85.2	117.6	160.4	199.4	233.3
المعدل الوطني		5,0	7,1	9,7	12,2	14,3

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2008, p201

تطور المعدل الخاص بالكثافة السكانية في الإقليم الشمالي الغربي حسب السنوات الإحصائية من 85.2 ن/كم² سنة 1966 الى 117.6 ن/كم² سنة 1977 ثم أصبح 160.4 ن/كم² سنة 1987 ثم 199.4ن/كم² سنة 1998 ليصل الى 233.3ن/كم² سنة 2008 بنسبة تزايد قدرها 273.76% عما كان عليه سنة 1966 ، فيما لم تتجاوز الكثافة السكانية على المستوى الوطني 14.3ن/كم² سنة 2008، وهذه إشارة واضحة على شدة التركز السكاني في الإقليم، وخاصة في الولايات الساحلية كولاية وهران التي تجاوزت كثافتها السكانية 685ن/كم² ومستغانم بـ 338.9ن/كم² ، وهذا التباين في توزيع الكثافات السكانية داخل الإقليم تتحكم فيه العديد من العوامل كالعوامل الطبيعية، حيث نلاحظ أنه يتواقف الى حد ما مع الوحدات الطبيعة للإقليم حيث يتناقص تركز السكان من الساحل نحو الداخل، بالإضافة الى عوامل أخرى تلعب دورا مهما في تركز السكان كالعوامل الاقتصادية، الإدارية، وحتى التاريخية.



3.1. التركيب العمري والنوعي لسكان الإقليم

يوضح الهرم السكاني وجود مؤشرات سكانية إيجابية جدا وهي :

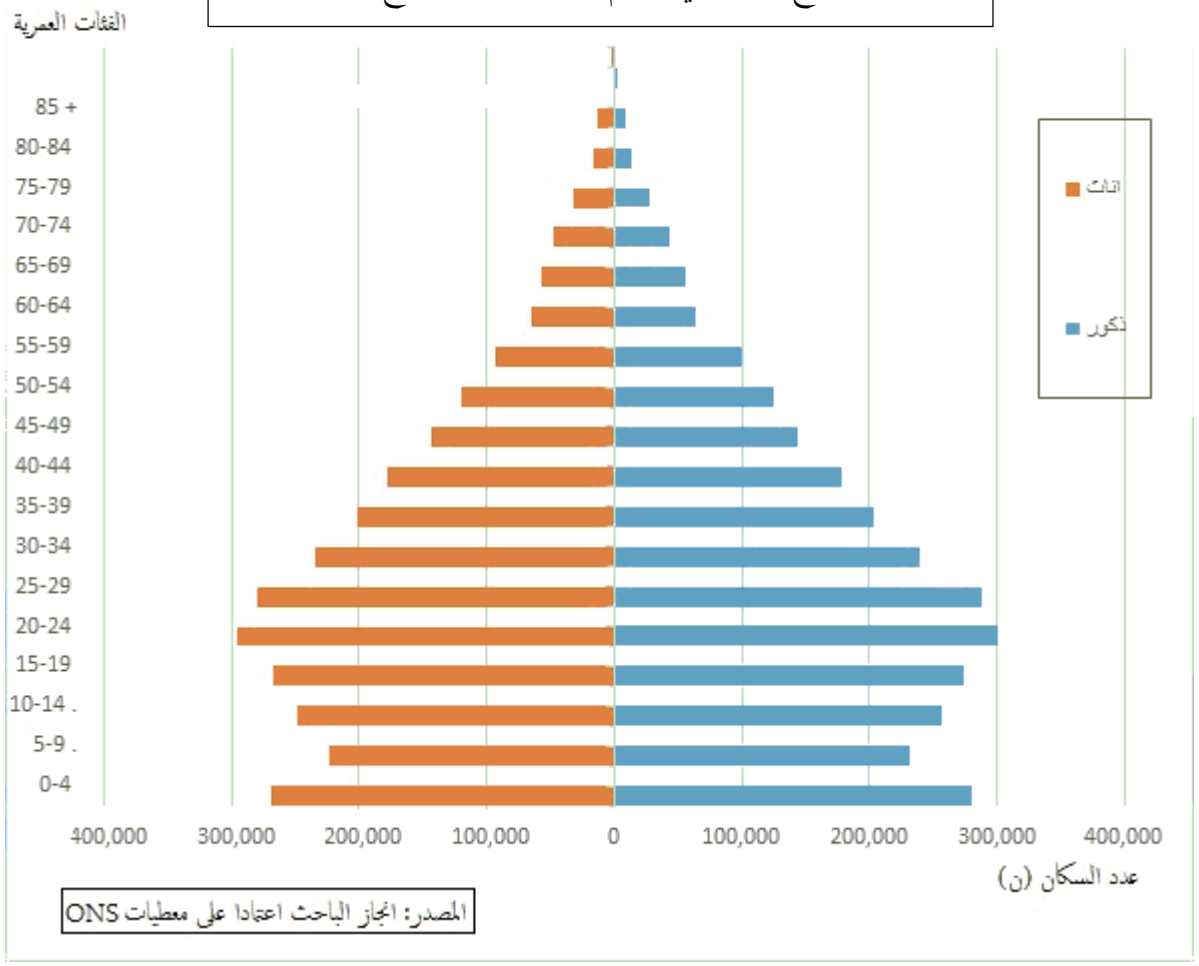
يتسم الهرم السكاني بقاعدة أقل اتساعا –وهي التي تمثل فئة الأطفال من 0سنة الى 14 سنة – التي سجلت تراجعا حيث يقدر عددها بـ 1510737 نسمة في تعداد 2008 والتي تمثل نسبة 26.85% من مجموع السكان، وهي أقل مقارنة بالفئات الشبانية الصغيرة التي تتراوح ما بين 15 الى 29 سنة أين يظهر الهرم السكاني منتفخا وهي تمثل نسبة 30.31% من مجموع السكان.

أكثر من ثلثي السكان هم سكان نشطون تمثلهم فئة متوسطي الاعمار الذين تتراوح أعمارهم ما بين 15و 65سنة وتقدر نسبتهم بـ67.47% ، في الواقع فإن هذه الفئة إما ان تحافظ على الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للإقليم إذا ما تم العمل وفق برامج ومخططات محكمة تستثمر في الطاقات البشرية من خلال ما توفره من ايدي عاملة تسد حاجة مشاريعه الزراعية أولا ثم الصناعية والخدماتية وينتج عن ذلك توزيع مجالي مخطط في كل من الريف والمدينة، وقد يحدث نتيجة سوء التخطيط لاستغلال الطاقات البشرية هجرات هذه الفئة سواء هجرة داخل الإقليم او خارجه قد تؤثر على الاستقرار وبالتالي تنتج مجالات ريفية وحضرية داخل الإقليم يصعب السيطرة عليها.

اما الفئة المعالة وهي فئة الأطفال من (00الى 14 سنة) وفئة الشيوخ الذين تفوق أعمارهم 65 سنة و أكثر فهي لا تتجاوز نسبة 32.53% من مجموع السكان، أي أقل من ثلث سكان الإقليم هم سكان معالون. وفي الواقع

تعتبر تلك مؤشرات سكانية إيجابية جدا لان نسبة الاعالة كانت عالية جدا حيث كانت تقدر في الجزائر ككل حسب تقديرات البنك العالمي بحوالي 92.88% سنة 1980 و65.32% سنة 2000 في حين هي لا تتجاوز 48.28% في الإقليم سنة 2008، لان زيادة عدد السكان المعالون يشكل أعباء إضافية على الاقتصاد الوطني بسبب الاستثمارات المتزايدة في مجال التعليم والتكوين، الصحة، والعديد من المجالات الأخرى، حيث تستفيد هذه الفئات من جميع هذه الخدمات من دون أي مقابل.

الشكل **22**: توزيع السكان في الإقليم حسب الجنس والنوع سنة 2008



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ONS

وبالنسبة لتركيب السكان حسب الجنس، فالملاحظ أنه في كل الولايات وحسب كل الفئات العمرية تفوق نسبة الذكور نسبة الاناث بنسبة طفيفة جدا لا تتعدى 1% ، والفئة العمرية التي تظهر أكثر اختلافا في نسبة النوع هي الفئة الأولى من (0 الى 4سنوات) حيث يصل عدد الذكور فيها 279813 نسمة مقابل 268890 نسمة للإناث، بفارق 10923 نسمة ، ثم يبدا هذا الفارق بالانخفاض عند الفئات الوسطى و الكبرى حيث لا يقدر الا بـ 522 نسمة عند الفئة (65-69 نسمة) مما يبين ان نسبة الوفيات عند الذكور أكبر منها عند الاناث.

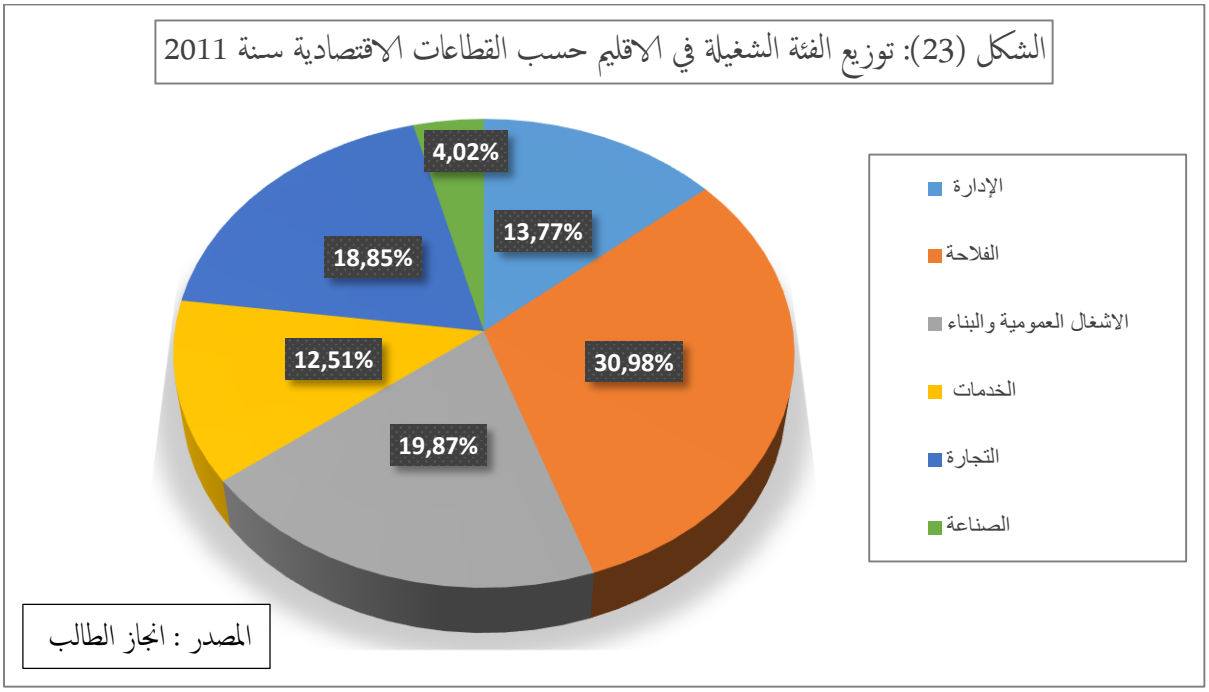
4.1. التركيب المهني لسكان الإقليم :

الجدول (44): توزيع اليد العاملة حسب قطاعات النشاطات الاقتصادية سنة 2011

القطاعات الاقتصادية	تلمسان (%)	س-بلعباس (%)	مستغانم (%)	معسكر (%)	وهران (%)	ع-تموشنت (%)	غليزان (%)	المجموع (%)
الفلاحة	35.85	44.33	26.41	41	3.30	27	39	30.98
البناء	11.74	28.09	16.18	17.58	32.70	14	18.78	19.87
الإدارة	13.20	8.55	15.09	14.77	17	15	12.77	13.77
الخدمات	11.12	6.6	5.32	11.37	23	18	12.17	12.51
التجارة	23.41	8.45	33.6	12.78	18	22	13.68	18.85
الصناعة	4.68	3.98	3.4	2.5	6	4	3.6	4.02
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

المصدر: Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, Rubrique Monographie Wilaya, 2011.

الشكل (23): توزيع الفئة الشغيلة في الاقليم حسب القطاعات الاقتصادية سنة 2011



المصدر : انجاز الطالب

يهيمن قطاع الفلاحة على استقطاب اليد العاملة بـ 30.98 **%** من مجموع اليد العاملة في الإقليم، ويليها كل من قطاع البناء وقطاع التجارة، لكن هناك اختلافا حسب الولايات، فمثلا ولاية وهران لا تمثل اليد العاملة في المجال الفلاحي سوى **3.3 %** ، ويهيمن فيها قطاع البناء بنسبة **32.70 %** ويليه قطاع التجارة بـ 22% وقطاع الخدمات بـ 18 **%** .

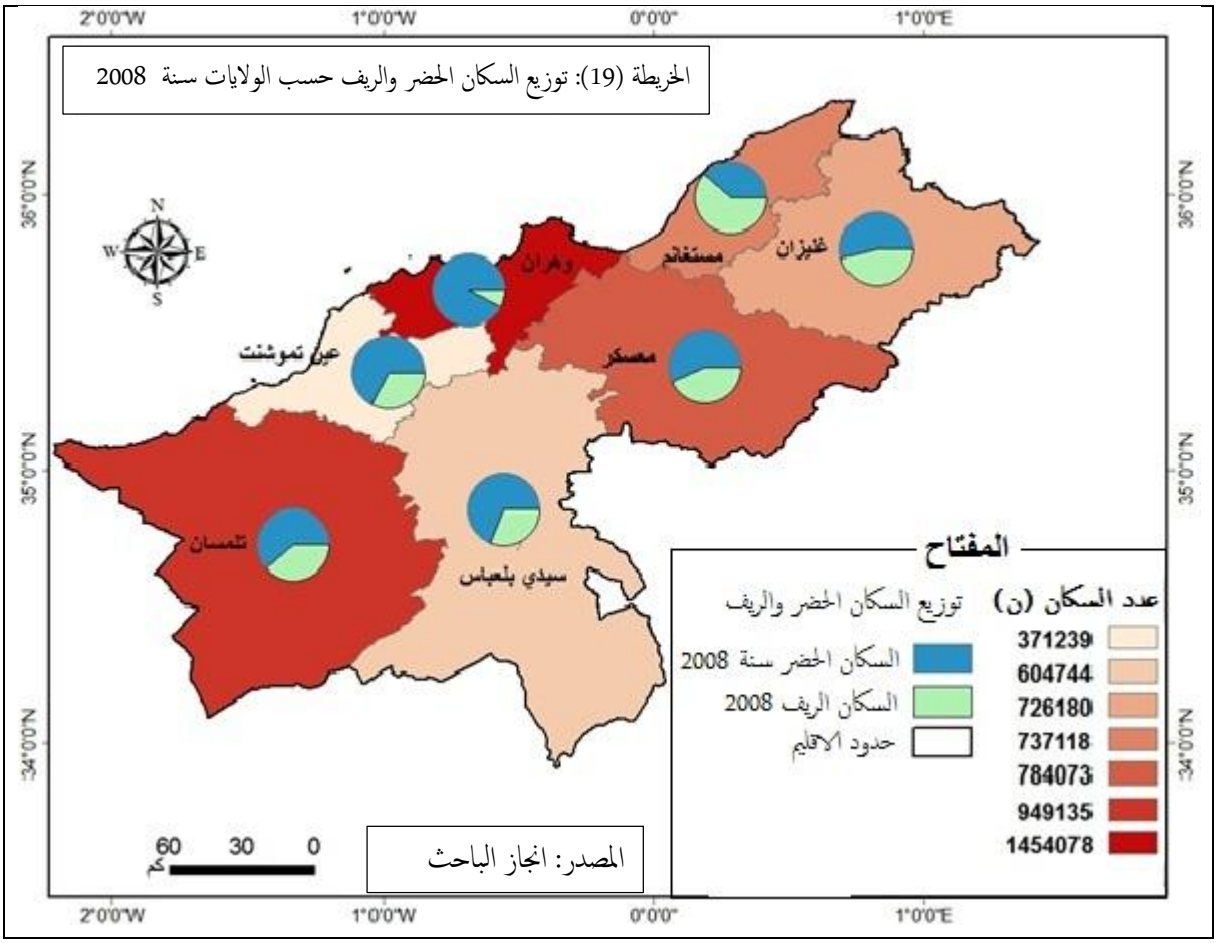
5.1.توزيع السكان بين الحضر و الريف: غالبية سكان الإقليم حضر

الجدول (45): توزيع السكان الحضر والريف بين سنتي 1987 و2008

السنوات	الولايات	تلمسان	سيدي بلعباس	مستغانم	معسكر	وهران	عين تموشنت	غليزان	المجموع
1987	السكان الحضر	**335354**	**230809**	**165591**	**217826**	**807422**	**162348**	**176721**	2096071
	%	**46.91**	**51.72**	**32.73**	**38.42**	**86.59**	**59.04**	**31.40**	52
	سكان الريف	**379508**	**215468**	**340341**	**349075**	**125051**	**112642**	**386156**	1908241
	%	**53.09**	**48.28**	**67.27**	**61.58**	**13.41**	**40.96**	**68.60**	48
	المجموع	714862	446277	505932	566901	932473	274990	562877	4004312
1998	السكان الحضر	**493258**	**358214**	**220943**	**353030**	**1064441**	**206215**	**297039**	2993140
	%	**58.58%**	**68.15%**	**35.01%**	**52.21%**	**87.69%**	**63.00%**	**46.25%**	62
	سكان الريف	**348795**	**167418**	**410114**	**323162**	**149398**	**121116**	**345166**	1865169
	%	**41.42%**	**31.85%**	**64.99%**	**47.79%**	**12.31%**	**37.00%**	**53.75%**	38
	المجموع	842053	525632	631057	676192	1213839	327331	642205	4858309
2008	السكان الحضر	**585346**	**417707**	**280943**	**443871**	**1343899**	**248722**	**392985**	3713473
	%	**61.67%**	**69.07%**	**38.11%**	**56.61%**	**92.42%**	**67.00%**	**54.12%**	66
	سكان الريف	**363789**	**187037**	**456176**	**340203**	**110179**	**122516**	**333195**	1913095
	%	**38%**	**30.93%**	**61.89%**	**43.39%**	**7.58%**	**33.00%**	**45.88%**	34
	المجموع	**949135**	**604744**	**737119**	**784074**	**1454078**	**371238**	**726180**	5626568

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p199-200

يبين الجدول رقم45 التحول الذي طرأ على المجتمع في الإقليم الشمالي الغربي، خاصة فيما يتعلق بنسبة التحضر، حيث كان في تعداد 1987 نسبة التحضر المقدرة بـ 52% تقارب نسبة سكان الأرياف المقدرة بـ 48%، غير ان السنوات الموالية حملت تغييرات على المجتمع ككل الذي أصبح يسير نحو زيادة عدد سكانه الحضر فقدرت نسبتهم بـ61.61% سنة 1998 ثم 66% سنة 2008، فاصبح بذلك ثلثي سكان الإقليم كلهم حضر مقابل انخفاض لسكان الأرياف الذين وصلت نسبتهم 34% فقط سنة 2008 بعدما كانت 48% سنة 1987 والملاحظ كذلك ان جميع ولايات الإقليم أصبحت نسبة التحضر فيها تفوق نسبة 50% وأكبر نسبة تسجلها ولاية وهران بـ92.42% ، والاستثناء الوحيد في الإقليم هو ولاية مستغانم التي يفوق عدد سكان الأرياف فيها عدد سكان المدن الذين لم تتجاوز نسبتهم 38.11% .



2. الخصائص الحضرية في الإقليم:

1.2.الشبكة الحضرية في الإقليم :

يعتبر الإقليم الشمالي الغربي ذو طابع حضري عريق وله تقاليد راسخة عبر مختلف المراحل التاريخية التي مر بها ...وقد لعب الاستيطان الاروبي عبر الشريط الساحلي والسهول دورا مهما في نمو الشبكة الحضرية بهذا الإقليم، بحيث كان اكثر تحضرا من باقي الأقاليم الأخرى في البلاد خلال فترة الاستعمار الفرنسي وبعد الاستقلال الى غاية تعداد 1987 حيث بينت الاحصائيات تراجع بعض مدنه من حيث التراتب الحضري عبر الجزائر ككل[1]. ترتكز الهيمنة الحضرية بهذا الإقليم حول مدينة ميتروبولية هي مدينة وهران التي ازداد حجمها بسبب النمو السكاني والعمراني الكبيرين نتيجة الزيادة الطبيعية أو الهجرة الوافدة اليها من مختلف ولايات الوطن، التي أصبحت تنمو على شكل مجمع حضري(*conurbation*) واضح المعالم، خاصة بعد انجاز العديد من المشاريع العصرية (المركب الأولمبي،

[1]- تيجاني بشير، *بعض خصائص التحضر في الجزائر*، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية، ، العدد: 87 ، الكويت ،1998 ، ص 26-32.

الأقطاب الجامعية، الفنادق الفخمة)جعلها تتمتع بإشعاع دولي وإقليمي قوي[1] تجاه مدن جهوية نشيطة ومهمة وهي : مدينة تلمسان، سيدي بلعباس، مستغانم، ومعسكر. وهذه المدن بدورها تباشر اشعاعا مباشر وقويا على المدن المحلية المهمة الأخرى ذات الهياكل الأساسية المتطورة التي ينتظر منها ان تلعب الكثير على المستوى المحلي في مجال التنمية مثل مدن مغنية، عين تموشنت، غليزان، وادي ارهيو، سيق، المحمدية، تلاغ، الرمشي، وبني صاف. وهذه المدن الأخيرة لها علاقة محلية وطيدة بمدن اصغر حجما منها مثل : راس الما، العريشة، مرحوم، مازونة، سيدي لخضر، ندرومة...الخ. وهذه المدن الصغيرة بدورها لها نفوذ وعلاقة متبادلة مع كويكيبات حضرية أصغر او قرى ريفية مجاورة تضمن توازن هيكلة الاستيطان بالاقليم[2].

2.2.وتيرة التحضر :

الجدول (46): مقارنة وتيرة التحضر في الإقليم مابين الفترتين 1987-1998 و1998-2008

الولايات	تلمسان	سيدي بلعباس	مستغانم	معسكر	وهران	عين تموشنت	غليزان	الإقليم
1998-1987	**4.62**	**6.10**	**0.82**	**5.66**	**1.09**	**1.54**	**5.29**	**3.59**
2008-1998	**1.31**	**0.52**	**1.41**	**1.85**	**5.25**	**1.80**	**3.24**	**2.20**

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p92

رغم زيادة نسبة التحضر في ولايات الإقليم الا ان وتيرة هذه الزيادة انخفضت الى 2,20 خلال الفترة (1998-2008) بعدما كانت 3.59 خلال الفترة (1987-1998) باستثناء ولاية وهران التي عرفت زيادة كبيرة في وتيرة التحضر حيث انتقلت من 1.09 الى 5.25 .

1- Tarik GHODBANI, Environnement et littoralisation dans l'Ouest algérien, thèse de doctorat, Université d'Oran et l'Université de Paris 8, 2009, p155.

[2]- تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني في أبعادها القطرية، مرجع سابق، ص 112.

3.2.العوامل المساهمة في زيادة نسبة التحضر:

الجدول(47): العوامل المساهمة في زيادة نسبة التحضر في الإقليم خلال الفترات 1987-1998-2008

	عوامل النمو الحضري خلال الفترة 1987-1998								
	عدد السكان			معدل النمو السنوي %			حصة العوامل في معدل التحضر السنوي%		
	حضريون في التعداد السابق و التعداد الاخير	ريفي في التعداد السابق وحضري في التعداد الاخير (إعادة التصنيف	مجموع الحضر	حضريون في التعداد السابق و التعداد الاخير المجموع	حضريون في التعداد السابق و التعداد الاخير النزوح	إعادة التصنيف	مجموع الحضري	الزيادة الطبيعية	إعادة التصنيف	النزوح الريفي
الإقليم الشمالي الغربي	2666452	326688	2993140	2,23	0.1	1.06	3.29	64.76	32.22	3,04
الإقليم الشمالي	10052905	1006890	11059795	2,32	0,19	0,87	3,19	66,85	27,29	5,86
	عوامل النمو الحضري خلال الفترة 1998-2008									
الإقليم الشمالي الغربي	3515570	197902	3713472	1,65	0,04	0,57	2,21	72,81	25,60	1,58
الإقليم الشمالي	13075726	1080876	14156602	1,71	0,10	0,82	2,54	63,50	32,45	4,05

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p125

يعود نمو وزيادة عدد السكان الحضر في الإقليم الى 03 عوامل رئيسية :

معدل الزيادة الطبيعية للسكان الحضر: تلعب الزيادة الطبيعية للسكان وهي الفرق بين عدد المواليد وعدد الوفيات دوا هاما في زيادة عدد السكان الحضر، فهي تساهم بنسبة 72,81 **%** مقارنة بالعوامل الأخرى سنة 2008.

إعادة تصنيف المراكز العمرانية حيث انتقلت العديد من التجمعات السكانية من صنف الريفي وشبه الحضري الى مراكز عمرانية حضرية بين كل تعداد والتعداد الذي يليه، وتقدر نسبة مساهمتها بـ 25.6% سنة 2008 ، بعدما كانت تقدر بـ 32.22% .

النزوح الريفي: انخفض تأثير عامل النزوح الريفي في زيادة عدد السكان الحضر وأصبح لا يمثل سوى نسبة 1.58% سنة 2008 بعدما كانت نسبته 3.04% سنة 1998 وهذا راجع للأوضاع الأمنية الحرجة التي عاشتها المنطقة

خلال العشرية 1990-2000 حيث أجبر العديد من سكان الأرياف الى الهجرة نحو المدن بحثا عن الامن. من بين الانعكاسات لزيادة عدد السكان الحضر التناقص اللافت في اليد العاملة الفلاحية رغم أن الإقليم في عمومه ذو طابع فلاحي، وهذا ما سيكون له أثر مباشر على الجانب البيئي، حيث تبقى الأراضي الفلاحية المهجورة عرضة للعمليات الجيومورفولوجية (الانجراف، التعرية، النقل...) التي تؤدي الى تصحرها وفقدانها لقيمتها الانتاجية.

4.2.تطور حجم التجمعات الحضرية: نمو سريع في عدد التجمعات العمرانية الحضرية

شهد عدد المدن والمراكز الحضرية التي يفوق عدد سكانها أكثر من 5000 نسمة تطورا ملحوظا بين التعدادين 1998 و 2008 مثلما يبينه الجدول الموالي:

الجدول (48): توزيع التجمعات الحضرية في ولايات الإقليم الشمالي الغربي حسب الحجم بين سنتي 1998 و 2008

السنوات	الولايات	اقل من 5000	5000 الى 10000	10000 الى 20000	20000 الى 50000	50000 الى 100000	100000 الى 300000	اكثر 300000	المجموع
سنة **1998**	تلمسان	**0**	**7**	**5**	**6**	**1**	**1**	**0**	**20**
	س بلعباس	**0**	**12**	**3**	**2**	**0**	**1**	**0**	**18**
	مستغانم	**0**	**7**	**3**	**0**	**0**	**1**	**0**	**11**
	معسكر	**0**	**9**	**5**	**1**	**3**	**0**	**0**	**18**
	وهران	**0**	**10**	**6**	**5**	**1**	**0**	**1**	**23**
	ع تموشنت	**0**	**4**	**5**	**2**	**1**	**0**	**0**	**12**
	غليزان	**0**	**3**	**6**	**3**	**0**	**1**	**0**	**13**
	الإقليم الشمالي الغربي	0	52	33	19	6	4	1	115
	المجموع الوطني	0	198	201	114	34	28	4	579
سنة **2008**	تلمسان		**8**	**4**	**7**	**1**	**1**		21
	س بلعباس		**12**	**4**	**2**		**1**		19
	مستغانم		**5**	**3**	**2**		**1**		11
	معسكر		**7**	**8**	**2**	**2**	**1**		20
	وهران	**1**	**14**	**9**	**5**	**3**		**1**	33
	ع تموشنت		**4**	**6**	**2**	**1**			13
	غليزان		**5**	**7**	**3**	**1**	**1**		17
	الإقليم الشمالي الغربي	1	55	41	23	8	5	1	134
	المجموع الوطني	3	283	238	142	47	33	5	751

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p69

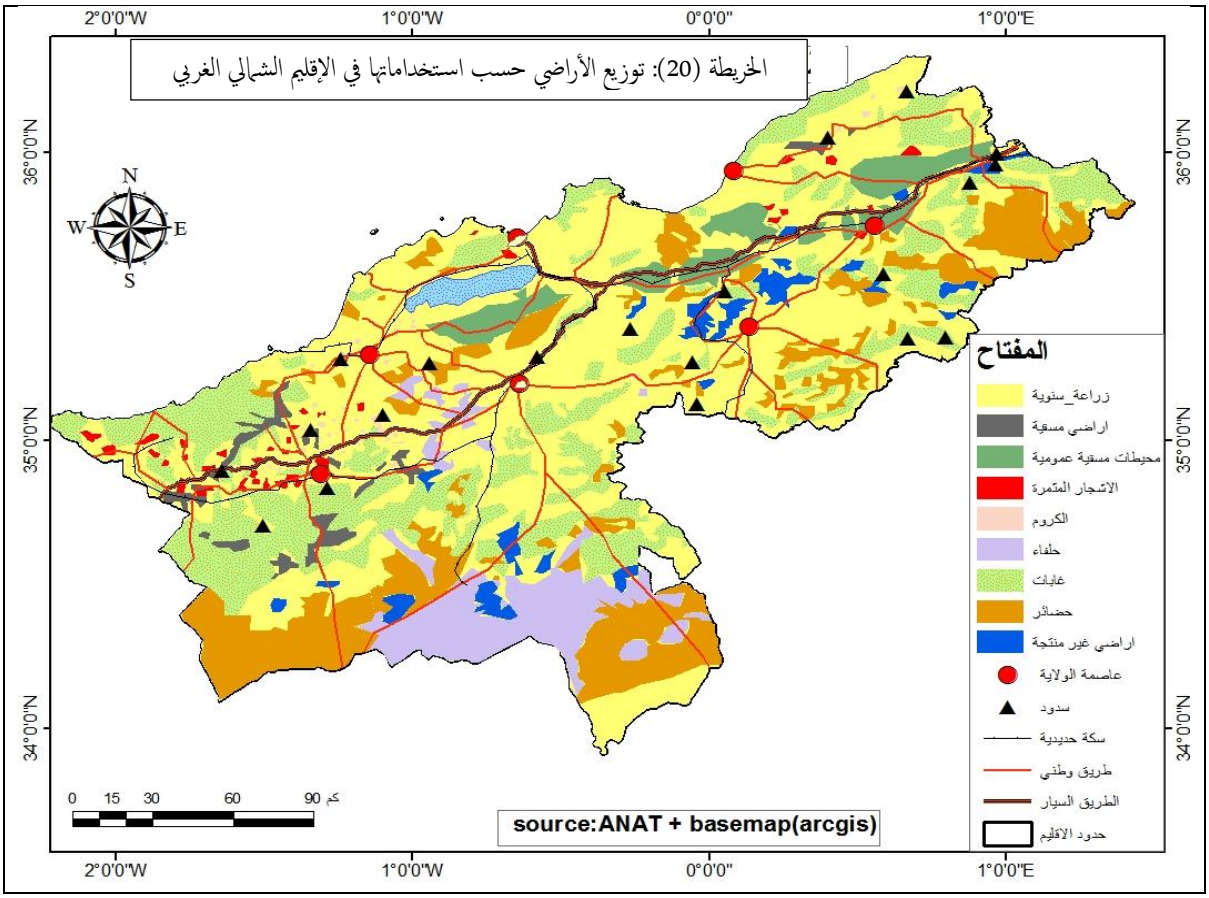
زاد عدد التجمعات العمرانية التي يتروح عدد سكانها من 5000 الى 10000 نسمة من 52 الى 55 تجمع حضري، اما التجمعات الحضرية التي يتروح عدد سكانها من 10000 الى 20000 نسمة فعرفت نموا قياسيا

حيث انتقلت من 33 الى 41 أي حوالي 8 تجمعات سكانية جديدة أصبح عدد سكانها يفوق 10000 نسمة ويقل عن 20000 نسمة خلال تعداد 2008، كما عرف التعداد الأخير لسنة2008 زيادة في عدد المدن الصغيرة و المتوسطة التي يتراوح عدد سكانها ما بين 20 الف و 100 الف نسمة الى 31 مدينة مقابل 25 سنة 1998، كما تم احصاء 5 مراكز حضرية يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة ويقل عن 300 ألف نسمة، في حين بقيت مدينة وهران المدينة الوحيدة التي يفوق عدد سكانها 300 الف نسمة في كلا التعدادين.

وبصفة عامة فقد تزايد عدد التجمعات الحضرية في الإقليم لجميع الأصناف من 115 مركز عمراني سنة 1998 الى 134 مركز سنة 2008، وهو أكبر من عدد التجمعات الحضرية في الإقليم الشمالي الشرقي التي تقدر بـ 128 مركز، وما يمكن ملاحظته كذلك ان كل الولايات في الاقليم أصبحت تضم مدنا يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة سنة 2008 باستثناء ولاية عين تموشنت.

3.الانشطة البشرية : القطاعات الاقتصادية المستهلكة للماء في الإقليم

1.3. الفلاحة:



تظهر خريطة استخدام الأراضي هيمنة الاستخدامات الفلاحية على أراضي الإقليم وهي تتوزع على أنماط متعددة من الاستغلال الفلاحي أهمها مساحة، الأراضي المخصصة لزراعة الحبوب اذ تقدر مساحتها بـ 1435647هكتار وتفوق نسبتها 40%[1] من مجموع أراضي الإقليم المقدرة بـ 3580078 هكتار، لان شعبة زراعة الحبوب تعتبر شعبة استراتيجة في القطاع الفلاحي، غير أن ممارسة هذا النوع من الزراعة في المناطق ذات الانحدارات الكبيرة والمناطق السفحية يمكن أن يكون له عواقب وخيمة على النظام البيئي، حيث لا يساهم هذا النوع من الزراعات في المحافظة على التربة، بل يجعلها عرضة للتصحر ويفقدها قدرتها على الانتاج و يكون عاملا مساعدا على زيادة الانجراف وتسهيل نقل التربة والاوحال وترسيبها في بحيرات السدود. يضم الإقليم كذلك مساحات غابية معتبرة تقدر مساحتها بـ 831044 هكتار محتلة ما يقارب ربع مساحة الإقليم، تعتبر الغابات أنظمة بيئية لها دور فعال في الحفاظ على التوازن البيئي، من خلال محافظتها على العناصر البيئية الحيوية(النبات، والحيوان) والعناصر البيئية غير الحيوية (التربة)، كما يمكن استثمارها كمورد اقتصادي، تجاري، وسياحي هام.

الجدول (49): توزيع الأراضي الفلاحية المستغلة، وعدد المشتغلين في الفلاحة في الإقليم سنة 2001

الولاية	أراضي فلاحية مستغلة (هكتار)			مجموع الأراضي الفلاحية المستغلة وغير المستغلة (هكتار)	عدد المشتغلين في الفلاحة
	غير مسقية	مسقية	المجموع		
تلمسان	333333	21367	354700	538956	41885
سيدي بلعباس	315577	4233	319810	384898	35381
مستغانم	87712	17446	105158	144778	32957
معسكر	256124	20502	276626	434133	58086
وهران	82771	4196	86967	98032	14857
عين تموشنت	155062	2199	157261	203584	28810
غليزان	267036	14609	281645	297387	64679
المجموع	1497615	84552	1582167	2101768	276655

المصدر: Ministère de l'agriculture et du développement rural, *recensement* général de l'agriculture – 2001,p50,88 .

حسب الإحصاء الفلاحي الذي قامت به مصالح وزارة الفلاحة سنة 2001 فقد بلغت مساحة الأراضي الفلاحية في الإقليم 2101768 هكتار سنة 2001، منها 1582167 هكتار هي أراضي فلاحية مستغلة، بينما لا تتجاوز

1- محسوبة من طرف الباحث من خريطة استخدام الاراض في الاقلسم بواسطة برنامج "ارك جيس".

الأراضي المسقية 84552 هكتار بنسبة 5.43% من مجموع الأراضي المستغلة، وتتربع ولايتي تلمسان وسيدي بلعباس على أكبر المساحات الفلاحية المستغلة، في حين نجد ان ولاية معسكر تتربع على مساحة فلاحية شاسعة تقدر بـ 434133 هكتار، لا يستغل منها سوى نسبة 63.7%، في حين تفوق نسبة استغلال الأراضي الفلاحية في ولاية غليزان 94.7%، وتعتبر ولاية وهران أقل الولايات مساحة فلاحية فهي لا تتجاوز 98032 هكتار.

يشغل قطاع الفلاحة 276655 عامل مأجور سنة 2001، وتعتبر ولاية غليزان أكبر الولايات تشغيلا في قطاع الفلاحة حيث تستقطب حوالي 64679 عامل بينما لا تشغل ولاية وهران في قطاع الفلاحة الا 14857 عامل.

2.3. الصناعة والتجارة والخدمات :

الجدول(50): توزيع الوحدات الاقتصادية في الإقليم سنة 2011

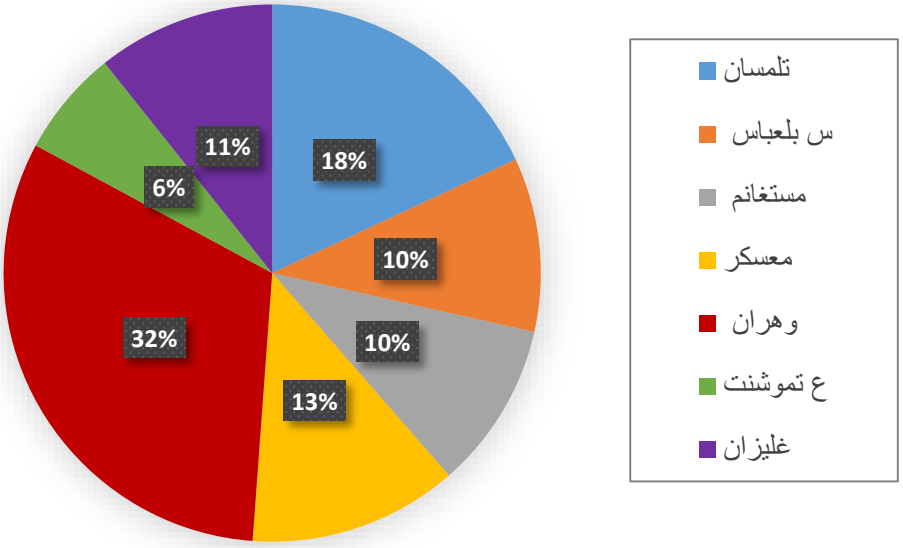
الولاية	البناء	التجارة	الصناعة	الخدمات	المجموع	النسبة المئوية(%)
تلمسان	222	16938	3298	9628	30086	18.06
س بلعباس	161	9929	1404	5956	17450	10.47
مستغانم	152	9722	1800	5068	16742	10.05
معسكر	134	12227	2213	6401	20975	12.59
وهران	530	30577	5270	16475	52852	31.72
ع تموشنت	61	5647	964	3998	10670	6.40
غليزان	97	10534	1614	5612	17857	10.72
المجموع	1357	95574	16563	53138	166632	100
النسبة المئوية(%)	0.81	57.36	9.94	31.89	100.00	

المصدر: ONS, « *Résultats définitifs de la 1ere phase,Premier Recensement Economique, 2011 », collections statistiques N°172,*2012,P 86 .

يهيمن قطاع التجارة على المشهد الاقتصادي في الإقليم، حيث يضم لوحده حوالي 95574 وحدة تجارية وبنسبة 57.36 % من مجموع الوحدات الاقتصادية في الإقليم، يليه بعد ذلك قطاع الخدمات بنسبة 31.89 %، بينما لا يتجاوز عدد الوحدات الصناعية 16563 وحدة بنسبة لا تزيد عن 10% ويدخل ضمن الوحدات الصناعية جميع الورشات المنتجة (الورشات الصغيرة مثل التلحيم والنجارة بعامل واحد وأكثر الى المؤسسات المنتجة التي يتجاوز عدد عمالها 20 عاملا)، وأخيرا قطاع البناء بـ 1357 مؤسسة للبناء وبنسبة 0.81 % فقط.

أما بالنسبة لتوزيع الوحدات الاقتصادية حسب ولايات الإقليم، فكما يبينه الشكل الموالي فإن حوالي 31.72 % من الانشطة الاقتصادية أي ما يقارب الثلث، تستحوذ عليها ولاية وهران باعتبارها تضم أكبر تجمع عمراني يوفر الظروف الملائمة للاستثمار والتسويق.

الشكل (24): توزيع الوحدات الاقتصادية في الاقليم سنة 2011



3.3.الوحدات ذات الطابع الإداري :

الجدول(51): توزيع الوحدات الإدارية في الإقليم الشمالي الغربي سنة 2011

عدد المؤسسات حسب القطاعات					
الولاية	التعليم	الصحة العمومية	إدارة عامة	المجموع	النسبة المئوية
تلمسان	803	368	581	1752	18.70
س بلعباس	504	197	572	1273	13.58
مستغانم	658	196	436	1290	13.77
معسكر	653	272	533	1458	15.56
وهران	775	204	529	1508	16.09
ع تموشنت	312	137	316	765	8.16
غليزان	733	206	386	1325	14.14
المجموع	4438	1580	3353	9371	100.00
النسبة المئوية	47.36	16.86	35.78	100.00	

المصدر: ONS,Premier Recensement Economique, *Résultats définitifs de la 1ere phase*,2011, collections statistiques N°172,2012,P 110 .

بلغ عدد الوحدات الإدارية في الإقليم 9371 وحدة سنة 2011، تهيمن عليها المؤسسات التعليمية التي يقدر عددها بـ4438 وبنسبة 47.3 %، في حين يقدر مجموع الوحدات الصحية بـ1580 وبنسبة 16.86 %.

وكخلاصة للدراسة السكانية والحضرية يتبين بوضوح أن الإقليم الشمالي الغربي يظهر فيه اللاتوازن في توزيع السكان ما بين مختلف مجالاته، حيث يشهد الحوض الساحلي الوهراني والولايات الساحلية نموا سكانيا معتبرا حيث يتركز ما يفوق 45% من السكان في الحوض الساحلي الوهراني الأوسط الذي يضم ولاية وهران، هذه الأخيرة تفوق كثافتها السكانية 685ن/كم^2 ، كما زاد عدد التجمعات الحضرية التي أصبحت تستوعب ثلي سكان الإقليم سنة 2008، من بين الانعكاسات لزيادة عدد السكان الحضر توجه اليد العاملة نحو قطاعات البناء والخدمات والتجارة مؤدية الى تناقص لافت في اليد العاملة الفلاحية التي أصبحت لا تتجاوز 30.98% رغم أن الإقليم في عمومه ذو طابع فلاحي، وهذا ما يرهن مساهمة القطاع الأول (الفلاحي) في التنمية.

تعتبر العناصر البشرية التي قمنا بدراستها (حجم السكان، التحضر، الأنشطة الاقتصادية...) مهمة جدا في تقييم الوضع المائي العام في الإقليم، فهي ستمكننا من معرفة الضغوطات البشرية على المورد المائي التي من خلالها نستطيع رسم صورة عامة عن علاقة الانسان بالمورد المائي من حيث الطلب على الماء (الموازنة المائية) وكذلك تدخلات الانسان في هذ المجال لتكييف الموارد مع حجم الطلب.

III. علاقة موارد الماء بالنشاط البشري ونتائجها:

1.الوضعية المائية العامة في الإقليم : موارد مائية متهالكة وضغوطات بشرية متنامية تنتج مجالات جغرافية عاجزة مائيا.

بعد دراسة وتقييم الموارد المائية السطحية والجوفية لأهم الاحواض الهيدروغرافية في الإقليم، ثم التطرق الى أهم الخصائص البشرية، نحاول فيما يلي تصنيف الاحواض الهيدروغرافية كمجالات مائية تتداخل فيها العناصر الطبيعية والبشرية وذلك بدراسة أهم التأثيرات والنتائج المترتبة عن العلاقة الموجودة ما بين الموارد المائية كعنصر طبيعي والاستغلال البشري لها ونتائج تنامي الضغوطات البشرية عليها كتأثير زيادة النمو السكاني والعمراني ، وتطور الأنشطة الاقتصادية المختلفة، والتغيرات التي تمس المجالات البشرية، ثم نتطرق كذلك لتقييم أهم تدخلات الانسان في الإقليم لتهيئة الموارد المائية المتاحة لمواجهة الندرة التي تفرضها العوامل الطبيعية من جهة وجميع الضغوطات البشرية المحتملة من جهة ثانية.

1.1.محصلة العلاقة بين حجم الامكانيات الطبيعية للموارد المائية السطحية وتنامي الضغوط البشرية عليها:

الجدول (52) : تصنيف المجالات المائية في الإقليم الشمالي الغربي حسب وفرتها الطبيعية والضغوط البشرية الممارسة عليها

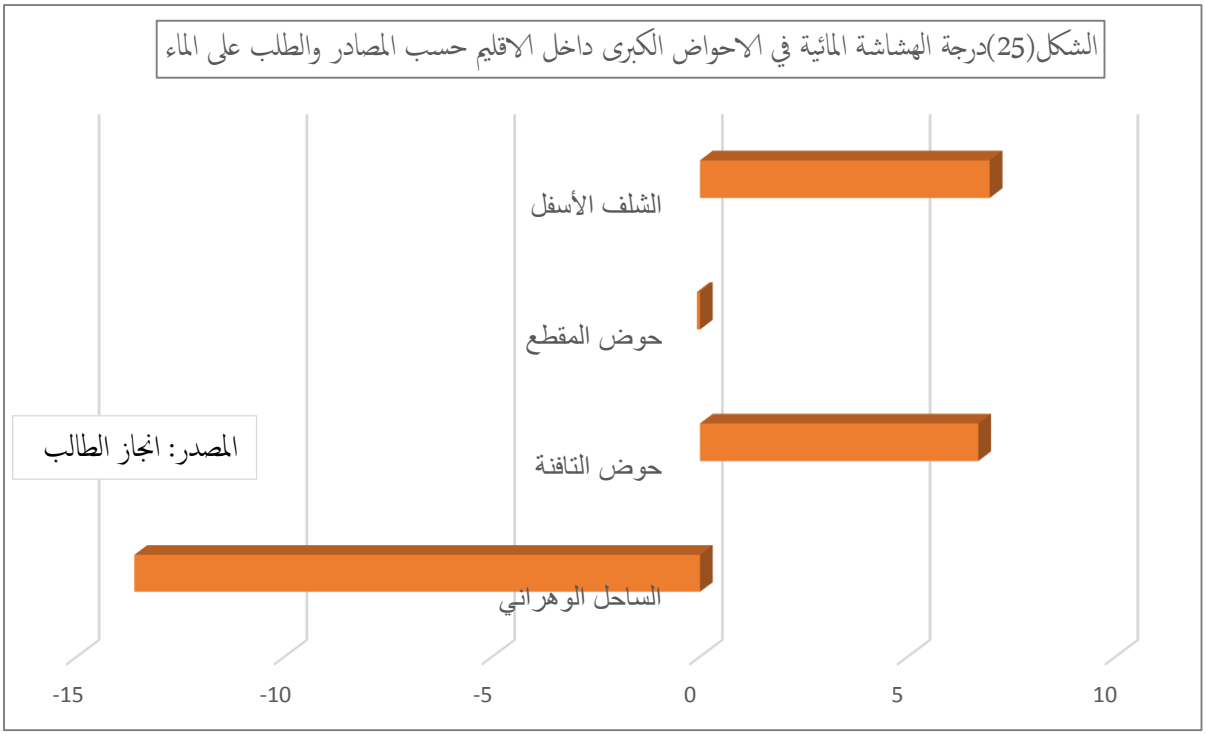
الاحواض الجزئية	معامل الموارد المائية السطحية التقليدية				معاملات الطلب على الماء (حجم السكان والأنشطة الاقتصادية المستهلكة للماء)									مجموع المعاملات	درجة الهشاشة
	حجم المياه السطحية ($هم^3$)	معامل الوفرة	حجم التعبئة ($هم^3$)	معامل التعبئة	عدد السكان	معامل حجم السكان	وتيرة التحضر	معامل التحضر	عدد الأنشطة الاقتصادية	معامل النشاط الاقتصادي	حجم استهلاك الصناعات الكبيرة ($هم^3$)	معامل استهلاك الصناعات الكبيرة	الأراضي الفلاحية المسقية (هكتار)	معامل الأراضي المسقية	
الساحل الوهراني	104.7	-2.233	13	-6.64	2511570	-4.6	3.52	-1.3	63522	-2.19	43.6	-2.83	14950	6.18	-13.61	**قوية جدا**
حوض التافنة	231.9	0.3115	392	0.94	750120	2.45	1.31	0.9	30086	1.157	7	0.82	21010	0.12	6.69	**متوسطة**
حوض المقطع	210.5	-0.117	295	-1	1238817	0.5	1.18	1.1	38425	0.323	5.7	0.95	22977	-1.83	-0.074	**قوية**
الشلف الأسفل	318.2	2.0375	860	6.7	950567	1.65	2.95	-0.7	34599	0.706	4.7	1.05	25615	-4.47	6.97	**متوسطة**

المصدر: انجاز الباحث استنادا الى معطيات الجداول السابقة

حساب المعاملات في الجدول السابق تم كما يلي :

بالنسبة لحجم الموارد المائية السطحية: نحسب معدل حجم المياه السطحية داخل الإقليم(لكل الاحواض)، ثم نقارنه بحجم المياه لكل حوض، وكل حوض تفوق قيمته المعدل يكون معامله موجبا وكل حوض أقل من المعدل يكون معامله سالبا، أما بالنسبة لمقاييس الطلب على الماء (حجم السكان، عدد الأنشطة الاقتصادية، الأراضي الفلاحية المسقية،...) فيكون العكس حيث كل حوض تفوق قيمته المعدل يكون معامله سالبا وكل حوض أقل من المعدل يكون معامله موجبا.

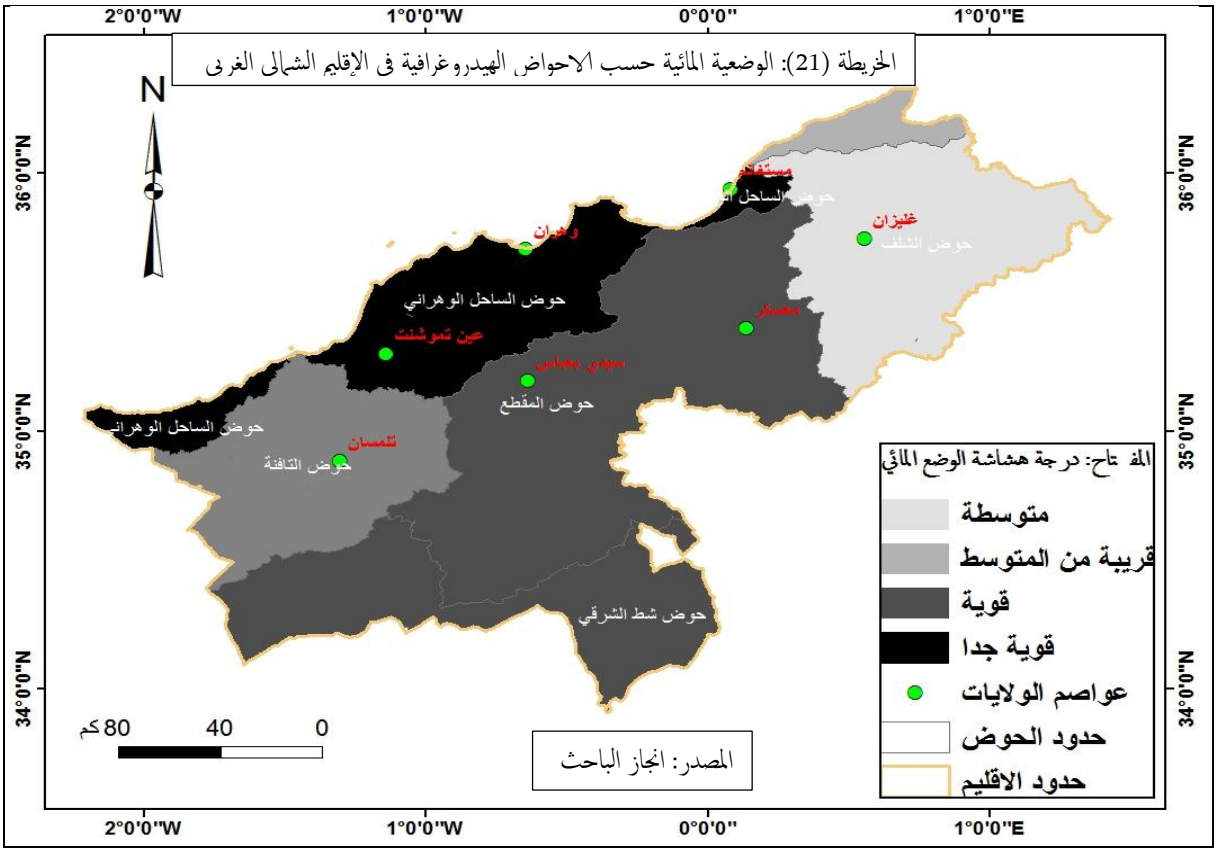
تعتبر الاحواض المائية داخل الإقليم الشمالي الغربي ضعيفة جدا من حيث حجم المياه الجارية السطحية ، فجميع أحواض الإقليم الشمالي الغربي (حوض التافنة+ حوض المقطع+ حوض ساحل وهران+ حوض الشلف الاسفل) لا تتجاوز كمية المياه الجارية فيها 865 هم^3 في السنة وإذا ما قورنت بباقي الاحواض الشمالية الأخرى في الجزائر فهي الأضعف ، فمثلا هي لا تعادل مجتمعة سوى 44% فقط مما يجري في حوض وحيد هو الحوض الساحلي للجزائر التابع للإقليم الشمالي الأوسط الذي تقدر مجموع حجم المياه الجارية فيه بحوالي 1955هم^3[1] في السنة، وإذا قمنا بالمقارنة ما بين أحواض الإقليم الشمالي الغربي نفسه فنجد أن الحوض الساحلي الوهراني هو الأكثر هشاشة لأنه الأضعف من حيث الوفرة المائية من جهة ومن جهة ثانية هو الأكثر حدة بالنسبة للضغوطات البشرية الممارسة على موارد الماء مثلما يبينه الشكل رقم 25:



1 - M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p67 .

يبين الشكل بوضوح بالنسبة لمجموع المعاملات لمختلف المقاييس المذكورة سابقا أن الحوض الساحلي الوهراني يعاني إشكالية مضاعفة: وهي نقص الموارد المائية السطحية بشكل كبير، فهذا الحوض يمثل الحلقة الأضعف في الإقليم من حيث حجم المياه الجارية السطحية في الإقليم حيث لا تتعدى 104هم^3 في السنة وهي لا تمثل سوى 12% من مجموع المياه السطحية في الإقليم من جهة ، بينما تتضاعف الضغوطات البشرية عليها من جهة ثانية حيث يضم هذا الحوض عدد سكان مقدر بـ 2511570نسمة بنسبة 44 % من إجمالي سكان الإقليم حسب إحصاء سنة 2008، وهيمنته كذلك على مختلف الأنشطة الاقتصادية بنسبة تفوق 38% داخل الاقليم، مما جعل الحوض الساحلي الوهراني يحتل التصنيف الأخير بمعامل سالب يساوي (-13.613) وبدرجة هشاشة قوية جدا، و إذا ما قارناه بحوض الشلف الأسفل فنجد أن هذا الأخير يحتل الرتبة الأولى بمعامل موجب يقدر بـ (6.9735) بدرجة هشاشة متوسطة، لأنه الأكثر وفرة مائية في الإقليم حيث تقدر مياهه السطحية بـ 318.2 هم^3 في السنة وفي نفس الوقت نجد أن الضغوطات البشرية فيه متوسطة حيث لا يتجاوز عدد سكانه 17% من سكان الإقليم، مع نشاط إقتصادي أقل يقدر معامله بـ 0.7.

يصنف حوض التافنة ضمن درجة الهشاشة المتوسطة كذلك بمعامل يساوي 6.69، في حين يوجد حوض المقطع ضمن خانة درجة الهشاشة القوية حيث لا يتعدى مجموع معاملاته -0.074، بسبب قلة مياهه الجارية من جهة التي لا تتعدى نسبتها في الإقليم 24% وكذلك لحدة الضغوطات البشرية حيث يفوق نسبة عدد سكانه 22% في المرتبة الثانية بعد الحوض الساحلي الوهراني.



تمثل الخريطة السابقة مقارنة للوضعية المائية ما بين الاحواض الهيدروغرافية داخل الإقليم. تمكن هذه المقارنة من معرفة المناطق الأكثر هشاشة في وضعيتها المائية في الإقليم وذلك بالاعتماد على دراسة التأثير لاهم المكونات التي تدخل في حساب تقدير الوضعية المائية من خلال تقييم المصادر السطحية وحجم تعبئتها، ثم مقارنتها بكميات الطلب على الماء من خلال حجم السكان ومختلف الأنشطة البشرية التي تمارس ضغطا على مصادر الماء.

2. اجمالي الوضعية المائية في الإقليم

1.2. تقييم الحصيلة ما بين الاحتياجات والطلب على الماء: إقليم شمالي لكن بميزان مائي عاجز

الجدول (53) : الاحتياجات المائية (هكم^3)في الإقليم سنة 2005

الاحتياجات	الحجم (هم^3)
الماء الصالح للشرب+ المياه المخصصة للصناعة	431
المحيطات المسقية الكبرى	339
الري الصغير و المتوسط	315.8
مجموع الاحتياجات	1085.8

المصدر: انجاز الطالب نقلا عن [1]

تؤكد النتائج المتحصل عليها في الجدول السابق الخاص بسنة 2005 طبيعة العلاقة ما بين حجم الموارد المائية الطبيعية التقليدية، والضغوطات البشرية الممارسة عليها حيث ان حجم الاحتياجات والطلب على الماء لمختلف الأنشطة البشرية والمقدر بـ 1085.8 هكم^3 يفوق حجم مصادر المياه المتوفرة المقدرة بـ 900.6 هكم^3 مسجلة بذلك عجزا في الحصيلة المائية يقدر بـ 185 هكم^3.

يقدر حجم المياه المتاحة القابلة للتعبئة في الإقليم الشمالي الغربي بحوالي 1279هكم^3 منها 865 هكم^3 مياه سطحية و414 هكم^3 مياه جوفية موزعة على حوض الوهراني–شط الشرقي بـ 884 هم^3 وحوض الشلف الأسفل بـ 395 هكم^3. لم يكن يتجاوز معدل حجم المياه المعبأة 920 هم^3 [2] الى غاية 2005 و965 هم^3 سنة 2009 من مجموع حجم المياه المتاحة المقدرة 1279هكم^3 ، ويعود ذلك لسببين رئيسيين:

1 – ABH Oranie chott-Ehhergui, 2017.

2– M.A.T.E , « Schéma De L'espace De Programmation Territoriale Nord-Ouest: Horizon 2030 »,février 2011,p07.

أولا: عدم كفاية عدد السدود التي لم يكن يتجاوز عددها 13 سد، إضافة الى أن معظمها يعاني من ظاهرة التوحل الامر الذي أدى الى تناقص طاقة تخزينها بحوالي 18% .

ثانيا : الاستغلال المفرط وغير المراقب للطبقات الجوفية مما أدى الى تناقص منسوب المياه الجوفية وتملحها.

عرفت الموارد المائية التقليدية تناقصا مستمرا، في حين يتطور حجم الطلب على الماء ويستمر في الارتفاع من سنة لأخرى، تحت تأثير النمو السكاني والعمراني في الإقليم. توصف هذه الوضعية المائية في الاقليم بالحرجة للغاية، ويعتبر العنصر البشري أحد أهم أسبابها، والذي أصبح مجبرا على التدخل للتقليل من حدة العجز المائي عن طريق محاولات متنوعة لاستصلاح وتهيئة للموارد المائية بشكل يجعلها تساير حجم الطلب عليها .

3. تدخلات الانسان للتقليل من أثار العجز المائي وواقع تهيئة الموارد المائية في الإقليم:

تعتبر عملية تهيئة الموارد المائية في الأوساط الجافة وشبه الجافة جد ضرورية وذلك باتباع التخطيط المحكم للاستغلال الأمثل للموارد المائية عن طريق سن التشريعات والقوانين من جهة وكذلك عن طريق القيام بأعمال التهيئة الضرورية خاصة فيما يتعلق بتحسين استغلال المياه المتاحة عن طريق التعبئة ونقل وتحويل المياه.

بسبب عدم الانتظام في الجريان السطحي الذي يميز الاحواض المائية في الإقليم من شهر الى آخر ومن سنة الى أخرى كان لابد من اللجوء الى تعبئة وتخزين الموارد المائية السطحية خلال مواسم الوفرة المائية وهي السنوات الرطبة والمتوسطة الرطوبة لغرض تعويض العجز المسجل اثناء المواسم الجافة.

حتمت الوضعية المائية في الإقليم على ضرورة التفكير في الاستنجاد بمصادر مائية جديدة، وتطوير أشكال وأحجام تعبئة الماء، وبذلك تعددت تدخلات الانسان لتهيئة الموارد المائية في الإقليم، وتجسد ذلك بإنشاء مجموعة من السدود وأنظمة جديدة للربط والتحويلات المائية خلال فترات متعددة، كما تم اللجوء الى استغلال المياه غير الاعتيادية من خلال انجاز العديد من محطات الزملحة عبر جميع الولايات الساحلية يفوق انتاجها مجتمعة 500 هم^3 في السنة في حالة اشتغالها بطاقتها الكلية، إضافة الى زيادة عدد محطات تصفية مياه الصرف الصحي التي أصبحت تنتج سنويا 61هم^3، مما سيسمح بزيادة في حجم التعبئة بما يفوق 700 هم^3 من الموارد المائية في السنة أي بزيادة تفوق 77% من حجم المصادر المعبأة قبل سنة 2005.

4. حالة تعبئة الموارد المائية السطحية في الاقليم: ما بين تشبع إمكانيات التعبئة في الاحواض الداخلية وضعفها في الاحواض الساحلية

تخزن المياه السطحية في الاقليم عن طريق السدود الكبيرة والمتوسطة، وعن طريق المماسك المائية، والسد هو عبارة عن منشأة فنية يتم إنجازها على مجرى الوادي بهدف تنظيم جريانه أو من أجل حصر وتخزين المياه للاستعمالات

المختلفة، المنزلية، الري، الصناعة، توليد الطاقة الكهربائية. تسير السدود في الجزائر من طرف الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات[1]، وحسب الاحواض فيعتبر حوض الشلف الاسفل الأهم من حيث تعبئة الموارد المائية السطحية فحوض الشلف الاسفل يحتوي 05 سدود كبرى ، بطاقة استيعاب أصلية تقدر بـ 860 هم^3 ثم يأتي في المرتبة الثانية حوض التافنة على مستوى ولاية تلمسان كذلك بـ5 سدود كبرى تقدر طاقة تعبئة المياه فيها بـ 392هم^3 وهي تفوق معدل مجموع المياه السطحية الجارية في الحوض والمقدرة بـ 231.9 هم^{3}سنويا. اما ولاية معسكر فهي أهم ولاية في حوض المقطع من حيث وفرة وتعبئة الموارد المائية السطحية حيث تتوفر على 4 سدود بطاقة استيعاب اجمالية تقدر بـ 273 هم^{3}بنسبة 92.75 **%** من مجموع طاقة التعبئة في كامل حوض المقطع ، بينما لا تتجاوز ولاية سيدي بلعباس نسبة 8**%** بسد وحيد هو سد سارنو بطاقة تخزين لا تزيد عن 21.52 هم^3 وبذلك فهي تعتبر ولاية ضعيفة في مجال تعبئة الموارد المائية رغم مساحتها الكبيرة.

اما بالنسبة لأراضي الحوض الساحلي الوهراني وهي كل من ولايات وهران، عين تموشنت والأراضي الشمالية الغربية من مستغانم، والتي يتركز فيها غالبية سكان الاقليم فتعتبر هي الاضعف من حيث تعبئة الموارد المائية، ولم تستفد هذه الاحواض من مشاريع انشاءات السدود ، في حين تم انجاز سد وحيد سنة 2004 بولاية مستغانم لكنه تابع لحوض ساحل الجزائر بطاقة تعبئة اجمالية تقدر بـ45,5هم^3، أما ولايتي عين تموشنت ووهران فلا تتوفران على أي سد الى غاية يومنا الحالي، باستثناء فوهة بركان قديمة بجبل دزيوة بعين تموشنت والتي أصبحت منذ سنة 1988 تستعمل في حجز المياه المحولة اليها من مأخذ تافنة.

1.4.تطور انشاء السدود ضمن السياسة المائية في الإقليم:

مرت وتيرة تشييد السدود في الإقليم بعدة مراحل واختلفت معها كمية وحجم الاستثمارات المخصصة لبناء منشآت حشد وتعبئة المياه السطحية حسب اهتمامات وسياسات الدولة المائية المتعاقبة، ورغم ذلك فإن الإقليم لا يتوفر حاليا إلا على 17 سدا كبيرا تقدر طاقة استيعابها الاصلية بـ 1605 هم^3 بينما قدرت طاقتها حسب المسح الباتيمتري لسنة 2004 بحوالي بـ 1320.3 هم^3، والشكل رقم 26 يوضح مراحل انجاز السدود في الإقليم:

2.4.سدود المرحلة الاستعمارية: السدود المسنة[2] :

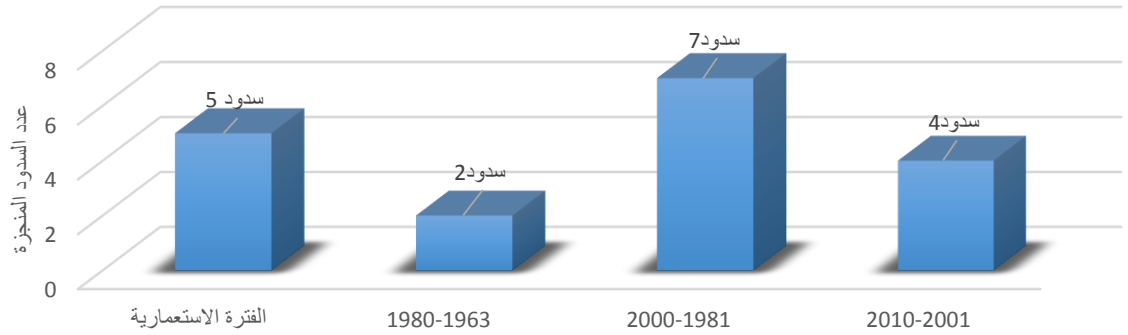
تعود نشأة أولى السدود في الجزائر الى الفترة الكولونيالية ، حيث تم خلال سنوات العشرينيات من القرن الماضي القيام بالعديد من الدراسات الخاصة بإنشاء السدود خاصة خلال فترة حكم الحاكم العام (Steeg) الذي كان

[1] -AGIR, ABH Oranie-chott Chergui, « Déclinaison de présentation de l'ANBT sur les barrages de la région Oranie-Chott Chergui », 2016.

2 - السدود المسنة هي السدود التي يتجاوز عمرها خمسين سنة حسب تصنيف الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات.

يكنى بـ "محافظ الماء" غير أن الكثير من هذه المشاريع تم التخلي عنها مثل مشروع سد قرقر بواد رهيو الذي شرع فيه سنة 1928 وتم توقيفه سنة1935بسبب عدم اكتمال الدراسات الجيولوجية[1].

الشكل (26): وتيرة انجاز السدود في الاقليم الشمالي الغربي



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

كانت سياسة تشييد منشآت الري التي انتهجتها الإدارة الاستعمارية في الجزائر سياسة ذات أهداف اجتماعية واقتصادية ولكن كانت تطبعها العنصرية والتمييز، حيث تم بناء خلال هذه المرحلة 05 سدود كانت كلها موجهة لري الأراضي الفلاحية الخاصة بالمعمرين الأوروبيين وكذلك لتزويد المدن الكبرى بالمياه الصالحة للشرب، وبالضبط للأحياء التي تتركز فيها السكان ذوي الأصول الأوربية، اما الغالبية من سكان الاحياء العربية الجزائرية فكانت لا تستفيد من مياه هذه السدود[2]،اما عن أهم السدود التي تم إنجازها في هذه المرحلة فهي :

سد بوحنيفية: يقع على بعد 4,5 كم جنوب شرق بلدية بوحنيفية، بولاية معسكر التابع لحوض المقطع، هو سد مسن يفوق عمره 50 سنة حيث يعود تاريخ بداية استغلاله رسميا الى سنة 1948، تم إنجازه على مجرى واد الحمام الذي تبلغ حمولته السنوية ما معدله 76.7 هم^3، ينتمي حاليا الى منظومة السدود الثلاثة: ***Triplex (وبزرت، بوحنيفية، فرقوق)*** وهو يقع أسفل سد وبزرت ويعمل كمنظم للمياه القادمة من سد العالية وبزرت، طاقة استيعابه الاصلية تقدر بـ 72هم^3 وأصبحت في سنة 2004 تقدر 38.11 هم^3، يمكن دروه في توفير مياه

1 - فراح رشيد، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2009-2010 ، ص 181.

2 – Ministere Des Ressources En Eau, « *les réalisations de l'Algérie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012* », 2013, p 03.

الشرب بحجم 33 هم^3 سنويا لمدينة وهران كما يلعب دور في ري المحيطات الفلاحية كمحيط الحبرة، محيط سيق، بلغ حجم المياه المخزنة فيه سنة 2009 حوالي 55.69 **%** من حجم طاقته الحالية.

سد بني بحدل: هو أقدم السدود في حوض التافنة، يعود تاريخ انشائه الى الفترة الاستعمارية وبالضبط منذ سنة 1934 الى غاية سنة 1952، يقع على بعد 28 كم جنوب مدينة تلمسان، بني هذا السد على مجرى وادي التافنة، سعته الاصلية 63 هم^3، أنشئ لغرض سقي وتوسيع المساحات المروية في سهل مغنية على الضفة اليسرى لواد التافنة، لكن مع العجز والفقر المائي الذي عرفته ولاية وهران وعجز الموارد المحلية وهي مورد راس العين وبريدعة عن تلبية الطلب المتزايد على الماء تم الاستعانة بمياهه وذلك بالرفع من حاجز السد من 47 الى 54 متر لتموين مدينة وهران بالمياه الصالحة للشرب، بقناة مهمة يصل طولها 176كم [1] والتي أنشئت منذ التواجد الاستعماري لتحويل 30 هم^3 من المياه سنويا. قدرت سعته التخزينية حسب آخر عملية مسح لسنة 2004 بحوالي 54.63 هم^3، يقدر حجم مياهه المنظم بـ 34 هم^3 مخصص للتموين بالمياه الصالحة للشرب و الري الفلاحي. قدرت كمية المياه المحجوزة في بحيرة السد خلال الموسم (2013/2012) بحوالي 55.06هم^3 وهي السنة التي وافقت أكبر تساقط مطري بالمنطقة حيث بلغت التساقطات المطرية 723.4 مم، بينما لم تتجاوز 319مم خلال الموسم السابق له (2011-2012) متسببة في تقلص كميات المياه المحجوزة الى 19.77هم^3 فقط[2].

سد المفروش: سد قديم مسن يتجاوز عمره 50 سنة، بدأت أعمال تشييده خلال الفترة الاستعمارية سنة 1957 وتم الانتهاء منه سنة 1963وهي سنة بداية استعماله، يقع على بعد 04 كم جنوب شرق مدينة تلمسان هو عبارة عن حاجز من الخرسانة المسلحة ، موضوع على واد مفروش الذي يحمل سنويا ما معدله 7.5 هم^3 من المياه الجارية، طاقته التخزينية الاصلية هي 15هم^3 وهي نفس طاقته التخزينية خلال سنة 2004، وهو موجه لتزويد مدينة تلمسان ومنطقتها الصناعية بالمياه الصالحة للشرب بحوالي 6هم^3 سنويا، عرف الموسم (2013/2012) نسبة امتلاء 100**%** نتيجة التساقطات المعتبرة والتي فاقت محليا 1100مم، بينما لم تتجاوز نسبة الامتلاء 50**%** في الموسم (2011-2012)[3].

1- موسى لصقع، وضعية مياه الشرب في الغرب الجزائري، حالة المركب العمراني لوهران، المجلة الدولية للبيئة والمياه، مجلد 3، 2014، ص 67.

2 -وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

3- المصدر نفسه.

سد سارنو: سد مسن ، تعود سنة أول استعمال له الى سنة 1954، يقع على بعد 11 كم شمال شرق مدينة سيدي بلعباس أنشئ على مجرى وادي سارنو، طاقة استيعابه الأصلية تقدر بـ 22هم^3 وتناقصت حسب تقديرات سنة 2004 الى 21,22 هم^3، توجه مياهه للاستعمال المنزلي بحجم 15هم^3 وكذلك لري محيط سيق.

الجدول رقم (54): توزيع السدود في الإقليم حسب الاحواض التابعة لها

اسم الحوض	اسم السد	الولاية	سنة بداية الاستعمال	السعة الاصلية هم3	الجريان المتوسط السنوية هم3	السعة في اخر عملية مسح سنة 2004 (هم3	الحجم المنظم السنوي هم3
حوض المقطع	حمام بوحنيفية	معسكر	1948	73	76,7	38,11	AEP:33,5 IRR:49,5
	سارنو	س. بلعباس	1954	22	12,3	21,25	AEP:15 IRR:21,5
	فرقوق	معسكر	1970	18	5,32	0,4	AEP : 66,5
	ويزرت	معسكر	1986	100	44,8	93,91	AEP:33 IRR:46,5
	الشرفة2	معسكر	1992	82	58.64	70.21	IRR: 57
الساحل الوهراني	فوهة دزيوة	ع. تموشنت	1988	13	13	13	AEP : 13
حوض التافنة	بني بحدل	تلمسان	1952	63	57,64	54,63	AEP, IRR: 34
	مفروش	تلمسان	1963	15	7,5	15	AEP : 6
	سيدي عبدلي	تلمسان	1988	110	41,52	106,61	AEP, IRR: 30.5
	حمام بوغرارة	تلمسان	1999	177	110,17	175,45	AEP : 72
	سيكك	تلمسان	2004	27	16,1	27	AEP:10 IRR:14
حوض الشلف الأسفل	س. م. بن عودة	غليزان	1978	235	45.1	153.7	AEP : 30.5 IRR : 42.5
	مرجة س. عابد	غليزان	1984	54.90	16.2	47.9	IRR : 5
	سد قرقر	غليزان	1988	450	95	358.3	AEP : 70 IRR : 100
	كرادة	مستغانم	2009	70	مأخذ من واد الشلف	70	AEP : 80
	شلف	مستغانم		50	352.9	50	IRR : 11.7
ساحل الجزائر	كراميس	مستغانم	2005	45.5	18.5	24,56	AEP : 14 IRR : 20

المصدر: A.G.I.R, Système de Gestion Intégrée de l'Information sur l'Eau « Barrages », 2016

3.4.الفترة 1960-1979 :

لم تحمل هذه المرحلة الكثير من التغييرات حيث تم سنة 1963 انشاء المديرية الفرعية لقطاع الري التابعة لوزارة إعادة بناء الأشغال العامة والنقل[1]، ثم في سنة 1971 تم تشكيل كتابة ا لدولة في قطاع الري[2] ، اما من ناحية الإنجازات الميدانية فقد عملت السلطات في بداية سنوات الاستقلال على تكملة المشاريع التي خلفها الاستعمار وكانت في طور الإنجاز ومن جهة أخرى تم الدخول في انجاز مشاريع جديدة ضمن المخطط الثلاثي الأول (1967-1969)، توصف هذه المرحلة التي أعقبت استقلال الجزائر والتي امتدت على ما يقارب العشريتين من الزمن بعدم ادراج بناء السدود ضمن الاهتمامات الكبرى في السياسة المائية، حيث لم يبنى خلال هذه المرحلة الا سدين فقط في الإقليم الشمالي الغربي وهما: سد فرقوق بمعسكر سنة 1970 وسد سيدي أمحمد بن عودة بغليزان سنة 1978 بمعدل سد واحد كل ثمانية سنوات.

سد فرقوق: يقع على بعد 16 كم شمال غرب ولاية معسكر، وعلى بعد 07 كم جنوب غرب مدينة المحمدية، شرع في استغلال مياهه فعليا سنة 1970، وهو منجز على مجرى واد الحمام في نفس الحوض السفحي الذي انجز فيه سد بوحنيفة، وهو يقع أسفل هذا الأخير في الشمال الشرقي له على بعد 28.5 كم، يقوم بدور منظم للمياه الجارية القادمة من سدي العالية ويزرت وبوحنيفية بمجموع 66,5 هم^3 ثم يقوم بتحويلها إما نحو المجمعات العمرانية للاستعمال المنزلي والصناعي أو لري المحيطات الفلاحية لسهل الحبرة(11500 هكتار)، يعاني السد من ظاهرة التوحل حيث أصبحت طاقته الحالية لا تتعدى 0,4 هم^3 بسبب ترسبات الطمي والاوحال فيه، ورغم المحاولات العديدة لعمليات إزالة الأوحال أهمها كانت سنة 1990 حيث تم إزالة حوالي 6هم^3 [3]من الاوحال، لكن هذا لم يكن كافيا بسبب ظاهرة الانجراف التي يعاني منها الحوض حيث تراكمت فيه الاوحال من جديد و أصبحت طاقته التخزينية شبه معدومة.

سد سيدي امحمد بن عودة: يقع هذا السد على بعد 03 كم جنوب بلدية سيدي امحمد بن عودة بولاية غليزان، أنجز سنة 1978 لحصر وجمع مياه واد مينا التي تجري بمتوسط 45 هم^3 في السنة، تبلغ طاقة استيعابه الأولية 235هم^3 ، اما سعته الحالية فتراجعت الى 153.7هم^3، توجه مياهه للاستعمال المنزلي في كل من مدينة غليزان

1- وزارة الموارد المائية والبيئة، (الجريدة الرسمية ، المرسوم الرئاسي رقم 63-129 المؤرخ في 19 أفريل 1963 و المتضمن تنظيم الإدارة المركزية للوزارة) انظر الموقع: http://www.mree.gov.dz/le-ministere/historique-du-ministre/?lang=ar

2- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 12، الصادرة بتاريخ 09 فبراير 1971، المرسوم رقم 71-55 المؤرخ في 4 فيفري 1971 المتضمن، تنظيم الإدارة المركزية لكتابة الدولة للمياه .

3 -AGIR, ABH Oranie-chott Chergui, « *Déclinaison de présentation de l'ANBT sur les barrages de la région Oranie-Chott Chergui* », 2016.

وبلدية سيدي امحمد بن عودة بمعدل 30.5 هم^3 وكذلك تستعمل مياهه في ري الأراضي الفلاحية في محيط مينا بمعدل 42.5هم^3 [1].

4.4.الفترة 1980 -1999 :

اتسمت هذه المرحلة بالعديد من الإصلاحات والتعديلات في قطاع الماء والتي أنشئت بموجبها مصالح ومديريات جديدة لضمان الجرد والتسيير الأمثل للموارد المائية المتاحة ونذكر منها إنشاء أول وزارة للري في جويلية سنة 1980 (المرسوم رقم 80-173 المؤرخ في 21 جوان 1980، المتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الري)، ثم تلتها بعض المصالح الأخرى مثل المعهد الوطني للموارد المائية سنة 1981 [2]، الوكالة الوطنية للموارد المائية سنة 1987 [3]، الوكالة الوطنية للسدود سنة 1985 حسب المرسوم رقم 85-163 المؤرخ في 11 جوان سنة 1985 ، وكالات الاحواض الهيدروغرافية سنة 1996 [4]،

استطاعت وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية وهي الوزارة المكلفة بالموارد المائية بعد القيام بالعديد من الدراسات منذ ديسمبر 1993 بوضع سياسة جديدة للمياه بعد عقد مؤتمر وطني خاص بالسياسة المائية خلال شهر جانفي 1995 والذي سبقته مشاورات واجتماعات جهوية على مستوى وكالات الأحواض الهيدروغرافية[5]، أسس هذا المؤتمر لجملة من المبادئ التي أصبحت من ضمن الأسس التي اعتمد عليها القانون الذي صدر بعد ذلك وهو قانون المياه ومن هذه الأسس أو المبادئ التالية[6] :

-وحدة المورد المائي: ضرورة تسيير الماء على مستوى الوحدات الهيدروغرافية

-التشاور: لتمكين جميع المستعملين في المشاركة في اتخاذ القرارات

-الشمولية :الماء قضية الجميع.

---

1 - MEHDI H., « Etude des propriétés physico-chimiques des sédiments du Barrage de Sidi M'Hamed Benaouda (W .Relizane) en vue de leur Valorisation » thèse de Magister, université Oran, 2015, P66.

2 - الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 30، الصادرة بتاريخ 28 يوليو 1981، مرسوم رقم 81-167 مؤرخ في 25 جويلية 1981 يتضمن إنشاء المعهد الوطني للموارد المائية

3- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 21، الصادرة بتاريخ 20 يوليو 1987 ،المرسوم رقم 87-129 المؤرخ في ماي 1987 الذي يغير تسمية المعهد الوطني للموارد المائية فيجعلها الوكالة الوطنية للموارد المائية.

4- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 50، الصادرة بتاريخ 28 اوت 1996، المرسوم التنفيذي المؤرخ في 11 ربيع الثاني عام 1417 الموافق لـ 26 أوت سنة 1996 يتضمن انشاء خمسة وكالات أحواض هيدروغرافية منتشرة عبر كامل الوطن، أربعة في الشمال، وواحدة في الجنوب.

5- بودراف مصطفى، التسيير المفوض والتجربة الجزائرية في مجال المياه ، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر1، 2012، ص 16.

6 - MRE, Atelier pour la mise en œuvre des comptes et statistiques de l'eau, 2010, P03.

–الاقتصاد.

-التكفل بالجانب البيئي (الإيكولوجي): تسيير مستديم لمورد الماء

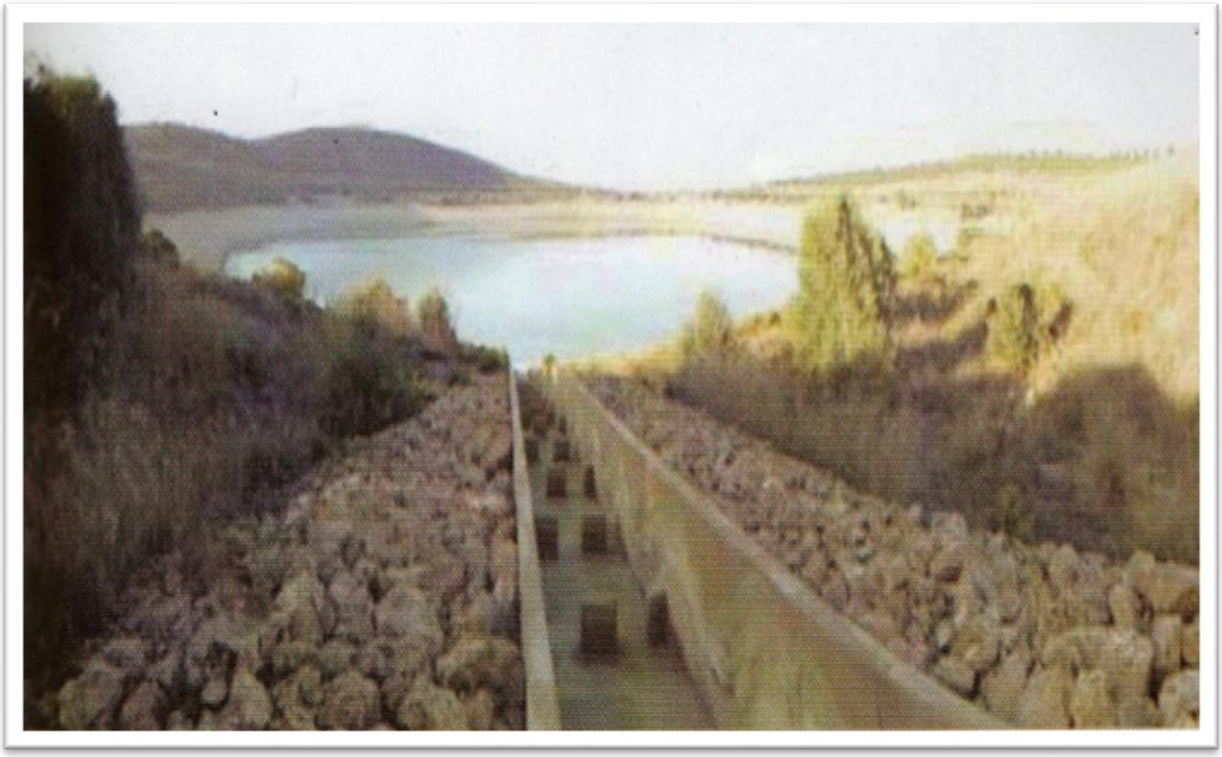
وبذلك شهدت هذه المرحلة وثبة نوعية في القطاع المائي من ناحية التشريعات ومن ناحية الإنجازات الميدانية بصفة عامة، وما يعكس ذلك هو حجم الاستثمارات المخصصة لمشاريع الري التي كانت تهدف الى توفير مياه الشرب، مياه السقي الفلاحي، والمياه للقطاع الصناعي كذلك، وعرف الإقليم الشمالي الغربي اكبر عمليات بناء للسدود خلال هذه الفترة حيث تم بناء 07 سدود موزعة عبر جميع الاحواض الهيدروغرافية في الإقليم وهي:

سد مرجة سيدي عابد: أنشئ سنة 1984 على بعد 5 كم شمال شرق مدينة واد ارهيو بولاية غليزان، وعلى بعد 3 كم جنوب مجرى واد الشلف، بحيرة هذا السد تتغذى بـ 13.7هم^3 من مأخذ بوقادير الذي يعمل على تصريف المياه الزائدة من مجرى وادي الشلف نحوها عن طريق قناة أولى لنقل المياه بالضغط الطبيعي(*gravitaire*) وبقناة ثانية تنقل المياه عن طريق محطة للضخ تحتوي على 04 مضخات بصبيب 1.75م^3/ثا، تحول المياه عبر القناة المسماة الجذع المشترك من واد الشلف على مستوى سد بوقادير الواقع على بعد 10 كم شرق سد مرجة سيدي عابد، وبالتالي يسمح هذا السد بتخزين مياه واد الشلف خاصة خلال فترات الفيضانات في الشتاء وهي تستعمل لري أراضي محيط الشلف الأسفل بمعدل 5 هم^3 سنويا، كما استعمل جزء من مياهه في تموين ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب وذلك عن طريق نظام للربط بينه وبين سد قرقر.

سد ويزرت: تم الانتهاء من أشغاله سنة 1986، وهو حاجز ترابي يقطع مجرى واد الصحاوات، يقع على بعد 32 كم جنوب غرب مدينة معسكر، و 15 كم جنوب سد بوحنيفية وهو ينتمي الى منظومة السدود الثلاثة *Triplex* (ويزرت، بوحنيفية، فرقوق) تقدر طاقته التخزينية الاصلية بـ 100 هم^3، وحسب المسح الهيروليكي لسنة 2004 فقد تقلصت طاقته الى 93.91 هم^3، تستعمل مياهه في استعمالات مختلفة، ففي سنة 2010 استهلك 33 هم^3 من مياهه للشرب، 46.5هم^3 في سقي أراضي المحيط الفلاحي غريس، كما يحول جزء من مياهه لتغذية سد بوحنيفية، ويساهم كذلك في تزويد مدينة وهران بالمياه الصالحة للشرب.

سد سيدي العبدلي: تمت أشغال انجاز هذا السد سنة 1988 شمال قرية سيدي العبدلي ويقع على بعد 28 كم شمال شرق مدينة تلمسان أنشئ حاجز السد على مجرى واد ايسر، الذي يحمل سنويا ما معدله 41.52 هم^3 من المياه السطحية الجارية، طاقة التخزين الأولية للسد هي 110هم^3 ، يدعم مياه مأخذ تافنة–دزيوة، ومياهه موجهة للاستعمال المنزلي بولاية وهران، وبعض التجمعات السكنية بولاية سيدي بلعباس، أصبحت طاقته التجزينية سنة 2004 حوالي 106.61 هم^3، يوجه 30.5 هم^3 من مجموع المياه المخزنة فيه للاستعمال المنزلي، و 39.5 هم^3 للري، ارتفعت كمية المياه المخزنة في السد من 60.26 هم^{3}خلال الموسم (2011–2012) الى 101.6 هم^3 خلال الموسم (2013/2012) محققا نسبة امتلاء تفوق 95% .

سد دزيوة : وهو عبارة عن سد طبيعي يتمثل في فوهة بركان قديمة في قمة جبل دزيوة على ارتفاع 371م عن مستوى سطح البحر، تقع في حوض ساحل وهران الأوسط على بعد 7,8 كم غرب مدينة عين تموشنت، بدأ استغلالها سنة 1988 لحجز وتخزين المياه المحولة اليها عن طريق الضخ من مأخذ على مستوى واد تافنة، الذي تبعد عنه حوالي 20كم، تبلغ طاقتها التخزينية 13 هم^3 ، مسيرة من طرف شركة SEOR لتموين ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب.



صورة رقم 04: فوهة بركان قديم " دزيوة" تستعمل كسد طبيعي لحجز وتنظيم مياه واد التافنة

سد قرقر: يقع سد قرقر في الإقليم الشمالي الغربي للجزائر على بعد حوالي 05 كلم جنوب شرق مدينة وادي ارهيو بولاية غليزان و يتحدد بالاحداثيات الجغرافية المحددة لخطوط الطول و دوائر العرض كمايلي: خط طول '37, 1 ° و55', 0° شرقا و دائرتي العرض22',35° و و88'.35 ° شمالا. يعتبر سد قرقر الموضوع مباشرة على مجرى وادي ارهيو من أهم منشآت الري في الإقليم الشمالي الغربي، وهو يتغذى من الحوض الجزئي لوادي ارهيو بمعدل 90 هكم ^{3} /سنة، ويعتبر سد قرقر ذو أهمية كبيرة في إطار التهيئة الإقليمية و التنمية الشاملة على مستوى المنطقة الوهرانية [1]. انطلقت أشغال انجاز هذا السد الذي يتربع على مساحة 2424 هكتار في شهر جوان 1984، وكان التسليم النهائي له في 16 سبتمبر 1990، أما استعمال مياهه فكان بتاريخ 22 نوفمبر 1988، تقدر طاقة

1 عصنون صالح، الدور، الإقليمي لسد قرقر، مذكرة ماجستير، جامعة وهران، 2010، ص15.

السد التخزينية الأصلية بـ 450هكم^3، أنشئ هذا السد من أجل توفير مياه السقي لأكثر من 16000 هكتار من الأراضي التي تقع في سهل الشلف الاسفل وذلك بتوفير 40هكم^3 لمحيط سهل الشلف الأسفل، ومحيط مينا بـ12 هكم^3 سنويا، بالإضافة الى الاستعمالات الضرورية الأخرى مثل مياه الشرب لولايتي وهران و مستغانم بمعدل 40 هكم ^{3} سنويا وبلديات ولايات غليزان الشرقية بمعدل 20 هكم^3 سنويا[1].

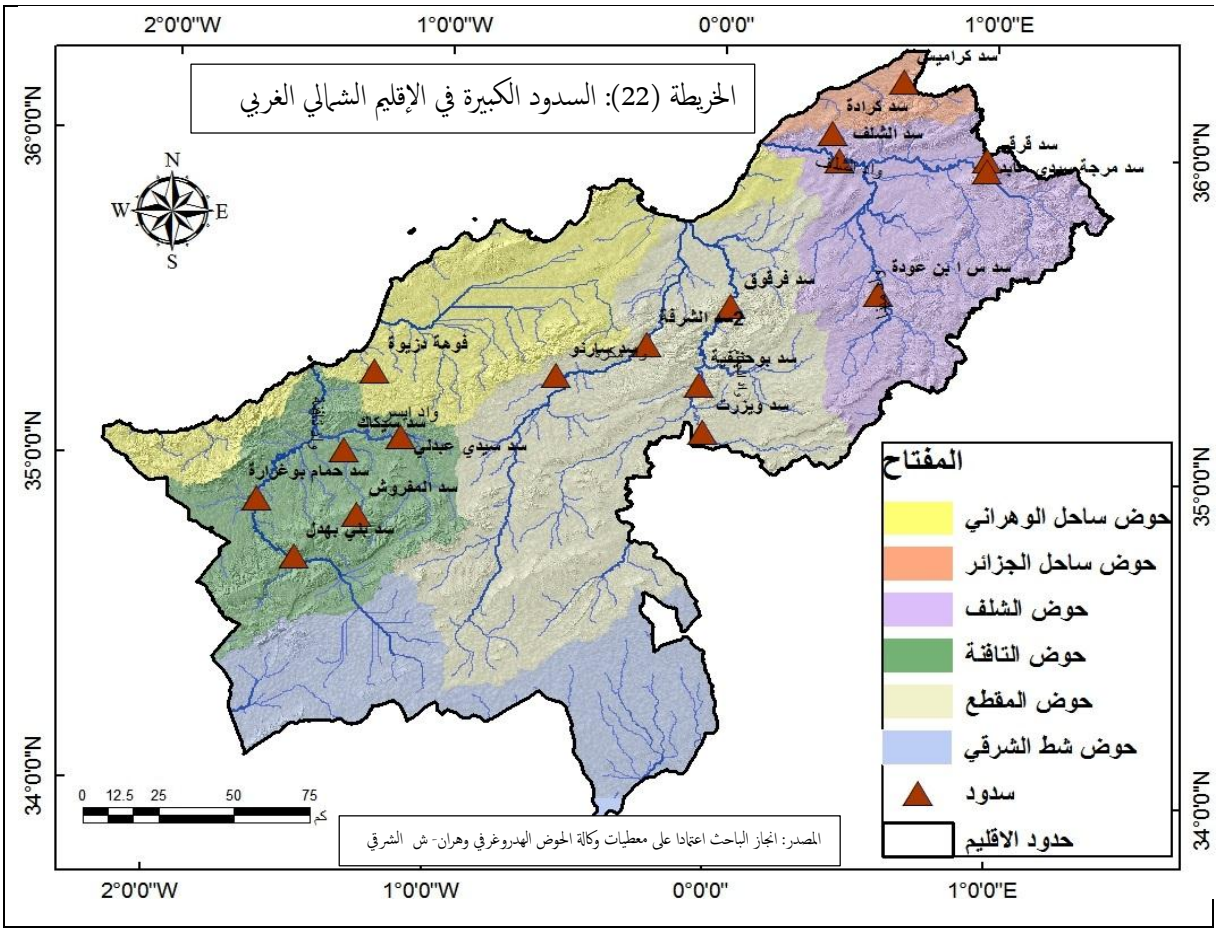
سد الشرفة 2: سد حديث النشأة بدأ استغلال مياهه سنة 1992 يقع في ولاية معسكر وبالضبط على بعد 15 كم جنوب غرب مدينة سيق و35 كم غرب مدينة معسكر، تم بناؤه بالخرسانة على مجرى واد مبطوح خلفا لسد الشرفة الأول الذي انتهت صلاحيته بعد امتلاءه كليا بالاوحال[2] ، طاقته التخزينية الاصلية تقدر بـ82 هم^3، أما حاليا فتقدر طاقته استيعابه بـ70.21 هم^3، توجه مياهه بشكل كلي لري الأراضي الفلاحية في محيط سيق بمعدل 57هم^3 سنويا.

سد حمام بوغرارة: انجز هذا السد سنة 1999، يقع في الشمال الغربي لولاية تلمسان على بعد 07 كم شمال شرق مدينة مغنية وهو حاجز موضوع على واد مويلح الذي تقدر حمولته السنوية بـ 110.17 هم^3 هو أكبر سد في حوض التافنة حيث تقدر طاقة تخزينه الاصلية بـ 177 هم^3 والتي تناقصت حسب المسح الهيدروليكي لسنة 2004 الى حوالي 175.45 هم^3، يقدر حجم الماء المنظم في السد بـ 72 هم^3 ،التي يساهم من خلالها في التخفيف من أزمة المياه الصالحة للشرب بكل من وهران بحوالي 33 هم^3 و 17 هم3 لمدينة مغنية، كما يتم من خلاله ري الأراضي الفلاحية في محيط التافنة الأوسط بحوالي 09هم^3.تعاني مياه السد من التلوث جراء النفايات الحضرية السائلة لمدينة وجدة وكذلك المخلفات الصناعية للوحدات الإنتاجية المتواجدة في عالية السد [3]، يتم حاليا العمل على إعادة الاعتبار لمياه السد عن طريق معالجة النفايات بواسطة محطات خاصة معدة لذلك.خلال الموسم (2013/2012) عرف السد نسبة امتلاء معتبرة حيث قدر حجم الماء المخزن فيه بحوالي 172.22 هم^3 في حين لم تكن تتجاوز في الموسم الذي سبقه 121.03 هم3 نتيجة للتساقطات التي ارتفعت من 270مم خلال الموسم (2011-2012) الى 433مم خلال الموسم (2012-2013).

1 – مديرية الموارد المائية لولاية غليزان، 2016.

2– المصدر نفسه.

2-M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2 *« évaluation des ressources et des besoins* », volet 1, Tome 2, Aout 2010, p37.



5.4.الفترة 2000- 2010 :

أفرزت الظروف المناخية السائدة في الجزائر عامة وفي الإقليم الشمالي الغربي بصفة خاصة خلال الفترة (1975-2002) أوضاعا مائية صعبة، حيث أصبح الجفاف يسيطر على المشهد المناخي العام، فالإقليم الشمالي الغربي سجل عجزا مطريا قدر بـ 30% خلال هذه الفترة، وكان ذلك مصحوبا بزيادة الطلب على الماء من مختلف القطاعات خاصة المياه الصالحة للشرب التي أصبحت تشكل معضلة حقيقية في سبيل تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية، مما دفع بأصحاب القرار الى مباشرة إصلاحات وتعديلات جديدة في قطاع الماء خلال العشرية (2000-2010) أهمها كان استحداث وزارة الموارد المائية سنة 2000[1]، ثم إصدار قانون جديد خاص بالمياه سنة 2005 [2] ، وفي الإقليم وقصد توفير مياه الشرب لعدد السكان المتنامي، خاصة في الولايات الساحلية مثل مستغانم، ووهران، تم الشروع في بناء مجموعة من السدود في الإقليم وهي :

1- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 63، الصادرة بتاريخ 25 اكتوبر 2000، مرسوم تنفيذي رقم 2000-325 المؤرخ في 25 أكتوبر سنة 2000 يتضمن تنظيم الإدارة المركزية في وزارة الموارد المائية .

2 – الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 60، الصادرة بتاريخ 04 سبتمبر 2005، قانون رقم 05-12 مؤرخ في 04 أوت 2005 يتعلق بالمياه .

سد سيكاك: هو أحدث سد في حوض التافنة تم الانتهاء من أشغال بنائه سنة 2003 ودخل الخدمة سنة2004 ، يقطع حاجز السد واد سيكك على بعد 01كم من بلدية عين يوسف وعلى 15,5كم شمال مدينة تلمسان، يجري واد سيكاك على طول 30.64كم ويحمل سنويا 16.1 هم^3 من المياه الجارية السطحية و37000 طن من الحمولة الصلبة العالقة[1]، استعمل السد لأول مرة سنة 2004، بطاقة تخزين أولية قدرت بـ 27هم^3، حوالي 14هم^3 موجهة نحو السقي في حوض التافنة الأسفل، وحسب أعمال المسح الهيدروليكية لسنة 2004 فإن طاقة السد قدرت بـ27 هم^3 أما حجم الماء فيه فقد سجل أدنى كمية له منذ سنة 2008 الى غاية سنة 2013 بحوالي 19.86هم^3 وذلك خلال الموسم (2011-2012) بسبب قلة التساقطات في هذا الموسم حيث لم تتجاوز 288 مم.

سد كراميس: يتوفر حوض القلتة الساحلي التابع لحوض ساحل الجزائر بولاية مستغانم على سد وحيد هو سد كراميس الذي أنجز سنة 2004 على مجرى واد كراميس وبالضبط في نقطة اتحاده مع واد نكامرية والذي يجري فيهما سنويا 18.5 هم^3، قبل ان يصب مياهه في البحر غرب شاطئ بلدية اولاد بوغالم على بعد 2,7كم، تبلغ سعة السد حوالي 45.5هم^3 حسب آخر عملية مسح للوكالة الوطنية للموارد المائية لسنة 2004، تخصص 14هم^3 من مياهه للاستعمال المنزلي في بلديات ولاية مستغانم : عشعاشة، أولا بوغالم، نكامرية، خضرة، سيدي لخضر كما يساهم بـ 20هم^3 في ري الأراضي الفلاحية بمحيط الظهرة الذي سيتوسع على مساحة 4300كم^2 [2].

نظام الربط بين سدي الشلف وكرادة :عبارة عن نظام مركب للربط والتحويل بين السدين بسعة 120 هم^3، مهمته حصر وتخزين مياه واد الشلف واستعمالها في الري بمعدل 11.7هم^3 سنويا و80 هم^3 موجهة للاستعمال المنزلي، ويضم:

سد الشلف: تم أنجازه سنة 2009 وهو عبارة عن حاجز موضوع على مجرى واد الشلف في حوض الشلف البحري على تراب ولاية مستغانم ، محدد بالإحداثيات الجغرافية 0.41° شرق خط غرينتش و 35,98° شمال خط الاستواء ،يقع على بعد 4.4كم جنوب مدينة واد الخير، وعلى بعد 27كم من مصبه في البحر، هو سد مصمم لحصر مياه واد الشلف في بحيرة بسعة 50هم^3 وتحويلها نحو سد كرادة.

1- Bouanani Abderazek, hydrologie , Transport solide et Modélisation, Etude de quelques sous bassin de la TAFNA, Doctorat d'Etat, université de Tlemcen, 2001, P137 .

[2] مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم، 2017.

سد كرادة: أنجز كذلك سنة 2009 يتحدد جغرافيا بـ 0.37° شرق غرينيتش و 36,05° شمال خط الاستواء وهو يقع على بعد 8.4 كم شمال سد الشلف وعلى بعد 6.5 كم شرق بلدية صور، بحيرة السد التي تبلغ سعتها 70 هم^3 دورها تخزين المياه المحولة من واد الشلف.

6.4.السدود الصغيرة و المماسك المائية:

نظرا لندرة المواقع الجيدة لإنجاز السدود الكبيرة في الإقليم حسب دراسات المخطط الوطني للماء فقد شرعت معظم مديريات الموارد المائية في انجاز ما يسمى بالسدود الصغيرة والمماسك المائية.

السدود الصغيرة: هي منشآت صغيرة الحجم وقليلة الأهمية مقارنة بالسدود ولكنها تلعب دور في سقي المساحات الفلاحية بالإقليم وأهمها : سد بني سنوسن، سد بني سكران، سد واد الطشان، سد بني بوسعيد، سد القطارة، سد أولاد ميمون، سد ماقورة في ولاية تلمسان[1]. اما في حوض الشلف فيقدر عددها بـ 18 سدا صغيرا منها 14 سدا صغيرا تنتشر على أراضي ولاية غليزان تبلغ سعتها مجتمعة 7.28 هم^3، معظمها أصبح مملوء بالرواسب، أهمها سد مناصفة بزمورة تبلغ سعته 3.24هم^3، ثم حاجز تاغية بمديونة وبسعة 1.24هم^3 أما باقي الخزانات فلا تتجاوز سعتها 01 هم^3 وهي كلها موجهة لري الأراضي الفلاحية داخل تراب الولاية[2]،أما ولاية مستغانم فتحصي 04 سدود صغيرة تقدر سعتها مجتمعة بـ 1.20 هم^3. كما يتوفر حوض الساحل الوهراني على حوالي 09 حواجز مائية صغيرة اثنان منها في ولاية وهران قيد الاستعمال وهي حاجز واد بوقوق بسعة 130000 م^3 وحاجز مائي ثاني على واد قصيبة ببلدية سيدي بن يبقى بسعة 108000 م3 مخصصة مياهها لري 50 هكتار من الأراضي الفلاحية[3] كما تتم حاليا الدراسة لانجاز 12 حاجز مائيا صغيرا جديدا سعتها الاجمالية تقدر بـ 1.47 هم^3 لري 290 هكتار بولاية وهران ، أما ولاية عين تموشنت فتتوفر على 07 سدود صغيرة تقدر سعتها مجتمعة بـ 1.37 هم^3 [4].

اما المماسك المائية: (*Retenues collinaires*) وهي حواجز مائية صغيرة من التراب منتشرة في الإقليم أهمها: مغنية، منصورة، الغزوات، سبدو، الرمشي، ندرومة، باب العسة، صبرة، شتوان، هونين، فيلاوسن، عين تالوت[5].

---

1 وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران –شط الشرقي 2016.

2 -Agence de Bassin Hydrographique Cheliff – Zahrez, « Atlas de la sous region *03 », 2007* , P35.

3–مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2017.

4– مديرية المصالح الفلاحية لولاية عين تموشنت، 2017

5– المصدر نفسه .

7.4.التحويلات المائية ما بين الاحواض :

هي استراتيجية مهمة ضمن الإرادة السياسية للسلطات العمومية لتحقيق التوازن بين شغل الأراضي عن طريق تطوير قطاع مياه الشرب، والفلاحة المسقية، وبالتالي توفير مناصب الشغل وكبح التسحل وتثبيت السكان في أماكنهم (الهضاب العليا). تدخل مشاريع التحويلات المائية ضمن استراتيجية التوزيع المجالي للموارد المعبأة، بهدف رفع العجز عن المناطق ذات الموارد الضعيفة بواسطة أنظمة لتحويل المياه مع إمكانية الربط بين السدود[1]. يعتبر الإقليم الشمالي الغربي من أهم الأقاليم التي استهدفتها برامج التحويلات المائية، المنصوص عليها في قانون المخطط الوطني لتهيئة الإقليم والتي سنتعرض لها بالتفصيل في الفصول الموالية.

5. المياه غير الاعتيادية: البدائل المحتومة لتحقيق أهداف المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية.

1.5.تحلية مياه البحر لتدعيم تهيئة موارد الماء و سد العجز:

يقصد بتحلية المياه « *Désalination* » تخفيض نسبة الملح الذائبة في الماء من خلل إتباع الطرق والوسائل التكنولوجية المختلفة إلى الحد المطابق للمواصفات المطلوبة[2]. تدخل عمليات إقامة مصانع التحلية في الجزائر ضمن السياسة المائية العامة في البلد التي تهدف الى تحقيق هدفين رئيسيين:

الأول: تامين مياه الشرب للمدن الكبرى والمتوسطة والصغيرة الساحلية في ظل التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة.

ثانيا: تخصيص مياه السدود في المناطق التلية لتوفير مياه السقي، ولتنمية مناطق الهضاب العليا تماشيا مع توجيهات المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية[3]. لقد أصبح استهلاك المياه الصالحة للشرب المنتجة من شواطئ الجزائر واقعا معاشا، وقد تمت الدراسات في هذا الميدان سنة 2010 لتحويل المياه المنزوعة الاملاح التي تنتجها محطات التحلية كما يلي[4]:

- تحويل 1.2 مليون م^3/اليوم الى 193 مجمعة سكنية ساحلية (9,75 مليون ساكن) تقع على بعد أقل من 30 كم من الساحل، ولا يزيد ارتفاعها عن 300م.

---

1 -Azeddine, Mebarki, « La région du Maghreb face à la rareté de l'eau. L'exemple du défi algérien : mobilisation et gestion durable des ressources », 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in semi-arid regions August 16-20, 2010, Fortaleza - Ceará, Brazil (2010).

2- جمال عبد الله ذيب خضر، تحلية المياه باستخدام التناضح العكسي، برنامج : مشرف تنقية مياه الشرب، معهد التدريب للصناعات الكيمياوية، الأردن، ص 05.

3 – MRE, « Stratégie et indicateurs du secteur de l'eau en Algérie », 2011, P28.

4- Tandjir larbi, « Les eaux et leurs effets subtils sur l'environnement », OPU,2010, P32.

- تحويل 1950000 م^3/اليوم لحوالي 235 تجمع سكني (10 مليون نسمة) تقع على مسافة 60كم عن الساحل ولا يتجاوز ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 300 م .
- تحويل 2 مليون م3/اليوم للتجمعات السكنية التي يفوق عدد سكانها 200 الف نسمة.

إن الاختلال في مجال التزود بالمياه الصالحة للشرب في الإقليم الشمالي الغربي الناتج عن التناقص اللافت في مجال العرض للمياه الصالحة للشرب عامة بسبب الجفاف الذي أصبح يميز منطقة الغرب الجزائري في السنوات الأخيرة من جهة، ومن جهة أخرى الى زيادة الطلب على الماء بسبب النمو الديمغرافي الذي أصبح يميزه معدلات نمو سكانية وحضرية كبيرة خاصة في الجهات الساحلية، أدى الى ضرورة التفكير في ايجاد بدائل يمكنها ان توازن بين العرض و الطلب في مجال التزود بالماء كما وكيفا، فما كان الحل الأقرب والاجدى الا بالبحث عن كيفية الاستفادة من مياه البحر خاصة وان الإقليم يتوفر على ساحل ممتد على طول 444 كم، وقد تجسد ذلك فعليا من خلال إقامة العديد من محطات تحلية مياه البحر عبر جميع شواطئ الولايات الساحلية في الإقليم : عين تموشنت، تلمسان، وهران ومستغانم.

الجدول (55) :توزيع محطات الزملحة في الإقليم الشمالي الغربي

الولاية	الموقع	اسم المحطة	النوع	سنة حيز الخدمة	الطاقة م3/اليوم	الاستعمال	الحالة	المسير
وهران	بريدعة	محطة بريدعة	إزالة المعادن	2005	34000	AEP	في الخدمة	ADE
تلمسان	تافسوت	بن دافل	إزالة المعادن	2010	1036	AEP	في الخدمة	ADE
وهران	بوسفر	محطة بوسفر	إزالة الاملاح	2005	5500	AEP	في الخدمة	SEOR
وهران	ارزيو	كهرما	إزالة الاملاح	2005	90000	AEPI	في الخدمة	SEOR
وهران	عين الترك	الكثبان	إزالة الاملاح	2005	5000	AEP	في الخدمة	SEOR
وهران	مرسى الحجاج	المقطع	إزالة الاملاح	2015	500000	AEP	تأخر عمليات التهيئة	ADE
عين تموشنت	سيدي بن عدة	شط الهلال	إزالة الاملاح	2009	200000	AEP	في الخدمة	SEOR
عين تموشنت	سيدي بن عدة	شط الورد	إزالة الاملاح	2006	5000	AEP	متوقفة	ADE
عين تموشنت	بوزجار	محطة بزجار	إزالة الاملاح	2006	5000	AEP	في الخدمة	ADE
تلمسان	الغزوات	الغزوات 1	إزالة الاملاح	2003	2500	AEP	متوقفة	ADE
تلمسان	الغزوات	الغزوات 2	إزالة الاملاح	2004	2500	AEP	متوقفة	ADE
تلمسان	تافسوت	حنين	إزالة الاملاح	2013	200000	AEP	في الخدمة	ADE
تلمسان	سوق الثلاثا	سوق الثلاثا	إزالة الاملاح	2011	200000	AEP	في الخدمة	ADE
مستغانم	مستغانم	شاطئ الشلف	إزالة الاملاح	2011	200000	AEP	في الخدمة	ADE

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران –شط الشرقي 2016.

يتوفر الإقليم الشمالي الغربي على 12 محطة إزالة الاملاح لإنتاج المياه الصالحة للشرب، تبلغ طاقة انتاجها الاجمالية 1.415 مليون م3 في اليوم، مسيرة كلها من طرف الجزائرية للمياه باستثناء محطتي شط الهلال بعين تموشنت، والكثبان بوهران فهي مسيرة من طرف شركة سيور، وتنقسم محطات التحلية الى صنفين حسب حجمها وطريقة انتاجها :

محطات زملحة صغيرة متحركة (*Monobloc*): هي 06 محطات لا تتعدى طاقة انتاجها 5500م^3 في اليوم تستعمل مياهها في الاستهلاك المحلي للبلديات الواقعة بها مثل محطة بوسفر بوهران ، وتوجد محطتين متوقفتين حاليا هما محطة شط الورد بعين تموشنت، ومحطة الغزوات بتلمسان.

محطات الزملحة الكبيرة: والتي تعمل بتقنية التناضح العكسي « *Osmose inverse* » [1] وعددها 06، تتراوح طاقة انتاجها ما بين 90000م^3 و 500000م^3 في اليوم، يمكن ان يصل تأثيرها الى المجمعات السكنية على بعد 60 كم عن الساحل[2]، وقد تتجاوز ذلك الى اكثر من 150 كم مثلما هو الحال بالنسبة لمحطة المقطع التي تجري الدراسة حاليا لتحويل مياهها عبر قناة الى إقليم الهضاب العليا الغربي وبالضبط الى ولاية تيارت بحجم 40 الف متر مكعب يوميا[3].

ويوجد كذلك بالإقليم محطتين لمعالجة المياه الجوفية بإزالة المعادن وهما محطة برديعة بوهران بطاقة انتاج 34000م^3 في اليوم ومحطة بن دافل بتلمسان بطاقة انتاج 1036م^3/اليوم

2.5. إعادة تدوير المياه المستعملة :

ويقصد بها إعادة استعمال المياه الناتجة عن الاستعمالات المنزلية والصناعية وكذلك مياه المجاري المائية في الاراضي غير النفوذة و تهدف عملية إعادة تدوير المياه المستعملة الى الاستعمال المستديم لهذه المياه من جهة والى حماية المياه السطحية والجوفية من التلوث من جهة أخرى [4]

تنص المادة 22 من قانون الشريط الساحلي لشهر فيفري سنة 2002 على اجبارية انشاء محطات لتصفية المياه المستعملة بالنسبة للمدن التي يفوق عدد سكانها 100000 نسمة . تقدر كمية مياه الصرف الصحي المنزلي في

1- وهي احدث طرق التحلية و التي تعد من انجح التقنيات و اقلها كلفة وتعتمد بالدرجة الرئيسية على انتقال المياه العذبة من المحلول المالح المركز الى المحلول الاقل تركيزا من خلال غشاء شبه نفاذ باستخدام الضغط الاسموزي العكسي.نقلا عن: جمال عبد الله ذيب خضر، مرجع سابق، ص05.

1-Morgan Mozas , Alexis Ghosn (Chefs de projet d'Ipemed), « *État des lieux du secteur de l'eau en Algérie* », octbre 2013,p 0**9**.

3 مسير محطة الزملحة المقطع، نقلا عن التلفزيون العمومي، حصة بمناسبة اليوم العالمي للماء بتاريخ 23 03 2017.

4 -Marco Mirata, « Épuration des eaux usées», Laboratoire STEP de Fribourg , 2003, p05.

الجزائر بـ 750هم^3، وستسمح عملية إعادة تصفية وتدوير 40% من هذه المياه انتاج ما يعادل 06 سدود بحجم 60 هم^3 لكل سد [1]تعتبر عملية إعادة تصفية المياه المستعملة أقل تكلفة مقارنة بتكاليف طرق انتاج المياه غير الاعتيادية الأخرى (التحلية).

الجدول (56) : توزيع محطات التصفية وأحواض الترسيب .

المحطات	قيد الدراسة	قيد الانجاز	في الخدمة	متوقفة
العدد	82	4	54	2

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي 2016.

تعتبر عملية إعادة تدوير المياه المستعملة تحدي كبير بالنسبة لولايات الإقليم كون هذه العملية تمثل محورا مهما في نجاح الإدارة المتكاملة للموارد المائية. يقدر عدد محطات تصفية المياه المستعملة الحضرية المنجزة لحد الان في الإقليم والتي هي فعليا حيز الخدمة بـ 54 محطة تنتج نظريا 61هم^3 سنويا [2] من المياه المصفاة أي بنسبة 45.5% من مجموع حجم مياه الصرف الصحي المنزلي في الإقليم الشمالي الغربي والمقدر بـ 368465م^3 في اليوم، وهو ما يعادل 134 هم^3 في السنة، إضافة الى مياه الصرف الصناعية المقدرة بـ 10هم^3 .

تبين الأرقام السابقة الخاصة بإعادة تدوير مياه الصرف الصحي ان الإقليم مازال يعاني عجزا في هذا الجانب، الذي يعنبر ذو أهمية كبرى، لأنه يمكن أن تساهم محطات تصفية المياه في تخفيف الضغط على موارد المياه السطحية والجوفية حيث يستعمل انتاجها من المياه في ري مساحات معتبرة من أراضي المحيطات الفلاحية خاصة خلال فترات نقص المياه في فصل الصيف.

1- Journal officiel N°61, *Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire*. p 10

2- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

خلاصة الفصل:

يختلف حجم الموارد المائية التقليدية المتاحة في الإقليم من حوض هيدروغرافي لآخر، وذلك حسب الخصائص المميزة لكل حوض ، مما انتج توزيعا غير منتظما لموارد الماء في الإقليم، وعموما فالأحواض المائية داخل الإقليم الشمالي الغربي ضعيفة جدا من حيث حجم المياه الجارية السطحية ، فجميع أحواض الإقليم الشمالي الغربي (حوض التافنة+ حوض المقطع+ حوض ساحل وهران+ حوض الشلف الاسفل) لا تتجاوز كمية المياه الجارية فيها 865هم^3 في السنة وإذا ما قورنت بباقي الاحواض الشمالية الأخرى في الجزائر فهي الأضعف ، وهي أقل من نصف مما يجري في حوض وحيد هو الحوض الساحلي للجزائر التابع للإقليم الشمالي الأوسط.

أفضت دراسة العوامل البشرية التي تعتبر جد مهمة في تقييم الوضعية المائية الى أن الإقليم الشمالي الغربي عرف تزايدا واضحا في عدد السكان ونموهم على غرار باقي جهات الوطن، حيث بلغ عدد السكان 4858309 نسمة سنة 1998 بمعدل نمو اجمالي مقدر بـ1,78% ، ثم استمر عدد السكان في الزيادة خلال تعداد 2008 حيث بلغ 5626567 نسمة، وقد عرفت هذه الفترة تراجعا في معدل النمو الذي قدر بـ 1.4 % .

يتميز الإقليم بعد الانتظام في توزيع السكان وبزيادة معتبرة في ظاهرة التسحل، حيث يتركز ما يقارب ثلثي سكان الإقليم في الولايات الساحلية، هذه الأخيرة تسجل دائما معدلات نمو سكانية مرتفعة مقارنة مع الولايات الداخلية، مما نتج عنه شدة في التركز السكاني في الولايات الساحلية كولاية وهران التي تجاوزت كثافتها السكانية 685ن/كم^2 ومستغانم بـ 338.9ن/كم^2 ، يتوافق توزيع السكان الى حد ما مع الوحدات الطبيعة للإقليم حيث يتناقص تركز السكان من الساحل نحو الداخل حيث يتركز ما يفوق 45% من السكان في الحوض الساحلي الوهراني الأوسط الذي يضم ولاية وهران، تغيرت الملامح الحضرية لسكان الإقليم ككل الذي أصبح يسير نحو زيادة عدد سكانه الحضر، واصبح ثلثي سكان الإقليم كلهم حضر سنة 2008، وهذا ما رافقه زيادة في عدد التجمعات الحضرية في الإقليم لجميع الأصناف من 115 مركز عمراني سنة 1998 الى 134 مركز سنة 2008. هذه التجمعات الحضرية أصبحت تستوعب ثلي سكان الإقليم سنة 2008، إن زيادة عدد السكان الحضر جعل اليد العاملة تتجه نحو قطاعات البناء والخدمات والتجارة مؤدية الى تناقص لافت في اليد العاملة الفلاحية التي أصبحت لا تتجاوز 30.98% رغم أن الإقليم في عمومه ذو طابع فلاحي، وهذا ما يرهن مساهمة القطاع الأول (الفلاحي) في التنمية.

ترتبط الموارد المائية ارتباطا وثيقا بالعناصر الطبيعية كالمناخ، كما ترتبط أيضا بالعامل البشري الذي يمكن أن يكون عاملا مهما في تحديد وفرتها، فتأثير العامل البشري على الموارد المائية في الإقليم يظهر بشكل جلي، وإذا قمنا بالمقارنة ما بين أحواض الإقليم الشمالي الغربي نفسه فنجد أن الحوض الساحلي الوهراني الذي يضم أكبر عدد من السكان هو الأضعف والأكثر هشاشة في الوضعية المائية، فمن جهة مصادره المائية المحلية تعتبر شحيحة، ومن جهة ثانية تنامي الضغوطات البشرية الممارسة عليها(مياه الشرب، الفلاحة، الصناعة). تشهد الموارد المائية التقليدية تناقصا مستمرا، في حين يستمر حجم الطلب على الماء في الارتفاع من سنة لأخرى، تحت تأثير ضغط النمو السكاني والعمراني في الإقليم، الذي نتج عنه عجزا في الحصيلة المائية قدر بـ 185 هكم^3 سنة 2005، والى غاية موسم 2009 لم يكن يتجاوز حجم تعبئة المياه 965 هم^3 من مجموع حجم المياه المتاحة المقدرة بـ1470 هكم^3 ، ويعود ذلك لسببين رئيسيين: قلة عدد السدود التي لم يكن يتجاوز عددها 13 سد من جهة، ومعاناتها من ظاهرة التوحل من جهة أخرى الامر الذي أدى الى تناقص الطاقة التخزينية لها بحوالي 18%.

لا تتوقف علاقة الانسان بالموارد المائية في الإقليم في كونه أحد اسباب العجز المائي فقط بسبب الأنشطة المستهلكة للماء (السكان، الفلاحة، الصناعة،...)، ولكن للإنسان كذلك دور ايجابي كان يسعى من خلاله الى تحقيق التوازن المائي، من خلال سن العديد من القوانين والتشريعات التي تضبط العمل الميداني ولعل تدخلات الانسان المباشرة والعديدة لتهيئة الموارد المائية خير دليل على ذلك، من أهمها مشاريع انجاز السدود حيث تم بناء الى غاية اليوم 17 سدا كبيرا، أربعة منها شيدت في الفترة الاستعمارية وتعتبر العشريتين (1980-2000) أهم مرحلة تم خلالها بناء 07 سدود، و04 أخرى تم بناؤها خلال العشرية الموالية، تطور تدخل الانسان لتوفير المزيد من مصادر الماء حيث تم اللجوء فيما بعد الى استغلال المياه غير الاعتيادية من خلال انجاز 12 محطة للزملحة عبر جميع الولايات الساحلية يفوق انتاجها مجتمعة 500 هم^3 في السنة في حالة اشتغالها بطاقتها الكلية، و كذلك الاتجاه لاستغلال مياه محطات تصفية مياه الصرف الصحي التي تنتج سنويا حوالي 61هم^3 والتي تلعب دورا لا يستهان به في تخفيف الضغط على موارد المياه السطحية والجوفية حيث يستعمل انتاجها من المياه في الري الفلاحي، كما يعتبر الإقليم من أبرز المجالات في الجزائر تجربة في ميدان التحويلات المائية ما بين الاحواض وهو ما سنتعرض له في الفصول الموالية.

الفصل الثالث

أهمية التحويلات المائية في إطار التهيئة الإقليمية

تمهيد:

يعتبر قطاع الماء من بين نقاط الضعف في مجال التنمية في الجزائر، جعلها تنفق أموالا معتبرة في سبيل تطويره، حيث تم انجاز 66 سدا، و هناك 19 سد مبرمجة للإنجاز، ويبرز الاهتمام بالماء من خلال اتباع سياسة مجالية لتسيير الماء، والانتقال من التدخلات الظرفية في مواقع محددة الى الاعتماد على برامج إقليمية[1] وكان ذلك من خلال انشاء 05 وكالات للأحواض الهيدروغرافية. ان الاعتماد على الاحواض المائية في التسيير يعطي صورة واضحة عن الإمكانات المائية لكل جهة، تساعد في التشخيص وإيجاد الحلول النافعة ضمن سياسة عامة ترمي الى تحقيق الاستدامة في الموارد الطبيعية بصفة عامة والموارد المائية بصفة خاصة. يعتبر الإقليم الشمالي الغربي الإقليم الأكثر معاناة من نقص المياه، وقد استفاد على غرار باقي الأقاليم من برامج وعمليات تهدف الى رفع الإمكانيات المائية له من شأنها أن تحقق استغلالا رشيدا للموارد المائية وتخلق توازنا بين العرض والطلب، من أبرزها عمليات الربط والتحويلات المائية التي تم إنجازها سواء من مصادر المياه الاعتيادية أو غير الاعتيادية للتموين خاصة بالمياه الصالحة للشرب في الجهات الأكثر حاجة والاقل مواردا. تهدف التحويلات المائية كواحدة من أدوات تهيئة الموارد المائية الى التوزيع العادل للماء والتخفيف من حدة العجز المائي بالنسبة للأحواض والولايات الأكثر هشاشة وضعفا في وضعها المائي.

I. الاطار العام لخطط التحويلات المائية في الاقليم :

1.أنظمة الربط والتحويلات المائية في الجزائر:

1.1. أنظمة الربط:

إن غياب التوازن في حجم الموارد المائية بين السدود وبخاصة في الشمال بين الساحل والداخل بسبب اختلاف كميات التساقط تطلب ربط بعض السدود ببعضها البعض من خلال ايصالها بقنوات بقطر 1متر لنقل المياه من سد الى آخر عبر قنوات قد تفوق المئات من الكيلومترات وتدعم بمحطات الضخ، وتكمن أهمية الربط في تحقيق التوازن بين مختلف السدود للحفاظ على ديمومة تغذيتها وكذا الحفاظ على الثروة المائية من الضياع في بعض السدود التي تصل الى مستوى التشبع بحيث تمتلئ بنسبة 100% وتصرف المياه الزائدة نحو البحر او على شكل مياه جارية دون استغلال، ومن امثلة الربط بين السدود في الإقليم القنوات التي تربط كل من سد قرقر وسد مرجة سيدي عابد بولاية غليزان.

[1] - Marc Côte, « L'Algérie, mondialisation et nouvelles territorialités », Méditerranée,: http://mediterranee.revues.org/5406 ; DOI : 10.4000/mediterranee.5406, page consultée le 23 Aout 2017.

2.1.نظام التحويلات:

انتهجت الجزائر نظام التحويلات المائية كضرورة لمواجهة اختلال التوازن في توزيع التساقط والموارد المائية السطحية بين مختلف مناطق الجزائر خاصة بين المناطق الساحلية والداخلية وبين الشرق والغرب، وذلك للتخفيف من حدة النقص الفادح في التموين بالماء الذي يعاني منه سكان المدن في المناطق شبه الجافة والجافة.

2.تاريخ التحويلات المائية في الإقليم الشمالي الغربي :

يعود اول تجسيد لمشاريع التحويلات المائية في الإقليم الى الحقبة الاستعمارية، ثم تطورت هذه المشاريع بعد الاستقلال تماشيا مع الأوضاع التي فرضتها الظروف الطبيعية والبشرية المختلفة، وقد كانت هناك العديد من الإصلاحات والتعديلات مست قطاع الماء بصفة عامة. شرعت الجزائر منذ سنة 1996 في الاهتمام بسياسة ما يسمى بـ"الإدارة المتكاملة للمياه "التي ترمي الى تثمين الماء وديمومته وتدعم ذلك مع بداية سنوات الالفية الثالثة، حيث اعتمدت الجزائر استراتيجية جديدة في مجال تسيير الماء، باعتماد أدوات جديدة من أجل تحقيق حوكمة أفضل للماء[1]، وكان ذلك منذ سنة 2000 بخلق وزارة جديدة مكلفة بالموارد المائية (المرسوم التنفيذي رقم 2000-325 المؤرخ في 25 اكتوبر 2000، المتضمن تنظيم الادارة المركزية لوزارة الموارد المائية)، ثم خلال سنة 2005 تم سن قانون جديد خاص بالماء وإعادة تنظيم بعض المؤسسات العمومية الخاصة بتسيير الماء، ودعمت هذه التغييرات التنظيمية بالعديد من المشاريع الاستثمارية الضخمة تمثلت أساسا في زيادة عدد السدود والحواجز المائية، واعتماد برامج ومخططات جديدة للربط والتحويلات المائية بين الاحواض.

يمكن تقسيم مشاريع التحويلات المائية في الإقليم الى مرحلتين:

1.2.التحويلات المائية المنجزة في الإقليم ما بعد الاستقلال الى غاية سنة 1999:

- تحويل الشلف –وهران.
- تحويل التافنة – وهران.
- تحويل المياه الجوفية لطبقة تنيرة الى سيدي بلعباس.

1- Bouchedja Abdellah - Directeur Général ABHCSM, « *La Politique Nationale de l'eau en Algérie* », Euro-RIOB 2012 : 10ème Conférence Internationale, Istanbul – Turquie – 17 au 19 Octobre 2012 .

- تزويد مدينة وهران بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد فرقوق.
- تزويد مدينة سيق والمحمدية بمعسكر بالمياه الصالحة للشرب من سد فرقوق.
- تزويد مدينة معسكر بالمياه الصالحة للشرب من سد بوحنيفية.

2.2.التحويلات المائية المنجزة خلال الفترة 2000-2012 :

منذ بداية الالفية الثالثة تم انجاز العديد من عمليات التحويلات المائية منها ما هو محلي وهي التحويلات التي تتم داخل تراب الولاية ومنها ما يتجاوز البعد المحلي الى البعد الإقليمي حيث تحول المياه من ولاية الى ولاية أخرى مجاورة أو غير مجاورة، ومن حوض هيدروغرافي مورد يتميز بوفرة مائية مرتفعة نسبيا الى حوض آخر عاجز مائيا.

3.جغرافية التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية في الإقليم :

يمكن تقسيم التحويلات المائية التي تتم ما بين الاحواض المائية في الإقليم الشمالي الغربي حسب مصادرها الى ثلاثة منظومات رئيسية:

- ✓ المنظومة الغربية :مجموع التحويلات المائية من حوض التافنة نحو الحوض الساحلي لوهران.
- ✓ منظومة الوسط : مجموع التحويلات من حوض المقطع نحو الحوض الساحلي لوهران.
- ✓ المنظومة الشرقية: مجموع التحويلات المائية من حوض الشلف نحو الحوض الساحلي لوهران.

أما حوض الساحل الوهراني الذي يعتبر حوض مستقبل للمياه المحولة من باقي الاحواض الأخرى انطلاقا من مصادر المياه التقليدية، فسيكون له دور معاكس تماما عندما يتعلق الامر بمصادر المياه غير التقليدية المنتجة من طريق تحلية مياه البحر.

4.الوضعية المائية في الإقليم قبل عمليات التهيئة المائية:

1.4. التحويلات المائية خيار حتمي في المنطقة الوهرانية في ظل انعدام التوازن بين العرض والطلب

استمرت المعاناة الحقيقية للإقليم الشمالي الغربي عموما وولاية وهران خصوصا من نقص في المياه الصالحة للشرب، والخدمات والري والصناعة لسنوات طويلة، وازدادت حدة هذه الازمة بسبب تكرار سنوات الجفاف التي أصبح يعاني منها غرب الجزائر منذ سنة 1975، ثم الى النمو العمراني والسكاني الذين عرفتهما المنطقة خلال العشريات الثلاثة الأخيرة والتي صاحبها تطور في النسيج الصناعي والتجاري بشكل متسارع في الزمان والمكان، كل هذه العوامل مشتركة انتجت مشاكل معقدة وعجزا فيما يخص التزود بالمياه، حيث تشير تقديرات الخبراء في المجال أن العجز في مجال المياه

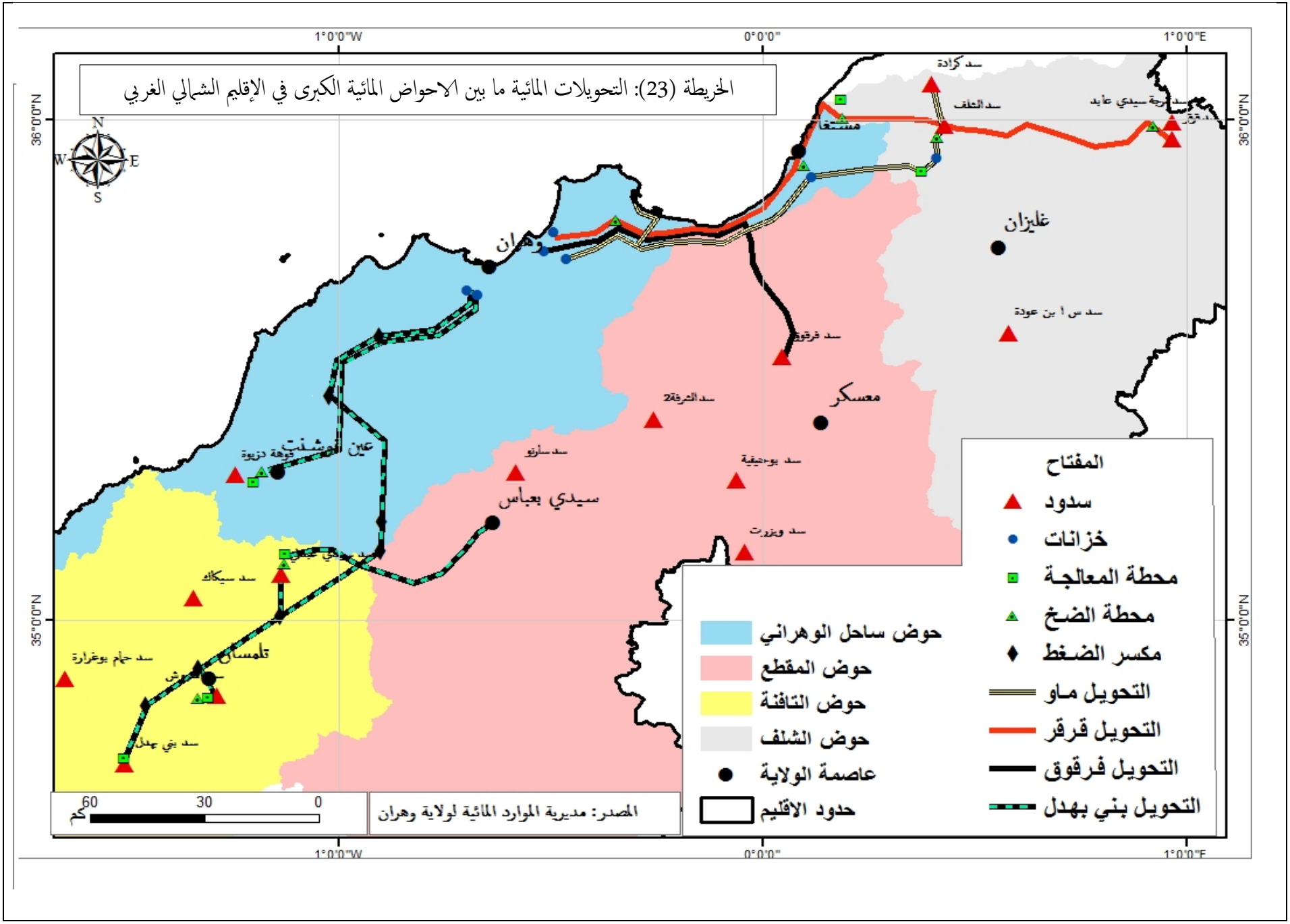
بهذا الإقليم وصل الى حوالي 50 % من الاحتياجات الحقيقية[1]، وهذا ما يؤثر سلبا على حياة السكان بمختلف نواحيها، واستمرار المشكل في المنطقة سيهدد التنمية الاقتصادية بصفة عامة والنهضة الصناعية بصفة خاصة لان المنطقة تحتوي على مناطق وأقطاب صناعية مهمة، مما اضطر الى البحث عن المياه وجلبها من مواقع بعيدة، أو اللجوء الى طرق جديدة مبتكرة من مصادر غير تقليدية.

2.4.طبيعة ودوافع التحويلات المائية في الاقليم : وهران وراء الطابع الإقليمي للتحويلات

يتبين من خلال معاينة جميع المخططات والخرائط الخاصة بالتحويلات المائية الموجودة على مستوى وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي وعلى مستوى مديرية الموارد المائية لولاية وهران، انه باستثناء بعض التحويلات المحلية التي أنشئت داخل تراب بعض الولايات، فان جميع قنوات التحويلات المائية المعتمدة في اطار تهيئة الإقليم والتي تتم ما بين الاحواض المائية الكبرى، تتجه نحو ولاية وهران، وكلها قادمة من ولايات أخرى ومن احواض هيدروغرافية غير التي تنتمي اليها ولاية وهران.

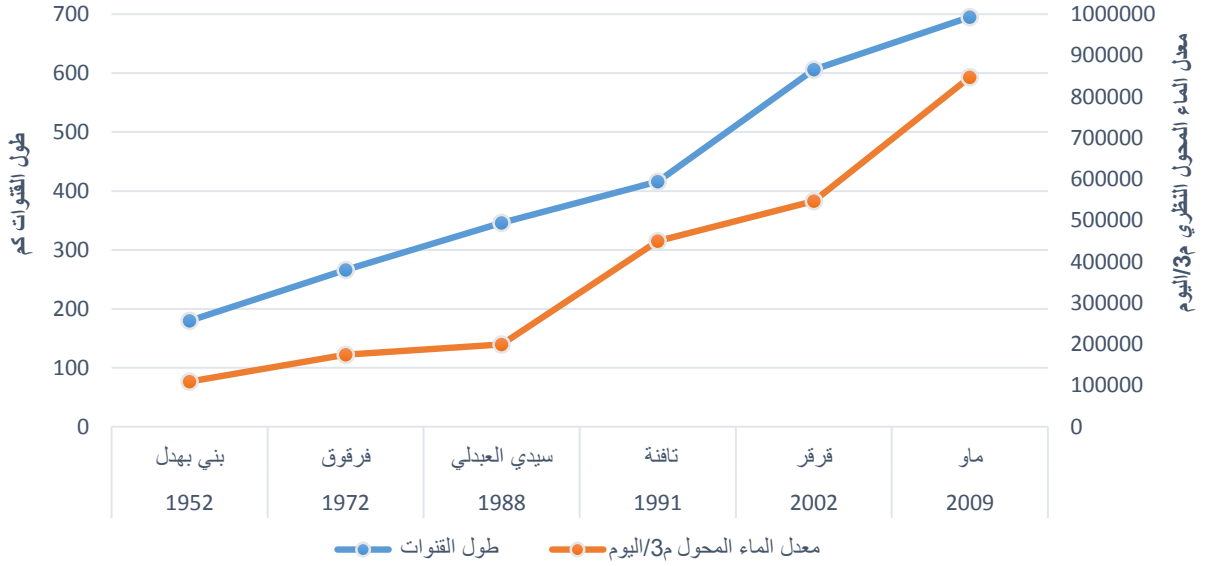
تعتبر ولاية وهران الحلقة الأضعف في الإقليم الشمالي الغربي من حيث إشكالية التزود بالمياه الصالحة للشرب، فهي إضافة الى النمو العمراني السريع والتزايد الكبير والملفت لأعداد السكان، فهي تعاني بالمقابل من تناقص في المصادر التقليدية للمياه المحلية، التي أصبحت عاجزة عن الاستجابة للطلب المتزايد من سنة لأخرى، ولذلك صممت جميع التحويلات المائية الكبرى لتصب مياهها في ولاية وهران، فهي الولاية الوحيدة في الإقليم التي تتغذى من مصادر مائية محولة من أحواض هيدروغرافية لا تنتمي اليها، فنجدها تستفيد من جهة الغرب من المياه المجلوبة من حوض التافنة(سد بني بحدل، سد حمام بوغرارة)، ومن جهة الوسط من مياه حوض المقطع(سد فرقوق)، كما تستفيد من تحويل مياه حوض الشلف من ناحية الشرق(سد قرقر، ومنظومة "ماو")، أما ولايات الإقليم الأخرى فهي رغم استفادتها من مياه هذه التحويلات، لكنها لا تجلب اليها المياه من خارج الاحواض التي تنتمي اليها، فهي تستفيد من خلال اقتطاع حجم من الماء الموجه لولاية وهران على مستوى قنوات التحويلات المائية التي تمر عبر أراضيها.

1–تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني في أبعادها القطرية، مرجع سابق، ص117.


الخريطة (23): التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية الكبرى في الإقليم الشمالي الغربي
1°0'0"W
0°0'0"
1°0'0"E
36°0'0"N
35°0'0"N
N
S
W
E
وهران
غليزان
معسكر
سيدي بعباس
تلمسان
عين الصفراء
عين الحوشة
قوهة دزيوة
سد كرادة
سد التلف
سد س ا بن عودة
سد فرقوق
سد الشرفة2
سد سارتو
سد بوحنيفية
سد وزرت
سد سيكاك
سد حمام بوغرارة
سد بني بهدل
المفتاح
سدود
خزانات
محطة المعالجة
محطة الضخ
مكسر الضغط
التحويل ماو
التحويل قرقر
التحويل فرقوق
التحويل بني بهدل
حوض ساحل الوهراني
حوض المقطع
حوض التافنة
حوض الشلف
عاصمة الولاية
حدود الاقليم
60
30
0
كم
المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية وهران

3.4.تطور الشعاع المائي وحجم التحويلات المائية الإقليمية نحو ولاية وهران :

الشكل (27) تطور طول قنوات التحويلات المائية وحجم الماء المحول نحو ولاية وهران



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

بلغ مجموع طول قنوات تحويل المياه السطحية نحو ولاية وهران منذ بداية عمليات التحويل بمشروع بني بحدل–وهران سنة 1952 الى غاية الانتهاء من أشغال انجاز آخر مشروع لتحويل الماء (ماو) سنة 2009 ما مجموعه 695 كم، قادمة من سدود عدة أحواض من داخل الإقليم، ويبلغ حجم الماء النظري الممكن تحويله عبر هذه التحويلات حوالي 847000م^3 في اليوم، ويظهر المنحنى بوضوح أن مرحلة ما بعد سنة 1990 هي الأكثر تحويلا للماء حسب الطاقة النظرية للتحويلات، وذلك بدخول تحويلات كل من تافنة–وهران، قرقر–وهران، و تحويل (ماو)، حيث يصل مجموع الماء المحول عبرها الى حدود 647000 م^3/اليوم بنسبة 76.38%، ويعتبر تحويل (ماو) الأهم حيث يتم من خلاله تحويل 300000م^3/اليوم وبنسبة 35.41% .

عرف الشعاع المائي لولاية وهران تطورا مستمرا في الزمان والمجال، حيث تعددت التحويلات المائية نحو وهران والتي مرت بمراحل تاريخية متعددة أملتها الظروف الطبيعية والبشرية السائدة في الإقليم والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

5.تاريخ الماء في وهران قبل الاستقلال: من نهاية القرن 19م الى غاية منتصف القرن 20م (1952)

1.5.الموارد المحلية :

1.1.5. راس العين: المورد الذي نشأت حوله المدينة

يعتبر مورد راس العين عاملا رئيسيا ومباشرا في نشأة مدينة وهران في موضعها الحالي، حيث مثلت النواة الأولى التي شيدت حولها المدينة وتجمع حولها السكان لوفرة مياهها وسهولة التزود منها، ينبع هذا المورد المائي الواقع بين وهران ومسرغين من الجريان الباطني للمياه المترشحة من خلال تكوينات جبال مرجاجو بصبيب يومي يتراوح ما بين 4500 م^3/اليوم الى 7000م^3/اليوم [1]وحاليا يقدر بـ 5000م^3 مياهها ذات نوعية جيدة يتم توزيعها عبر قنوات شبكة التوزيع لبعض أحياء المدينة القديمة والميناء[2].

2.1.5..مورد بريدعة: أول عملية تحويل للماء في وهران:

بدأت أولى بوادر ازمة الماء في مدينة وهران مع نهاية القرن 19م، حيث شهدت المدينة تزايدا في عدد السكان ونمو في العمران عجزت معه الموارد المائية المحلية في توفير المياه الضرورية، فكان لابد من الاستعانة بمصادر مائية أخرى، وهذا ما حدث فعلا، وبالضبط في شهر فيفري من سنة 1878، وبقرار من الحاكم العام الفرنسي، تم بموجبه جلب الماء من مورد بريدعة الواقع على بعد 25كم غرب مدينة وهران بمعدل 10000م^3 في اليوم، لكن سرعان ما ظهرت مشكلة زيادة ملوحة هذا المورد مع زيادة عمليات الضخ، حيث وصلت نسبة الملوحة الى 7غ/لتر، وقد بينت نتائج التحاليل التي أجريت سنة 1931 والتي نشرت وكانت في متناول الجميع ان مياه بريدعة تحتوي على 2غ من كلور الصوديوم، و1.2غ من الكلور بالإضافة الى أملاح أخرى مثل المغنزيوم، والكبريت[3] والتي يزداد تركيزها مع زيادة حجم الماء الذي يتم ضخه مقارنة مع حجم مياه الامطار المتساقطة خلال السنة، ولم يتم حل هذا المشكل الا في سنة 2004 مع تدشين محطة إزالة المعادن في هذا الموقع بمعدل 27000 م^3/اليوم.

أصبح مورد بريدعة أهم مورد يمون الولاية منذ سنة 1896 وخلال 30 سنة بحوالي 4000م^3 في اليوم ثم تطورت كمية الماء المنتجة عن طريق الضخ الى 12000 م^3 يوميا سنة 1927 ومع تطور عدد السكان من 30000 نسمة سنة 1831 الى 160000 ساكن سنة 1931 ثم تضاعف الى 400000 ساكن سنة 1955 ازدادت معها مشكلة الماء تعقيدا وكانت هناك بعض المحاولات لحل المشكل وفيما يلي أهم مراحل الاستفادة من مياه مورد بريدعة.

1- Sid Ahmed BELLAL , « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Thèse de Doctorat en géographie, université Oran, 2009, P60.

2 - La Société de l'eau et de l'assainissement d'Oran (SEOR), 2017.

3- المرجع نفسه.

1864 تهيئة طبقة بريدعة

1878 تم اول حصر (*captage*) لمياه بريدعة.

1924 انخفاض مستوى الماء في مورد بريدعة وبداية تأزم الوضعية المائية.

1938 منع استعمال مياه مورد بريدعة في الزراعة، وكل مياه بريدعة تخصص لتزويد مدينة وهران بمياه الشرب.

1941 تفاقم المشكل وأصبحت الوضعية لا تحتمل مع زيادة اعداد السكان الذي عرفته المدينة[1]. والتي فرضت عملية توزيع الماء في مدينة وهران بالحصص حيث لا تتجاوز مدة توزيع الماء ساعة من الزمن صباحا ومساءا.

أثرت الوضعية المائية التي كانت تتميز بعدم الاستقرار على جميع مناحي الحياة اليومية للسكان في وهران وكان أثر ذلك واضحا حتى على المستوى السياسي مع بداية سنوات الثلاثينات على الطبقة السياسية التي انتهز مترشحوها للانتخابات المحلية لسنة1934 ومن بينهم « *ABBE Lambert* » هذه الوضعية حيث كان المحور الرئيسي في برامجهم الانتخابية تقديم الحلول لإشكالية الماء في وهران[2]، وبالفعل أستطاع هذا الأخير الوصول الى رئاسة بلدية وهران وفيما بعد أصبح نائبا برلمانيا بواسطة حملته الانتخابية التي كان الماء أحد أهم محاورها الاساسية.

3.1.5. استغلال مياه سد بني بحدل:

خلال سنوات الاربعينيات ومع الاستمرار في تزايد السكان اشتدت أزمة الماء واشتهرت المدينة بظاهرة بيع الماء، وأصبحت حرفة خلال بداية الخمسينيات من القرن الماضي، ورغم اهتمام سلطات المدينة آنذاك بالبحث عن موارد أخرى، حيث تم فعلا استغلال مجموعة من الينابيع والابار الواقعة في السفح الشمالي للمرجاجو (ينابيع بوسفر) ولكن الضغط السكاني والامتداد العمراني المتسارع جعل من هذه الحلول المؤقتة امرا غير مجدي، مما اضطر المسؤولين الى البحث عن موارد أخرى للمياه، قبل حلول منتصف القرن الماضي وبالضبط خلال سنة 1940 بدأت أولى الدراسات لنقل المياه من حوض التافنة في أعالي تلمسان وبالضبط من سد بني بحدل والتي كللت بالنجاح، عرفت خلالها مدينة وهران انفراجا للازمة، وكان ذلك في يوم 14 جويلية 1952 أين تم تدشين محطة المعالجة بوحلو على سد بني بحدل الذي تم تشييده على الجوانب العليا لواد التافنة 28كم جنوب غرب تلمسان بصبيب قدره 25000 م^3/اليوم عبر قناة طولها 180كم وبقطر 1100مم، تنقل الماء طبيعيا نظرا لفارق الارتفاع بين منطقة السد (1000م) ومنطقة الاستقبال(400م) [3]

1- H. MONOD, « Un cas concret : Oran », Les Cahiers du MURS n°33 - 2ème trimestre 1997 , P 70-77.

2 -لصقع موسى، *وضعية مياه الشرب في الغرب الجزائري حالة المركب العمراني لوهران*، المجلة الدولية للبيئة والماء، المجلد 3، 2014، ص 65-80.

3- المرجع نفسه.

، وفي 16 جويلية وصلت أولى كميات الماء العذب القادمة من سد بني بحدل الى أحياء وهران :قمبيطة، الكميل، سانت اوجان، والتي احتفل ساكنوها بخروجهم الى الشارع تعبيرا عن فرحتهم بعودة المياه العذبة الى حنفياتهم، وفي 19 جويلية من نفس السنة تم غلق قناة بريدعة التي أصبحت مياهها غير صالحة للاستعمال المنزلي[1].

6.تطور الشعاع المائي لولاية وهران خلال حرب التحرير وبعد الاستقلال :

1.6.المرحلة 1953-1972:

أهم حدث ميز هذه المرحلة هو حرب التحرير الجزائرية والتي تكللت بالاستقلال التام للبلاد سنة 1962، كان لذلك تأثير على المشهد السكاني والعمراني ككل بسبب هجرة معظم السكان الأوروبيين نحو بلدهم الأصلي فرنسا، وكان حوالي ثلث السكان يسكنون في المدن، وقد قدر عدد سكان ولاية وهران بحوالي 327000 نسمة حسب إحصاء سنة 1966[2] .

هذه المرحلة التي تمتد على حوالي 20 سنة عرفت بدايتها استقرارا نسبيا في الوضعية المائية في ولاية وهران، ولم يتغير فيها الشعاع المائي لولاية وهران الا بعد مرور 10 سنوات بعد الاستقلال وبالضبط في سنة 1972 أين تم جلب المياه الى وهران من ولاية معسكر وبالضبط من سد فرقوق الواقع على بعد يفوق 85 كم جنوب ولاية وهران.

2.6.المرحلة 1973-1999 :

عرفت ولاية وهران خلال هذه المرحلة توالي العديد من المشاكل والأزمات في مجال التزود بالمياه الصالحة للشرب، وقد كانت ناتجة عن تداخل مجموعة من الظروف الطبيعية والضغوط البشرية المتنامية والتي أدت الى تفاقم الوضعية المائية . يعود السبب الرئيسي لتدهور مورد الماء وامتداد آثاره السلبية في هذه المرحلة الى الاستمرار بنفس الاستراتيجية المنتهجة خلال فترة السبعينيات، والتي أدت الى توسع عمراني في المدن الشمالية، وكذا الصناعات الثقيلة التي ارتكزت في مجملها على الشريط الساحلي، وهو ماخلق صعوبة في التزود بالمياه الصالحة للشرب[3].

1 - H. MONOD, « *Un cas concret : Oran* », OP_cit, P 70-77.

2- Bouisri Abdellaziz, Pradel De Lamaze François. « La population d'Algérie d'après le recensement de 1966. », Population, 26e année, n°1, 1971. pp. 25-46.

3 - Bouralha Allal, «Algérie ; croissance urbaine et contrainte de l'eau » Idara, vol 09, n° 02, 1999, P 173. نقلا عن : أسياخ سمير، "دور الجماعات الإقليمية في حماية البيئة في الجزائر"، أطروحة دكتوراه، جامعة بجاية، 2016، ص 64.

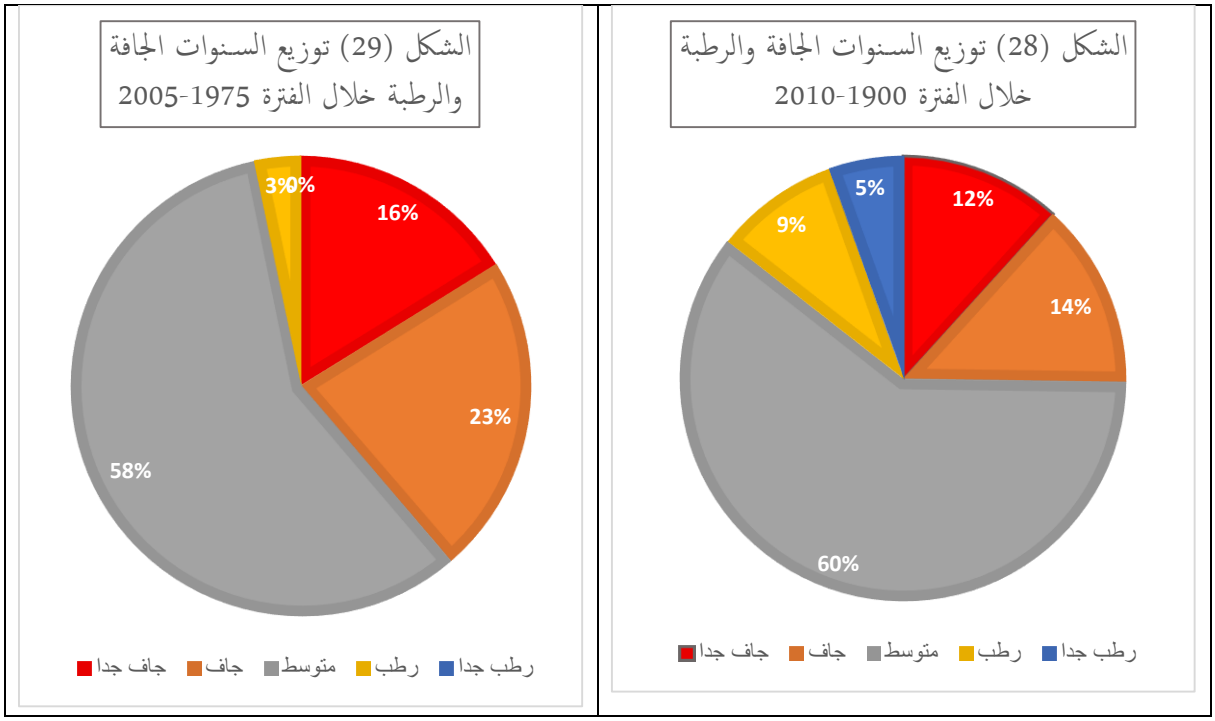
1.2.6.العوامل الطبيعية: الجفاف يصنع أزمة المياه في وهران

عرفت مرحلة نهاية السبعينيات الى بداية التسعينات خللا كبيرا في التزود بالمياه الصالحة للشرب في كامل الغرب الجزائري عموما وولاية وهران خصوصا، بسبب الجفاف الذي ميز المنطقة خلال الفترة 1975-2002 حيث سجلت عجزا مطريا قدر بـ 30%[1]، والجدول الموالي يبين حجم الجفاف الذي ميز ولاية وهران في العشريات 1975-2005.

الجدول (57) : النظام المطري لولاية وهران 1900-2010

الفترة	النظام المطري	جاف جدا	جاف	متوسط	رطب	رطب جدا	المجموع
1900-2010 (فترة مرجعية)	عدد السنوات	13	15	67	10	6	110
	%	12	14	61	9	5	100
1975-2005	عدد السنوات	5	7	18	1	0	31
	%	16	23	58	3	0	100

المصدر: Bouklia-Hassane Rachid, Contribution à la gestion de l'eau dans la ville d'Oran, memoire de magister, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, 2011, P24.



1 - SOFRECO en groupement avec Carl Bro, Progress et OIEAU, Réalisation de l'étude d'actualisation du Plan National de l'Eau– Mission 2, volet 1, Tome 2, Aout 2010, p33.

يبين الرسمين البيانين (28) و (29) الفرق الكبير في نسبة السنوات الجافة والرطبة بين الفترة المرجعية 1900-2010 والفترة 1975-2005، حيث تتميز الفترة الأخيرة بارتفاع نسبة عدد السنوات الجافة وشبه الجافة والتي تساوي 39% بينما لم تتجاوز هذه النسبة 28% خلال الفترة 1900-2010 ، وبالنسبة للفترة الرطبة فقد سجلت الفترة 1975-2005 بنسبة 3% فقط من مجموع 31 سنة وغياب السنوات الرطبة جدا، في حين سجلت الفترة 1900-2010 حوالي 14% من السنوات الرطبة والرطبة جدا من مجموع 110 سنة وهذا ما يؤكد حجم الجفاف الذي ميز المنطقة الوهرانية خلال الفترة 1975-2005.

2.2.6.العوامل البشرية :النمو السكاني والتوسع العمراني والصناعي عوامل عمقت الهوة بين العرض والطلب

عرفت ولاية وهران زيادة في الطلب على الماء للاستعمال المنزلي بسبب النمو الديموغرافي حيث قدر عدد السكان في ولاية وهران سنة 1987 بحوالي 932473 نسمة، ثم أصبحت ولاية مليونية سنة 1998 بعدد سكان يقدر بـ 1213839 نسمة [1] وبزيادة قدرها 283358 نسمة خلال 10 سنوات، صاحب ذلك نموا في النسيج العمراني، خاصة منذ النصف الثاني من سنوات التسعينيات وتجلى ذلك بإطلاق العديد من مشاريع وبرامج السكن والتعمير (*Z.H.U.N* ، المناطق الصناعية الجديدة) ثم برامج السكن الذاتي (التعاونيات العقارية، التجزئات)، كما عرفت وهران خلال سنوات التسعينيات هجرات وافدة اليها من مختلف ولايات الوطن ظهرت معها مجمعات سكنية فوضوية على حافة المدينة، وخلال هذه المرحلة أيضا عرف المجال الحضري للمدينة تشبعا كليا معلنا عن ميلاد مجمعة حضرية جديدة(*conurbation*[2]) تجمع بين مدينة وهران والمجمعات الصغيرة المحاذية لها، وفي سنة 1995 تم تخصيص مساحة 630 هكتار كمساحة جديدة مبرمجة للتوسع الحضري لمدينة وهران ناحية الشرق و الشمال الشرقي للمدينة من خلال المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير المنجز من طرف مكتب الدراسات (U.R.S.A) لسنة 1995[3].

1- الديوان الوطني للإحصائيات ، الإحصاء العام للسكن والسكان لسنتي 1987 و 1998.

2- تيجاني بشير، تهيئة التراب الوطني في أبعادها القطرية، مرجع سابق، ص117

3 -Amina Kaoutar Belbachir, « Etude de l'Evolution urbaine de la ville d'ORAN à l'aide de techniques spatiales », mémoire de Magister, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, 2011, P24.

عرفت هذه المرحلة كذلك مع نهاية سنة 1972 وبداية 1973 ، تطورات مهمة في مجال الصناعات البترولية، حيث دخل حيز الخدمة فعليا معمل التكرير بـ "أرزيو" بطاقة انتاج تقدر بـ 2400000 طن /السنة من المحروقات، 70000 طن/السنة من الزفت، 55000 طن/السنة من الزيوت، 110000 طن/السنة من غاز البترول المميع[1].

أدت هذه التطورات سواء الناتجة عن الظروف الطبيعية (الجفاف) او البشرية الى تعقد المشهد السكاني والعمراني وكانت له انعكاسات على قطاع الماء في الولاية وتوصف هذه المرحلة بفترة الاختلال الكبير في التوازن بين العرض الشحيح لموارد الماء والطلب الكثيف عليها للأسباب سالفة الذكر، وحتمت هذه الوضعية على المسيرين في قطاع الماء اللجوء مرة أخرى الى ضرورة إعادة النظر في توزيع الماء بالحصص وخلال فترات زمنية محددة لكل حي على حدى حيث لم يكن يتجاوز نصيب الفرد من الماء حصة 75ل/ اليوم[2]الى غاية سنة 2000، ومثلما يحدث في جميع حالات الندرة، فقد ظهرت الاسواق الموازية، وبالفعل أصبح الماء يباع بكل الأساليب أشهرها الصهاريج المجرورة أو الشاحنات ذات الصهاريج التي أصبحت تبيع الماء في الاحياء الحضرية، وكان المواطن يتحصل على الماء من خلال طلبيات مسبقة، يدفع ما قيمته 750 دج مقابل 3000 لتر من الماء، وهذا السعر يساوي 100 مرة سعر البيع العمومي المطبق لكل 1م^3[3] فما كان من حل في الأفق الا بالاستعانة بموارد الماء التقليدية من خارج حدود الولاية.

خلال هذه المرحلة تم الاستعانة بمصادر مائية أدت الى تطور الشعاع المائي لولاية وهران نحو الشرق ونحو الغرب:

- أولا: مياه واد الشلف عن طريق تمديد قناة مأخذ واد الشلف التي كانت مخصصة لمصنع (SONIC) وكان ذلك سنة 1986.
- ثانيا : مياه سد سيدي العبدلي بشعاع 80كم سنة 1988 .
- ثالثا : مأخذ واد التافنة بشعاع 70كم سنة 1991.

3.6.المرحلة 2001-2010

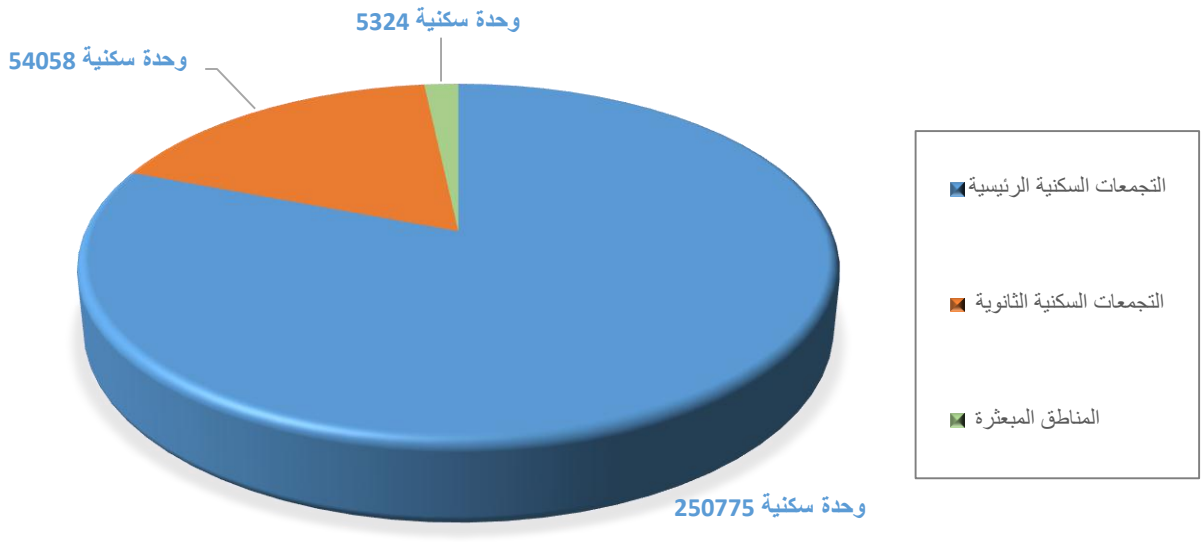
تزايد عدد السكان في سنة 2008 ليصل 1454078 نسمة، أكثر من 92% منهم كلهم سكان حضر وتطورت معها الحضيرة السكنية في ولاية وهران مثلما يبينه الرسم البياني (30) حيث أصبحت الولاية تحصي 310157 مسكن(فردي وجماعي) منها 250775 وحدة داخل المجمعات الحضرية الرئيسية(A.C.L) بنسبة تفوق 80%.

1- Société Nationale de Transport et de Commercialisation des Hydrocarbures. SONATRACH "50 ans au service du développement national », site ; https://www.sonatrach.com, 2016.

2- مديرية الموارد المائية لولاية وهران،2017.

3 - M'Hamed Rebah, « L'écologie oubliée : Problèmes d'environnement en Algérie à la veille de l'an 2000 », Marinoor- Alger, 1999, p25.

الشكل (30) توزيع المساكن (الفردية والجماعية) في ولاية وهران سنة 2008



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات الديوان الوطني للإحصائيات

أصبحت اشكالية توفير مياه الشرب بالنسبة للسلطات المحلية تحظى بالأولوية مقارنة بمختلف الاستعمالات الأخرى خاصة في مدينة وهران التي تحسن المستوى المعيشي بالنسبة للأسر بها، والتي تزايد طلبها على الماء بعد تعميم شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب لتشمل 92% من المساكن في المدينة[1]. عرف توزيع المياه الصالحة للشرب في المدينة اختلالات وظيفية كان يحول دون وصول المياه الى المساكن، كنتيجة للانقطاعات المتكررة للماء أو بسبب اتباع برنامج للتوزيع يختلف بالساعات أو بالأيام أو بالأسابيع[2]. خلال عشرية التسعينيات لم يتم إنجاز أي تحويلات جديدة رغم الوضعية المائية الصعبة، ويعود ذلك للأسباب الأمنية التي شهدتها المنطقة الغربية ككل حيث كان من الصعب إتمام هذا النوع من المشاريع خاصة مد القنوات في المناطق المعزولة، اضافة الى ان السياسة العامة للدولة في هذه المرحلة كان هدفها الرئيس هو استعادة الامن.

1- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

2 - Sid Ahmed Bellal, « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Insaniyat 175-167 ,2011 | 53.

مع بداية الالفية الثالثة بدأ الوضع المالي والأمني في التحسن تدريجيا، ورافق ذلك خططا جديدة تهدف لتوفير الماء الشروب لولاية وهران عن طريق جلب الماء وفي هذه المرحلة تم الاستعانة بشكل أساسي على مياه حوض الشلف عن طريق جلب المياه من:

أولا: سد قرقر بولاية غليزان سنة 2002 على مسافة 190 كم .

ثانيا: تحويل مياه واد شلف عن طريق مشروع (ماو) سنة 2009 .

شهدت السنوات الموالية تطورا في الحضيرة السكنية بكل أنواعها في وهران حيث بلغ عدد المساكن الموزعة بين سنتي 2010و 2012 حوالي 28869 سكن بكل الصيغ من دون احتساب سكنات البناء الذاتي .

الجدول (58): تطور عدد المساكن الحضرية والريفية الموزعة خلال سنوات 2010، 2011، 2012

السنوات	سنة 2010			2011			2012			المجموع
نوع السكن	الحضري	الريفي	المجموع	الحضري	الريفي	المجموع	الحضري	الريفي	المجموع	
العدد	5321	200	5521	6309	74	6383	4 739	161	4900	28869

المصدر: O.N.S, Annuaire Statistique de l'Algérie, volume n° 30, Chapitre IV: Habitat, Résultat(2010-2012), Edition 2014, p76.

هذا النمو السكاني والعمراني كان مرفوقا بزيادة في الطلب على مياه الشرب كما رافقه زيادة في الطلب على الماء من مختلف الوحدات الصناعية والأنشطة المختلفة التي نمت بشكل ملحوظ خلال هذه الفترة منافسة بذلك المياه المطلوبة في المجال الفلاحي.

عرفت هذه المرحلة كذلك بداية استغلال المياه غير التقليدية عن طريق تحلية مياه البحر، حيث تم انجاز 12 محطة لتحلية مياه البحر عبر سواحل الإقليم، 06 محطات كلها تحول مياهها نحو وهران وهي :

سنة 2005 : محطة كهرما بأرزيو بطاقة 90000 م^3/اليوم.

سنة 2009 : محطة شط الهلال بعين تموشنت بطاقة 200000 م^3/اليوم.

سنة 2011 : محطة سوق الثلاثاء بولاية تلمسان بطاقة 200000 م^3/اليوم.

سنة 2011 : محطة شاطئ الشلف بمستغانم بطاقة 200 الف م3/اليوم.

سنة 2013 : محطة هنين بتلمسان بطاقة 200000 م^3/اليوم .

نهاية سنة 2017 : مرتقب دخول محطة المقطع بوهران حيز الخدمة بطاقة انتاج 500000م^3/اليوم .

II. الدور الإقليمي للتحويلات المائية المنجزة في الاقليم:

1.التحويلات المائية من ناحية الغرب :تحويلات مياه حوض التافنة :

مصدر هذه التحويلات هو حوض التافنة وبالأخص ولاية تلمسان التي تعتبر ذات أهمية كبرى في إطار التهيئة الإقليمية، من حيث تعبئة الموارد المائية المهمة في كامل الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، بحيث تحصي 05 سدود كبيرة، و07 سدود صغيرة وحوالي 77 حاجزا مائيا[1].

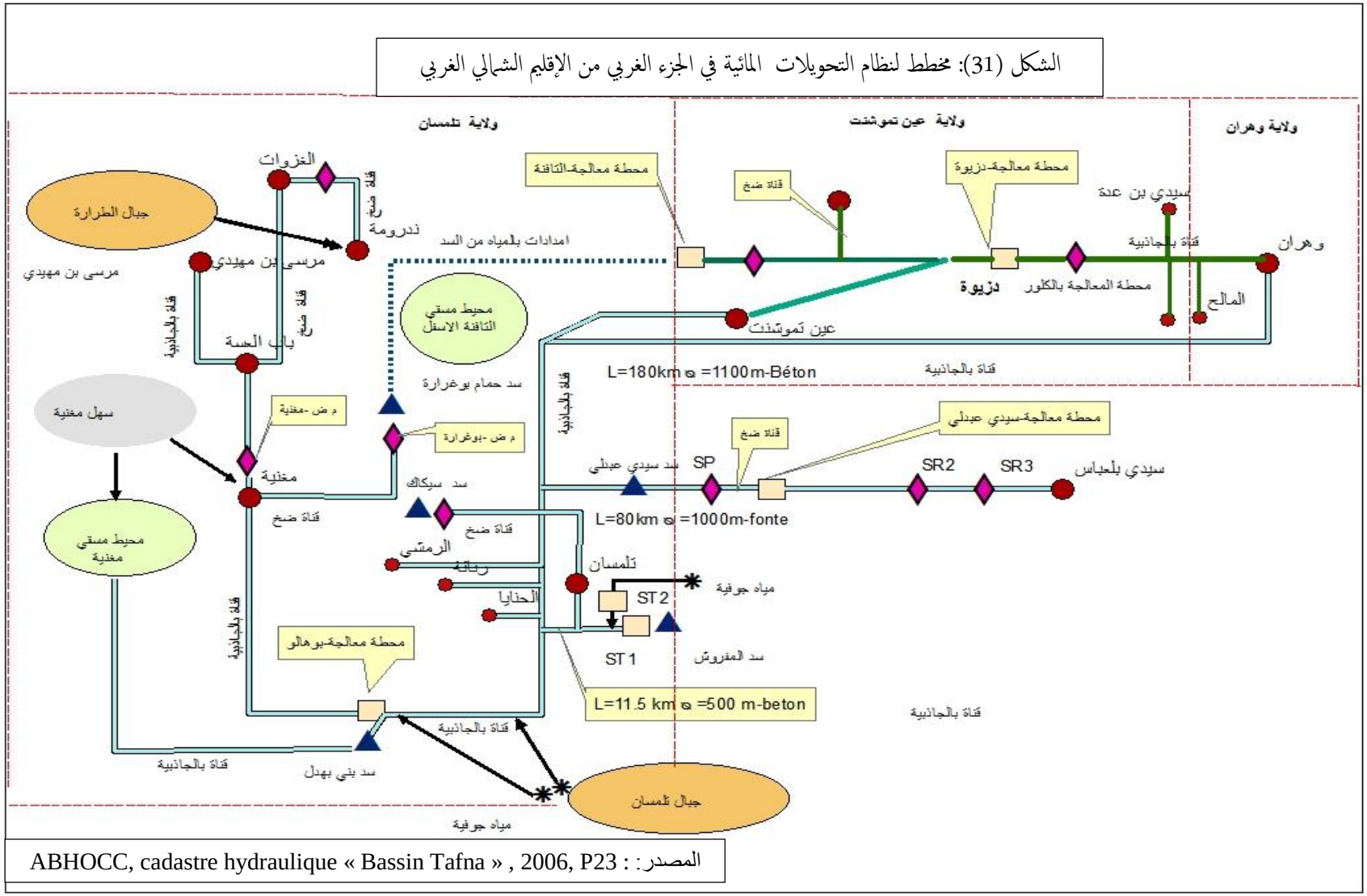
الجدول (59) : أهم التحويلات المائية من حوض التافنة (ولاية تلمسان).

التحويلات	الولايات المستفيدة	الحجم النظري للتحويل م3/اليوم
سد بني بحدل–وهران	وهران	110000
سيدي عبدلي–وهران		25000
مأخذ تافنة–وهران		250000
مفروش –تلمسان	تلمسان	21600
بني بحدل–تلمسان		58000
بني بحدل–مغنية	مغنية–الغزوات	21600
بني بحدل عين تموشنت	عين تموشنت	110000
سيدي عبدلي–سيدي بلعباس	سيدي بلعباس	110000
حمام بوغرارة–مغنية	تلمسان–مغنية	50000
ماخذ تافنة–عين تموشنت	عين تموشنت	18000

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، 2016.

1 Benyahia M., bechlaghem N, « Importance Des Ressources Hydriques De La Wilaya De Tlemcen Dans Le Cadre De L'oranie (Algerie Nord-Occidentale) Et Perspectives De Developpement Durable », Vème Colloque International – Energies, Changements Climatiques et Développement durable, Hammamet (Tunisie) , 15, 16, 17 Juin 2009, P06

الشكل (31): مخطط لنظام التحويلات المائية في الجزء الغربي من الإقليم الشمالي الغربي



المصدر: : ABHOCC, cadastre hydraulique « Bassin Tafna » , 2006, P23

1.1.التحويل بني بحدل–وهران:

هو من بين أقدم المصادر المائية التي لجأت اليها وهران لتلبية الطلب المتزايد على الماء والتخفيف من العجز المائي، تعود فكرة تحويل مياه بني بحدل الى وهران الى سنة 1930، بعد أن أصبح مورد (بريديعة) الذي تعتمد عليه وهران لا يلبي الطلب كما وكيفا، وأجريت عدة دراسات لهذا المشروع ما بين سنوات 1930 و 1935، غير أن بعض المسؤولين خلال هذه الفترة لم يكونوا متحمسين لهذا المشروع[1]، وكانوا سببا في تأخر إنجازه، حيث لم يدخل حيز الخدمة الا في سنة 1952 بعد الانتهاء من بناء محطة المعالجة بوحلو على بعد 1كم أسفل السد ويتوفر هذا التحويل على المنشآت الفنية والتتجهيزات الرئيسية التالية:

محطة المعالجة بوحلو[2]: تقع هذه المحطة المسيرة من طرف مؤسسة الجزائرية للمياه على بعد 42كم جنوب غرب مدينة تلمسان، وعلى ارتفاع 599م، طاقة انتاجها الاصلية تقدر بـ 110000م^3/اليوم، بينما طاقتها الفعلية الحالية هي 108000م^3/اليوم، قدر حجم المعالج فيها سنة 2014 بـ 11.99 هم^3 بمعدل انتاج يومي يقدر بـ 32870م^3 ، وهي تعتمد طريقة الترشيح البطيء في المعالجة، تزود حاليا هذه المحطة العديد من المجمعات السكنية في كل من ولايات تلمسان، عين تموشنت، وصولا الى وهران، حيث تستفيد هذه الأخيرة بحوالي 22ألف م^3 يوميا.

قنوات التحويل الرئيسية: يبلغ طول القناة الرئيسة من سد بني بحدل الى غاية مدينة وهران حوالي 180كم وبقطر 1100م، وهي مركبة من قنوات ذات طول 7 امتار وقطر 1,10 متر مصنوعة من الاسمنت المسلح ، مقسمة الى 08 أجزاء، طول كل جزء حوالي 20 كم مربوطة ببعضها البعض بواسطة 08 محطات لتكسير الضغط[3] ، تم تدعيم القناة الرئيسية بني بحدل–وهران بالمياه المجلوبة من الطبقات الجوفية من مرتفعات جبال تلمسان وجبال الطرارة (0.32هم^3) ، على مستوى المناقب مويلح1، مويلح2، صبرة1، صبرة2، بوحلو، برج1، برج2، كما تم سنة 1991 ربط القناة الرئيسية بمحطة سيدي العبدلي انطلاقا من مكسر الضغط رقم 03 بقناة طولها 7كم وقطر 0,5 م ومحطة ضخ بطاقة 25000م3 في اليوم[4]، كما تم ربط القناة الرئيسة على مستوى مكسر الضغط رقم 02 (BC2) بسد مفروش بقناة

1- Sid Ahmed BELLAL , « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Thèse de Doctorat en géographie, université Oran, 2009, P59.

2 -A.G.I.R, A.B.H : Oranie-chott chergui, « *Déclinaison de la présentation de l'ANBT sur les barrages de la région hydrographique Oranie-Chott Chergui* », 2014, P17

3 -Direction des ressources en eau de la wilaya d'Oran, « *Schéma général des transferts des eaux* », 2016.

4- Saci Djamila, Utilisation des grands transferts d'eau dans l'aménagement du territoire "cas de l'Oranie",mémoire de Magister, Universite Aboubekr Belkaid – Tlemcen, 2008, P80.

من الاسمنت بطول 11.5 كم وقطر 500 مم باستعمال الضغط الطبيعي، تتفرع منها قناة فرعية لتزويد المجمع الحضري لتلمسان[1].

يمكن تقسيم القناة الرئيسية التي تنطلق من مصنع المعالجة "بوحلو" الى غاية مدينة وهران الى 03 مقاطع رئيسية حسب نقاط التفرع وهي كالاتي :

الرواق الأول: *من مصنع بوحلو الى غاية مكسر الضغط رقم 03 الممون لولاية تلمسان.*

الجدول (60): التفرعات المنجزة على مستوى القناة الرئيسة (الرواق بوحلو –مكسر الضغط3) ولاية تلمسان

القناة الفرعية	التدفق (م3 /اليوم)	القناة الفرعية	التدفق (م3 في اليوم)
صبرة	7258	مجمعة بوحلو	605
قرية بن سكران	4061	مجمعة اوسار	259
مكسر الضغط 1	0	مجمعة أولاد رياح	1382
مكسر الضغط 2	4838	بني مستار	1901
عين حوتز	1037	عميور	518
سدرة مهارة	778	أولاد بن سعيد	86
مجمعة الحنايا	3283	أولاد علا	346
مرازقة	25	لاربيات	173
مليلية	605	كاستور	276
رمشيي	3024	البرج	160
زناتة	173	قرية سيدي عبدلي 2	4781
اوجليدة	4147	غوليم	مغلق
		مجموع الرواق بوحلو–مكسر الضغط3 (BC3)	39716

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي :وهران–شط الشرقي، 2016.

1–وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، 2016.

تستفيد من هذا المقطع بلديات ولاية تلمسان الجنوبية وكذلك الواقعة غرب محطة المعالجة لبوحلو، بكميات من الماء تقدر، تقدر بـ 39716 م^3 في اليوم موزعة على الكثير من البلديات والمجمعات السكنية، تأخذ منها مدينة صبرة اكبر كمية تقدر بـ 7285 م^3/يوميا.

الرواق الثاني: *مكسر الضغط رقم 03 ال غاية مكسر الضغط رقم 07 الممون لولاية عين تموشنت*

الجدول (61): الرواق(مكسر الضغط 3-مكسر الضغط 7) الممون لولاية تموشنت

القناة الفرعية	التدفق (م^3 في اليوم)
مدينة عين تموشنت	9309
HBHN°01	3585
HBHN°02	581
المالح	554
حاسي الغلة	1316
العامرية	857
الحساسنة	708
مركبSONATHBH	392
وحدةENIPEC Amria	35
مجموع ولاية عين تموشنت	17336

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي :وهران-شط الشرقي، 2016.

تمر قناة التحويل بني بحدل –وهران بأراضي ولاية عين تموشنت وهي مجهزة في هذا المقطع بـ05 مكسرات للضغط تسمح بتموين بلديات ومدينة عين تموشنت بكمية 17366 م^3 في اليوم تستحوذ منها مدينة عين تموشنت على كمية 9309 م^3 في اليوم والباقي موزع على بعض البلديات مثل : المالح، حاسي الغلة، العامرية...، وعلى مستوى هذا المقطع هناك قناة فرعية تستفيد منها ولاية سيدي بلعباس بحجم 31584م^3 في اليوم.

الرواق الثالث : *مكسر الضغط رقم 06 –الى مكسر الضغط رقم 08*

الجدول (62): الرواق(مكسر الضغط 06-مكسر الضغط 08)

القناة الفرعية	التدفق (م^3 في اليوم)
مكسر الضغط 6	60
بوتليليس مركز	1210
دوار _مكسر الضغط 7(1)	91
دوار _مكسر الضغط 7(2)	353
الاندلسيات	0
بن عابد (مسرغين)	1
(مسرغين) Panabois	1154
مسرغين	3153
حي القصاب	816
حي رابح	996
مجموع بوحلو-الرواق (مكسر الضغط6-مكسر الضغط 8)	7834

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي :وهران-شط الشرقي، 2016.

الرواق(مكسر الضغط 06-مكسر الضغط 08) هو آخر مقطع في التحويل بني بحدل-وهران، يقع على أراضي ولاية وهران، تستفيد منه البلديات الغربية لولاية وهران مثل بوتليليس، مسرغين، الاندلسيات بكمية 7834 م^3 في اليوم، وقبل الوصول الى مكسر الضغط رقم 8 المتواجد بعين البيضاء بوهران، تم وصله بالقناة القادمة من محطة المعالجة بريدعة (نزع المعادن) لتصب في آخر محطة وهي خزاني التافنة1 والتافنة2 بسعة 50 الف م^3 لكل منهما ليتم توزيعه فيما بعد على أحياء مدينة وهران.

الرواق الرابع: لا ينتمي هذا الرواق الى قناة التحويل بني بحدل –وهران، ولكنه تحويل من محطة المعالجة بوحلو باتجاه الأجزاء الشمالية لولاية تلمسان (مغنية والغزوات) والتي تنتمي الى حوض ساحل الغزوات، ويستفيد هذا الرواق من كميات معتبرة من المياه تقدر بـ 111526 م^3 في اليوم، لأنه يمون مجمعات سكنية مهمة مثل الغزوات ومغنية، حيث

تستقيد هذه الأخيرة من 35973 م^3 في اليوم[1] وكذلك بعض المناطق والوحدات الصناعية، وقد تم تدعيم هذه القناة بموارد مائية جوفية.

2.1.تحويل المياه التافنة-وهران:

كانت سنة 1991 هي سنة بداية عمل هذا التحويل من نقطة المصب لواد التافنة عبر قناة لضخ المياه نحو محطة المعالجة دزيوة المتواجدة بجانب سد دزيوة (فوهة بركان قديم) من أجل تغطية العجز المائي لمجموعة من البلديات الواقعة في ولايتي عين تموشنت ووهران[2].

يضم هذا التحويل 03 أقسام رئيسية من التجهيزات[3]:

محطة المعالجة الاولية التافنة: لإزالة الاوحال .

تقع هذه المحطة في بلدية الأمير عبد القادر بولاية عين تموشنت، على ارتفاع 21م عن مستوى سطح البحر، انطلقت أشغال إنجازها سنة 1985، وتم تسليمها سنة 1990، وهي مصممة خصيصا لإزالة الاوحال من مجرى واد التافنة الذي تتميز مياهه بنقل كمية معتبرة من المواد العالقة، ترتفع معها نسبة العكورة التي تفوق 10 غ/لتر، فواد ايسر الذي يعتبر أحد روافد واد تافنة قدرت نسبة عكورته بحوالي 28 غ/لتر في الموسم 1991/1990، حيث جلبت فيضانات 7 سبتمبر 1990 حوالي 760الف طن من الرواسب من مجموع 1,2 مليون طن المسجلة طوال السنة[4]، وتزداد نسبة العكورة كلما اقتربنا من المصب.

تتكون هذه المحطة التي تقدر طاقة انتاجها بحوالي 250000م^3 في اليوم من ثلاثة أقسام رئيسية[5]:

1-قنوات مجهزة بشبكات معدنية تمنع مرور الاجسام الصلبة الخشنة والتي يمكن ان يتسبب مرورها في أعطاب للمضخات.

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي :وهران-شط الشرقي، 2016

2 -Direction des ressources en eau de la wilaya d'Oran, schéma général des transferts des eaux, 2016.

3- La Société de l'eau et de l'assainissement d'Oran (SEOR), 2017.

4- Bouanani Abderazek, « hydrologie , Transport solide et Modélisation, Etude de quelques sous bassin de la TAFNA », Doctorat d'Etat, université de Tlemcen, 2001, P141.

5- Benameur Dahmani, « Traitement des eaux du bassin hydrographique de la TAFNA », revue désalination 2016, P114.

2-حوضين للترسيب بقطر 58م يعملان على ترسيب المواد العالقة مثل الطين والرمل.

3-حقن كبريتات الألومنيوم التي تساعد على تجميع المواد العالقة والتخلص منها.

تحتوي المحطة كذلك على نظام للضخ يضم 7 مضخات بقوة 600ل/الثانية، لتوصيل الماء الى محطة المعالجة بجبل دزيوة التي ترتفع ب250م عن مستوى سطح البحر.

محطة المعالجة دزيوة: تقع في بلدية عين الطلبة بولاية عين تموشنت بمحاذاة فوهة بركان جبل دزيوة على ارتفاع 250م، دخلت الخدمة سنة 1992 وهي مسيرة من طرف الجزائرية للمياه، تستقبل هذه المحطة المياه المنزوعة الاوحال المجلوبة من واد التافنة لاعادة معالجتها عن (التهوية-نترجة) (*Aération-Nitrification*)[1] باستعمال الكربون المشع، تقدر طاقة انتاجها ب 250000 م^3/اليوم يتم من خلالها تموين العديد من بلديات ولاية عين تموشنت مثل: عين تموشنت، سيدي بومدين، سيدي بن عدة، بني صاف، وكذلك بلديات الطنف الوهراني، وولاية وهران ككل التي تستفيد من 40000م^3 من المياه المالجة يوميا.

قنوات التحويل: تحول المياه المعالجة من جبل دزيوة الى ولاية وهران باستعمال قوة الجاذبية الأرضية بسبب فارق الارتفاع بين المنطقة المصدرة والمنطقة المستقبلة للماء، عبر قناة فولاذية بطول 70كم وقطر 1600مم، تتفرع منها قبل الوصول الى مدينة وهران عدة قنوات فرعية لتموين بعض المجمعات السكنية والمدن، حيث تتفرع منها قناة بطول 14,6كم وقطر يتراوح ما بين 500مم الى 400مم نحو مدينة عين تموشنت، وقناة أخرى بطول 3.2كم وقطر 160 الى 200مم لبلدية سيدي بن عدة، أما مدينة بني صاف فتستفيد من المياه المحولة عن طريق قناة طولها 10كم وبقطر 350 مم ثم الى مدينة المالح بقناة طولها 15كم وقطرها من 150 الى 200م وأخيرا مدينة حاسي الغلة بقناة طولها 0.4كم وبقطر 200مم[2]، كما تمون القناة في ولاية وهران، بلديات والمجمعات السكنية بالطنف الوهراني، وتتفرع منها قناة تتجه نحو قناة بني بحدل وتلتحم معها على مستوى مكسر الضغط رقم 06 والتي تستفيد منها بلديات عين البيضاء، بريدعة، بوتليليس، قبل الوصول الى آخر نقطة وهي خزاني تافنة1 وتافنة2 بعين البيضاء بسعة 50 الف م^3 لكل منهما.

1- A.G.I.R, A.B.H : Oranie-chott chergui, « Déclinaison de la présentation de l'ANBT sur les barrages de la région hydrographique Oranie-Chott Chergui », 2014, P28.

2- A.G.I.R, A.B.H : Oranie-chott chergui, « schéma synoptique DU TRANSFERT DE SYSTEME OUEST », 2016.

3.1.التحويل سيدي عبدلي –سيدي بلعباس:

كان الهدف من انجاز هذا المشروع الذي دخل حيز الخدمة سنة 1988، توفير مياه الشرب لمدينة سيدي بلعباس، والعديد من البلديات المجاورة لها، يبلغ اجمالي طول قناة التحويل 80 كم وبقطر 1000مم مصنوعة من مادة حديد الزهر(*fonte*)، ويضم هذا التحويل تجهيزات خاصة بالمعالجة والضخ واهمها:

محطة المعالجة سيدي العبدلي 1 :

أنجزت سنة1991 على بعد 01 كم عن سد سيدي العبدلي و06 كم عن مدينة تلمسان، تقع على ارتفاع 300م عن مستوى سطح البحر، تقدر طاقة انتاجها الاصلية ب25000م^3 في اليوم، بينما لم يتجاوز حجم انتاجها سنة 2014 معدل 204م^3 في اليوم[1].

محطة المعالجة سيدي العبدلي 2:

تم تدشينها سنة2004، تقع على ارتفاع 1050م ومصممة لمعالجة 100000 م3 في اليوم، قدر معدل انتاجها سنة 2014 حوالي 29000 م^3 في اليوم أي 29% من طاقتها الكلية، تستفيد من مياهها إضافة الى مدينة سيدي بلعباس، 18 بلدية تقع شرق وشمال ولاية سيدي بلعباس وهي :سيدي دحو، بن باديس، زهانة، بدر الدين، لمطر، عين قادة، سيدي يعقوب، تسالة، سيدي علي، سحالة، سيدي لحسن، عين تريد، سيدي حمادوش، سيدي براهيم، زروالة، تالموني، وبلعربي، إضافة الى المنطقة الصناعية لمدينة سيدي بلعباس.

محطات الضخ:

يحتوي نظام التحويل هذا على العديد من محطات الضخ، فهناك محطتي للضخ على مستوى بلديتي سيدي دحو، وبن باديس تضخان الماء الى 12 بلدية قبل تجميع الماء على مستوى 05 خزانات مائية، أهمها خزان عين تريد بسعة2 x 1000م3 والذي يمون بلدية عين تريد وسيدي بلعباس، وخزان مدينة سيدي بلعباس بسعة 2 x 4000م^3 وهو الذي يمون مدينة سيدي بلعباس ومنطقتها الصناعية، ثم يضخ منه الماء عن طريق محطتي الضخ سيدي براهيم وسيدي جيلالي الى خزن سيدي براهيم بسعة 2x 400م^3 والذي يزود بلديات سيدي براهيم ، زروالة، سيدي حمادوش.

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، جدول خاص بمحطات المعالجة لحوض الوهراني–شط الشرقي، 2016.

2.التحويلات المائية جهة الوسط: تحويل مياه حوض المقطع

1.2.التحويل فرقوق–وهران:

بدأت أولى عمليات تحويل مياه سد فرقوق نحو وهران سنة 1972، وهذا السد يعتمد على المياه التي يتزود بها من سدي ويزرت وبوحنيفية ضمن ما يسمى منظومة ثلاثة سدود (ويزرت–بوحنيفية–فرقوق)، تبلغ طاقة السد الاصلية 17هم^3 وهو من الحلول التي لجأ اليها المخططون في سبيل تغطية العجز المسجل في التمويل بالماء الشروب على مستوى ولاية وهران، لكن هذه الحل تعثر بسبب إشكالية التوحل التي يعاني منها السد والتي بلغت نسبة 100% ، وبدأت كميات الماء المحولة تتناقص من سنة الى أخرى الى غاية ان توقف هذا التحويل عن الامداد نهائيا منذ سنة 2010[1].

أهم تجهيزات التحويل فرقوق–وهران هي :

محطة المعالجة فرقوق:

تقع المحطة على بعد 01كم من سد فرقوق وعلى بعد 08كم جنوب مدينة المحمدية بولاية معسكر وعلى ارتفاع 80م عن مستوى سطح البحر تم تدشينها سنة 1972 طاقة انتاجها الاصلية تقدر بـ65000م3 في اليوم[2]،أما حجم الماء المنتج فعليا حاليا هو من 6000 الى 1000م^3 في اليوم[3] ، وهي مسيرة من طرف مؤسسة الجزائرية للمياه (A.D.E) ، يستفيد من مياه هذا التحويل العديد من البلديات من خلال القنوات الفرعية أهمها بلدية سيق.

قنوات النقل:

يتم التحويل بقنوات يترواح قطرها ما بين 600 الى 900مم^4، وعلى امتداد 86كم، ويتخلل هذا التحويل العديد من التجهيزات، مثل محطات الضخ المتواجدة بكل من فرناكة بولاية مستغانم، ومحطة عين البية والتي تضخ المياه المعالجة عبر قنوات بقطر 600مم الى محطة الضخ حاسي بونيف بوهران ومنه الى خزان الماء بئر الجير بوهران والذي تقدر سعته بـ 2x50000م^3 ، والذي يمون القسم الشرقي من مدينة وهران ،كناستال، بئر الجير، إيسطو، والمنطقة الصناعية لحاسي عامر[5].

1- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2017.

2 -وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، جدول خاص بمحطات المعالجة لحوض الوهراني–شط الشرقي، 2016.

3 - A.G.I.R, A.B.H : Oranie-chott chergui, « Déclinaison de la présentation de l'ANBT sur les barrages de la région hydrographique Oranie-Chott Chergui », 2014, P25.

4- لصقع موسى، مرجع سابق، ص 67.

5 - Saci Djamila, Op_cit, P78.

3.التحويلات المائية من جهة الشرق: تحويل مياه حوض الشلف الاسفل :

1.3.مـأخذ من واد الشلف : شرع في استغلاله سنة 1987 ، سعته التحويلية 55000 م^3 / اليوم، وهو مشروع انجز لتغذية مركب (CELPAP) أو ما كان يعرف سابقا بـ(Sonic) بمستغانم، تم تمديد قنوات هذا التحويل لتموين ولاية وهران للتخفيف من حدة الازمة التي عرفتها ولاية وهران[1].

يتكون نظام مأخذ واد شلف من : مأخذ المياه الواقع بواد شلف، محطة الضخ من مياه الخام بسعة 57000 م^3/اليوم وقناة قطرها 800 ملم من الفولاذ تنقل المياه باتجاه محطة المعالجة بسعة 55000 م^3/اليوم بطول 6 كلم، ثم قناة قطرها 800 ملم تدفع المياه المعالجة باتجاه محطة الضخ سلامندر مرورا بخزان جبل ديس بسعة تخزين تقدر ب 1500م^3 ، قناة لدفع المياه من الفولاذ قطرها 1200 ملم وطولها 25 كلم ، متصلة بمحطة مكسرة القوة(brise charge) بفرناكة ذات خزان سعته 1000 م^3 تخرج منه قناة أخرى قطرها 1200 ملم من الفولاذ ترسل المياه المدفوعة ابتدءا من محطة الضخ سلامندر مباشرة إلى محطة الضخ بعين البية التي تنتج 40000 م^3/اليوم[2].

2.3.التحويل قرقر –وهران:

بسبب العوامل الطبيعية والبشرية التي سبق الإشارة اليها والتي أدت الى تفاقم الوضعية المائية أكثر في ولاية وهران حيث أصبح المواطن الوهراني خلال هذه الفترة لا يتزود بالماء إلا مرة واحدة خلال 10 أيام، وفي بعض الأحيان تزيد المدة إلى 15 يوم[3]، هذه الوضعية الحرجة جعلت المسؤولين يفكرون في جلب المياه من موارد مائية إضافية من شأنها أن تقلل من العبء على الموارد المتاحة والتي أصبحت تعاني اجهادا كبيرا، فكانت أولى الحلول ، هي محاولة الاستفادة من مياه أكبر سد في الإقليم وهو سد قرقر والذي تبلغ طاقة استيعابه الاصلية 450 هم^3 لكن دون وضع قنوات لتوصيل الماء، وإنما عن طريق نقل مياه سد قرقر عن طريق مجرى واد ارهيو إلى غاية وادي الشلف، ومن ثم ينقل الماء إلى وهران عن طريق التحويل الشلف– مستغانم – وهران. وهذا بالاعتماد على التجهيزات المائية المتواجدة بمنطقة أرزيو وعن طريق قناة نقل للمياه من مستغانم إلى وهران، لكن هذا الحل سرعان ما ظهرت عيوبه و تبين عدم نجاعته خاصة

1 - Sid Ahmed BELLAL , « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Thèse de Doctorat en géographie, université Oran, 2009, P55.

2 - مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم.

5– مديرية الموارد المائية لولاية وهران.

فيما يتعلق بمقاربة الاستدامة والحفاظ على الموارد المائية حيث سجلت أكثر من 80 %من المياه الضائعة على مسافة 78 كم [1]،بسبب الضخ غير الشرعي للمياه من طرف الفلاحين من جهة ، و بسبب التبخر كذلك من جهة أخرى، مما استوجب ضرورة اتباع طريقة أخرى تقلل من كميات الماء الضائعة وتزيد من مردودية التحويل، عن طريق انجاز قنوات ينقل بها الماء مباشرة من السد الى غاية مدينة وهران .

انطلق هذا التحويل بتاريخ 2002/02/18 و هو تاريخ بدء ضخ المياه من سد قرقر عبر القناة الجديدة نحو محطة المعالجة سيدي بالعطار (واد الشلف)، و أصبح السد فعليا يمون ولاية وهران بالماء بحوالي 97000 م3 /يوميا[2]، و يساهم في تغطية 52,66 % من مجموع ما تستهلكه الولاية أي أكثر من نصف الحجم الذي تستفيد منه وهران من مختلف المصادر و المقدر بـ 150000م3 / اليوم خلال هذه الفترة، وقد بلغ الحجم الكلي للماء المحول من السد عبر القناة الجديدة إلى غاية 15 أكتوبر 2006 حوالي 157,82 هكم3(3).

الجدول (63): تطور كمية المياه المحولة من السد إلى وهران بين سنتي 2006/2002.

السنة	حجم الماء المحول نحو وهران(هكم^3)
من18 /2002/02 الى2002/05/30	27,00
2003/2002	34,75
2004/2003	34,10
2005/2004	37,40
2006/2005	24,57

المصدر: الوكالة الوطنية للسدود و التحويلات ، تقرير حول سد قرقر ،2007.

عند مقارنتنا لكمية الماء المحولة من السد نحو وهران خلال المرحلتين السابقتين فإننا نلاحظ إن المرحلة الثانية الممتدة بين سنتي 2002 و 2006 هي مرحلة جد مريحة بالنسبة للمياه المحجوزة في السد، حيث تم تحويل 157,82 هكم^3 نحو وهران و هي كمية جد اقتصادية إذا قارناها بالكمية المحولة بالطريقة التقليدية في المرحلة التي سبقت سنة 2002 حيث قدرت الكمية بحوالي 281,04 هكم^3 ، وهذا لتمكين السد من تغطية الاحتياجات خلال تلك الفترة و المستقبلية

1- الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات (وادي ارهيو) ، تقرير حول سد قرقر ، 2007.

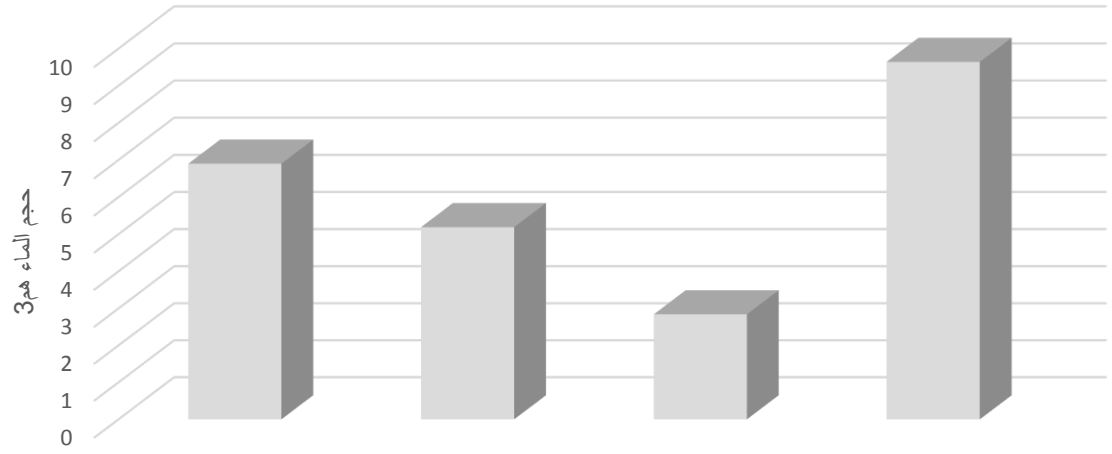
2- مؤسسة الجزائرية للمياه ، وحدة وهران 2007.

3- الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات فرع وادي ارهيو ، تقرير حول سد قرقر ، 2007.

التي ستقع على كاهله حيث أصبح خلال هذه المرحلة يغذي أكثر من 30 مجمعة سكنية على مستوى 03 ولايات و هي غليزان، مستغانم و وهران ضف إلى ذلك ري سهل الشلف الأسفل.

تنتمي ولاية وهران إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط، الذي يتميز بصيفه الحار وقليل التساقط الذي يؤثر على الموارد المائية المحلية التي يصبح معظمها جافا، هذه الوضعية تزيد من قلق السكان الذي يزيد طلبهم على الماء في هذه المدة حيث تزداد كمية المياه المستهلكة إما في الشرب أو الاستحمام و غيرها، و الشكل الموالي يمثل حجم التغذية الفصلية لولاية وهران من السد للموسم (2005-2006).

الشكل (32): التوزيع الفصلي لحجم الماء المحول من سد قرقر نحو وهران للموسم 2005/2006.



المصدر: ANBT 2007

يبين الشكل 32 أن هناك توزيعا مدروسا بعناية لكمية الماء المحولة من السد نحو ولاية وهران حسب فصول السنة و يظهر أن فصلي الصيف و الخريف أي من بداية شهر جوان إلى غاية شهر نوفمبر يكون الطلب على الماء كثيرا، و خلال هذه المدة قدر حجم الماء المحول بحوالي 16,51 هكم^3 أي بنسبة 67,31 % من مجموع حجم الماء المحول خلال الموسم 2006/2005 [1] و المقدر بـ 24,57 هكم^3، أما خلال فصلي الشتاء و الربيع و التي يكون فيها استهلاك الماء قليلا فقد قدر حجم الماء المحول بـ 8,03 هكم^3 و هو بالتقريب يساوي نصف الحجم المحول خلال فصلي الصيف و الخريف.

1- الوكالة الوطنية للسدود و التحويلات ، فرع وادي ارهيو ، تقرير حول سد قرقر ، 2007.

1.2.3.الإطار العام لتهيئة مشروع التحويل قرقر– وهران.

يبلغ طول القناة الجديدة التي تربط سد قرقر بمحطة المعالجة سيدي بالعطار (الشلف) حوالي 83446 م. تنطلق من الضفة اليمنى للسد على ارتفاع 90م [1]و يبلغ قطرها 48 بوصة[2] أي 1200 ملم التي تنقل الماء الخام في هذه المرحلة الأولى إلى محطة إعادة الضخ الواقعة على بعد 2446 م عن السد . يتم ضخه بقوة 1,73 م^3/ ثا. في المرحلة الثانية عبر قناة ذات قطر 1200 ملم و بطول 81000 م عبر أراضي سهل الشلف الأسفل و بمحاذاة نهر الشلف في أراضي ولايتي غليزان ثم أراضي مرتفعات مستغانم وصولا إلى محطة المعالجة سيدي بالعطار الواقعة على بعد 15 كم عن مدينة مستغانم، تقدر طاقة هذه المحطة حاليا بـ 6200 م^3/ سا [3] و هذا بعد عملية توسيع المحطة القديمة التي كانت تنتج 2200 م^3/سا فقط، وبعد عملية معالجة المياه يتم نقلها إلى خزان الوريعة بواسطة محطة إعادة الضخ الكائنة بسلمندر عبر قناة طولها 18004 م و ذات قطر 40 بوصة ثم من محطة الضخ الوريعة إلى خزان عين البية عبر قناة طولها 18651 م و قطرها 42 بوصة[4]. ليتم ضخ المياه فيما بعد من محطة الضخ بعين البية إما نحو بلدية أرزيو أو نحو خزان بئر الجير بوهران و هو آخر حلقة في هذا التحويل أين يتم توزيع المياه عبر الشبكات المختلفة داخل النسيج العمراني للولاية.

2.2.3.التجهيزات الأساسية في تحويل المياه قرقر– وهران:

إن الحطة العامة لتحويل 40 هكم^3 من سد قرقر نحو ولاية وهران تتطلب شبكة هامة من التجهيزات و المرافق الضرورية لضمان السير الحسن لهذه العملية، تطلب مشروع تهيئة تحويل مياه سد قرقر نحو وهران انجاز العديد من التجهيزات ومجموعة من المرافق اللازمة في مثل هذه العمليات التنموية، خاصة تلك المتعلقة بمعالجة المياه و ضخها و نقلها و تخزينها و فيما يلي سأتطرق إلى أهم هذه العمليات.

1 مديرية الموارد المائية لولاية غليزان ، 2007.

2 بوصة=25.4 ملم

3 مؤسسة الجزائرية للمياه ، وحدة وهران ،جدول توزيع قنوات جلب المياه من سد قرقر ، 2007.

4 نفس المصدر الذي سبق ذكره .

الجدول (64) : أهم أجزاء التحويل قرقر –وهران

أجزاء التحويل	طول القناة (م)	القطر(بوصة)
سد قرقر- محطة الضخ قرقر	2446	48
محطة إعادة الضخ- محطة المعالجة سيدي العطار	81000	48
محطة المعالجة الشلف- خزان الوريعة	18004	34- 40
محطة الضخ الوريعة- خزان عين البية	18651	34 – 42
محطة الضخ عين البية- خزان بئر الجير	31531	42

المصدر: مديرية الموارد المائية ولاية وهران 2007.

معالجة المياه: تعتبر مياه وادي الشلف و مياه سد قرقر مياه عسرة وزائدة الملوحة بسبب المواد المنحلة التي يمكنها أن تصل إلى 3000 ملغ/ل في أوقات الجفاف، و أكثر من 100 ملغ/ل من النقل الصلب أثناء فترة الفيضانات حيث أن الماء لا يكون شروبا إلا عندما يكون أقل ملوحة أي لا تتجاوز درجة ملوحته 1500 ملغ/ل و المواد الصلبة 40 مغ/ل[1] و بالتالي فان مياه سد قرقر تتطلب سلسلة من عمليات المعالجة تتم على مستوى محطة المعالجة سيدي بالعطار التي تتكون من محطتين الأولى تم بناؤها سنة 1972 بطاقة إنتاجية مقدرة 2200 م^3/سا وهي تتكون من[2]:

-صمامين حائطين بقطر 800 ملم بمحرك كهربائي.

-صمام حائطي للغسيل بقطر 300 ملم بمحرك كهربائي.

-وحدتين للتصفية ذات شكل دائري قطرها 10م ومنطقة للترسيب قطرها يصل إلى 36 م.

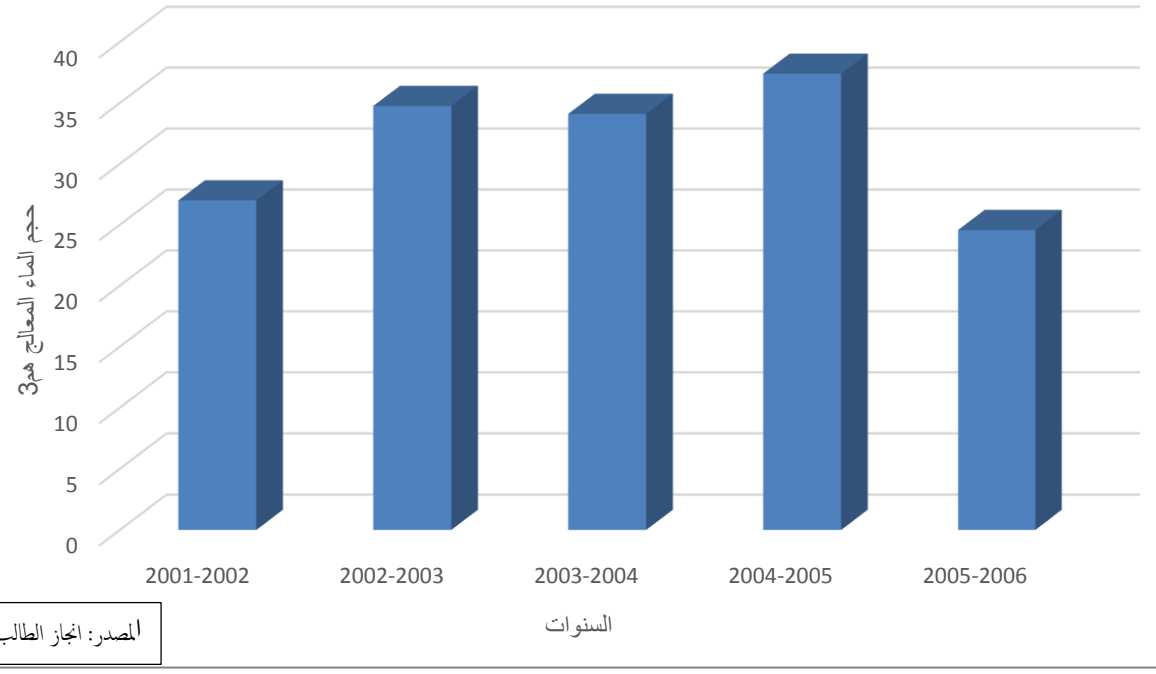
-خزان للمياه المعالجة سعته 1000 م^3، إضافة إلى تجهيزات و معدات كهربائية مختلفة و مرافق أخرى ملحقة، وقد شهدت هذه الوحدة العديد من عمليات الإصلاح و الترميم، لضمان سقف إنتاجها المقدر بـ 2200 م^3/سا من المياه الخام القادمة من وادي الشلف، ثم بعد ذلك شهدت هذه المحطة عملية توسيع، بإنشاء وحدة جديدة خاصة بالتحويل

1-Ben Aouda .H Contribution à l'étude du transport solide du bassin versant de Oued Rhiou,Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique , Institut de Chlef ,1994p 12.

2- Ouchiha .F , Adduction en eau potable de la ville d'Oran à partir du barrage Gargar ,mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique ,Ecole Nationale Polytechnique, 1999, p21.

قرقر- وهران و أصبحت مساحتها 40000 م^2 لمعالجة الصبيب الإضافي القادم من سد قرقر، تقدر طاقتها الإنتاجية حاليا بـ 4400 م^3/سا، وبالتالي ترتفع كمية المياه في هذه المحطة إلى 6200 م^3/سا [1] لمجموع المياه الخام القادمة من وادي الشلف ومن سد قرقر و الرسم البياني الموالي يبين كمية المياه المعالجة في محطة سيدي بالعطار منذ بداية التحويل قرقر- وهران.

الشكل (33): تطور حجم الماء المعالج في محطة سيدي بلعطار بين سنتي 2002- 2006



المصدر: انجاز الطالب

خلال 05 مواسم و إبتداءا من سنة 2002 إلى غاية 2006 تمت معالجة 225,6 هكم^3 من المياه الخام على مستوى محطة المعالجة سيدي بالعطار بمعدل 45,12 هكم^3/سنة منها 157,82 هكم^3 [2] محولة من سد قرقر بنسبة 69,95%، و الكمية المتبقية و المقدرة بـ 67,78 هكم^3 محولة من تهيئة الشلف و نسبتها 30,05 %.

1- مؤسسة الجزائرية للمياه ، وحدة وهران ،جدول معالجة المياه المحولة نحو وهران ، 2007.

2- الوكالة الوطنية للسدود و التحويلات ، فرع وادي ارهيو تقرير حول سد قرقر ، 2007.

مراحل معالجة المياه : تحتوي المياه السطحية مثل مياه سد قرقر على نسبة قليلة من الأملاح مقارنة بالمياه الجوفية التي تحتوي على نسب عالية منها، وهي بذلك تعد مياه أقل عسرا من المياه الجوفية لكنها تحتاج إلى عمليات المعالجة حسب نوعيتها حيث تهدف عمليات معالجتها بصورة عامة إلى إزالة المواد العالقة التي تسبب ارتفاعا في العكر وتغيرا في اللون والرائحة ، وتتكون المواد العالقة من مواد عضوية وطينية ، كما تحتوي على بعض الكائنات الدقيقة مثل الطحالب والبكتيريا . ونظرا لصغر حجم هذه المكونات وكبر مساحتها السطحية مقارنة بوزنها فإنها تبقي معلقة في الماء ولا تترسب . إضافة إلى ذلك فإن خواصها السطحية و الكيميائية يمكن تغييرها باستخدام عمليات الترسيب ، الطريقة الرئيسية لمعالجة المياه السطحية ، حيث تستخدم بعض المواد الكيمائية لتقوم بإخلال اتزان المواد العالقة وتهيئة الظروف الملائمة لترسيبها وإزالتها من أحواض الترسيب .ويتبع عملية الترسيب عملية ترشيح باستخدام مرشحات رملية لإزالة ما تبقى من الرواسب ، ومن المكروبات المشهورة كبريتات الألمنيوم وكلوريد الحديديك ، وهناك بعض المكروبات المساعدة مثل بعض البوليمرات العضوية والبنتونايت والسليكا المنشطة. ويمكن أيضا استخدام الكربون المنشط لإزالة العديد من المركبات العضوية التي تسبب تغيرا في طعم ورائحة المياه . تتبع عمليتي الترسيب والترشيح عملية التطهير التي تسبق إرسال تلك المياه إلى المستهلك .

منشآت التخزين: يحتوي مشروع تحويل مياه قرقر نحو وهران العديد من الخزانات المائية معظمها ذات أشكال دائرية و بأحجام مختلفة، خاصة تلك التي تتناقص فيها قوة انتقال الماء بالجاذبية الأرضية، فتتجمع و تخزن المياه فيها ليعاد ضخها من جديد بمضخات خاصة يمكنها دفع الماء نحو المناطق الواقعة في المرتفعات و أهم هذه الخزانات هي خزان سيدي بالعطار الواقع بمحاذاة محطة المعالجة و تبلغ سعته 1500 م^3 ، ويتربع على مساحة 10500 م^2، ثم خزان الوريعة بسعة 1000 م^3 ومساحة 4400 م^2 و خزان جبل ديس بسعة 1000 م^3 و مساحة 5000 م^2، و أخيرا خزان بئر الجير الذي يتسع ل 5000 م^3 و مساحة 3250 م^2.[1]

قنوات النقل: يتم نقل الماء من السد نحو ولاية وهران عبر العديد من القنوات ذات الأطوال و الأقطار المختلفة حسب صبيب الماء الذي يجري فيها و الجدول رقم يبين أهم الأجزاء في هذا التحويل و أبعاد القنوات الرابطة بينها.

تعتبر القناة الرابطة بين سد قرقر و محطة المعالجة الكائنة بسيدي بالعطار بمستغانم القناة الرئيسية في هذا التحويل يبلغ طولها 83446 م وقطرها 48 بوصة (1200ملم). و تقدر مسافة مجموع الأجزاء في هذا التحويل بحوالي 151632م

1- Ouchiha .F, Op_cit, p 12.

في حين يبلغ الطول الكلي لمجوع القنوات حوالي 190000 م، وهذا لان بعض الأجزاء تكون مربوطة بقناتين مثل الجزء الرابط بين محطة المعالجة سيدي بالعطار و خزان الوريعة، التي تقدر مسافته بـ 18004 م وهو مجهز بقناتين ذات قطرين 40 بوصة و 34 بوصة[1]، و كذلك الجزء الرابط بين محطة الضخ الوريعة و خزان عين البية مجهز بقناتين قطرهما 42 بوصة و 34 بوصة على طول 18651 م، أما آخر ربط فهو بين محطة الضخ عين البية و خزان بئر الجير بقناة طولها 31531 م و قطرها 1000 ملم.

تجهيزات الضخ: إن تحويل المياه من سد قرقر إلى ولاية وهران على مسافة تزيد عن 150 كم يستوجب طاقة لا محالة، هذه الطاقة إما أن تكون طبيعية، و هي ما يعرف بنقل الماء بالجاذبية الأرضية، في المناطق المنحدرة و إما أن تكون طاقة اصطناعية تولدها محطات خاصة يستعان بها في ضخ و دفع الماء في المناطق التي يتوقف فيها انتقال الماء طبيعيا، و مثلما يبينه المقطع الهيدروليكي لعملية التحويل إن هناك بعض المناطق التي يعسر وصول الماء إليها و تستوجب إنشاء محطات للضخ، و أهم هذه المحطات هي محطة الضخ التابعة لمحطة المعالجة سيدي بالعطار و هي تحوي 03 مضخات كبرى و محطة الضخ الواقعة بمحاذاة خزان الوريعة، وهي كلها محطات لإعادة ضخ المياه تقدر قوة إنتاجها بـ 1,73 م^3/ثا، و هذه المحطات كلها موضوعة في المناطق التي تتغير فيها الطبوغرافية، و تصبح فيها حركة المياه طبيعيا مستحيلة، و آخر محطة للضخ هي محطة عين البية، و هي عبارة عن مركب ضخم يحتوي على 03 مضخات كبرى، الأولى تضخ الماء نحو خزان بئر الجير بقوة ضخ 1,23 م^3/ثا عبر قناة قطرها 42 بوصة ثم المضخة الثانية لضخ الماء نحو المنطقة الصناعية بأرزيو عبر قناة قطرها 700 ملم ثم آخر مضخة تضخ الماء نحو المنطقة الصناعية لعين البية عبر قناة قطرها 1020 ملم[2].

1 –مؤسسة الجزائرية للمياه ، وحدة وهران ،جدول معالجة المياه المحولة نحو وهران ، 2007.

2 –مؤسسة الجزائرية للمياه ، وحدة وهران ،جدول معالجة المياه المحولة نحو وهران ، 2007.

3.3.تحويل مياه واد الشلف –وهران (M.A.O)

تعتبر منظومة التحويل ماو (*M.A.O*) من أهم وأكبر التحويلات المائية في الجزائر، إذ انها ترمي الى تحويل المياه الى حوض الساحل الوهراني انطلاقا من أكبر حوض سفحي في الجزائر وهو حوض الشلف الذي يجري فيه أطول مجرى مائي في الجزائر بطول يقارب 800كم، وبصبيب جريان يقدر بـ 500 مليون م^3 سنويا، والتي تصب مياهه دون استغلال مباشرة في البحر بشواطئ مستغانم[1].

ان الاستغلال الأمثل لهذه الثروة المائية الضائعة سنويا عن طريق وضع تجهيزات لحجز وتنظيم المياه وتحويلها سيكون له الأثر الإيجابي في توزيع منصف للماء ويضمن بعض التوازن الجهوي في التزود بالمياه، وهذا ما تم فعلا من خلال وضع برنامج مشروع لتحويل مياه واد الشلف نحو ولاية وهران التي كانت تعاني من اختلال في التوازن بين العرض والطلب على الماء، وتجلى ذلك في النقص الفادح الذي ميز المدينة في التزود بالمياه الصالحة للشرب خلال عديد السنوات، ومن خلال هذا الامداد يمكن تزويد العديد من المدن والتجمعات السكانية على طول الرواق مستغانم–ارزيو–وهران على طول 90 كم بكميات من الماء تصل الى 155 مليون م^3 في السنة، انطلقت أشغال انجاز هذا المشروع سنة 2007 ودخل حيز الخدمة جزئيا في أكتوبر من سنة 2009[2] .

يجمع التحويل "ماو" بين منظومة للربط بين السدود وتحويل للمياه كمايلي:

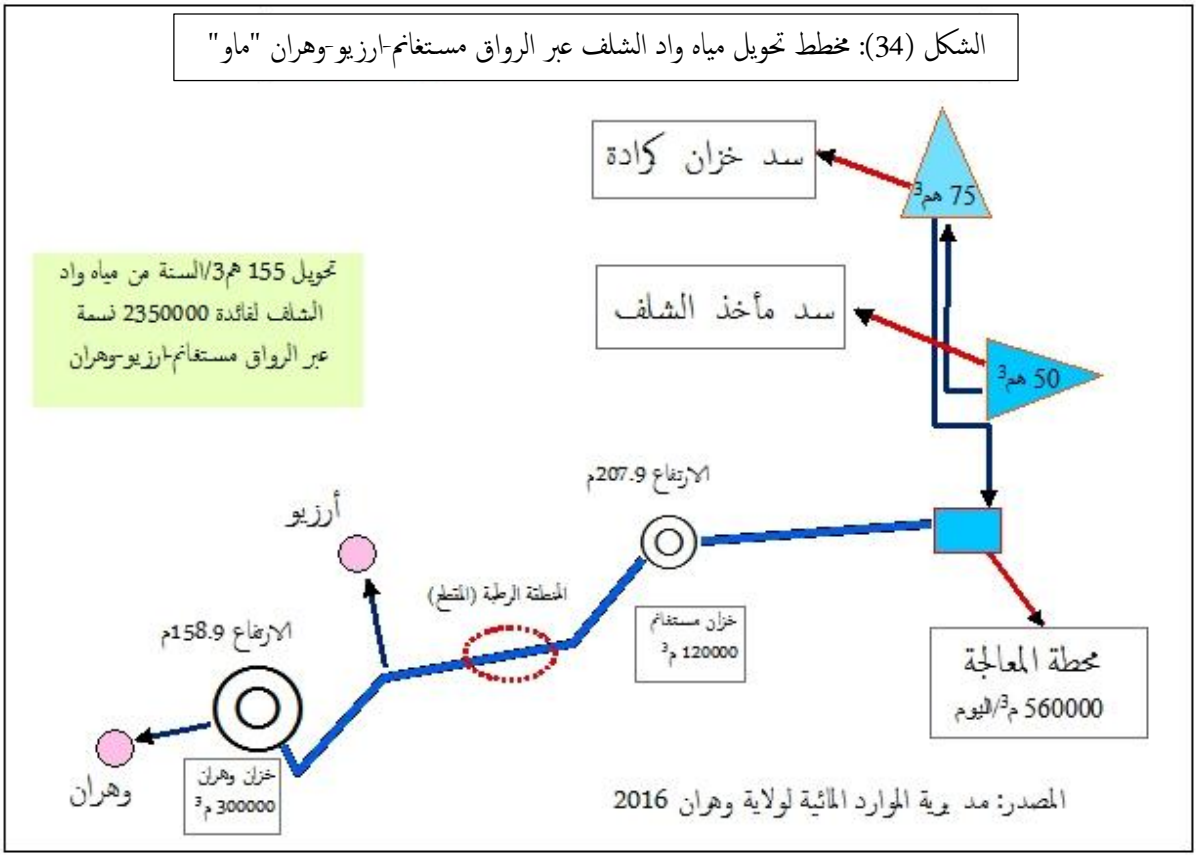
أ.نظام الربط بين سدي الشلف وكرادة: يحتوي هذا النظام على سدين وقنوات تربط بينهما هما

سد الشلف :وهو عبارة عن سد للتحويل(*Barrage de dérivation*) يقع على بعد 25 كم من مصب واد الشلف في البحر بشواطئ مستغانم، يعمل على حصر مياه واد الشلف بسعة 50 هم^3 ومن ثم تحويلها الى سد كرادة.

1– مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم، مخطط تحويل المياه (ماو)، 2017.

2 - La Société de l'eau et de l'assainissement d'Oran (SEOR), 2017.

الشكل (34): مخطط تحويل مياه واد الشلف عبر الرواق مستغانم-ارزيو-وهران "ماو"



سد كرادة: يقع على بعد 8.4 كم شمال سد الشلف، سعته 70 مليون م^3، مهمته تخزين وتجميع المياه المحولة من سد الشلف، ثم إعادة تحويلها مرة أخرى[1].

محطة الضخ : تقع المضخة الأفقية (*Pompe horizontale*) بمحاذاة سد الشلف وهي مصممة للقيام بثلاث مهام

-تعمل على تحويل مياه سد الشلف نحو محطة المعالجة سيدي العجال بصبيب 6.5م^3/ثا،

-تضخ المياه بصبيب 3م^3/ثا في قناة بطول 8200 م نحو سد كرادة بمحاذاة الضفة اليمنى لواد الشلف.

-ضخ مياه سد كرادة نحو محطة المعالجة سيدي العجال

محطة المعالجة سيدي العجال: عبارة عن مصنع كبير لمعالجة وتطهير المياه، تقع على بعد 14كم من سد الشلف، تبلغ مساحتها 12 هكتار، بدأت العمل سنة 2009 بطاقة انتاج 561600 م^3 في اليوم (6500ل/ثا) تعمل بطريقة المعالجة الفيزيائية-الكيميائية (*physico-chimique*)، حيث يحتوي المصنع على 12 قسما أهمها : قسم الكلور، قسم أنفاق التصفية، قسم الترشيح، قسم التهوية، قسم ضخ الاوحال، قسم تنظيم الصبيب، قسم الخلط البطئ...

1- مديرية الري لولاية مستغانم، مخطط عمل (ماو)، 2017.

قنوات التحويل: يبلغ اجمالي طول قناة التحويل الرئيسية المستعملة 89كم وبأقطار تتراوح من 1800مم و 2000مم الى 2200مم وهي مصنوعة من الاسمنت المسلح المغلف بصفائح معدنية (B.P .A.T) وبضغط يتراوح ما بين 4 بار و 25 بار، يتفرع من هذه القناة الرئيسة عدة قنوات فرعية تزود البلديات والمجمعات السكنية على هذا الرواق[1].

***ب.مراحل تحويل الماء في منظومة ماو*:**

أولا: يضخ الماء عبر قنوات أرضية من سد الشلف وسد كرادة نحو حوض إزالة الاوحال والرمال وهو حوض يبلغ طوله 90م وعرضه 16م.

ثانيا: يعاد الماء المنزوع الاوحال الى محطة الضخ الرئيسية مرة أخرى التي تقوم بضخه من جديد عبر قناة بطول 10600م نحو خزان تنظيم صبيب الماء سعته 1900م^3 والذي تنطلق منه قناة لنقل الماء بالضغط الطبيعي بطول 4100م نحو محطة المعالجة سيدي العجال.

ثالثا: تنطلق القناة الرئيسية مرة أخرى من محطة المعالجة بقطر 2200مم وتتفرع منها عدة قنوات فرعية أهمها القناة التي تتجه نحو خزان مستغانم الذي تبلغ سعته 120000م^3، وهو يقع بمدينة مستغانم على ارتفاع 107.9م والذي يوفر الماء لولاية مستغانم بمعدل 45 مليون م^3 سنويا.

رابعا: تواصل القناة الرئيسية طريقها بالموازاة مع الطريق السريع الرابط بين مستغانم ووهران أين تتقاطع فيها مع طريق السكة الحديدية، وعند الوصول الى المنطقة الرطبة للمقطع يتغير نظام النقل حيث يصبح يعتمد على قناتين متوازيتين مصنوعة من حديد الزهر قطر كل منهما 1400مم، وهذا قبل ان تصل مياهها الى مدينة وهران حيث تفرغ مياهها في خزان وهران1 ذو سعة 150000 م^3 يقع على ارتفاع 158م عن سطح البحر ومنه يتم تموين القسم الشرقي من مدينة وهران بالمياه الصالحة للشرب عبر قناة بالضغط الطبيعي.

خامسا: يتوفر خزان وهران1 على محطة لضخ الماء مهمتها ضخ جزء من المياه من خزان وهران1 الى خزان وهران2 عبر قناة طولها 4200م وبقطر 1.4م وبقوة 4م^3/ثا، تقدر سعة خزان وهران2 ب150000م^3 يقع على ارتفاع 201.9 م عن مستوى سطح البحر مما يسمح له بتموين الجزء الغربي من مدينة وهران عبر قناة بالضغط الطبيعي.

1 - **- S.E.O.R,. «** Exposé sur le process de la Station de traitement d'eau de Sidi Lahdjel pour l'alimentation en eau potable du couloir Mostaganem-Arzew-Oran », 2016.

يمكن للتحويل ماو ان يجلب 110 مليون م^3 سنويا بمعدل 300 الف م^3 في اليوم نحو ولاية وهران ، عندما يشتغل بطاقته الكلية.

ج.حجم الماء الممنوح لولايتي مستغانم ووهران:

الجدول (65): أهم نقاط امدادات مياه مشروع التحويل ماو (مستغانم-ارزيو-وهران)

الولاية	المناطق العمرانية	حجم التموين(هم^3/ السنة)	التدفق(م^3/الثانية)
مستغانم	سيدي علي	3.3	0,14
	عين تادلس	3,5	0,15
	مستغانم	33,4	1,40
	مزغران	2,9	0,12
	حاسي ماماش	1,9	0,08
وهران	بطيوه	1,0	0,04
	عين البيضاء	1,9	0,08
	ارزيو	7,2	0,30
	قديل	3,0	0,13
	حاسي بن عقبة	1,0	0,04
	حاسي بونيف	1,4	0,06
	وهران	94,5	3,96
المجموع		155,0	

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم، 2017.

يتبين من خلال حساب مردودية الإنتاج بالنسبة للتحويل ماو بالنسبة ولاية مستغانم، انه يتغير حسب التجمعات السكنية المستفيدة وحسب الفصول، حيث يزداد حجم الماء المحول في الفصل الثالث (جويلية، اوت، سبتمبر)، اما بالنسبة لمجموع ولاية مستغانم فتقدر نسبة حجم الماء الممنوح عبر مختلف غرف الربط بحوالي 18% من مجموع انتاج محطة المعالجة سيدي العجال، اما النسبة الباقية والمقدرة بـ 82% فهي موجهة لولاية وهران.

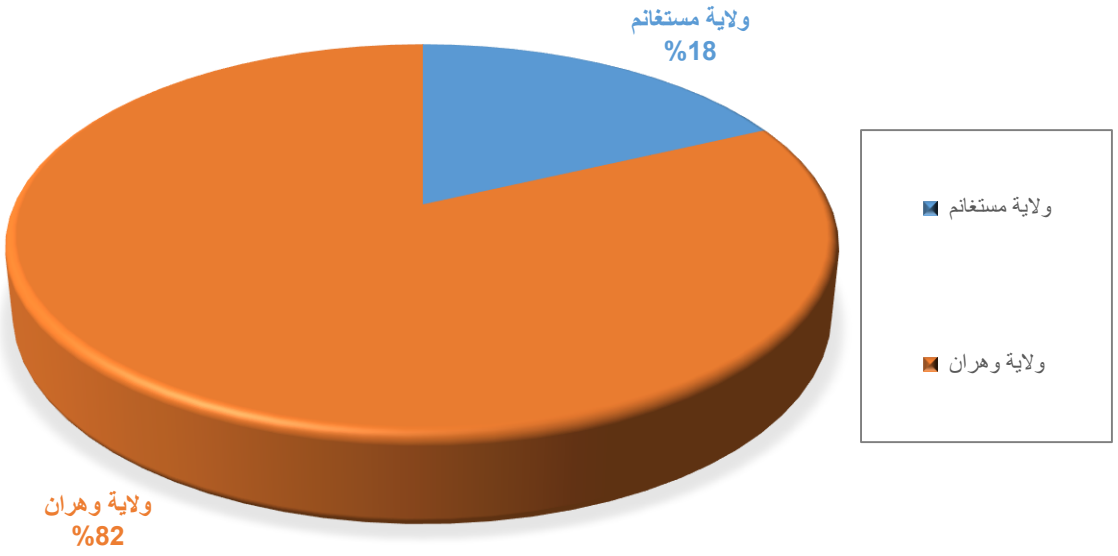
جدول (66): حجم الماء المحول لولاية مستغانم عبر تحويل ماو خلال الفصل الثاني والثالث 2014

غرف الربط	البلديات المستفيدة	الفصل الثاني 2014 ($م^3$)	الفصل الثالث 2014($م^3$)
رقم 01	سيدي علي (واد الخير)	0	0
رقم 02	عين تادلس	0	21000
رقم 03	خزان 120000م3	2221092	1732824
رقم 04	مزغران	146000	235000
رقم 05	حاسي مماش	181000	511000
رقم 06	ستيدية وعين نويصي	669000	802000
رقم 07	المجموع	3219106	3303838

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم، 2017.

خلال سنة 2014 مون تحويل ماو ولاية مستغانم بمعدل 33000م^3 في اليوم بينما ولاية وهران فقد استفادت بمعدل 150000م^{3}في اليوم موزعة على كل من بلديات ارزيو، قديل ، حاسي بن عقبة، بطيوه، حاسي بونيف.

الشكل (35):توزيع مياه تحويل ماو لسنة 2014 على ولايتي وهران ومستغانم



المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية مستغانم، 2016

4. التحويلات المائية من المصادر غير الاعتيادية :

1.4.محطات الزملحة الكبيرة:

تختلف الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية من الماء، فهناك محطات صغيرة لا يفوق معدل انتاجها 5000 م^3 يوميا، وهي محطات معدة للاستهلاك المحلي أي للمجمعات السكنية الصغيرة المحيطة بها ، وهناك محطات كبيرة تعمل بتقنية التناضح العكسي (*Osmose inverse*) وعددها 06، تتراوح طاقة انتاجها ما بين 90000م^3 و 500000م^3 في اليوم، يمكن ان يصل تأثيرها الى المجمعات السكنية على بعد 60 كم عن الساحل[1]، وقد تتجاوز ذلك الى اكثر من 150 كم مثلما هو الحال بالنسبة لمحطة المقطع التي تجري الدراسة حاليا لتحويل مياهها عبر قناة الى إقليم الهضاب العليا الغربي وبالضبط الى ولاية تيارت بحجم 40 الف متر مكعب يوميا[2].

الجدول (67) : أطوال وأقطار قنوات نقل الماء المبرمجة لنقل مياه محطات الزملحة.

اسم المحطة	الموقع	الطاقة م^3/اليوم	طو ل القنوات (كم)	قطر القنوات (مم)
كهرما	ارزيو – وهران	90 000	37	$\Phi = 1250$
سوق الثلاثا	سوق الثلاثا- تلمسان	200 000	157	$250 < \Phi < 1400$
حنين	حنين - تلمسان	200 000	160	$500 < \Phi < 1200$
شاطئ الشلف	مستغانم	200 000	117	$200 < \Phi < 1400$
شط الهلال	سيدي بن عدة- عين تموشنت	200 000	160	$250 < \Phi < 1400$
المقطع	المقطع -وهران	500 000	21	$700 < \Phi < 1800$

المصدر: Ministère des ressources en eau, stratégie et indicateurs du secteur de l'eau en Algérie, 2011, p35.

يبين الجدول رقم (67) أعمال التهيئة المرفقة مع انجاز محطات تحلية مياه البحر، والتي تتطلب انجاز قنوات لنقل وتحويل المياه التي تنتجها المحطات نحو أماكن استغلالها، ويختلف طول وقطر القنوات حسب موقع المحطة، طاقة انتاجها وكذلك

1-Morgan Mozas , Alexis Ghosn (Chefs de projet d'Ipemed), « *État des lieux du secteur de l'eau en Algérie* », octbre 2013,p 09.

2 - مسير محطة الزملحة المقطع، نقلا عن التلفزيون العمومي، حصة حول اليوم العالمي للماء بتاريخ: 22. 03 . 2017.

عدد المجمعات السكنية التي تستفيد منها، حيث يصل طول القنوات المبرمجة لتحويل مياه محطات شط الهلال بعين تموشنت، وهنين بتلمسان الى 160كم والتي تنقل مياهها الى غاية البلديات الجنوبية لولاية تلمسان وبأقطار تتروح ما بين 200مم الى 1400مم، ويصل قطر القنوات الناقلة لمياه محطة المقطع الى 1800 مم على مسافة 21كم الى غاية مدينة وهران.

كشفت التحقيقات الميدانية أن بعض عمليات تهيئة قنوات النقل والتحويل لمحطات تحلية مياه البحر تتم، من خلال ربطها بقنوات تحويل مياه السدود الموجودة سابقا، حيث نسجل مايلي :

محطة شاطئ الشلف بمستغانم : يتم تحويل المياه التي تنتجها الى مدينة وهران منذ سنة 2011 عن طريق قنوات تحويل مياه قرقر–وهران، بعد توقف هذا الأخير عن الامداد، وهو يستعمل محطات الضخ التابعة للنظام القديم وهي محطة الضخ الشلف بصبيب 6192 م^3/سا ومحطة الضخ اوريعة بصبيب 6192 م^3/سا.

محطة شط الهلال بعين تموشنت : تنقل مياهها الى خزان الماء ذو سعة 50000 م^3 المتواجد بمحاذاة محطة المعالجة دزيوة ومنها ينقل الماء عبر القنوات المتواجدة مسبقا الخاصة بالتحويل تافنة–وهران الى غاية مدينة وهران.

محطة التحلية هنين: هي الأخرى تستعمل القنوات القديمة بعد تحويل مياهها الى خزان الرمشي ذو سعة 5000م^3 ومنه الى خزان محطة سد سيكاك ذو سعة 10000م^3 ، وبعدها ينقل الماء عبر القنوات المنجزة سابقا الى غاية جنوب ولاية تلمسان.

محطة سوق الثلاثا بتلمسان: يتم انجاز قنوات لنقل المياه المحلاة من المحطة على طول 157 كم وبقطر يتروح ما بين 250 مم و 1400مم الى غاية خزان محطة بوحلو على مستوى سد بني بحدل.

محطة المقطع : أكبر محطة لإنتاج المياه المحلاة بطاقة 500 الف متر مكعب يوميا، هي لم تدخل حيز الخدمة فعليا وسيتم من خلالها تزويد مدينة وهران بحوالي 250 الف متر مكعب يوميا بقناة طولها 21كم وبقطر يتراوح ما بين 700و 1800 مم، كما سيتم من خلالها كذلك تزويد ولاية غليزان بحوالي 50 الف م^3 يوميا بعد الانتهاء من أشغال التهيئة التي تشمل قنوات النقل ومحطات الضح والتخزين كمايلي [1]:

1 – الجريدة الرسمية ، قرار وزاري مشترك مؤرّخ في 25جمادى الأولى عام 1436 الموافق 16مارس سنة2015 ، العدد 54، الصادرة بتاريخ 30ذا لحجة ا1436 الموافق لـ 14أكتوبر2015م .

-إنجاز خزان مائي بسعة 10000م^3

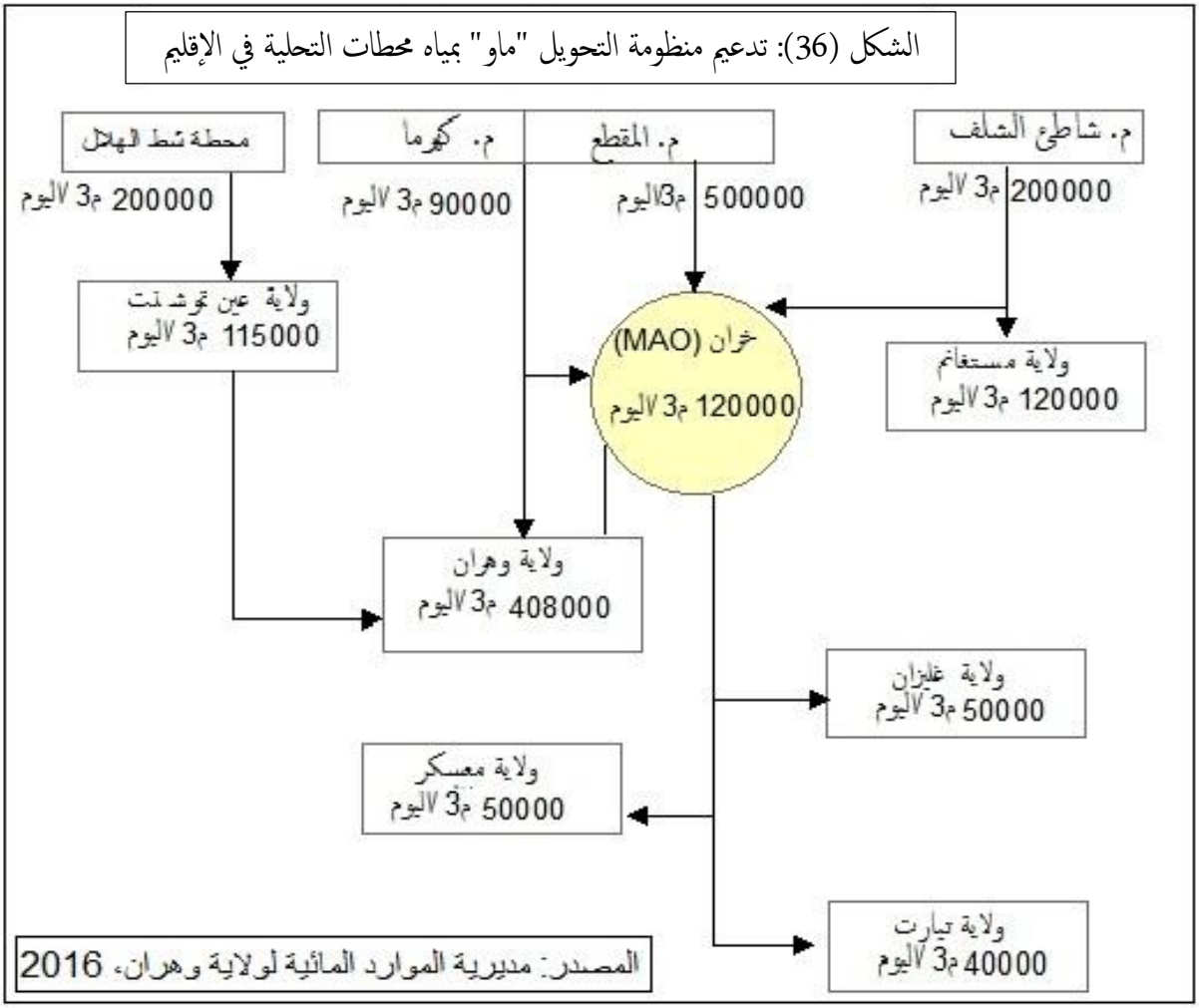
-إنجاز قناة جر من نوع البوليستر المقوّى بالألياف الزجاجية (PRV)ذات قطر 1200 مم بضغط 25 بار على مسافة 90كلم طولي.

-إنجاز محطة ضخ بتدفق 150000م^3/يوم.

-إنجاز قنوات رئيسية مختلف الأقطار من نوعPRV على مسافة 90كلم.

ويتم حاليا كذلك دراسة تزويد ولايتي معسكر وتيارت من هذه المحطة بمعدل يتروح ما بين 40 الف الى غاية 50 الف متر مكعب يوميا.

الشكل (36): تدعيم منظومة التحويل "ماو" بمياه محطات التحلية في الإقليم



5.تقييم الوضعية الراهنة لمصادر انتاج المياه الصالحة للشرب عبر التحويلات المائية في ولايات الإقليم:

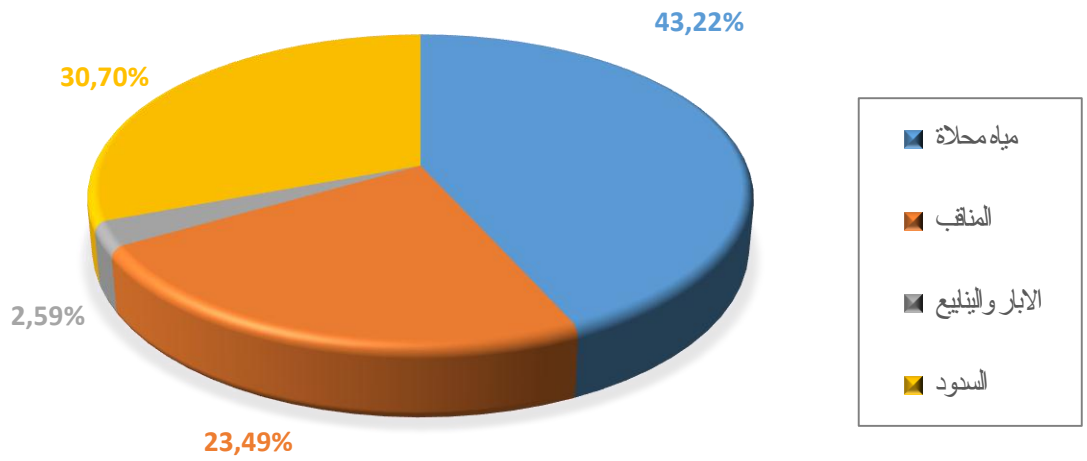
الجدول (68) : توزيع انتاج الماء حسب مصادره في ولايات الإقليم سنة 2016

الولاية	مصادر انتاج الماء م^3/اليوم				
	السدود	الابار والينابيع	(المناقب)Forage	مياه محلاة	اجمالي الإنتاج
تلمسان	38599	4665	59906	170320	273490
سيدي بلعباس	33556	65797		3193	102546
مستغانم	15757	3793		103724	123274
معسكر	22255	98565		950	121770
وهران	193973	17009	1160	173940	386082
عين تموشنت	11790	3828	5197	68390	89205
غليزان	53836	5687	48466		107989
المجموع	369766	31189	282884	520517	1204356
النسبة	30.70	2.59	23.49	43.22	100

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2017.

من خلال تحليل احصائيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي المتعلقة باستهلاك المياه الصالحة للشرب حسب مصادرها المبينة في الجدول رقم (68) ، نجد أن انتاج المياه الصالحة للشرب في ولايات الإقليم الشمالي الغربي قد بلغ سنة 2016 حوالي 1204356 م^3 في اليوم، بمعدل تزويد يقدر بـ 188.76 ل/الفرد/اليوم، تهيمن فيها ولاية وهران بإجمالي انتاج مقدر بـ 386082 م^3 في اليوم و بنسبة 32.05 % من مجموع المياه الصالحة للشرب المستهلكة في الإقليم.

الشكل (37) توزيع انتاج الماء الصالح للشرب حسب مصادره في الاقليم سنة 2016



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على الجدول السابق

يبين الشكل (37) التنوع في مصادر تزويد الولايات بالمياه الصالحة للشرب التي أصبحت تهيمن عليها موارد المياه غير الاعتيادية (مياه محطات الزملحة) والتي مونت الإقليم بـ 540517 م^3 يوميا وبنسبة 43.21%، تعتبر ولاية وهران الولاية الأكثر انتاجا لمياه الشرب غير الاعتيادية بمجموع 173940 م^3 في اليوم، وأصبحت جميع الولايات في الإقليم تستفيد من مياه محطات الزملحة بما فيها الولايات الداخلية باستثناء ولاية غليزان التي ستستفيد من مياه محطة المقطع مع بداية سنة 2017 بمعدل 50000م^{3}بعد الانتهاء من أشغال تهيئة قنوات وتجهيزات الربط.

خلال سنة 2016 أصبحت السدود تمثل المصدر الثاني لإنتاج المياه الصالحة للشرب الذي يقدر بحوالي369766 م^3/اليوم، وتأتي بعدها المياه الجوفية التي ما تزال تلعب دورا في التموين بالمياه الصالحة للشرب خاصة في الولايات الداخلية سيدي بلعباس، غليزان، ومعسكر والتي تتغذى بكميات كبيرة من المياه الجوفية كون أن هذه الولايات مازالت نسبة استفادتها من المياه غير الاعتيادية قليلة حيث لا تتجاوز مجتمعة معدل 4143 م^{3}في اليوم من مياه محطات الزملحة. وقد قدر انتاج الماء من المصادر الجوفية بـ314073 م^3 في اليوم بنسبة بـ26.08% من مجموع المصادر، وهي قريبة من حجم المياه السطحية (السدود) المستهلكة والتي تقدر نسبتها بـ 30.70%.

ساعد الاعتماد على مصادر المياه غير الاعتيادية على تحسين وضعية انتاج المياه الصالحة للشرب في الإقليم الشمالي الغربي سنة 2016 ويظهر ذلك جليا من خلال نصيب الفرد من المياه المنتجة يوميا التي ارتفعت الى 182.57 لتر في اليوم في حين لم تكن تتجاوز 80 لتر في اليوم[1] سنة 2005.

الجدول (69) : نصيب الفرد من الماء الصالح للشرب في ولايات الإقليم سنة 2016.

الولايات	عدد السكان[2]	انتاج الماء م^3/ اليوم	نصيب الفرد لتر/اليوم
تلمسان	1123078	284490	243.52
سيدي بلعباس	685473	118546	149.60
مستغانم	823516	133274	149.69
معسكر	890426	119515	134.22
وهران	1830629	356682	194.84
عين تموشنت	420896	104205	211.94
غليزان	822638	107989	131.27
المجموع	6596655	1224701	182.57

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2017.

يبين الجدول رقم (69) أن الولايات الساحلية في الإقليم هي الأكثر تحسنا في هذا المجال حيث بلغ نصيب الفرد من الماء في ولاية تلمسان 243.52 لتر للفرد يوميا وولاية عين تموشنت 211.94 لتر للفرد يوميا، وولاية وهران بـ 194.84 لتر في اليوم كونها ولايات ساحلية وهي الأقرب والأكثر استفادة من مياه الشرب التي تنتجها محطات إزالة الاملاح، اما الولايات الداخلية فهي الأخرى سجلت ارتفاعا في نصيب الفرد من مياه الشرب لكن بصورة أقل مقارنة مع الولايات الساحلية، حيث قدر نصيب الفرد من المياه في كل من ولايتي معسكر وغليزان بـ 134.22لتر في اليوم و 131.27 لتر في اليوم على الترتيب وهي الولايات التي مازالت تعتمد على المصادر التقليدية بشكل واسع.

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران- شط الشرقي، 2017.

2- عدد السكان حسب تقديرات مديريات الموارد المائية لولايات الإقليم.

6. دور التحويلات المائية في الري الفلاحي :

بالنظر الى مصادر الماء المعتمدة في الري الفلاحي بالإقليم الشمالي الغربي، نجد أن جميع الأراضي الفلاحية تسقى من موارد محلية، سواء كانت سطحية أو جوفية او مياه غير اعتيادية (مياه محطات التصفية)، أي أن تحويلات الماء فيها ليست بنفس حجم التحويلات المائية المخصصة للمياه الصالحة للشرب، فمشاريع وبرامج السقي الفلاحي لا يتعدى شعاعها حدود الولايات، لكنها في الواقع تزيد من حجم الطلب على الماء داخل الإقليم، خاصة عندما يتعلق الامر بري المحيطات المسقية الكبرى(G.P.I) في الإقليم مثل محيط الشلف الأسفل بغليزان، محيط الحبرة بمعسكر، والتي تحتاج كميات معتبرة من الماء معظمها مأخوذ من السدود حيث تقدر كمية الاحتياجات السنوية بحوالي 339هم^3 لري حوالي 51650 هكتار في الإقليم، ضف الى ذلك السقي الفلاحي الذي يعتمد الري الصغير والمتوسط (P.M.H)، وفيما يلي أهم المحيطات المسقية الكبرى واحتياجاتها السنوية من الماء.

الجدول (70) :توزيع المحيطات المسقية الكبرى (GPI) في الإقليم الشمالي الغربي

اسم المحيط	الولاية	سنة بداية الاستغلال	المساحة المجهزة (هكتار)	المساحة المخصصة للسقي (هكتار)	المساحة المسقية (هكتار)	الاحتياجات السنوية هم^3	المسير	الحالة
الحبرة	معسكر	1942	19700	17000	6994	106	ONID	في الاستغلال
سيق	معسكر	1946	8200	7000	5319	57.4	ONID	في الاستغلال
مغنية	تلمسان	1974	5138	4250	2300	26.6	OPI	في الاستغلال
الحنايا	تلمسان	2011	912	800	665	5	OPI	في الاستغلال
ملاتة	وهران	2014	6800	8100	/	64	ONID	طور الإنجاز
الشلف الأسفل	غليزان	1937	22500	5000	3230.91	40	OPI	في الاستغلال
مينا	غليزان	1943	8200	5000	4779.2	40	OPI	في الاستغلال
المجموع			63780	47150	23288.11	339		
غريس	معسكر	2020	5000	4500	/	36	OPI	طور الإنجاز
تافنة-ايسر	تلمسان	2020	5000	4500	/	36	OPI	قيد الدراسة
برجياس	مستغانم	2030	5600	1010	/	40	OPI	قيد الدراسة

المصدر: الديوان الوطني للسقي والصرف(ONID)+ديوان المساحات المسقية(OPI)، 2016.

الجدول (71): توزيع الأراضي الفلاحية المسقية (الري الصغير والمتوسط)حسب مصادر ماء السقي الموسم 2003

الولايات	السدود		الحواجز المائية		المناقب		الابار		مباشرة من مجرى مائي		العيون		المجموع
	عدد	هكتار	عدد	هكتار	عدد	هكتار	عدد	هكتار	عدد	هكتار	عدد	هكتار	
تلمسان	5	312	14	73	1106	5931	1981	4694	0	7539	0	0	18549
س بلعباس	0	0	0	0	95	682	1422	3951	3	163	30	53	5110
مستغانم	1	40	5	84	6	98	8420	20346	0	0	0	932	21500
معسكر	0	0	0	0	445	3210	2398	4796	0	0	0	0	8006
وهران	0	0	0	0	18	180	1897	5116	0	0	9	30	5326
ع تموشنت	0	0	7	352	68	478	758	1816	0	928	0	46	3620
غليزان	0	0	0	0	115	1884	2015	7625	4	424	12	102	10035
المجموع	6	352	26	509	7019	12463	18891	48344	7	9054	51	1163	72146

المصدر: Messahel M., Benhafid M, « *Efficience des systemes d'irrigation en Algerie*, » CIHEAM, Options Méditerranéennes, Série B. Etudes et Recherches; n. 52,2005. p. 61-78.

الجدول (72): حجم المياه المخصصة للري الصغير والمتوسط سنة 2007

الولاية	المساحة المسقية(هكتار)	حجم الماء م3/هكتار/ السنة
تلمسان	14467	8000
سيدي بلعباس	7150	5000
مستغانم	30595	4000
معسكر	25494	5000
وهران	6365	6000
عين تموشنت	2906	5000
غليزان	24496	5000
المجموع	111473	5428.57

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

تستغل المياه الجوفية بشكل كبير في الري الفلاحي في الإقليم، فهي تساهم بحوالي 87% من مياه السقي الموجهة للأراضي الفلاحية بنظام السقي الصغير والمتوسط (PMH)، ولا تفوق مساحة الأراضي الفلاحية المروية من السدود 900 هكتار من مجموع 72146 هكتار. يعود هذا الاستغلال والسحب المفرط للمياه الجوفية خاصة في الولايات الداخلية مثل غليزان، تلمسان، ومعسكر الى تعويض النقص في التزويد من المياه السطحية (السدود) التي تستعمل مياهها في تموين عمليات التحويلات المائية الإقليمية الكبرى، وقد قدرت كميات المياه الموجهة للري الصغير والمتوسط بالإقليم بـ 5428.57 م^3 للهكتار الواحد خلال موسم 2007 لري مساحة 111473هكتار .

7. الطلب الصناعي على الماء:

الجدول (73): احتياجات الوحدات الصناعية ذات الاستهلاك الواسع للمياه في الإقليم سنة 2008

الولاية	عدد الوحدات الصناعية	الاحتياجات (هم^3/السنة)
تلمسان	73	7
سيدي بلعباس	32	3.94
مستغانم	39	2.22
معسكر	58	1.74
وهران	124	42.46
عين تموشنت	16	1.14
غليزان	25	2.5
المجموع	367	61

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، 2016+ **A.G.I.R.E,** ..

لا يتعدى نصيب قطاع الصناعة من الماء 7% من مجموع ما تستهلكه جميع القطاعات [1]، وهذا لا يخدم سياسة الاستثمار الصناعي للدولة، التي أفرزت تحولات في المشهد الصناعي في الإقليم خلال الاعوام الأخيرة طبعه زيادة في عدد الوحدات الصناعية بصفة عامة، وتطورا في المناطق الصناعية الكبرى التي تحوي الصناعات التي هي بحاجة للمياه، وخاصة في ولاية وهران التي أصبحت تضم ثلاثة مناطق صناعية كبرى وهي المنطقة الصناعية بالسانيا والمنطقة الصناعية

1--الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 61، الصادرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16رجب 1431 الموافق 29 يونيو سنة 2010 يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم، ص 10.

سيدي عامر، والمنطقة الصناعية ارزيو، هذه الأخيرة التي تتنوع صناعاتها الثقيلة كتصفية وتمييع الغاز، الصناعات البترولية التحويلية...تعتبر هي الأكبر مساحة إذ أصبحت تتربع على مساحة 2610 كم^2 بنسبة 81% من مجموع مساحة المناطق الصناعية الكبرى في ولاية وهران[1]،يتطلب تطوير الإنتاج الصناعي مرافقة برامج أخرى تضمن السير الحسن لهذه المنشآت وذلك من خلال زيادة اليد العاملة في القطاع، وكذلك توفير السكن لها، مما يفرز خصائص سوسيو–اقتصادية جديدة مميزة لهذه المجالات الصناعية. تعتبر تعبئة الموارد المائية الضرورية المستعملة خاصة في التبريد بهذه المناطق الصناعية من بين الإشكالات الكبيرة التي قد تعرقل السلسلة الإنتاجية لها، ورغم أن ولاية وهران هي الولاية الأكثر عجزا في مصادر مياه الشرب المحلية، فهي تتحمل كذلك عبء توفير المياه الصناعية التي قدر حجم الطلب عليها بـ 42.46هم^3، وبنسبة 70% من مجموع ما تستهلكه جميع الوحدات الصناعية المستهلكة للمياه في الإقليم، والتي قدر مجموع احتياجاتها بـ 61 هم^3 خلال الموسم 2008. وبذلك تكون ولاية وهران أكثر الولايات طلبا على المياه الصناعية، خاصة في المنطقة الصناعية بأرزيو، التي تنافس فيها المياه الصناعية مصادر المياه الموجهة للشرب للساكنة المحلية[2]، وقد تجاوز هذا التنافس على المياه من الموارد المحلية الى الموارد المجلوبة من خارج الولاية عن طريق التحويلات المائية مثل التحويل (ماو) الذي يخصص منه 7هم^3 في السنة لبلدية ارزيو، لذلك تم اللجوء الى استعمال المياه غير الاعتيادية كمصدر بديل لتوفير المياه الصناعة بالمنطقة الصناعية ارزيو، عن طريق انجاز محطة لتحلية مياه البحر وهي محطة كهرما، شرعت في الانتاج الفعلي منذ سنة 2009 وهي مخصصة للاستغلال الصناعي بطاقة انتاج 90000م^3، كما يخصص حصة من انتاجها في تدعيم مياه الشرب بمدينة ارزيو. وباستثناء ولاية وهران تبقى الصناعة في الإقليم ككل أقل طلبا على الماء مقارنة مع مياه الشرب ومياه الري الفلاحي، حيث يعتبر الطلب على المياه الصناعية في باقي الولايات قليل نسبيا بمعدل لايفوق 3هم^3 في السنة، وهي تعتمد لتلبية احتياجاتها على الموارد المائية المحلية مثل سد بني بحدل والمفروش في تلمسان وسدي سيدي امحمد بن عودة وقرقر في غليزان.

1 - Societes De Gestion Des Participations - Zones Industrielles – Ouest, siteweb : *http://www.sgi-oranzi.com*, page consultée le 15-09-2017.

2 -Sid Ahmed Bellal, « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Insaniyat / 175-167 ,2011 | 53.

خلاصة الفصل:

يحوز الإقليم الشمالي الغربي تجربة رائدة وقديمة في مشاريع التحويلات المائية في الجزائر، حيث تعود أولى عمليات تحويل المياه في الإقليم الى الفترة الاستعمارية. ومع نهاية الالفية الثانية وبداية الالفية الثالثة والتي توافقت مع السنوات الأكثر جفافا، ازدادت عمليات تحويل المياه والتي أصبحت أمرا محتوما في ظل العجز المائي لبعض الجهات وخاصة ولاية وهران التي تعتبر الحلقة الأضعف في الإقليم الشمالي الغربي من حيث إشكالية التزود بالمياه الصالحة للشرب، فهي إضافة الى ضغط النمو العمراني السريع والتزايد الكبير والملفت لأعداد السكان، فهي تعاني بالمقابل من تناقص في المصادر التقليدية للمياه المحلية، أصبحت معه عاجزة عن الاستجابة للطلب المتزايد على الماء من سنة لأخرى، وبذلك كانت دائما وهران هي المحرك الرئيسي لعمليات تحويل الماء في الإقليم. تصنف التحويلات المائية الى تحويلات محلية وهي التحويلات التي تتم داخل حدود الولايات وهناك التحويلات التي تتجاوز البعد المحلي وتتم في اطار أوسع ضمن حدود الإقليم تدخل ضمن السياسة العامة للتهيئة الإقليمية، حيث تحول المياه من ولاية الى ولاية أخرى مجاورة أو غير مجاورة، ومن حوض هيدروغرافي عاجز مائيا الى حوض آخر يتميز بوفرة مائية أكثر من الحوض المستقبل. تتجه جميع قنوات التحويلات المائية المعتمدة في اطار تهيئة الإقليم والتي تتم ما بين الاحواض المائية نحو ولاية وهران، وكلها قادمة من احواض هيدروغرافية لا تنتمي اليها ولاية وهران.

يمكن تقسيم التحويلات المائية ذات الطابع الاقليمي حسب مصادرها الى ثلاثة منظومات رئيسية : المنظومة الغربية وهي مجموع التحويلات المائية انطلاقا من حوض التافنة أهمها التحويل بني بحدل–وهران. منظومة الوسط وهي مجموع التحويلات انطلاقا من حوض المقطع والمتمثلة في منظومة التحويل ويزرت–بوحنيفية–فرقوق الى وهران، والمنظومة الشرقية وهي مجموع التحويلات المائية انطلاقا من حوض الشلف وهي تحويل مياه سد قرقر، ومنظومة الربط بين السدود والتحويل "ماو". كل هذه المنظومات تتوفر على تجهيزات أساسية هامة كالسدود ومحطات المعالجة ومحطات الضخ وأماكن تخزين الماء وقنوات النقل التي تفوق في أغلبها مسافة 100كم تقوم بتموين العديد من التجمعات السكنية التي تمر بها.

تدعم نظام الربط والتحويل الإقليمي بموارد مائية جديدة غير اعتيادية وهي محطات الزملحة المنجزة على طول سواحل الإقليم، والتي تم ربط قنواتها مع قنوات تحويل مياه السدود الموجودة سابقا، خاصة المحطات الكبيرة ، التي تتروح طاقة انتاجها ما بين 90000م^3 و 500000م^3 في اليوم، وعددها 06 يمكن ان يصل تأثيرها الى المجمعات السكنية على بعد 60كم عن الساحل، وقد تتجاوز ذلك الى اكثر من 150 كم مثلما هو الحال بالنسبة لمحطة المقطع

التي تجري الدراسة حاليا لتحويل مياهها عبر قناة الى إقليم الهضاب العليا الغربي وبالضبط الى ولاية تيارت بحجم 40 الف متر مكعب يوميا.

يعتمد الري الفلاحي في الإقليم على الموارد المائية المحلية، سواء كانت سطحية أو جوفية او مياه غير اعتيادية (مياه محطات التصفية)، فهو لا يحتاج الى تحويلات مائية مثل تلك المخصصة للمياه الصالحة للشرب، لكنها تزيد من حجم الطلب على الماء ، خاصة عندما يتعلق الامر بري المحيطات المسقية الكبرى(G.P.I) في الإقليم والتي تحتاج كميات معتبرة من الماء معظمها مأخوذ من السدود حيث تقدر كمية الاحتياجات السنوية بحوالي 339هم^3 لري حوالي 51650 هكتار، اما في المجال الصناعي، فتعتبر ولاية وهران الأكثر طلبا على المياه الصناعية في الإقليم، حيث تستهلك سنويا 70% من الماء المخصص للصناعة في الإقليم، وقد تدعم القطاع في الولاية بمورد مائي جديد وهو محطة الزملحة (كهرما) المخصصة للقطاع الصناعي، أما باقي الولايات فلا يتجاوز معدل استهلاكها للمياه الصناعية 3هم^3 كلها موارد مائية محلية وبالتالي تكون المياه الصناعية في الإقليم كلها تنتج محليا.

الفصل الرابع

الاثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتحويلات المائية في الإقليم

تمهيد :

تعتبر مدينة وهران –استنتاجا مما سبق–المحرك الرئيسي لمشاريع التحويلات المائية الكبرى في اقليمها، حيث تتجه جميع قنوات التحويلات المائية سواء من الناحية الشرقية او من الناحية الغربية نحو وهران باعتبارها عاصمة للإقليم وتضم أكبر عدد من السكان من جهة ولقلة مصادر المياه المحلية فيها من جهة أخرى. و بعد تسليم معظم مشاريع التحويلات المائية المخصصة اساسا لتموين مدينة وهران بالماء من مصادر موجودة كلها في الولايات المجاورة، جعل هذه الأخيرة تستفيد كذلك من مياه هذه المشاريع، غير أن سياسة الدولة الاقتصادية للسنوات الأخيرة الرامية الى الانتقال من اقتصاد الريع الى اقتصاد متنوع يقوم خاصة على الاهتمام بالجانب الفلاحي والصناعي والسياحي في جميع الأقاليم سيكون له انعكاسات على موارد الماء، حيث سيزداد الطلب و التنافس عليها ما بين هذه القطاعات الاستراتيجية فيما بينها و كذلك على كمية الماء الموجهة للاستهلاك المنزلي. ففي الميدان الفلاحي مثلا سيتطلب تطوير شعبة زراعة القمح وهي شعبة استراتيجية، المرور من الاعتماد على مياه الأمطار الى السقي التكميلي الذي يعتمد بشكل كبير على المياه السطحية المحجوزة في السدود، كما سيتطلب توسيع و خلق محيطات مسقية كبيرة جديدة (*G.P.I*) كميات كبيرة من الماء خاصة في فصل الصيف، حيث تتم الدراسة حاليا لإنشاء محيطات جديدة مثل محيط بورجياس بمستغانم بمساحة 5600 هكتار ، محيط "تافنة–ايسر" بتلمسان بمساحة 5000 هكتار ومحيط غريس بمعسكر بمساحة 5000 هكتار والتي تقدر احتياجاتها السنوية مجتمعة بحوالي 112 هم^3[1]، أما الميدان الصناعي هو الأخر يعتبر ميدان تراهن عليه الدولة من خلال سياستها الاقتصادية الجديدة المتمثلة أساسا في خلق نسيج صناعي في الإقليم، مثلما هو الحال بالنسبة للمنطقة الصناعية الجديدة بغليزان و التي تتربع على مساحة 500 هكتار[2] مع إمكانية توسعها الى 2700 هكتار. والجانب السياحي كذلك هو الأخر مطالب بلعب نفس الدور حيث قررت وزارة السياحة انجاز العديد من مناطق التوسع السياحي(Z.E.T) خاصة بمحاذاة المناطق الرطبة والسدود و المناطق الغابية و الجبلية والساحلية.

كل هذه المتغيرات سوف تؤثر على مصادر المياه المحلية وعلى كميات المياه المحولة داخل الاقليم، و بالتالي على كميات المياه التي تستقبلها مدينة وهران.

1– الديوان الوطني للسقي والصرف+ ديوان المحيطات المسقية، 2016.

2 -Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, « Parc Industriel Sidi khettab – RELIZANE »,:- http://www.aniref.dz/index.php/fr/component/gmapfp/article/25-parc-industriel-sidi-khettab-relizane .

I. الاثر الاجتماعي للتحويلات المائية حسب مصادرها : التحويلات المائية لحل أزمة العطش

1.إسهامات التحويلات المائية الإقليمية من المصادر التقليدية (السدود) في التزويد بالمياه الصالحة للشرب

يتميز الاقليم الشمالي الغربي بتنوع و تعدد مشاريع التحويلات المائية الخاصة بالمياه السطحية (السدود) لتنمية التزويد بالمياه الصالحة للشرب عبر كل الولايات، فلا تخلو أي ولاية من مثل هذه العمليات. يرتبط حجم المياه المحول عبر قنوات هذه التحويلات بعدة عوامل منها : الطبيعية كعامل المناخ و خاصة التساقطات التي تعتبر عاملا مهما و محددا لحجم المياه السطحية و الجوفية عبر كل الولايات ،و الحرارة التي يؤدي ارتفاع درجاتها الى زيادة كميات التبخر، و عامل التضاريس من ارتفاع و انحدار و شكل مساحة الحوض و التي تؤثر في حجم المياه الجارية من مكان الى اخر داخل الاقليم، ثم هناك عوامل بشرية اخرى لا يقل تأثيرها كذلك على حجم التحويلات المائية كتطور أعداد السكان من سنة لأخرى ومن ولاية لأخرى خاصة السكان الحضر و النمو العمراني الذي شهدته كل الولايات و تحول العديد من المجمعات السكنية من تجمعات ريفية أو شبه ريفية الى مجمعات حضرية تتغير معها سلوكيات الانسان الذي يصبح أكثر طلبا للماء، مما يتطلب أحجام إضافية من الماء لتلبية الحاجيات الجديدة لساكني هذه المناطق حسب حجم السكان في كل ولاية.

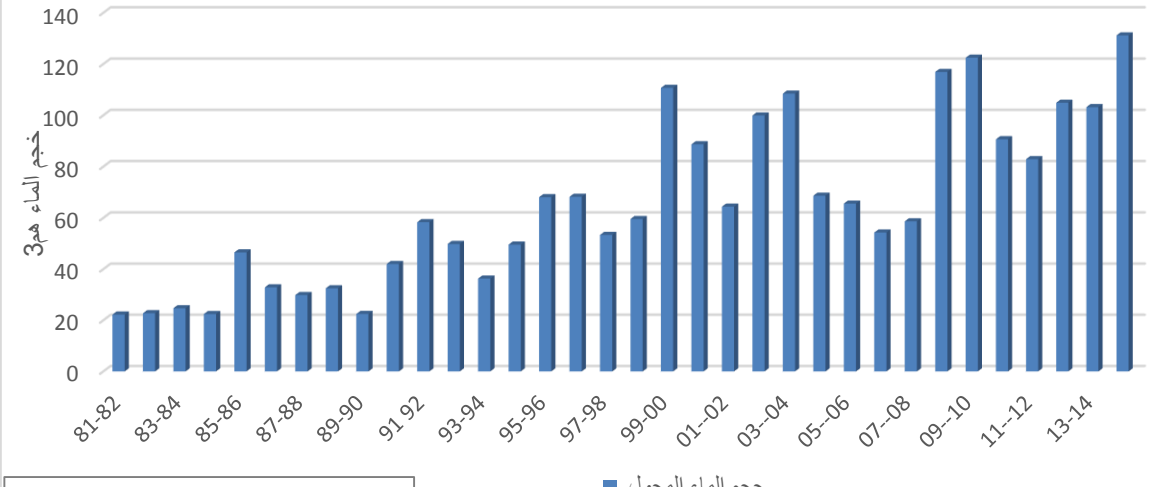
1.1.تحويلات مياه السدود، موارد قديمة، متعددة، ووفية لإنتاج مياه الشرب في الإقليم:

بلغ حجم الماء الصالح للشرب المحول داخل الاقليم خلال 45 سنة حوالي 3229.61هكم^3 بمعدل 71.76هكم^3 سنويا لكل الاقليم، حسب الجدول رقم (104) الخاص بأهم التحويلات المائية من مصادر المياه السطحية الممثلة في السدود ابتداء من موسم (1969-1970)، غير أن هذه التحويلات تختلف في حجمها، و بالتالي كميات المياه المحولة بواسطتها، وكما تمت الإشارة اليه في الفصل السابق أنه يمكننا أن نميز تحويلات كبرى ذات طابع اقليمي و تحويلات محلية داخلية لا تتعدى حدود الولايات، فالتحويلات الأولى و هي التي تربط بين ولايتين أو أكثر تنتمي الى أحواض هيدروغرافية مختلفة داخل حدود الاقليم نفسه أو حتى من خارجه يقدر عددها بـ 7 تحويلات و هي :

1. تحويل بني بحدل – تلمسان – عين تموشنت – وهران.
2. تحويل سيدي عبدلي – بلعباس – وهران.
3. تحويل حمام بوغرارة – مغنية بتلمسان – وهران.
4. تحويل قرقر – غليزان – مستغانم – وهران.
5. تحويل فرقوق –سيق– محمدية معسكر – وهران.
6. تحويل تافنة–دزيوة–تلمسان–عين تموشنت–وهران.
7. تحويل ماو – شلف – مستغانم –ارزيو– وهران .

الملاحظ بالنسبة للتحويلات ما بين الاحواض المائية، ذات الطابع الإقليمي والتي تشترك في أنها تنتهي كلها في ولاية وهران، أنها تختلف في حجم المياه المحول عبرها حسب حجم مصادرها (السدود) و حسب عدد سنوات استغلالها. بلغ حجم الماء المحول عبر مجموع هذه التحويلات الكبرى خلال 45 سنة منذ الموسم (1969-1970) الى غاية الموسم (2014-2015) حوالي 2619.19 هم^3 بمعدل 58.2 هم^3 في السنة.

الشكل (38): تطور حجم تحويلات الماء الاقليمية في الاقليم خلال الفترة من (1981-1982) الى (2014-2015)



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

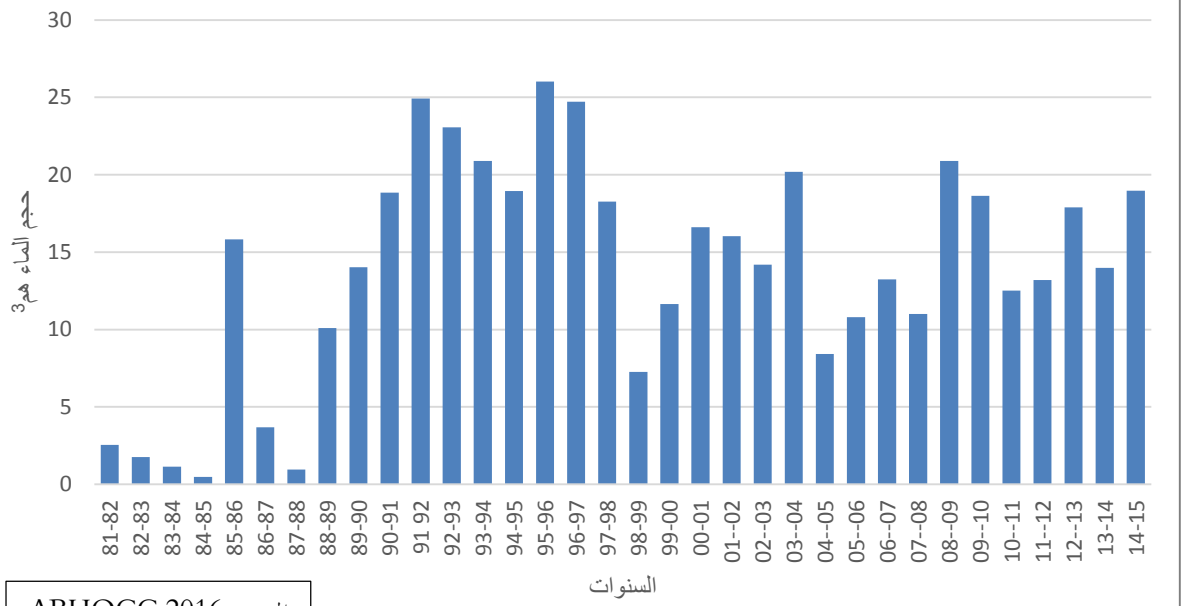
تزايد عدد التحويلات المائية في الإقليم ، وتزايد معها حجم المياه المحولة بوتيرة منتظمة في حين تظهر الزيادات بشكل كبير منذ سنة 2009 الى غاية سنة 2015 وذلك رغم توقف بعض التحويلات التقليدية مثل قرقر-وهران وبني بحدل-وهران، وهذا بسبب بداية عمل التحويل الإقليمي الجديد (ماو) الذي يعتبر أكبر تحويل للمياه في الإقليم من حيث حجم الماء المحول في اليوم.

2.1.التحويل بني بحدل-وهران: يبرز تحويل بن بحدل – وهران والذي يمون ولايات تلمسان، عين تموشنت ووهران كأهم التحويلات من حيث حجم الماء المحول الذي قدر منذ الموسم (1969-1970) والى غاية الموسم (2014-2015) بحوالي 866.43 هكم^3 بمعدل 19.75 هم^3 في السنة وبنسبة 32.82% من مجموع المياه المحولة من مجموع السدود في كامل الإقليم .

تحول مياه هذا السد لغرض الاستعمال المنزلي في كل من ولايات عين تموشنت، تلمسان ووهران وكما يبين الشكل(38) الاختلاف في امدادات هذا السد من سنة لأخرى حسب كميات المياه المحجوزة فيه والتي هي بدورها تتأثر بعوامل المناخ خاصة التساقطات و الحرارة ويظهر الاختلاف ما بين الفترة (1969-1980) والفترة (1981-2015)، ففي الفترة الأولى قدر مجموع المياه المحولة من السد بحوالي 406.35 هم^3 خلال 11 سنة

بمعدل 36.94 هم^3 في السنة، لتتناقص خلال الفترة الموالية حيث حول من السد ما مجموعه 471.74 هم^3 بمعدل 13.78 هم^3 في السنة فقط.

الشكل (39): تطور حجم الماء المحول من سد بني بحدل من (1981) الى (2015)



المصدر: ABHOCC 2016

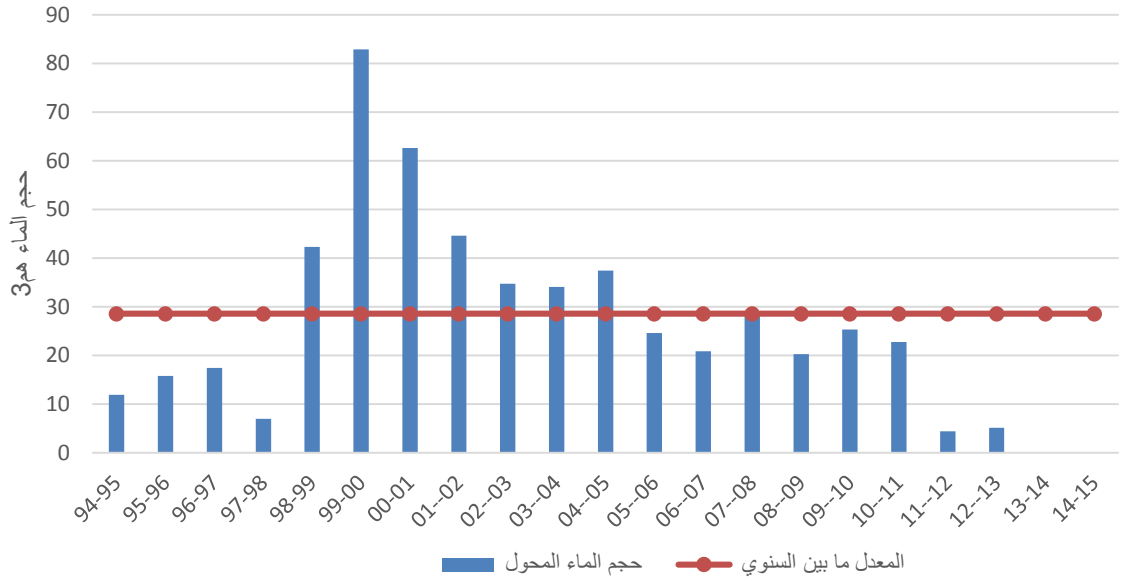
سجل الموسم (1991-1992) أكبر حجم محول وقد قدر بـ 24.91 هكم^3 والذي عرف تساقطات معتبرة نسبيا قدرت بـ515.7مم في السنة، في حين أن موسم (2005/2004) و الذي لم يتجاوز فيه مجموع التساقط السنوي 206.8مم ،تراجع معه حجم الماء المحول من السد الى 8.42 هكم^3 فقط.

3.1.التحويل قرقر-وهران : يأتي في المرتبة الثانية تحويل قرقر-وهران الذي تم من خلاله تصدير 543.15هكم^3 منذ الموسم (1994-1995) الى غاية (2014-2015) بمعدل 28.58 هكم^3 سنويا لكل من ولايتي مستغانم و وهران و هو يفوق المعدل السنوي لتحويل بني بحدل المقدر بـ19.25هكم^3

يبين الشكل (40) الاختلاف في التموين من سنة لأخرى، عرف الموسم (1999-2000) أكبر عملية تحويل قدرت بـ 82.88هكم^3، وكان تحويل الماء في هذه المرحلة يتم بدون قنوات النقل وانما عن طريق افراغ الماء من سد قرقر في مجرى واد الشلف الذي ينقله نحو محطة المعالجة (الشلف) التي تبعد بحوالي 70 كم عن سد قرقر و

تقدر طاقة إستعابها بـ 48000 م^3 /يوم، ومن هذه المحطة نحو ولاية وهران عن طريق قنوات خاصة، واستمر العمل بهذه الطريقة الى غاية سنة 2002 [1].

الشكل (40): تطور حجم الماء المحول من سد قرقر نحو وهران بين (1994و 2015)



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

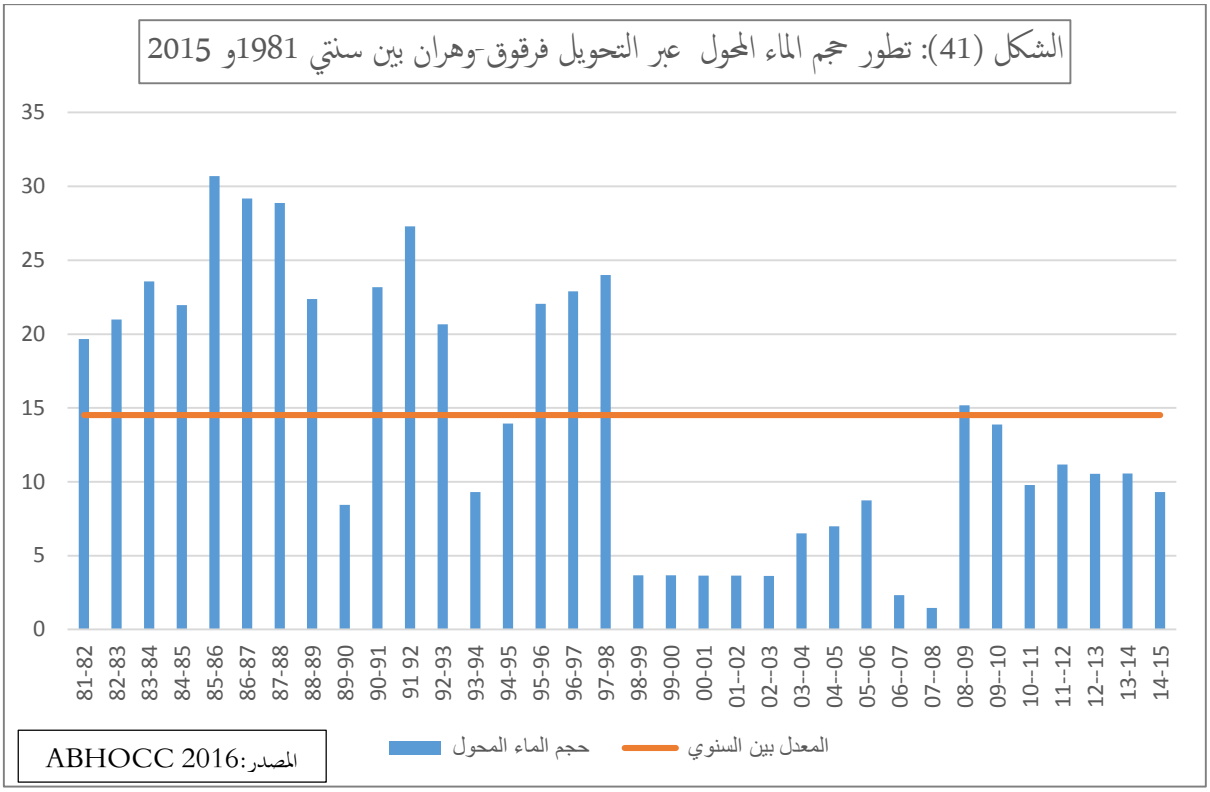
يبين المنحنى البياني أن هناك تناقص في كميات الماء المحولة خاصة منذ سنة 2002 وهي سنة بدء تحويل الماء عن طريق القنوات الجديدة التي تم وضعها انطلاقا من سد قرقر الى غاية مدينة وهران، وباستثناء الموسم (2005/2004) الذي سجل زيادة طفيفة، فجميع المواسم الموالية له سجلت تراجعا في كميات المياه المحولة، وابتداء من الموسم (2006/2005) أصبحت كميات الماء المحولة أقل من المعدل مابين السنوي وهذا ليس بسبب تراجع منسوب المياه في السد، وانما يعود هذا التراجع الى أن تحويل الماء عن طريق القنوات الجديدة يعتبر طريقة مجدية و أكثر اقتصادا ومحافظة على الماء مقارنة بما كان عليه قبل وضع قنوات التحويل. توقف السد عن تزويد ولاية وهران منذ سنة 2010، حيث أصبحت مياه هذا التحويل تستهلك كلها في ولاية مستغانم، أما في ولاية وهران فقد عوض بمصادر أخرى مثلما سأتطرق اليه لاحقا، وتوقف تحويل الماء من سد قرقر نهائيا سنة 2014[2].

4.1. التحويل فرقوق–وهران: والذي تستفيد منه كذلك بلديات ولاية معسكر وهي سيق و المحمدية ، فمن موسم (1982-1981) الى غاية (2015-2014)، تم تحويل 493.67هكم^3 من مياه هذا السد من المياه الموجهة للاستعمال المنزلي بمعدل 14.52هكم^3 سنويا.

1 –صالح عصنون، الدور الإقليمي لسد قرقر، مذكرة ماجستير، جامعة وهران2 ، 2010، ص108.

2- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

الشكل (41): تطور حجم الماء المحول عبر التحويل فرقوق-وهران بين سنتي 1981و 2015



من خلال الشكل (41)يتضح أن التحويلات المائية من سد فرقوق خلال هذه الفترة يمكن تقسيمها الى مرحلتين:

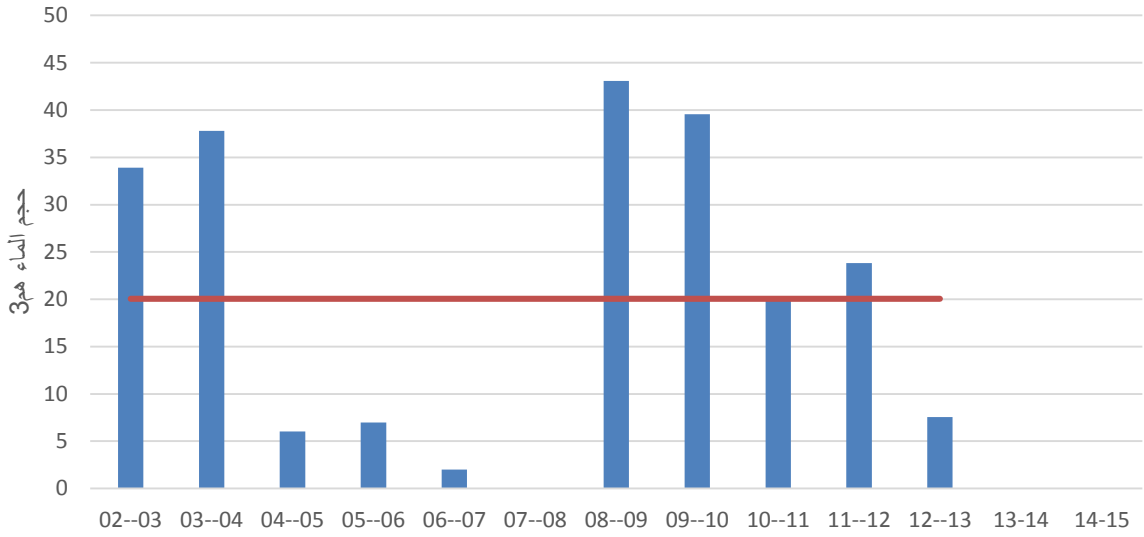
المرحلة الأولى تمتد من الموسم (1981-1982) الى غاية الموسم (1997-1998) وتتسم بتحويل كميات من الماء تفوق المعدل ما بين السنوي المقدر بـ 14.52هكم^3.

المرحلة الثانية تمتد من الموسم (1998-1999) الى غاية الموسم (2014-2015) وتتميز بانخفاض وتراجع كبير في كميات المياه المحولة والتي أصبحت تقل عن المعدل ما بين السنوي، خلال هذه الفترة ومنذ سنة 2010 توقف سد فرقوق عن إمداد ولاية وهران[1].

5.1. تحويل سد حمام بوغرارة – وهران: تنقل مياه سد حمام بوغرارة عبر مجرى واد تافنة الى محطة المعالجة الأولية التافنة ومنه الى محطة المعالجة دزيوة، ومنها ينقل الماء الى وهران عبر قنوات خاصة بالتحويل التافنة-وهران، يقدر حجم الماء المحول عبر هذا التحويل منذ الموسم (2002-2003) بـ 220.7هم^3 بمعدل 20.06 هم^3 في السنة، توقف سد حمام بوغرارة عن تزويد ولاية وهران منذ الموسم (2013-2014) مثلما يبينه الشكل الموالي .

1- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

الشكل (42): تطور حجم الماء المحول عبر التحويل سد حمام بوغرارة-وهران بين سنتي (2002 و 2015)

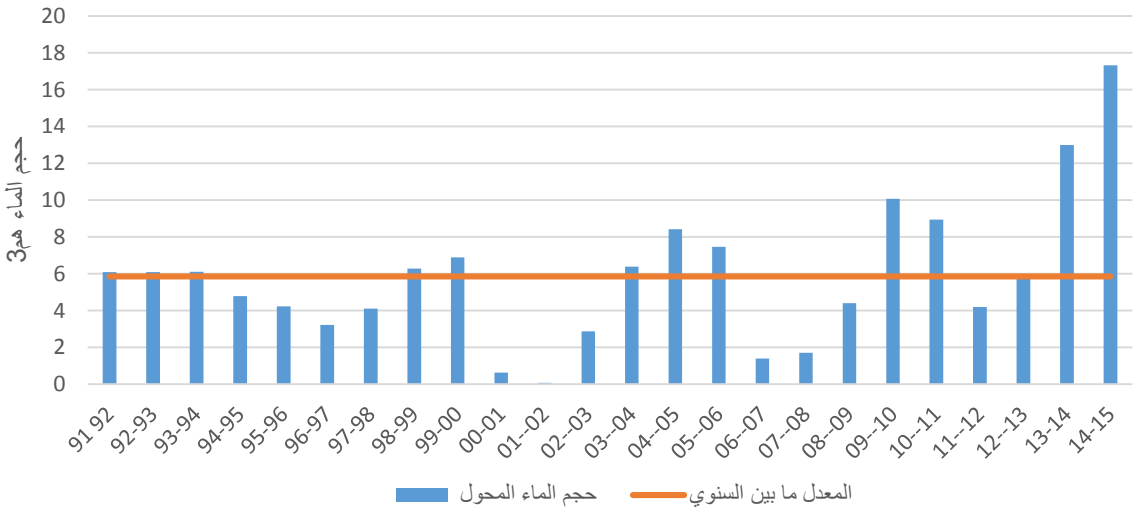


المصدر: ABHOCC 2016

6.1. التحويل سد سيدي العبدلي–وهران:

مون هذا التحويل كل من مدينتي سيدي بلعباس ووهران بـ 140 هكم^3 خلال 24 سنة بمعدل5.85 هكم^3 سنويا، توقف سد سيدي العبدلي عن امداد ولاية وهران منذ سنة 2007 وأصبحت مياهه تستهلك في ولاية سيدي بلعباس، وشهدت هذه الفترة زيادة في حجم المياه المحولة من هذا السد حيث أصبحت معظم السنوات تفوق المعدل مابين السنوي المقدر بـ 5.85 هم^3، على عكس السنوات السابقة التي لم يتجاوز فيها حجم الماء المحول المعدل السنوي الا في سنوات قليلة.

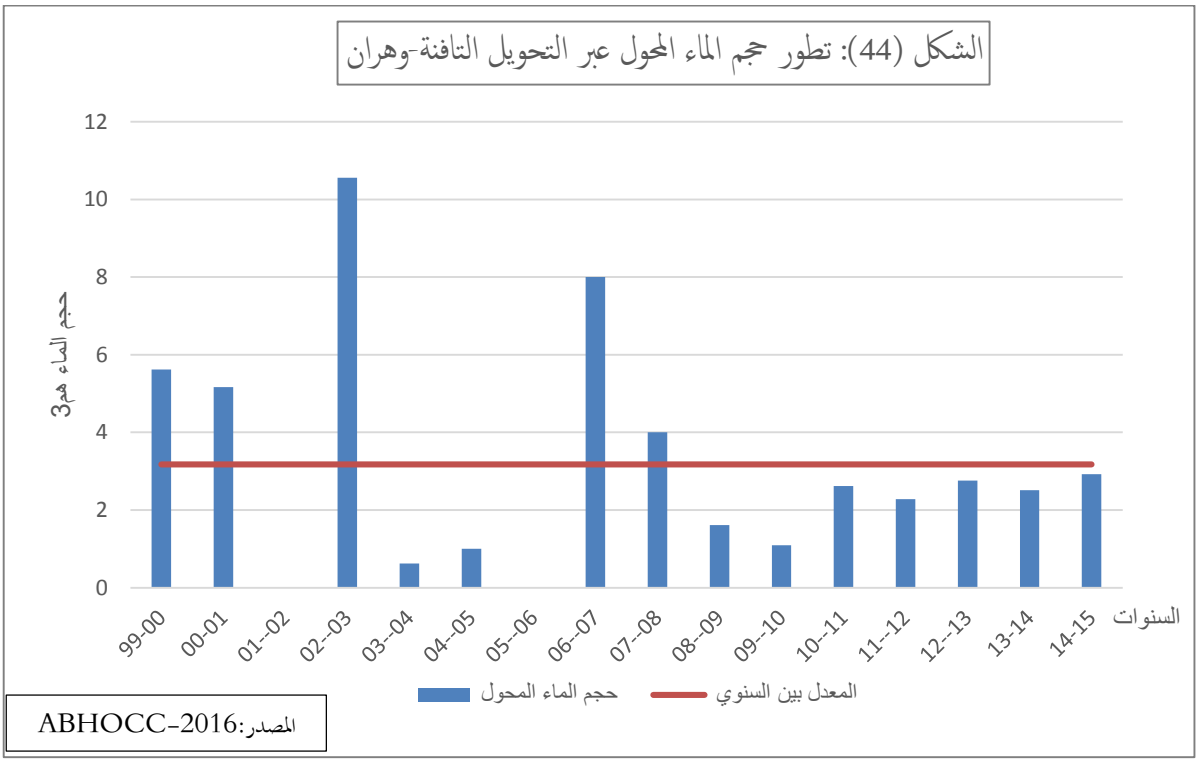
الشكل (43): تطور حجم الماء المحول عبر التحويل سيدي عبدلي -وهران



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

7.1. تحويل التافنة– وهران:

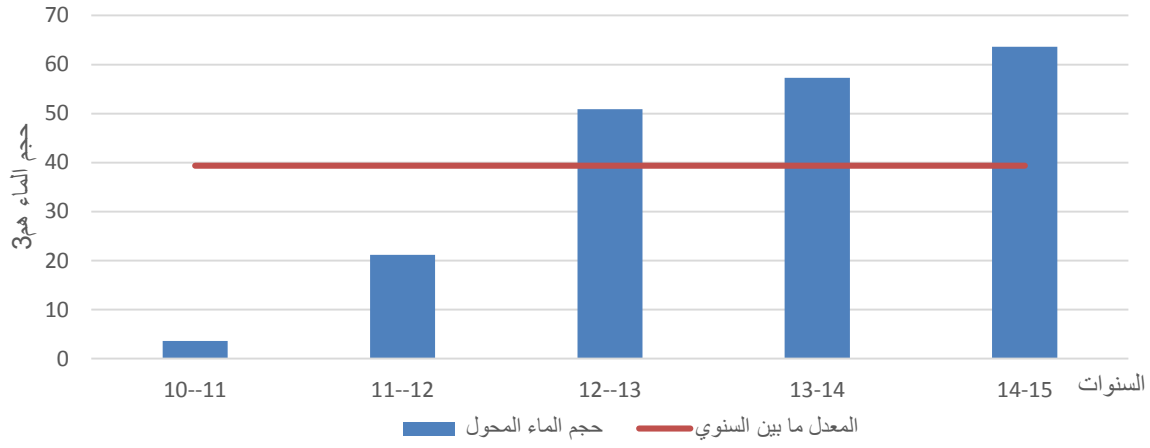
أنتج هذا التحويل حوالي 50.76 هكم^3 منذ الموسم (1999–2000)الى غاية الموسم (2014–2015)، بمعدل 3.17 هم^3 سنويا خلال 16 موسما، ويظهر من خلال المنحنى البياني (43) ان هناك استقرارا في الإنتاج منذ الموسم (2010–2011) لكن بكميات تقل عن المعدل ما بين السنوي.



8.1. تحويل الشلف عبر الرواق مستغانم–أرزيو–وهران (ماو):

تعتبر منظومة التحويل (ماو) مهمة من حيث كميات الماء المحولة حيث تم تحويل من خلاله وفي مدة 05 مواسم منذ سنة (2010–2011) الى غاية الموسم (2014–2015) حجم من المياه الصالحة للشرب يقدر بـ 196.74هكم^3 ، منها 169.72 هم^3 نحو ولاية وهران و27.02 هم^3 نحو ولاية مستغانم و بمعدل 39.34هكم^3 سنويا و هو يفوق بكثير معدلي كل من تحويلي بني بحدل المقدر بـ 19.25هكم^3 و قرقر–وهران المقدر بـ 28.58 هكم^3 في السنة. يظهر الرسم البياني زيادة كمية انتاج المياه الصالحة للشرب من سنة لأخرى عبر هذا التحويل، ليسجل أكبر حجم محول منه خلال الموسم (2014–2015) حيث بلغ 63.66هكم^3 و هو ما يفوق مجموع حجم المياه التي يمكن أن يخزنها سد بني بحدل.

الشكل (45): تطور استغلال مياه التحويل الشلف -مستغانم-ارزيو-وهران



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

9.1.اهمية التحويلات المائية الكبرى في الإقليم من خلال قوتها:

الجدول (74) :مقارنة التحويلات المائية الإقليمية حسب شدة تحويلها

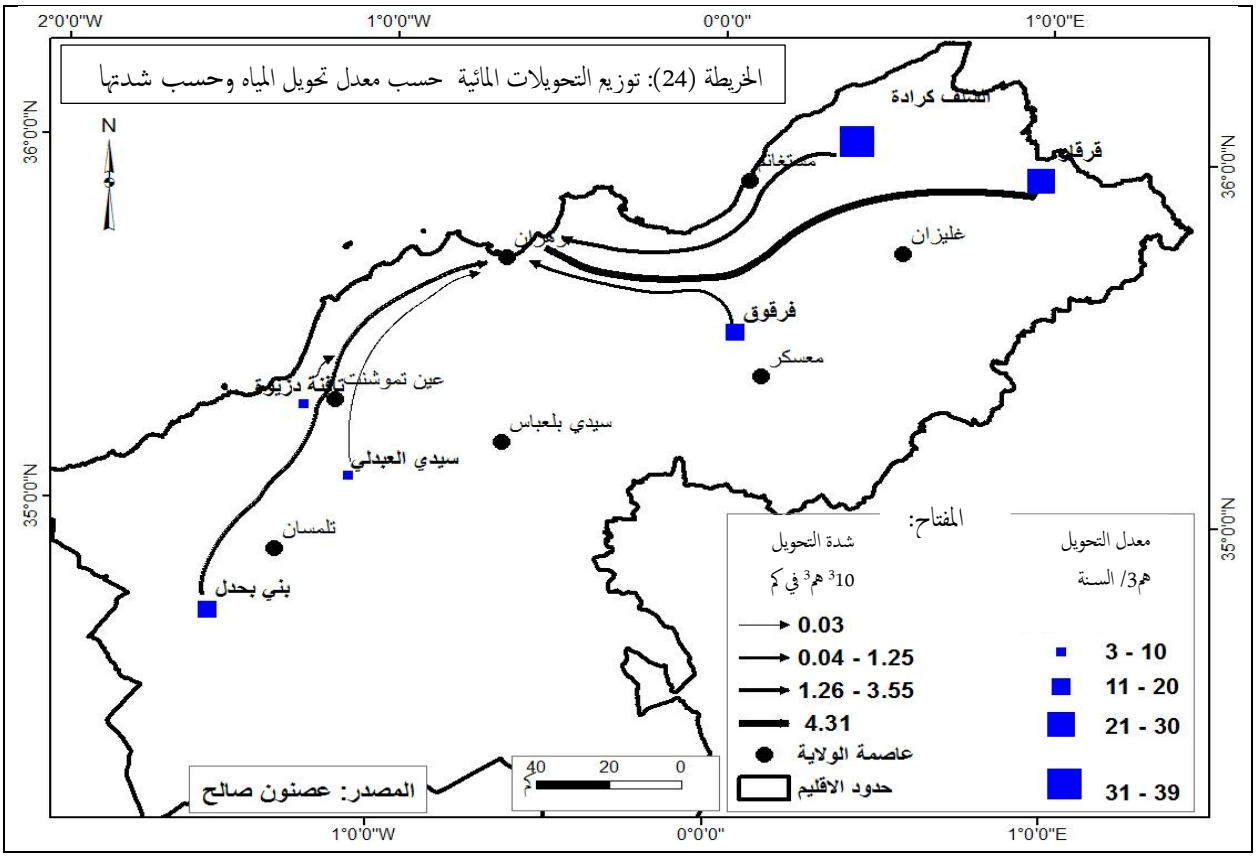
السد مصدر التحويل	مسافة التحويل (كم)	المعدل ما بين السنوي للحجم المحول (هم^3)	درجة قوة التحويل [1] (*Magnitude*) 10^3 مليون م^3 x كم
سد بني بحدل	180	19.75	3.555
سد قرقر	151	28.58	4.315
سد فرقوق	86	14.52	1.248
سد سيدي العبدلي	80	5.58	0.031
سد تافنة/دزيوة	70	3.17	0.221
تحويل ماو	90	39.34	3.540

المصدر: شدة التحويل محسوبة من طرف الطالب.

تم حساب درجة قوة التحويل باستعمال المعدلات ما بين السنوية للمياه المحولة فعليا خلال فترات استغلالها وليس باستعمال الطاقة النظرية للتحويلات المائية. تختلف التحويلات المائية من حيث أهميتها ويبرز التحويل قرقر–وهران

1- درجة قوة التحويل تساوي حاصل ضرب مسافة التحويل في حجم الماء المحول نقلا عن :
FREDERIC Lassere, « Transferts massifs d'eau », OP_cit, p05 .

كأبرز تحويل مائي حيث تبلغ شدته 4.315x 10^3 مليون م^3 x كم، ثم يليه كل من تحويل بني بحدل-وهران وتحويل ماو الذي مازال لم يشتغل بكامل طاقته التحويلية، أما اقلها شدة فهو تحويل سيدي العبدلي بـ0.031x 10^3 مليون م^3 x كم.



2.التحويلات المائية داخل حدود الولايات:

تلعب هذه التحويلات دورا مهما في التموين بالمياه الصالحة للشرب محليا و نذكرها حسب أهميتها كما يلي :

- تحويل سد مفروش-تلمسان: والذي يمون المجمعة الحضرية لتلمسان ومنطقتها الصناعية، وقد أنتجت محطة المعالجة بهذا السد 168.299 هم^3 منذ الموسم (1983-1984) الى غاية الموسم (2014-2015).
- سد حمام بوغراة بتلسمان: يمون مدينة مغنية منذ الموسم (2002-2003) بالمياه الصالحة للشرب وقد قدر مجموع مياهه المحولة نحو مدينة مغنية بـ 95.63 هم^3 الى غاية الموسم (2014-2015)
- تحويل سيكاك بولاية تلمسان : نحو بلديات تلمسان، الرمشي، الحنايا، عين وهاب، بوكورة... وقد بلغ حجم الماء الذي انتجته محطة المعالجة على مستوى هذا السد 35.921 هم^3 منذ الموسم (2005-2006) الى غاية الموسم (2014-2015).

- تحويل سد بوحنيفية-معسكر: أنتج هذا التحويل 113.196 هم^3 منذ الموسم (1989-1990) الى غاية (2014-2015) لتموين مدينة سفيزف والمجمعات المجاورة لها مثل : بن سليمان، القرالة، بلبوش، مصطفى بن براهيم.
- تحويل سد الشرفة-سيدي بلعباس : تم استهلاك حوالي 23.109 هم^3 من مياه هذا السد في بلديات سيدي بلعباس منذ الموسم (2005-2006) الى غاية (2014-2015)، بينما لم يتجاوز انتاج سد صارنو 3.045 هم^3 منذ الموسم (1999-2000) الى غاية الموسم (2014-2015)
- سد كراميس بمستغانم : والذي يمون بلديات الظهرة: عشعاشة، سيدي علي، سيدي لخضر، منذ الموسم (2007-2008) الى غاية الموسم (2014-2015) بمعدل 9.5 هم^3 في السنة.
- سد قرقر بغليزان: يمون البلديات الجنوبية الشرقية في الولاية مثل، لحلاف، أولاد يعيش، زمورة، منداس، الحاسي... وقد استفادت هذه البلديات خلال 03 مواسم منذ الموسم (2010-2011) الى غاية الموسم (2012-2013) من 32.021 هم^3.
- سد سيدي أمحمد بن عودة بغليزان: والذي يمون مدينة غليزان وبلدية سيدي امحمد بن عودة بمعدل 6.3 هم^3 في السنة منذ الموسم (1988-1989) الى غاية الموسم (2014-2015)

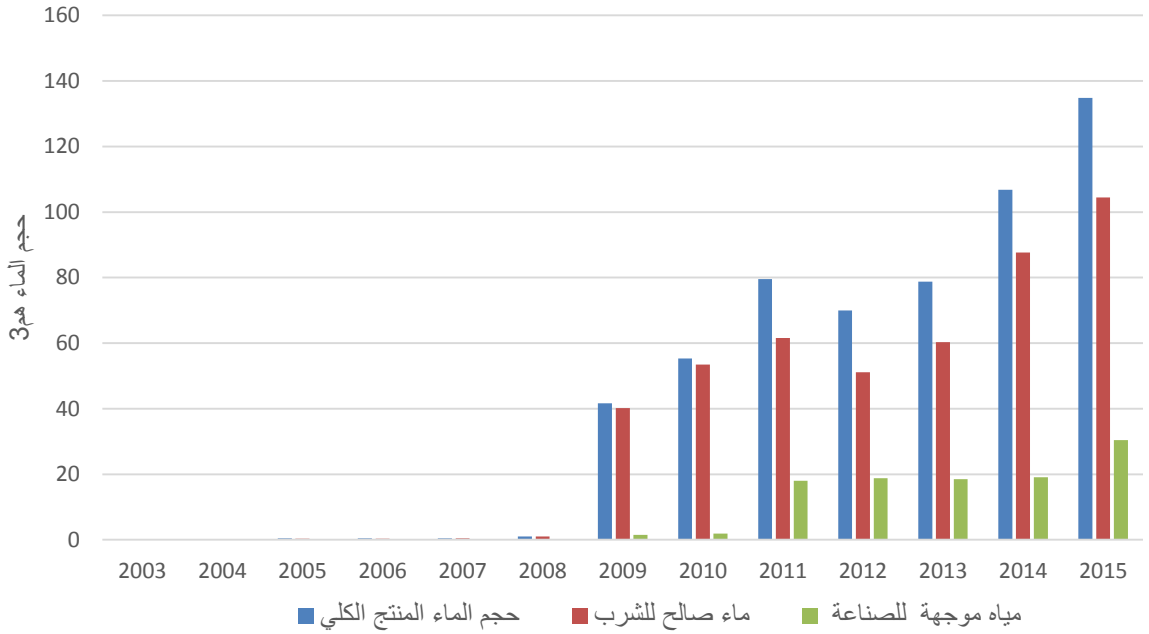
استفادت ولايات الإقليم الشمالي الغربي المعنية بهذه التحويلات المحلية و هي كل من ولايات مستغانم، تلمسان، معسكر، سيدي بلعباس، وغليزان بحوالي 717.7 هكم^3 من الماء منذ الموسم (1983-1984)الى نهاية الموسم (2014-2015) بمعدل 22.42 هم^3 سنويا.

3.تحويلات المياه من المصادر غير الاعتيادية في الاقليم :

1.3.انتاج المياه غير الاعتيادية من محطات الزملحة في الإقليم :

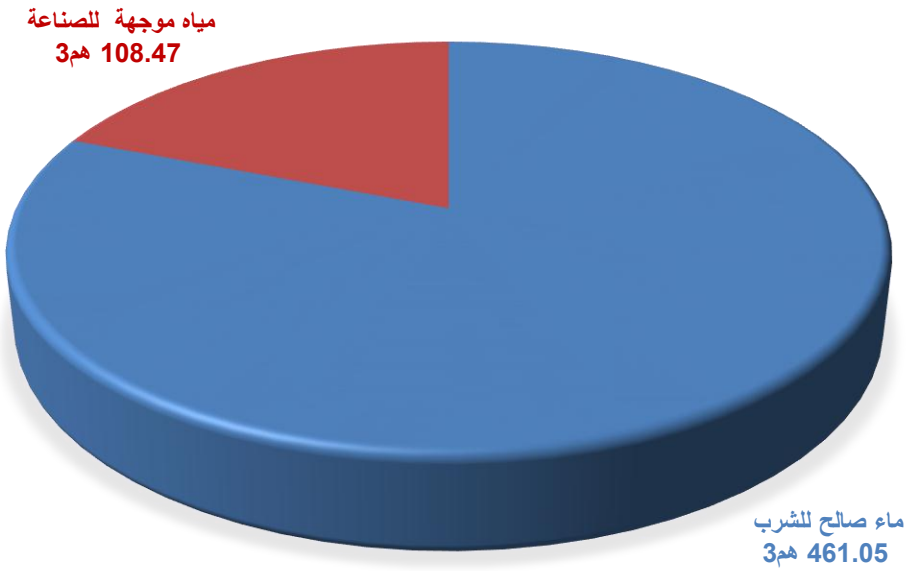
باستثناء محطة الزملحة الغزوات1 بتلمسان والتي دخلت حيز الخدمة سنة 2003 و توقفت سنة 2008، و محطة بوسفر التي بدأت انتاج المياه سنة 2008 فان باقي المحطات الأخرى كلها، دخلت حيز الخدمة و الانتاج فعليا بعد سنة 2009.

الشكل (46) تطور انتاج المياه غير الاعتيادية (المحلاة) بين سنتي 2003 و 2015



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات: ABHOCC-2016

الشكل (47) : اجمالي انتاج المياه غير الاعتيادية في محطات الزملحة (هم^3) بين سنتي 2003 و 2015



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات *ABHOCC*-2016

بدأت وتيرة الانتاج الفعلي لهذه المحطات منذ سنة 2009 و قد بلغ المعدل ما بين السنوي لإنتاج هذه المحطات خلال الفترة (2009-2015) 80.98 هكم^3 ، و حسب السنوات فقد سجلت سنة 2015 أكبر كمية انتاج بلغت134.81 هكم^3، منها 104.42 هكم^3 للاستعمال المنزلي و 30.39 هكم^3 موجهة لقطاع الصناعة و ذلك بعد دخول كل من محطتي سوق الثلاثاء بتلمسان التي انتجت 62 هم^3 سنة 2015، و محطة مستغانم التي أنتجت خلال هذا الموسم 28.25هكم^3 كلها مياه موجهة للشرب.كما يبين الشكل (47) فقد بلغ انتاج مجموع المحطات منذ سنة 2003 الى غاية سنة 2015 حوالي569.51هكم^3 منها 461.05 هكم^3 موجهة للاستعمال المنزلي و 108.47 هكم^3 لقطاع الصناعة.

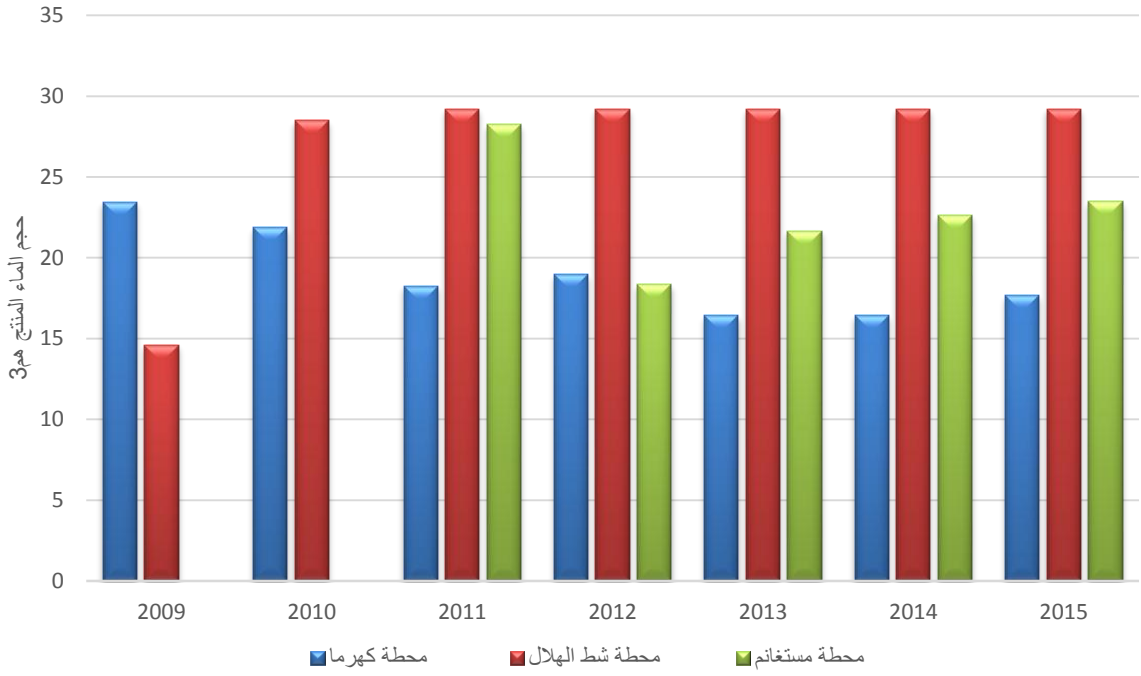
2.3.توزيع استهلاك مياه محطات الزملحة الصغيرة: محطات ذات استهلاك محلي

يلاحظ أن هناك تذبذب في انتاج هذه المحطات، وهي المحطات التي توجه مياهها للاستهلاك المحلي وهي محطات الغزوات1 ومحطة هنين، محطة سوق الثلاثاء، و محطة بوزجار، والتي عرفت توقف في الانتاج خلال بعض السنوات فمثلا محطة الغزوات1 توقفت عن الانتاج منذ سنة 2005 ،محطتا هنين و سوق الثلاثاء توقفتا سنة2014، و هذا ما يؤثر سلبا على اجمالي كميات المياه غير الاعتيادية المنتجة.

3.3. محطات الزملحة الكبيرة : انتاج و تحويل المياه نحو ولاية وهران

شهدت المحطات ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة استقرارا في الانتاج و بكميات معتبرة مثلما يبينه الشكل الموالي، تمون هذه المحطات كلها ولاية وهران لتدعيم انتاج المياه الصالحة للشرب، أو المياه الصناعية، ونجد على رأسها محطة شط الهلال بعين تموشنت مسجلة أكبر انتاج منذ سنة 2009 الى غاية 2015 بحجم انتاج اجمالي مقدر بـ 189.07 هكم^3 و بنسبة 33.19 % من مجموع انتاج المحطات كلها أي انها ساهمت بحوالي ثلث الانتاج وهي تمون وهران بحوال 80 الف م^3 يوميا، ثم تليها محطة كهرما بارزيو التي أنتجت 133.08 هكم^3 منذ سنة 2009، تستهلك منها وهران ما معدله 50 الف م^3 يوميا، كما تعتبر محطة مستغانم من المحطات المهمة في انتاج المياه غير الاعتيادية و التي قدرت بـ 114.4 هكم^3 خلال الفترة (2011-2015)، هذه المحطة كذلك تساهم في تغطية عجز الماء الشروب في ولاية وهران حيث يحول منها ما معدله 40000م^3 في اليوم.

الشكل (48) تطور انتاج محطات التحلية التي تحول مياهها نحو ولاية وهران بين سنتي 2009 و 2015



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات-ABHOCC - 2016

الشكل (49): حجم المياه غير الاعتيادية المحول نحو وهران (هم^3/السنة) بين سنتي 2009 و2015

المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات - ABHOCC-2016

اذن ما نلاحظه هو أن المحطات التي تحافظ على انتاجها هي المحطات التي تحول مياهها نحو ولاية وهران وهي محطات شط الهلال ، محطة مستغانم و محطة كهرما و هذه المحطات أنتجت مجتمعة منذ بداية نشاطها

436.55هكم^3 بنسبة 78.55% من انتاج مجموع المحطات، و هذه المحطات تزود وهران يوميا بـ 170 ألف متر مكعب أي ما يعادل 62.05 هكم^3 سنويا، و هو ما يعادل تقريبا الحجم الأصلي للمياه التي يمكن أن يخزنها سد بني بحدل.

محطة المقطع : تبقى محطة المقطع بوهران كأكبر محطة لإنتاج المياه المحلاة في الجزائر بطاقة تبلغ 500 ألف م^{3}يوميا، لم تدخل حيز الخدمة فعليا باستثناء بعض التجارب حيث لم تنتج سوى 1.16 هكم^3 طيلة 03 سنوات، حسب مسؤولي متابعة محطات الزملحة على مستوى الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي، فان هذه المحطة العملاقة كان من المقرر أن تدخل حيز الخدمة و الانتاج في الجزائر سنة 2015 لكنها سجلت تأخرا بسبب عدم الانتهاء من أعمال تهيئة القنوات الخاصة بالربط على مستوى منطقة المقطع(1)، و ينتظر منها أن تلعب دورا رائدا في انتاج الماء حيث ستسمح طاقتها الانتاجية المقدرة 500 ألف م^3 يوميا بتوفير ما يكفي من مياه الشرب لولاية وهران وهي المحطة التي ستجعل من ولاية وهران ولأول مرة كولاية مصدرة للماء نحو الولايات المجاورة مثل مستغانم، معسكر وغليزان وحتى خارج حدود الاقليم الى ولاية تيارت(2)، وهذا معناه أن انتاج هذه المحطة سوف يجعل من ولاية وهران مكتفية ذاتيا في انتاج الماء و سيعطي للتحويلات المائية الموجهة نحو ولاية وهران بعض الأريحية، وبالتالي يمكن أن تستغل مياهها محليا على مستوى ولاياتها الأصلية، في المجال الفلاحي و الصناعي.

تساهم كذلك محطات الزملحة في انتاج المياه الموجهة للقطاع الصناعي حيث قدر مجموع انتاجها 108.47هكم^3 و تعتبر محطة كهرما المحطة الوحيدة المصممة خصيصا لإنتاج الماء لتزويد المناطق الصناعية ،وقد زودت المناطق الصناعية في منطقة أرزيو بـ 81.05هكم^3 طيلة 07 سنوات من الإنتاج ثم تليها محطة سوق الثلاثاء التي انتجت حوالي 24.35 هم^3 من المياه الموجهة للصناعة خلال موسمي 2014 و 2015 .

4.وضعية مياه الشرب في ولايات الإقليم الشمالي الغربي : نصيب الفرد من المياه المحولة

يظهر الجدول رقم 75 تطور نصيب الفرد ككل من المياه المحولة السطحية الاعتيادية و غير الاعتيادية بين سنتي 2010 و 2015 من دون احتساب المياه الاعتيادية المنتجة والمستهلكة محليا وكذلك المياه الجوفية، وما يلاحظ هو زيادة مساهمة مياه التحويلات في نصيب الفرد من التزود بالمياه الصالحة للشرب من 82.11لتر/اليوم سنة 2010الى 101.75 ل/اليوم سنة 2015 أي بزيادة ما يقارب 20 لتر في اليوم للفرد الواحد خلال 05 سنوات.

1- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2106.

2- مسؤول التسيير في محطة الزملحة المقطع،

الجدول (75) : تطور نصيب الفرد من المياه المحولة السطحية الاعتيادية و غير الاعتيادية بين سنتي 2010 و 2015

السنوات		2010	2015
عدد السسكان[1]		5820838	6380484
المياه السطحية الاعتيادية المحولة	حجم الماء المحول (هم^3)	122.47	131.14
	نصيب الفرد (لتر/نسمة /اليوم)	57.64	56.31
	النسبة المئوية (%)	69.61	55.67
المياه غير الاعتيادية المحولة	حجم الماء المحول (هم^3)	53.46	104.41
	نصيب الفرد (لتر/نسمة /اليوم)	25.17	44.84
	النسبة المئوية (%)	30.39	44.33
المجموع	حجم الماء الكلي المحول (هم^3)	175.94	235.55
	نصيب الفرد (لتر/نسمة /اليوم)	82.81	101.15

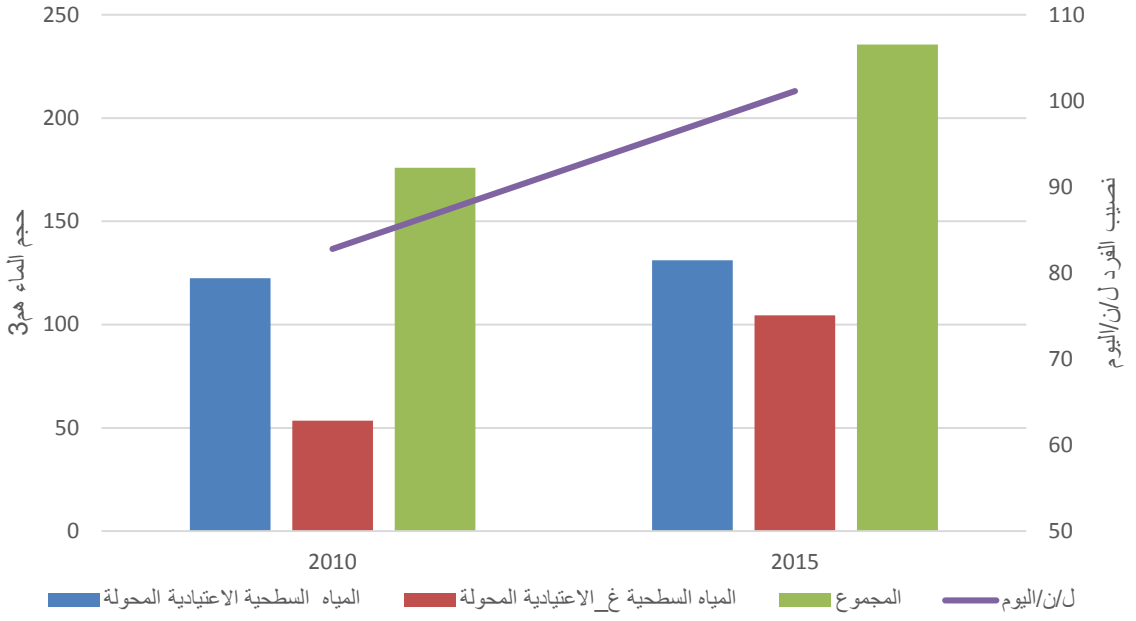
المصدر: محسوب من طرف الباحث اعتمادا على معطيات الجداول رقم(74) و (105)

إن تقدير نصيب الفرد من المياه المحولة بـ 101.75 لتر في اليوم سنة 2015 محسوب على أساس المياه السطحية المحولة فقط (اعتيادية و غير اعتيادية) دون احتساب مساهمة المياه السطحية المستهلكة محليا وكذلك المياه الجوفية و التي تلعب دورا مهما في التزويد بالمياه الصالحة للشرب على مستوى جميع ولايات الإقليم، و التي يختلف فيها نصيب الفرد من الماء الصالح للشرب من ولاية لأخرى، ما بين الولايات الساحلية والولايات الداخلية، وحسب المصادر المتاحة لكل ولاية، فمثلا ولاية وهران سجلت سنة 2015 ما يفوق 180لتر للفرد يوميا، فيما لم تتجاوز ولاية غليزان عتبة 131 لتر للفرد يوميا .كما أن هناك فرق في نصيب الفرد الحضري و نصيب الفرد في الأرياف داخل الاقليم.

حسب نوع مصادر المياه يظهر جليا أن نصيب الفرد من المياه السطحية غير الاعتيادية (مياه محطات الزملحة) ارتفع من 25.17 لتر في اليوم سنة 2010 الى 44.84 لتر في اليوم سنة 2015، لترتفع نسبة مساهمتها من 30.39% سنة 2010 الى 44.33 % سنة 2015، وهذا يعني ارتفاع التموين من محطات الزملحة لان الحجم المحول منها تضاعف من 53.46 هم^3 سنة 2010 الى 104.41 هكم^3 سنة 2015.

1- عدد السكان محسوب من طرف الباحث اعتمادا على معطيات الديوان الوطني للاحصئيات (عدد السكان و معدل النمو السنوي لسنة 2008)

الشكل (50) تطور نصيب الفرد من المياه المحولة (اعتيادية وغيراعتيادية) بين سنتي 2010 و2015



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات - ABHOCC-2016

اما نصيب الفرد من المياه السطحية الاعتيادية المحولة بقي تقريبا ثابتا، حيث كان يقدر بـ 57.64 ل/اليوم سنة 2010 لينخفض انخفاضا طفيفا الى 56.31 ل/اليوم سنة 2015 ، لكن انخفضت نسبة مساهمتها من 69.61 % الى 55.67% ، من مجموع المياه المحولة سواء كانت اعتيادية أو غير اعتيادية رغم أن حجم الماء الاعتيادي المحول ارتفع من 122.47 هم^3 سنة 2010 الى 131.14 هم^3 سنة 2015، ويمكن تفسير انخفاض نصيب الفرد من المياه السطحية المحولة الاعتيادية مقارنة مع المياه غير الاعتيادية الى أمرين:

1-هو عدم التوافق بين الزيادة في حجم المياه المحولة الاعتيادية مع حجم الزيادة في أعداد السكان التي عرفها الاقليم خلال هذه الفترة (2010-2015) و التي قدرت بحوالي 559646 نسمة[1]، في حين أن حجم التحويلات من المياه الاعتيادية لم يتطور الا بأقل من 10 هم^3 خلال 05 سنوات.

2-هذه الفترة عرفت توقف التحويلات الإقليمية المهمة عن التموين وهي كل من تحويل بني بحدل-وهران، قرقر-وهران، فرقوق-وهران، مما أدى الى تناقص نصيب الفرد من المياه الاعتيادية المحولة، وعوضتها في ذلك المياه غير الاعتيادية رغم أن نسبة مساهمة هذه الاخيرة محسوب بالنسبة لمجموع سكان الاقليم، ولم تم حساب هذه النسبة للولايات الساحلية فقط لكانت النسبة أكبر لان محطات تحلية مياه البحر حاليا لا تستفيد منها الا الولايات

1- محسوب من طرف الباحث .

الساحلية فقط، اما الولايات الداخلية وهي كل من سيدي بلعباس ،معسكر وغليزان فهي الى غاية سنة 2015 لم تستفد من مياه محطات الزملحة الا بكميات محدودة وتعتمد فقط على المياه السطحية التقليدية و المياه الجوفية [1].

II. تطور التحويلات المائية الإقليمية وعلاقتها بالوضعية المائية لولاية وهران:

للوقوف على أهمية التحويلات المائية في الإقليم، يجب دراسة شعاعها واتساع تأثيرها الى غاية آخر نقاط امداد هذه التحويلات، وقد تبين لنا مما سبق دراسته في الفصل السابق ان جميع التحويلات المائية ذات الطابع الإقليمي في الإقليم الشمالي الغربي أنجزت لتزويد ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب وهي تنتهي كلها في هذه الولاية، لوضع حل لازمة المياه الصالحة للشرب التي عرفتها الولاية خلال عقود من الزمن وذلك نتيجة الطلب المتزايد على الماء بسبب الظروف الخاصة التي تميزها عن باقي الولايات، سواء كانت ظروفا طبيعية متعددة تتحكم في وفرة الموارد المائية من جهة، أو ظروفا بشرية كالنمو العمراني والسكاني الذي شهدته هذه الولاية من جهة أخرى، جعلها تحوي أكبر تجمع عمراني وسكاني في الإقليم، حيث أصبحت تصنف ضمن 04 ولايات ميتروبولية خاصة في الجزائر (*Métropoles à statut particulier de délégation -SPE*) ، وهي كل من الجزائر، وهران، قسنطينة، عنابة.

تشير جميع البيانات و المعطيات المتوفرة حول مصادر انتاج الماء وكذلك تطور وضعية التزود بالمياه الصالحة للشرب في وهران وكما يظهره الجدول الموالي أن سنة 2009 تمثل سنة مفصلية و منعطفا حقيقيا حيث ارتفع حجم انتاج الماء في وهران من 180000م^3/اليوم سنة 2008 الى 278500 م^3/اليوم سنة 2009 وصاحبه ذلك تحسنا معتبرا في التزود بالمياه الصالحة للشرب من 110ل/ن/اليوم سنة 2008 الى 151 ل/ن/اليوم سنة 2009، ذلك أن سنة 2009 شهدت تغيرا كبيرا في موارد الماء المعتمدة، حيث كانت بداية التخلي تدريجيا عن التموين من بعض المصادر التقليدية والتحويلات الإقليمية الكبرى مثل تحويل سد بني بحدل ، تحويل سد قرقر، تحويل سد فرقوق[2]، و تعويضها بموارد أخرى جديدة متعددة المصادر، منها ما هو تقليدي والمتمثلة أساسا في تحويل مياه واد الشلف عبر منظومة التحويل (مستغانم–ارزيو–وهران) والمعروفة بالتحويل (ماو)، وكذلك ببداية استغلال المياه المحولة من العديد من محطات تحلية مياه البحر المنتشرة عبر سواحل الغرب الجزائري في كل من ولايات مستغانم ، وهران ،عين تموشنت و تلمسان ، ، لذلك قمت بتقسيم الوضعية المائية في ولاية وهران حسب فترات استغلال التحويلات

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران- شط الشرقي، 2016.

2-مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

المائية الى فترتين :فترة ما قبل سنة 2009 و فترة ما بعد سنة 2009، و محاولة استنتاج أهم التطورات الحاصلة خاصة فيما يتعلق بوضعية المياه الصالحة للشرب بهذه الولاية.

الجدول (76): وضعية التزود بالمياه الصالحة للشرب خلال الفترة 2004-2015 في ولاية وهران

السنوات	عدد السكان (ن)	الطلب النظري (م3/اليوم)	الإنتاج (م3/اليوم)	نسبة الربط بالشبكة %	التزود الفعلي (ل/ن/اليوم)
2004	1311457	259000	130000	78	70
2005	1352193	267000	148000	85	75
2006	1370662	271000	159000	87	90
2007	1423054	288000	170000	89	97
2008	1454078	290000	180000	92	110
2009	1478155	300000	278500	92	151
2010	1503152	300517	284500	93	160
2011	1564203	300841	319000	94	165
2012	1619940	323988	351000	96	171
2013	1696973	339394	360000	97	180
2014	1783476	356695	379500	79.5	180
2015	1830629	375000	384000	97.8	181

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2017.

1.الفترة ما قبل سنة 2009: مرحلة الاعتماد على المياه المحولة التقليدية (مياه السدود)

1.1.الفترة 1970-1980 : التحويل بني بحدل-وهران يستمر في تدعيم الموارد المحلية

خلال هذه العشرية كان تحويل واحد فقط تستفيد منه وهران وهو تحويل "بني بحدل" هذا الاخير يستفيد منه سكان 03 ولايات و هي :تلمسان ،عين تموشنت ووهران، تقدر حصة ولاية وهران بحوالي 35% سنويا من مجموع المياه المنتجة في محطة المعالجة في هذا السد . و النسبة الباقية 65% موجهة نحو بلديات ولايتي تلمسان و عين تموشنت.

تعتبر فترة العشرية 1970_1980 الفترة الأكبر انتاجا للمياه من سد بني بحدل حيث قدرت كميات حجم الماء المنتج من محطة المعالجة بوحلو بسد بني بحدل بـ 406.35 هكم^3 من الماء و هو ما يعادل تقريبا سبعة أضعاف حجم السد الأصلي، و يعادل 40.63 هكم^3 سنويا، تستفيد منها عين تموشنت و تلمسان و وهران ، هذه الأخيرة كانت تتغذى سنويا بمعدل 14 هكم^3 سنويا[1] عبر هذا التحويل خلال هذه الفترة وهي كمية معتبرة استفادت منها ولاية وهران والتي لم يكن يتجاوز عدد سكانها 691660 نسمة حسب الاحصاء العام للسكن و السكان سنة 1977 [2]و هذا معناه أن هذا السد لوحده كان يضمن تغذية يومية تقدر بـ 56 لترا /اليوم للفرد الواحد بوهران.

2.1.الفترة 1981-1990: الاستعانة بتحويل ثاني من مياه حوض المقطع (سد فرقوق)

ما ميز هذه الفترة هو اشتداد موجة الجفاف التي عرفتها منطقة الغرب الجزائري ككل حيث عرف الاقليم الوهراني عجزا مطريا مقدر بـ 30%[3]، مما أثر على حجم الماء المحول نحو وهران حيث بقي تقريبا ثابتا خلال هذه العشرية ولم يتجاوز 14.16 هم^3/السنة بسبب تراجع سد بني بحدل عن امداد وهران بمياه الشرب حيث لم تتجاوز مساهمته 2هم^3 /السنة ولذلك تم الاستعانة بمورد مائي آخر وهو سد "فرقوق" من حوض المقطع الذي مون ولاية وهران خلال هذه الفترة بحوالي 12.16 هم^3 /السنة. يعود سبب تراجع سد بني بحدل عن التموين خلال هذه المرحلة الى تدني حجم الماء المخزن فيه بفعل الجفاف و كمقارنة بسيطة بين موسمي(1979-1980) و(1988-1989) من عشريتين مختلفتين نجد ما يلي :

1- المصدر نفسه.

2- الديوان الوطني للإحصائيات، ديموغرافيا، مجموعة إحصائية 1962-2011، جدول رقم 40، ص39.

3-وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

بلغ حجم التغذية السنوية التي تلقاها سد بني بحدل 60.57 هكم^3 في الموسم (1979-1980)، بينما لم يتجاوز في الموسم (1988-1989) 18 هكم^3 و هذا ما أثر سلبا على حجم المياه المخزنة في السد خلال هذه الفترة، ويرجع ذلك الى تناقص كميات التساقط حيث سجلت المحطة المناخية بسد بني بحدل 354.8 مم خلال الموسم (1988-1989)، و كذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي ارتفع معها حجم المياه المتبخرة و التي قدرت بـ 2117.49 مم[1] في هذه السنة، و هي أكبر كمية مسجلة بالمحطة منذ انجاز السد الى غاية يومنا هذا.

تراجع حجم الماء المخزن في السد خلال الفترة (1981-1990) و تراجعت معها كميات المياه التي تنتجها محطة المعالجة بشكل كبير فخلال عشرية كاملة لم يتجاوز انتاج المحطة 50.55 هكم^3 بمعدل 5 هكم^3 سنويا، وأحسن مثال على ذلك العجز يظهر خلال (1984-1985) حيث لم تتجاوز كميات الماء المحولة من السد 0.477 هكم^3 و الموسم (1987-1988) بحجم 0.956 هكم^3.وبالتالي تقلصت معها استفادة ولاية وهران من مياه هذا السد و الذي أصبحت كمياته شحيحة لا تتجاوز معدل 2 هكم^3 سنويا للولاية[2]. تأثر سكان ولاية وهران بهذه الوضعية المائية الصعبة التي ازدادت حدتها مع النمو العمراني و الديموغرافي الذي عرفته الولاية حيث قدر عدد السكان سنة 1987 بحوالي 932473 نسمة منهم 807422 سكان حضر[3] والذين كانوا يتزودون بالمياه مرة أو مرتين خلال الأسبوع على أكثر تقدير[4]، وقد تم خلال هذه الفترة الاستعانة بمياه سد فرقوق في ولاية معسكر لتغطية بعض العجز، حيث عرف سد فرقوق خلال الفترة الممتدة من (1981-1982) الى غاية (1997-1998) استقرار في الانتاج، وبلغ مجموع الانتاج الكلي من الماء 369.03 هكم3 وبمعدل 21.70 هكم3 في السنة، كانت حصة ولاية وهران منها تقدر بحوالي 12.16 هكم3 سنويا أي حوالي 33300م3 يوميا.

3.1.الفترة 1991-2000: تحويل جديد للمياه نحو وهران من سد "سيدي العبدلي"

خلال هذه الفترة بلغ معدل حجم الماء الكلي المحول نحو وهران حوالي 19.66 هم^3/السنة ، حيث استعاد سد "بني بحدل" بعض عافيته ، وزادت مساهمته الى 5هم^3/السنة في حين بقي سد "فرقوق" الممون الأكثر مساهمة بمعدل 12.16 هم^3/السنة، كما تدعمت امدادات مياه الشرب في وهران بقناة التحويل الجديدة القادمة من سد

1- ABH :Oranie-chott echergui, Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, barrage Beni Bahdel(1969-2014), 2016.

2 – المرجع نفسه.

3- الديوان الوطني للإحصائيات، ديموغرافيا، مجموعة إحصائية 1962-2011، جدول رقم 43، ص43 .

4- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

"سيدي العبدلي"، تقدر الطاقة الانتاجية لمحطة المعالجة سيدي العبدلي1 بحوالي 25000م^3/اليوم و تحول المياه التي تنتجها منذ الموسم (1991-1992) نحو كل من ولايتي وهران و سيدي بلعباس، أنتجت محطة المعالجة سيدي العبدلي1 ما مجموعه 47.78 هكم^3 بمعدل 5.30 هكم^3 سنويا منها 2.5 هكم^3 /السنة تحول نحو ولاية وهران و بمعدل 6849 م3 يوميا أما الحجم الباقي المنتج فكان يتجه لولاية سيدي بلعباس.

4.1.الفترة 2000-2009: الشعاع المائي لوهران يتمدد نحو الشرق من سد قرقر ونحو الغرب بالتحويل التافنة-وهران.

خلال هذه الفترة بقي تحويل الماء نحو وهران من سد "بني بحدل" ثابتا ولا يتجاوز 5هم^3/ السنة في حين تراجع كل من تحويل فرقوق الى 2.48هم^3/السنة وتحويل سد سيدي العبدلي الى 0.5هم^3/ السنة فقط.

و هذا معناه أن حصة ولاية وهران من سد "فرقوق" تناقصت عما كانت عليه في الفترة السابقة (1981-1998) بحوالي 05 مرات ويرجع ذلك بدرجة أكبر الى العامل المناخي الذي ميز منطقة الحوض السفحي للسد حيث سجلت المحطة المناخية بموقع السد خلال الموسم (1999-2000) كميات تساقط لم تتجاوز 234.4مم و هي كمية قليلة جدا كانت مصحوبة بارتفاع درجات الحرارة أدت الى زيادة كميات التبخر التي بلغت أوجها خلال هذه السنة بحوالي 2129 مم[1]، ويبرز بشكل جلي أثر العامل المناخي على كميات المياه المحولة خلال الموسم (2008-2009) الذي سجل زيادة نسبية في كمية التساقط و التي قدرت بحوالي 422.3مم ارتفعت معها كمية التغذية السنوية في بحيرة السد الى 89.41 هم^3 و بالتالي ازداد حجم انتاج محطة المعالجة (فرقوق) الى 15.17 هكم^3، واستفادت ولاية وهران من حوالي 10.5 هكم^3 بمعدل 28767م^3 يوميا، في حين لم تتجاوز الكمية المنتجة في الموسم الذي سبقه 2007-2008) 1.45هكم^3، كانت حصيلة ولاية وهران منها ضئيلة قدرت بـ 0.5 هكم^3[2].توقف سد فرقوق عن امداد ولاية وهران فعليا سنة 2010[3] الذي استغنى عن خدماته، حيث بلغت نسبة التوحل في بحيرته حوالي 98 % و هذا معناه أن حجم الأوحال المقدر بـ 17.6 هكم^3 أصبح يحتل

1- ABH : Oranie-chott echergui, Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, barrage de Fergoug, (1981-2014), 2016.

2 -DRE de la wilaya d'ORAN, Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya d'ORAN, 2016.

3 - المرجع نفسه .

معظم بحيرة السد و لم يتبق من حجم السد سوى 0.4 هكم^3 لحجز الماء[1] بهذا تغير دور السد من منشأة لتخزين المياه الى منشأة لتنظيم و تحويل الماء القادم من سدي "ويزرت" و"بوحنيفية" ضمن منظومة ما يسمى (*Triplex :Ouizert-Bouhnifia-Fergoug*) الى كل من مدن بوحنيفية و سيق في ولاية معسكر التي تستفيد من المياه الموجهة للاستعمال المنزلي عبر هذا النظام بنسبة تتراوح من 40 الى 45%، اما ولاية وهران فكانت تستفيد من حوالي55% الى 60%[2] ، و ليستمر تموينه لمدينتي "سيق" و و"بوحنيفية" الى غاية يومنا هذا، يقدر حجم الماء المحول من النظام (ويزرت ، بوحنيفيه ، فرقوق) منذ الموسم (1981-1982) الى غاية الموسم (2008-2009) بحوالي 428.45 هكم^3. حجم المياه الذي استفادت منه وهران يقدر بحوالي 240 هكم^3 و نسبة 56.15% من مجموع ماء هذا السد خلال ما يقارب 28 سنة من الاستغلال بمعدل 8.57 هكم^3 سنويا و 23483م^3 /اليوم في حين أن طاقة انتاج محطة المعالجة المتواجدة بالسد تقدر ب65000م^3/اليوم.

اما سد "سيدي العبدلي" فتوقف عن امداد ولاية وهران نهائيا منذ الموسم (2003-2004) حيث تراجع فيه مستوى الماء المخزن الى حوالي 23.57% من طاقته الأصلية و انخفض في موسم (2004-2005) الى 13.20% ثم 2.32% فقط سنة 2008 [3].

تعتبر حصص الماء المحولة خلال هذه العشرية من سدي "فرقوق" و"سيد العبدلي" قليلة ولا تفي حاجيات ولاية وهران من الماء حيث أصبحت ولاية وهران ابتداء من احصاء 1998 ولاية مليونيه قدر عدد سكانها ب 1213839 نسمة سنة 1998 و اصبح 1454078 سنة 2008[4] ، والى غاية سنة 2004 لم يكن يتجاوز نصيب الفرد من الماء في ولاية وهران 70 لتر يوميا و بمعدل تزويد مرة كل 05 أيام[5] مما حول اهتمام المخططون لتلبية حاجيات الولاية من الماء بالبحث عن موارد مائية أخرى خارج حدود الولاية، و شرع في الأبحاث في كيفية الاستفادة من مياه سد "قرقر" ، سد "حمام بوغرارة" عن طريق التحويل "التافنة-وهران"، وبالفعل تطور الشعاع المائي لوهران خلال هذه العشرية نحو الشرق وبالضبط من سد "قرقر" الواقع بحوض الشلف الأسفل والذي

1 -ABH Oranie-chott chergui, « *Plan directeur d'Aménagement des ressources en eau* », version finale, décembre 2009, p 28.

2 -مديرية الموارد المائية لولاية وهران، جدول انتاج واستهلاك المياه الصالحة للشرب في ولاية وهران، 2016.

3 - Touati bouzid, Les barrages et la politique hydraulique en Algérie: état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable, Thése de Doctorat d'état en Aménagement du Territoire, Université Mentouri, Constantine, 2010, P 158.

4 - الديوان الوطني للإحصائيات، مرجع سابق، جدول رقم 40، ص 39.

5- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، جدول انتاج واستهلاك المياه الصالحة للشرب في ولاية وهران، 2016.

مون ولاية وهران خلال الفترة (2002-2009) بحوالي 207هكم^3 من المياه بمعدل 29.5هم^3/السنة ، وكذلك نحو الغرب بتحويل مياه "التافنة" الذي قدر خلال الفترة(2001-2008) بحوالي 4.42هم^3/السنة مما أدى الى تضاعف حجم الماء المحول نحو وهران خلال هذه العشرية الى 41.9 هم^3/السنة .

يعتمد نظام تحويل "التافنة" على ضخ و تنظيم مياه واد التافنة الزائدة أثناء فترة فيضانه الى محطة المعالجة بجانب فوهة بركان قديم (دزيوة) كما يتم من خلال هذا النظام تحويل كميات من سد حمام "بوغرارة "طبيعيا عبر مجرى واد "التافنة" التي تنتهي الى مأخذ "التافنة" و منه الى محطة المعالجة بفوهة "دزيوة".

تميزت امدادات هذا المورد خلال الفترة (2001-2008) بتذبذب كبير و ذلك حسب كميات المياه المحجوزة في فوهة دزيوة والتي تستقبلها كل من مأخذ التافنة ، قدرت كميات المياه المحولة نحو ولاية وهران خلال 07 سنوات حوا لي 30.97 هكم^3 ، اتسمت بالاختلاف من سنة لأخرى فمثلا خلال موسم (2004-2005) قدر حجم الماء المحول نحو وهران بـ10.56 هكم^3 بمعدل 28931م^3 يوميا ، ليتراجع في الموسم الموالي (2005-2006) الى 0.624 هكم^3 فقط بمعدل 1709.5م^3 في اليوم.

يؤثر سد حمام بوغرارة بشكل كبير على كميات الماء المحولة عبر النظام (تافنة-دزيوة)، فخلال الموسم (2008-2009) تم تحويل 43.014 هكم^3 من سد حمام بوغرارة الى غاية مأخذ تافنة طبيعيا عبر مجرى واد التافنة ومنه الى فوهة ذريوة ، و بالتالي ساهم ذلك في زيادة كميات المياه المحولة نحو ولاية وهران من محطة المعالجة دزيوة و التي قدرت بـ 8 هكم^3 بمعدل يقارب 22 ألف م^3 يوميا ، على العكس في موسم (2007-2008)[1] الذي توقفت فيه امدادات سد حمام بوغرارة نحو مأخذ تافنة و بالتالي عدم تحويل أي قطرة ماء من دزيوة نحو وهران.

[1] - ABH : Oranie-chott echergui, Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, prise de Tafna, (1999-2014), 2016.

2.الفترة ما بعد سنة 2009 : قطاع مياه الشرب في وهران، من الإنعاش الى الانتعاش

الجدول (77) : تطور انتاج الماء في ولاية وهران حسب المصادر بين سنتي 2009 و 2014

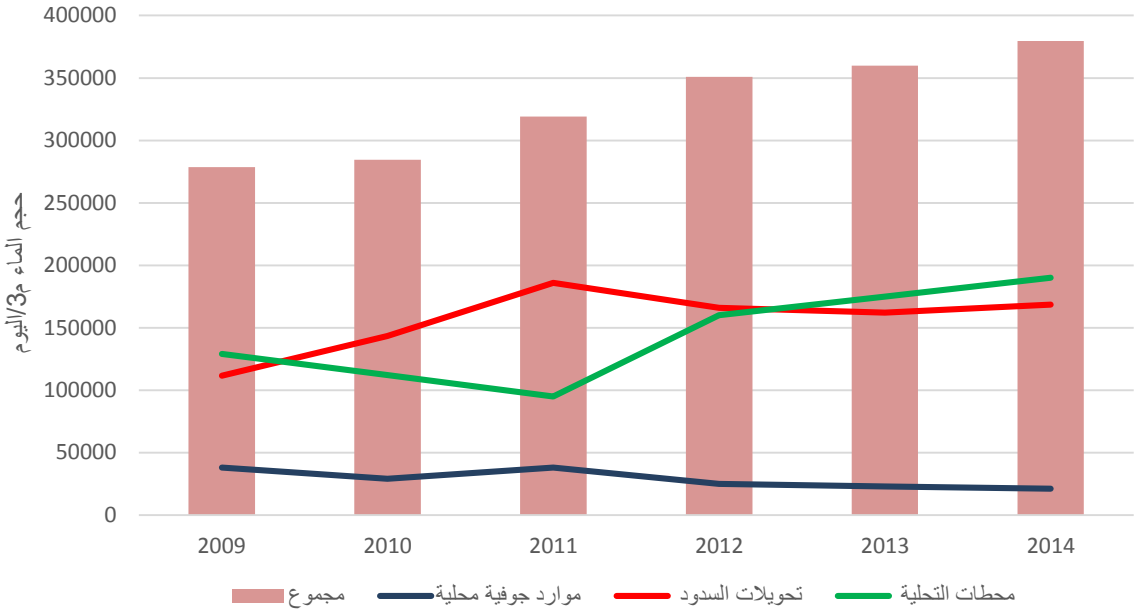
مصدر الماء		2009	2010	2011	2012	2013	2014	المعدل ما بين السنوي(م3/اليوم)	المجموع هكم3	%
		معدل انتاج الماء اليومي م3/ اليوم								
موارد محلية	مياه جوفية	20000	20000	20000	7000	7000	7000	13500	29.565	4.11
	بريدعة	18000	9000	18000	18000	16000	14000	15500	33.945	4.71
المياه المحولة غير اعتيادية (محطات الزملحة)	بوسفر	3500	2500	2000	1400	1000	1500	1983	4.3435	0.60
	الكتبان	3000	3000	4000	1600	1000	2000	2433	5.329	0.74
	كهرما	65000	60000	50000	52000	45000	45000	52833	115.705	16.07
	شط الهلال	40000	78000	80000	80000	80000	80000	73000	159.87	22.21
	مستغانم عبر قرقر			50000	31000	35000	40000	26000	56.94	7.91
المياه المحولة الاعتيادية (السدود)	قرقر	60000	45000	0	0	0	0	17500	38.325	5.32
	بوغراة–تافنة–دزيوة	30000	42000	40000	40000	40000	40000	38667	84.68	11.76
	ماو	0	10000	50000	120000	135000	150000	77500	169.725	23.57
	فرقوق	25000	10000	0	0	0	0	5833	12.775	1.77
	بني بحدل	14000	5000	5000	0	0	0	4000	8.76	1.22
المجموع		278500	284500	319000	351000	360000	379500	328750	719.9625	100

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

أول ما يلاحظ في الجدول رقم (77) و الشكل (51) هو التطور المسجل في انتاج الماء في ولاية وهران من سنة لأخرى حيث قدر معدل حجم الماء المنتج في الولاية بـ 278500م^3 /اليوم سنة 2009 ثم 319000 سنة 2011 ثم 379500 سنة 2014 أي أنه خلال 06 سنوات سجلت كمية الماء المنتجة ارتفاعا بأكثر من 100 ألف م^3 يوميا و بمعدل زيادة بـ 20 ألف م^3 يوميا من سنة لأخرى مجلوبة من مصادر مختلفة كما يوضحها الشكل

يبين الشكل أن هناك اتجاه تصاعدي واضح في الاعتماد على المياه غير الاعتيادية (التحلية) منذ سنة 2011، تطور انتاج الماء من محطات التحلية من 95000م3/اليوم سنة 2011 الى 190000م3/اليوم سنة 2014 أي بزيادة بنسبة 100% ، وسنة 2011 عرفت كذلك أكبر حجم للتحويلات المائية من السدود ليبدأ الانخفاض في امدادات السدود بشكل طفيف ، لكن رغم ذلك تبقى كميتها معتبرة بسبب تدعيم هذه التحويلات بخط جديد هو تحويل (ماو) من سد الشلف.

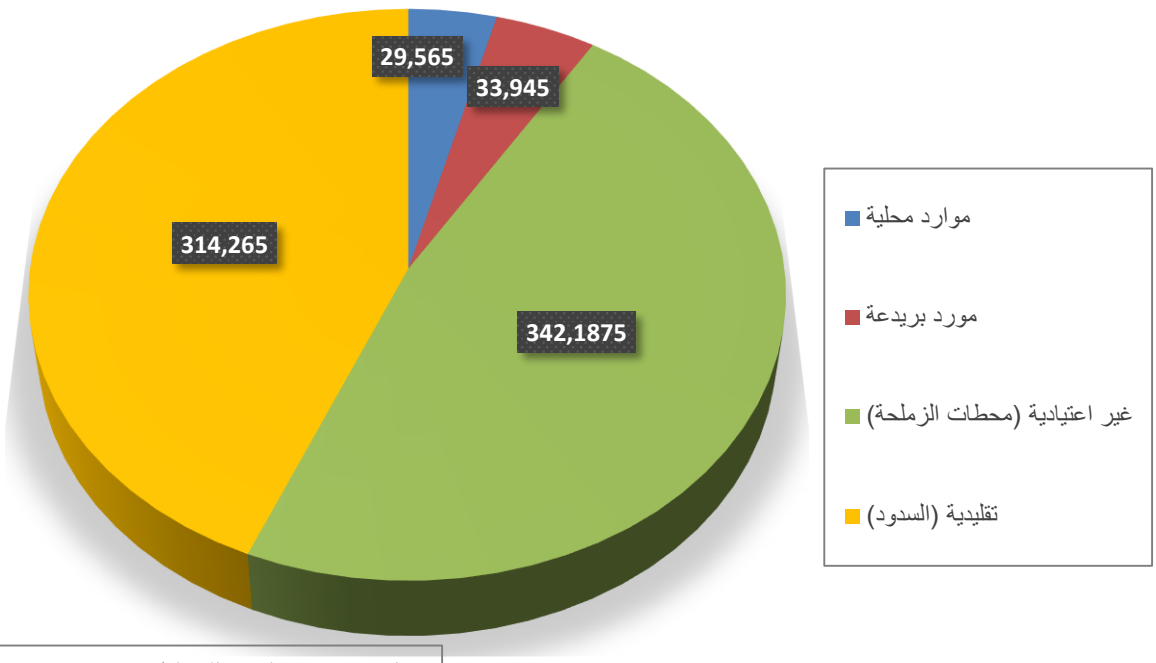
الشكل (51): تطور انتاج الماء في وهران حسب المصادر خلال الفترة(2009-2014)



المصدر :مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2106

قبل سنة 2012 كانت وهران تعتمد بالدرجة الأولى على تحويلات مياه السدود، لكن بعد سنة 2013 تغير المشهد حيث ارتفع انتاج الماء من محطات التحلية الذي أصبح يفوق انتاج المياه المحولة من السدود.

الشكل (52): اجمالي انتاج الماء في ولاية وهران($هم^3$) حسب المصادر خلال الفترة 2009-2014



المصدر :مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2106

يبين الشكلين 51 و 52 التنوع في موارد تزويد ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب منذ سنة 2009 و التي تتباين حسب مصادرها المحلية والمستوردة و التقليدية و غير التقليدية، ويمكن تقسيمها الى 03 أقسام رئيسية :

1.2.الموارد التقليدية المحلية : تراجع في وتيرة استغلال المياه الجوفية.

وهي المياه الجوفية المستغلة في الولاية عن طريق الآبار والعيون وقد سجلت تراجع انتاج مواردها من 20000م^{3}سنة 2009 الى 7000 م^3 فقط سنة 2014 و لا تتعدى نسبة مساهمتها طيلة فترة 06 سنوات نسبة 4.11% من مجموع حجم الماء من مختلف الموارد. محطة إزالة المعادن "بريدعة" كذلك تراجع انتاجها من 18000 م^3 يوميا سنة 2009 الى 14000 م^3 سنة 2014 و لم تنتج طيلة الفترة 2009-2014 سوى 33.05 هم^3 و نسبة 4.71 % من مجموع المصادر التي تعتمدها الولاية.

2.2.التحويلات من مصادر المياه التقليدية (السدود): توقف التحويلات القديمة عن الامداد

المصادر التقليدية السطحية الممثلة في المياه المعبأة في السدود زودت الولاية خلال الفترة (2009-2014) بـ 314.265 هم^3 وبنسبة 43.65% من مجموع المصادر.

تقع جميع السدود التي تزود ولاية وهران بالماء خارج حدود الولاية لكن داخل حدود الاقليم الشمالي الغربي

التحويل قرقر-وهران : بعدما مون الولاية خلال الفترة (2002-2009) بحوالي 207هكم^3 تراجع خلال الفترة (2010-2014) ولم يساهم سوى بـ 38.32 هم^3 وبنسبة 5.32 % خلال سنتين من الامداد 2009 و 2010 ، ليتوقف بعدها مباشرة عن الامداد و أصبحت تستعمل التجهيزات الخاصة بهذا التحويل في تحويل مياه محطة التحلية مستغانم نحو وهران بداية من سنة 2011.

التحويل بني بحدل-وهران : هو الآخر توقف عن الامداد سنة 2011 و خلال الثلاث سنوات الممتدة من 2009 الى 2011 لم يساهم سوى بـ 8.76 هكم^3 و نسبة 1.22 % .

التحويل فرقوق-وهران : توقف عن الامداد سنة 2010 و خلال موسمي 2009 و 2010 ساهم بـ 12.77 هكم^3 و نسبة 1.77 % و هذا بسبب تدني حجم المياه في السد نتيجة زيادة كمية الأوحال التي قدرت سنة 2008[1] بـ 17.6 هكم^3 من الحجم الأصلي المقدر ب 18 هكم^3 .

[1] - ABH Oranie-chott chergui, « *Plan directeur d'Aménagement des ressources en eau* », version finale, décembre 2009, P28.

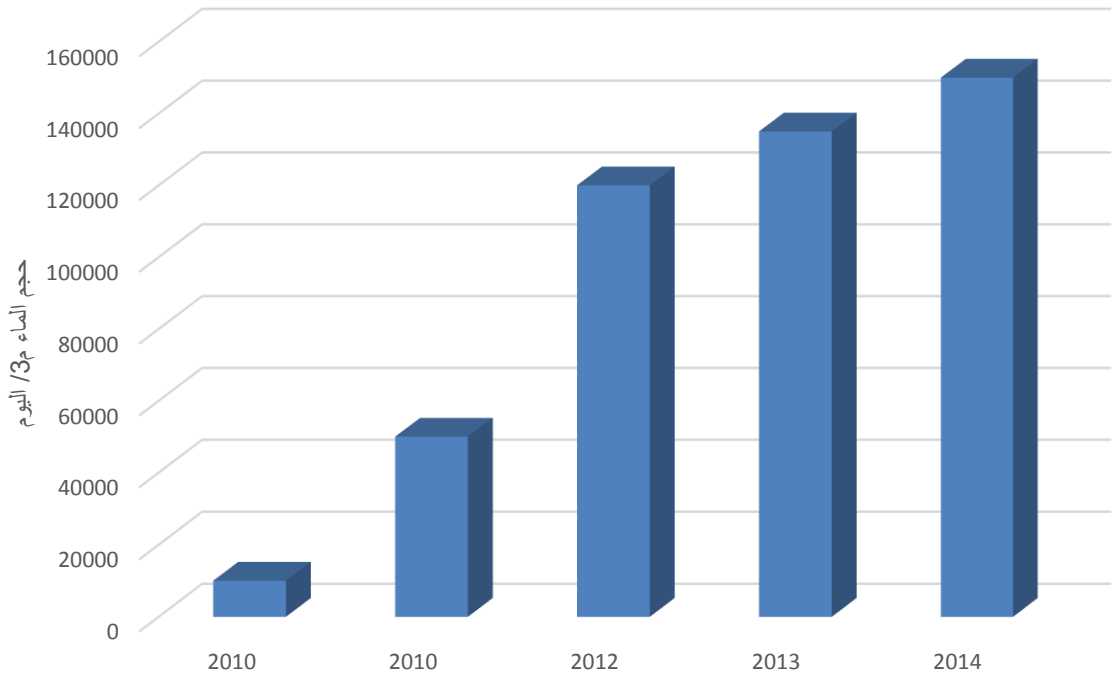
تحويل التافنة-دزيوة :حافظ تقريبا على كمية انتاجه حيث تراوحت الكمية المنتجة من 30 ألف م^3 سنة 2009 الى 40 ألف م^3 سنة 2014 ،و قد قدر مجموع المياه المحولة خلال هذه الفترة (2009-2014) الى ولاية وهران بحوالي 84.68 هكم^3 مساهما بنسبة 11.76% من مجموع المصادر الأخرى .

عوض تناقص الكميات المحولة عبر التحويلات قرقر، فرقوق و بني بحدل بداية من سنة 2009 بتحويلات اخرى هامة دخلت حيز الخدمة و يتعلق الأمر بالتحويل (ماو) ، و كذلك بداية الاعتماد على مصادر المياه غير الاعتيادية المتمثلة في محطات تحلية مياه البحر و التي دخلت حيز التجربة منذ سنة 2005.

التحويل مستغانم-ارزيو-وهران (ماو) :

وهو تحويل مهم من حيث مردوديته، كانت بدايته الفعلية سنة 2010 وذلك بتصدير حوالي 10 ألاف م^3 يوميا نحو الولاية وخلال السنوات الموالية عرفت الكمية المحولة عبر هذا التحويل تطورا معتبرا مثلما يظهر في الشكل (53)، حيث ساهم بـ 120 ألف م3 سنة 2012 ثم 150 ألف م^3 سنة 2014، أي أنه تضاعف 15 مرة، وخلال 05 سنوات فقط من بداية الامداد (2010-2014) مون هذا التحويل ولاية وهران بـ 169.72 هكم^3 وبنسبة 23.65 % من مجموع المصادر أي ما يقارب ربع حجم الماء المنتج في الولاية خلال هذه الفترة.

الشكل (53): تطور امدادات الماء من منظومة ماو نحو ولاية وهران بين سنتي 2010 و 2014



المصدر : مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2106

3.2.مصادر المياه غير التقليدية: (محطات إزالة الاملاح) لتدعيم قنوات تحويل المياه

خلال هذه الفترة تم الاستعانة بتحلية مياه البحر لسد العجز في التموين عن طريق اقامة العديد من محطات التحلية على مستوى سواحل وهران أو الولايات الساحلية المجاورة لها : عين تموشنت ومستغانم.

تظهر أرقام الجدول رقم (77) ان ولاية وهران تستفيد حاليا على غرار باقي الولايات الساحلية من مياه محطات الزملحة (تحلية مياه البحر)، ثلاثة منها تقع في ولاية وهران، بدأت أولى عمليات الانتاج منذ سنة 2005 و تختلف طاقتها الانتاجية من محطة لأخرى بحيث تقدر الطاقة الانتاجية لكل من محطتي بوسفر والكثبان الواقعة بعين الترك بـ 5500 م^3/اليوم و 5000م^3/اليوم على الترتيب، وهي موجهة خصيصا لإنتاج المياه الصالحة للشرب أما محطة كهرما الواقعة بأرزيو فذات استعمال مختلط (منزلي + صناعي)، تقدر طاقتها الانتاجية بـ 90000م^3 يوميا ،وفي سنة 2009 تم تدعيم انتاج هذه المحطات السابقة بمحطة رابعة وهي محطة شط الهلال بساحل ولاية عين تموشنت بطاقة انتاجية معتبرة تقدر بـ 200 ألف م^3 يوميا و هو ما أعطى اضافة كبيرة لحجم الماء المنتج عن طريق محطات الزملحة، حيث لم تنتج محطتي بوسفر و الكثبان خلال هذه الفترة (2009-2014) الا 9.67 هكم^3 و بنسبة لا تفوق 1.34 % من مجموع مصادر المياه. أما محطة كهرما ذات الاستعمال المختلط (AEPI) فقد بلغ انتاجها خلال الفترة (2009-2014) حوالي 115.70 هكم^3 و بنسبة 16.07% و هي كمية معتبرة رغم أن هذه المحطة تناقص انتاجها منذ سنة 2009 اين كانت تمون ولاية وهران بـ 65 ألف م^3 يوميا الى 45 الف م^3 سنة 2014، وهذا التراجع في الإنتاج عوضه انتاج محطة شط الهلال بولاية عين تموشنت منذ دخولها حيز الخدمة سنة 2009 بـ 40 الف م^3 يوميا والذي ارتفع الى 80 ألف م^3 يوميا سنة 2014، مسجلة بذلك خلال سنوات خدمتها الى غاية سنة 2014 حجم انتاج مقدر بـ 159.87 هكم^3 و بنسبة 22.27 % من مجموع المياه المنتجة في ولاية وهران .و في سنة 2011 دخلت محطة الزملحة بمستغانم التي تبلغ طاقتها الانتاجية 200 ألف متر مكعب حيز الخدمة فعليا، و يتم تحويل المياه من هذه المحطة نحو ولاية وهران عن طريق استعمال تجهيزات التحويل قرقر-وهران الذي توقف فعليا خلال سنة 2011، أي أن هذا التحويل تحول من نقل المياه التقليدية الى نقل المياه غير التقليدية، أما بالنسبة لكميات المياه المنقولة من محطة مستغانم الى وهران فقد قدرت سنة 2011 بحوالي 50 ألف م^3 يوميا ثم استقرت عند حدود 40 ألف م^3 يوميا سنة 2014 ليبلغ اجمالي المياه المحولة من محطة مستغانم 56.94هكم^3 خلال 04 سنوات منذ بداية الانتاج و بنسبة 7.91%.

و ما يمكن استخلاصه خلال هذه الفترة 2009-2014:

هو التطور الحاصل في كمية المياه المنتجة في ولاية وهران على اختلاف مصادرها سواء التقليدية أو غير التقليدية، غير أن الانتقال من الاعتماد على مصادر المياه التقليدية (السدود) الى الاعتماد على المياه غير الاعتيادية يظهر بوضوح ،حيث توقفت خلال هذه الفترة تحويلات كل من سدود : قرقر، بني بحدل و فرقوق، وفي سنة 2009 قدر مجموع المياه المحولة من محطات الزملحة بحوالي 111500م^3 يوميا و بنسبة 40.04% مقابل 129000م^3 يوميا مجلوبة من السدود و بنسبة 46.32 % من مجموع المياه المنتجة في وهران يوميا، و في سنة 2012 وصلت كمية المياه المنتجة عبر محطات الزملحة الى 166000م^3 يوميا ثم الى 168500 م^3 في اليوم سنة 2014، اما المياه التقليدية فقدرت سنة 2012 بحوالي 160000 الف م^3 وارتفعت الى 190000 م^3 في اليوم سنة 2014 وبنسبة 50% بسبب زيادة كمية الانتاج من التحويل (ماو).

خلال الفترة (2009-2014) قدر حجم المياه المجلوب من السدود عبر قنوات التحويلات حوالي 314.26 هكم^3 و بنسبة 43.65% من مجموع المصادر ،أما المياه غير الاعتيادية فقدرت ب 342.18 هكم^3 و بنسبة 47.53% .

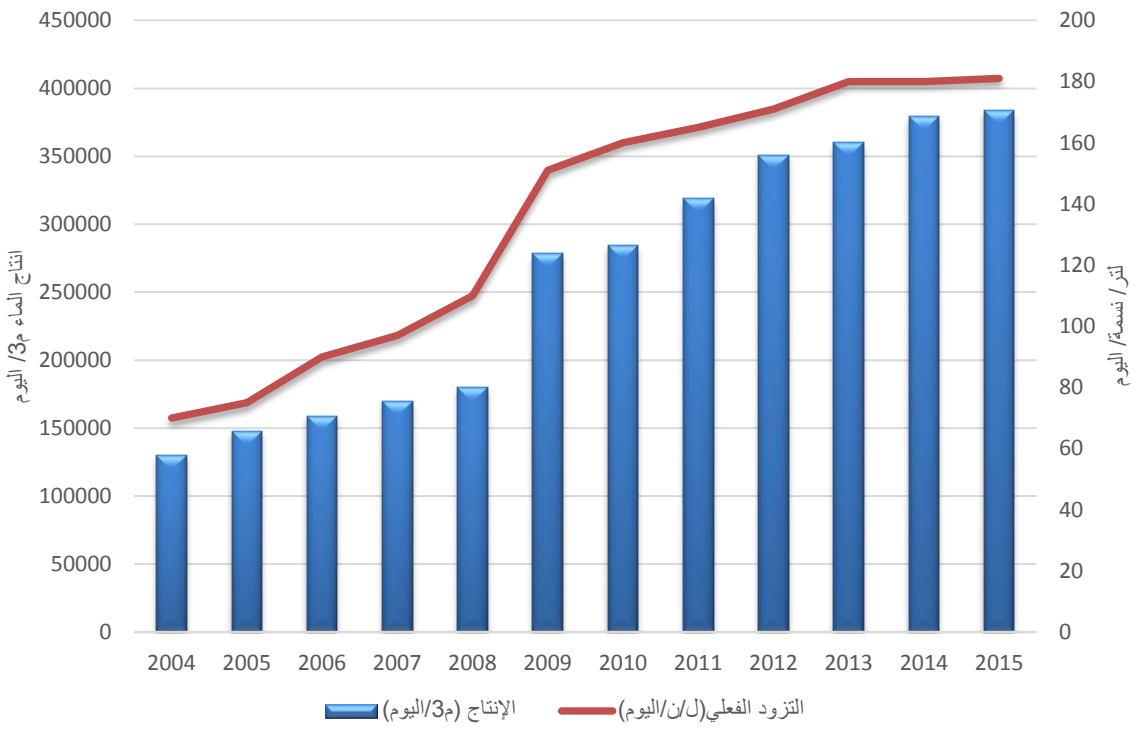
3.تأثير تطور تحويل الماء على توزيع الماء الصالح للشرب في ولاية وهران:

من خلال الجدول (76) والشكل البياني رقم (54) نستطيع تتبع التطور الحاصل في التزود بالمياه الصالحة للشرب في ولاية وهران خلال الفترة (2004-2015).

تزايد عدد سكان ولاية وهران منذ سنة 2004 من 1311457 نسمة الى 1830629 نسمة سنة 2015 حسب تقديرات مديرية الموارد المائية لولاية وهران، بزيادة تفوق نصف مليون نسمة خلال 11 سنة هذه الزيادة الديموغرافية رافقتها زيادة في حجم الطلب النظري على الماء من 259000م^3 يوميا الى 375000م^3 يوميا ،حيث أن كمية الطلب النظري على الماء محسوبة على أساس 155ل/ن/اليوم.

عرف انتاج الماء في ولاية وهران من مختلف مصادره زيادة من سنة لأخرى على شكل متتالية حسابية مثلما يظهر في الشكل الموالي، فبعدما كان يقدر بـ 130000م^3 في اليوم سنة 2004 تضاعف سنة 2009 الى 278500م3/اليوم ليصل الى 384000 م3 في اليوم سنة 2015 بزيادة جد معتبرة تقدر بـ 254000م^3 في اليوم خلال 11 سنة .

الشكل (54): تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب في ولاية وهران بين سنوات 2004 و 2015



المصدر : مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2106

عرفت ولاية وهران قبل سنة 2009 وضعية مائية صعبة، حيث كان المواطن الوهراني لا يتزود بالماء الصالح للشرب الا مرة واحدة في كل 05 أيام في المناطق الحضرية، ففي سنة 2004 قدر عجز انتاج الماء بـ 129م3/اليوم. اما المناطق شبه الحضرية فكانت وضعيتها أسوأ حالا حيث لا يوزع الماء فيها الا مرة واحدة في كل 07 أيام، ورغم الجهود المبذولة لتحسين هذه الوضعية فقد استمر الوضع على هذا الحال الى غاية 2008، حيث لم يتجاوز عدد أيام التوزيع يوم واحد من كل 02 يوم وخلال ساعات قليلة في اليوم، مما جعل الاسر خلال هذه المرحلة تبحث عن الحلول لهذه الوضعية الصعبة إما بمحاولة التأقلم مع هذا الوضع المائي، أو عن طريق اتباع استراتيجيات جديدة لتعويض هذا العجز، وأصبحت ظاهرة تخزين الماء شائعة خلال هذه الفترة، حيث لجات الاسر إلى الاستعانة بخزانات مائية دائمة موضوعة فوق اسطح المنازل، هذه الحلول كانت ناجعة بالنسبة للأسر الوهرانية التي كانت تعاني من الانقطاعات المتكررة في شبكة توزيع الماء، كما كانت تلجأ نسبة معتبرة من الأسر الى شراء الماء، حيث استفحلت خلال هذه المرحلة ظاهرة بيع الماء في الاحياء وأصبحت تدر أرباحا معتبرة على محترفيها[1].

[1]- Sid Ahmed Bellal, « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Insaniyat /175-167 ,2011 | 53 ,.

الجدول (78): تطور برنامج توزيع المياه الصالحة للشرب في ولاية وهران بين سنتي 2004 و 2015

السنوات	برنامج التوزيع قبل سنة 2009	
	الحضري	شبه الحضري
2004	1يوم/3 الى 1يوم/5	1يوم/3 الى 1يوم/7
2005	:1يوم/3 الى 1يوم/4	1يوم/3 الى 1يوم/7
2006	1يوم/2 الى 1يوم/4	1يوم/3 الى 1يوم/5
2007	1يوم/2 الى 1يوم/5	1يوم/3 الى 1يوم/4
2008	1يوم/2	1يوم/3 الى 1يوم/4
برنامج توزيع جديد بعد سنة 2009		
	24 ساعة(%)	يوميا (%)	1يوم/2 (%)
2009	40	30	30
2010	65	15	20
2011	80	8	12
2012	93	4	3
2013	97	3	0
2014	98	2	0
2015	98	2	0

المصدر : مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2107.

تعتبر سنة 2009 سنة فارقة فيما يخص التزود الفعلي للمواطن الوهراني بالماء الذي سجل زيادة بأكثر من الضعف منذ سنة 2004 التي كانت تقدر آنذاك بـ 70 ل/ن/اليوم الى 151ل/ن/اليوم سنة 2009 ،وهي أول سنة يوزع فيها الماء على مدار 24 ساعة على 40% من سكان ولاية وهران مثلما يبينه الجدول (78) ، كنتيجة لتدعيم انتاج الماء في الولاية من موارد جديدة غير اعتيادية ممثلة في محطات تحلية مياه البحر التي دخلت الخدمة فعليا في هذه السنة وهي كل من محطات بوسفر، الكثبان ،كهرما، شط الهلال، التي انتجت مجتمعة في أولى عمليات انتاجها خلال سنة 2009 حوالي 111500م3/اليوم[1]و بنسبة 40% من مجموع موارد الانتاج، وهذا ما أدى الى زيادة الانتاج بـ 98500م^3/اليوم ما بين سنتي 2008و2009.

سجلت السنوات الموالية تحسنا ملحوظا في الوضعية المائية للولاية، ولأول مرة و خلال سنة 2011 فاقت كمية الانتاج المقدرة بـ 319000م^3 يوميا حجم الطلب النظري الذي قدر بـ 300841م^3 يوميا والتي ارتفع معها تزود المواطن الى 165لتر في اليوم، يستفيد منه 80% من السكان من الماء على مدار 24 ساعة. وهذا بسبب تعزيز

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2017.

كميات الانتاج بموارد جديدة مثل المياه المحولة من محطة مستغانم لتحلية مياه البحر عبر تجهيزات التحويل قرقر-وهران الذي توقف هذه السنة، ثم هناك مورد آخر أكثر انتاجا للماء هو تحويل (ماو) الذي كانت بداية انتاجه سنة 2010، لكن سنة 2011 تعتبر البداية الفعلية له بإنتاج 50 ألف م^3 يوميا لتتضاعف سنة 2012الى 120 ألف م^3 في اليوم.

وفي السنوات الموالية سجلت الولاية زيادة في انتاج الماء تفوق كميات الطلب النظري ،حيث أصبح نصيب الفرد من الماء يقدر بـ 181 لتر يوميا سنة 2015، يستفيد منه 98% من سكان الولاية على مدار 24سا، والنسبة المتبقية التي لم تشملها هذه التغطية هم سكان الأحياء القديمة التي لا تتناسب شبكاتها القديمة مع كميات المياه الموزعة، وتعاني من الكثير من الأعطاب و التسربات[1].

III. التحويلات المائية وإشكالية تضارب الاستخدامات (*Conflit d'usage*).

1.تبعات التخطيط والتجسيد لمنشآت مشاريع الري وتحويل المياه: حالة سد "قرقر"

1.1.إشكاليات خلفها بناء السد : عملية إعادة الاعمار والتنمية لبلدية "لحلاف" التي غمرها السد

أنشئ سد قرقر في إطار خطة تنموية بأهداف محلية وهي توفير مياه السقي لأكثر من 16000 هكتار من الأراضي التي تقع في سهل الشلف الاسفل وأهداف إقليمية تتمثل في توفير مياه الشرب لولايتي وهران و مستغانم بمعدل 40 هكم ^{3} سنويا. غير أن إنجاز هذا السد الذي تبلغ مساحة بحيرته حوالي 2424 هكتار جعل مياهه تغمر وتفيض على المجمعة الرئيسية لبلدية لحلاف بأكملها التي تضم 598 وحدة سكنية وأكثر من 10 مقرات للتجهيزات المختلفة وهذا ما كان له اثر سلبي على سكان هذه المجمعة وعلى مشاريع التعويض وإعادة الإسكان التي تعد عملية صعبة ومعقدة نظرا لما يمكن أن تخلفه هذه العملية من أضرار مادية ومعنوية على السكان، لذلك تستوجب عملية إعادة الإسكان عن إنشاء مشاريع الري قرارات تخطيطية[2]يجب أن تساهم في استثمار أراضي جديدة و زيادة إنتاجية مناطق أخرى من خلال التوازن في توزيع السكان والتقليل من الهجرة للأيدي العاملة الزراعية التي لا تملك أرضاً إلى مناطق حضرية مزدحمة و التي لا يمكنها امتصاص أيادي عاملة إضافية[3].يجب أن تدعم الأهداف الاقتصادية العامة لاستراتيجية إعادة الإسكان الإنتاج في الإقليم من خلال اختيار المواقع الجديدة بحيث تكون ذات كفاءة إنتاجية عالية في المناطق الريفية و بالتالي تحقق الاستغلال الأمثل للإمكانيات المتاحة في الإقليم[4].

1- مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2107.

2 -محمد دلف الدليمي إعادة إسكان أهالي المناطق المتضررة بخزانات الري في العراق ، جامعة بغداد، 1984، ص 133 .

3- عبد الرزاق البطيحي، عادل خاطب، جغرافية الريف، جامعة بغداد، 1982، ص91.

4- محمد دلف الدليمي ، نفس المصدر، ص 145 .

2.1.تأثر المشهد العمراني ووضعية المباني في مجمعة لحلاف الجديدة:

أنشئت مجمعة "سليم لحلاف" الجديدة لتعويض المجمعة القديمة التي غمرها سد "قرقر" بطابع ريفي عصري لممارسة وظيفتها كقطب إداري على مستوى البلدية ومركز للتجهيزات لمجموع سكان البلدية وقد بدأت أولى عمليات الإسكان سنة 1987 بعد انجاز حصة 200 مسكن فردي والتي استقبلت 1200 نسمة ثم تبعتها مرحلة البرنامج الاستعجالي بـ 1000 سكن على حصتين متتاليتين بـ 400 سكن و 600 سكن سنة 1989 والي غاية سنة 1994 كانت تحتوى حظيرة البلدية على 1119 وحدة سكنية[1] وكانت كل هذه الوحدات السكنية أفقية بدون طوابق وقد تطور عدد المساكن ليصل الى 1186 وحدة سكنية حسب إحصاء 1998و1300 مسكن سنة 2008 [2].تعتبر مجمعة لحلاف الجديدة من أحدث المجمعات السكنية على مستوى الوطن وأسرعها نموا من حيث الحظيرة السكنية التي بلغت سنة 2008 حوالي 1300 وحدة سكنية أنجزت كلها في ظرف قياسي يطبعه الاستعجال في التنفيذ كانت نتائجه غير مرضية حيث تم إحصاء سنة 2008 حوالي 918 مسكن[3]كلها تعاني من التشققات والتصدعات، وهذا معناه أن 75،74% من مجموع الحضيرة السكنية بالبلدية الجديدة كلها بنايات بحالة متوسطة أو رديئة رغم أنها كلها بناءات أفقية من دون طوابق ولم يتجاوز عمرها الـ 21 سنة و يعزى السبب في ذلك الى ضعف التخطيط والدراسة الذي طبع عملية إعادة الاعمار من جهة والسرعة الفائقة في الإنجاز التي تحول دون اتقانها من جهة أخرى، إضافة الى الموضع الذي بنيت عليه مجمعة "لحلاف" حيث تتموضع على أراضي غير مستوية وكثيرة التضرس يعطي للمجمعة شكلا غير لائقا حيث تظهر المجموعات السكنية فيها منفصلة عن بعضها البعض بفعل الكثير من الوديان الصغيرة والشعاب التي تتخللها والتي تشوه المنظر العام لمجمعة "لحلاف" كما تفتقر مجمعة "لحلاف الجديدة" الى المساحات الخضراء وساحات اللعب التي أهملت كليا أثناء الدراسات الخاصة بعملية إعادة الاعمار.

3.1.انعكاسات انجاز السد وتحويل المياه على التنمية المحلية في البلديات المجاورة للسد.

عطلت عملية تحويل المياه نحو ولاية وهران جانبا من التنمية في البلديات المجاورة لأكبر سد في الإقليم وهو سد "قرقر" حيث تأخر استفادة سكان هذه البلديات من برنامج التموين من مياه السد الذي يهدف الى توفير مياه الشرب بمعدل 185 لتر/ اليوم/الفرد[4] لهذه البلديات، غير أن هذه الاخيرة وعددها 08 بلديات ظلت تعاني عجزا كبيرا في توفير مياه الشرب لساكنيها وكانت تعتمد اساسا على الموارد المحلية الجوفية لسد العجز ولم يكن يتجاوز نصيب الفرد فيها من المياه 40لتر/ اليوم ويوزع فيها الماء بمعدل مرة او مرتين في الأسبوع، ولم تتمكن هذه البلديات

1- عصنون صالح، الدور الإقليمي لسد قرقر، مصدر سبق ذكره، ص241.

2- الديوان الوطني للإحصائيات، الإحصاء العام للسكن والسكان لسنتي 1987 و 2008.

3 – عصنون صالح، الدور الإقليمي لسد قرقر، مصدر سبق ذكره، ص241.

4 – القسم الفرعي للري بعمي موسى ، معدل استهلاك الفرد من الماء يوميا محسوب بالنسبة لمجموع البلديات، 2007.

من الاستفادة من مياه السد الا بعد توقف التحويل من سد قرقر نحو وهران، وكان ذلك بالضبط سنة 2011، أي بعد مرور 22 سنة على بداية استعمال مياهه وبعد ما بلغت نسبة التوحل فيه حوالي 26.4%.

ومن جانب آخر فقد تأثر الجانب التنموي للبلديات المجاورة للسد بسبب منشأة السد بسبب ضعف الدراسات الخاصة بإنجازات الطرقات ضمن مخططات مشاريع إعادة الاعمار في المنطقة وهو ما يتجلى الى اليوم بالنسبة للطريق الوطني رقم" 90" ، أهم طريق بالنسبة لبلدية "لحلاف" ولكل البلديات الواقعة جنوب سد "قرقر" التي يعتمد نشاطها الاقتصادي على درجة نشاط هذا الطريق، لكن هذا الاخير وفي إطار خطة إعادة الاعمار تم تحويل مساره بعد أن غمرته مياه سد "قرقر" في جزئه الرابط بين مدينة "عمي موسى" ومدينة "وادي ارهيو"، كان المسلك القديم للطريق يمر بمحاذاة الضفة اليمنى لمجرى وادي ارهيو على أراضي مستوية لا يزيد فيها الانحدار عن 02% ولمسافة 18كلم فقط وكان بمثابة الشريان المغذي للبلديات الجنوبية الشرقية لولاية غليزان التي تقع في أقدام مرتفعات الونشريس الغربية حيث كان يسهل حركة الاشخاص والسلع والبضائع كما كانت هذه المنطقة تعتبر كمنطقة عبور نحو ولاية تيارت وباقي ولايات الهضاب العليا، لكن منذ انجاز سد قرقر سنة 1989 وتحويل مسار الطريق الوطني رقم 90 نحو الجهة الغربية مرورا بمركز بلدية سليم "لحلاف الجديدة" حتى لا تكون معزولة، تراجعت أهميته الاقتصادية بشكل كبير وأصبح هذا الطريق عقبة حقيقية في وجه التنمية بالنسبة لسكان دوائر "عمي موسى"، "عين طارق" و"الرمكة" لصعوبة مسلكه الجديد وكثرة المنعرجات به ولوقوعه ضمن مواقع جبلية تزيد درجة انحدارها عن 10% وأصبح طوله 28 كلم بعدما كان طوله 18 كلم فقط في السابق، وبالتالي أصبح تنقل الأشخاص والبضائع أمر صعب للغاية عبر هذ الطريق الذي جعل سكان البلديات الواقعة جنوب سد قرقر تعاني العزلة والتخلف.

اما الجانب الفلاحي وهو حجر الزاوية بالنسبة لاقتصاد المنطقة فقد تأثر بشكل مباشر حيث التهمت بحيرة سد "قرقر" التي تبلغ مساحتها 2424هكتار حوالي 1463 هكتار من الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة على جانبي مجرى "وادي ارهيو"، وتوالت فيما بعد سلبيات التحويلات المائية من السد على الجانب الفلاحي والتي سنفصل فيها فيما يلي:

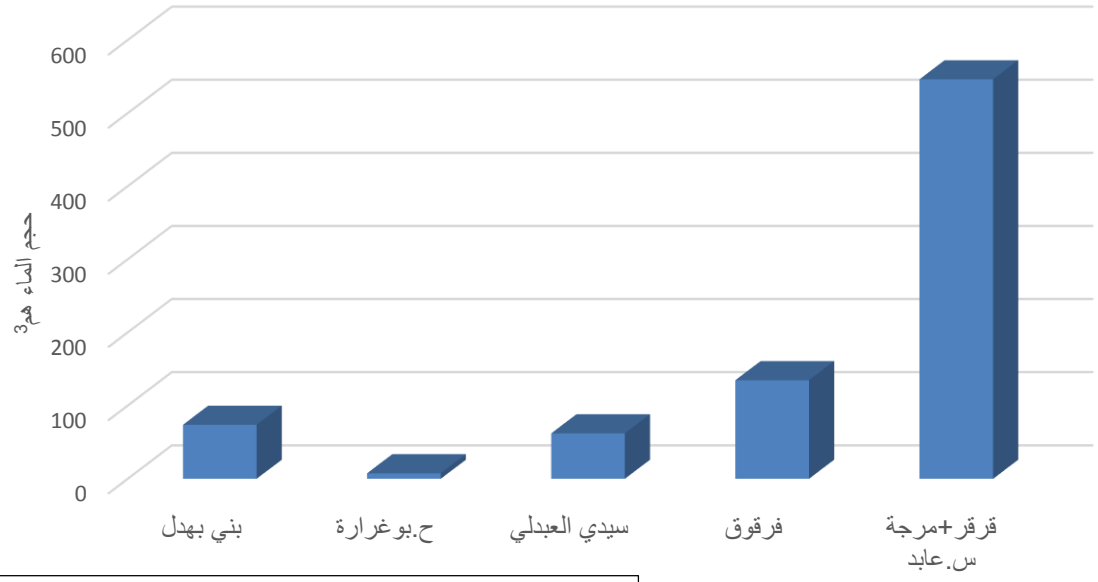
2.أثر التحويلات المائية على الجانب الفلاحي: مياه الشرب المحولة تنافس حصص مياه السقي المحلية

تتطلب المساحات الواسعة من الأراضي الفلاحية المستغلة في الإقليم والتي تقدر مساحتها بـ 150 الف هكتار ريا منتظما يتماشى مع أنماط السقي المبرمجة من طرف الديوان الوطني للسقي والصرف (ONID)، فهناك المساحات المسقية الكبرى (GPI)، عددها 07 محيطات مستغلة و03 منها في طور الإنجاز، وهي محيطات مجهزة بقنوات للسقي انطلاقا من السدود وتقدر حاجتها السنوية من الماء بـ339 هم^3 سنويا[1]، كما توجد مساحات أخرى

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2107.

مسقية تعتمد على نظام الري المتوسط والصغير، سواء من المياه السطحية او من المياه الجوفية، هذه الاحتياجات المائية في مجال الري الفلاحي تجعل هذه المحيطات في منافسة مباشرة ودائمة على المياه مع ما تستهلكه قنوات التحويلات المائية المخصصة لتزويد المجمعات السكانية بالمياه الصالحة للشرب، ما جعل الفلاحين في بعض المحيطات يلجؤون الى التنقيب غير الشرعي عن المياه الجوفية لسقي أراضيهم[1]. يبين الجدول الموالي تطور كميات المياه المخصصة للسقي انطلاقا من السدود التي تستغل مياهها في تزويد السكان بماء الشرب عن طريق قنوات التحويلات المائية.

الشكل (55): اجمالي حجم المياه المخصصة للسقي انطلاقا من السدود الخاصة بالتحويلات المائية خلال الفترة (1985-1986) الى (2013-2014)



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

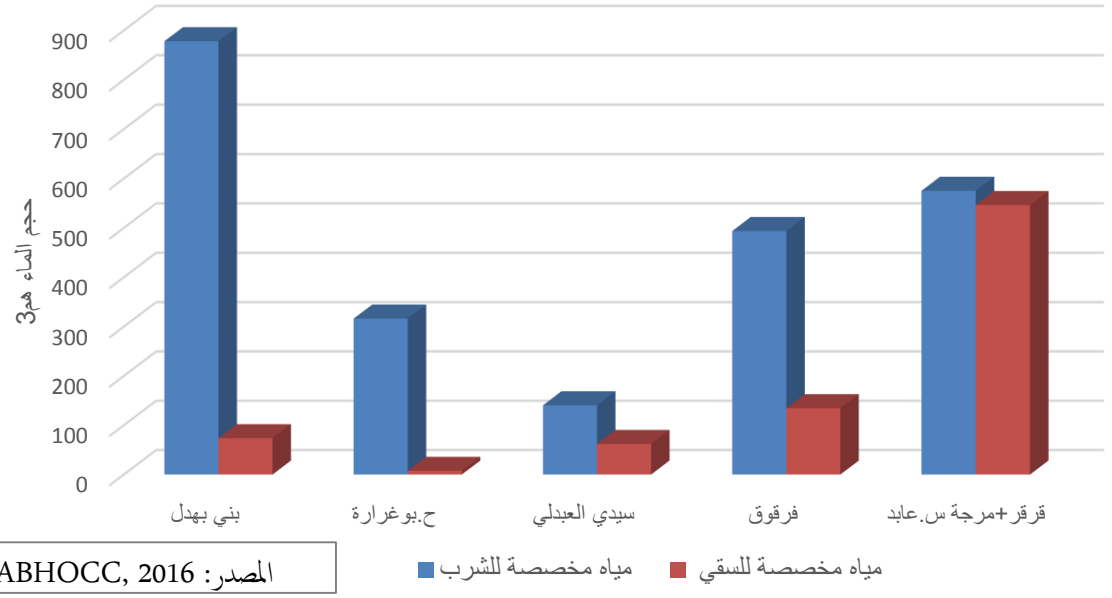
يبين الشكل (55) التباين في حجم الماء الممنوح للسقي من سد لأخر، وهذا حسب حجم المياه التي يمكن ان يخزنها السد وكذلك حسب مساحة الأراضي الفلاحية التي يقوم السد بريها، ويبدو ان السدود المنوطة بسقي المساحات المروية الكبرى (GPI) هي التي تستغل مياهها أكثر في السقي، فمركب (سد قرقر+ سد مرجة سيدي عابد) بولاية غليزان هو الأكثر مساهمة في الري الفلاحي بالإقليم بحجم 546.244 هم^3 خلال الفترة (1985-1986) الى غاية (2012-2013) وبمعدل 19.10 هم^3 في السنة، حيث تستعمل مياهه في ري مساحة تقدر بـ 14577 هكتار في محيط الشلف الأسفل إضافة الى ري المساحات الفلاحية الصغيرة والمتوسطة، ثم يليه سد

1 - Amichi, H, Marcel K, « Arrangements informels et types d'agriculture sur les terres publiques en Algérie : quels arbitrages ? », Revue Tiers Monde, vol. 221, no. 1, 2015, pp. 47-67

فرقوق الذي استعملت 134.623 هم^3 من مياهه في ري الأراضي الفلاحية بمحيط الحبرة الذي تقدر مساحة أراضيه بـ7000 هكتار[1]، وتقل في باقي السدود مثل سد سيدي العبدلي، وسد بني بحدل والتي توفر مياه الري الصغير والمتوسط.

لكن دور هذه السدود لا يقتصر فقط على توفير مياه السقي، بل هي المسؤولة عن توفير مياه الشرب للتجمعات السكانية في الإقليم عن طريق تحويل مياهها، وهذا ما يؤثر على حجم المياه المخصصة للسقي مثلما يبينه الشكل الموالي:

الشكل (56): مقارنة ما بين اجمالي حجم المياه الصالحة للشرب ومياه السقي المأخوذة من السدود خلال الفترة (1969-1970) الى (2013-2014)



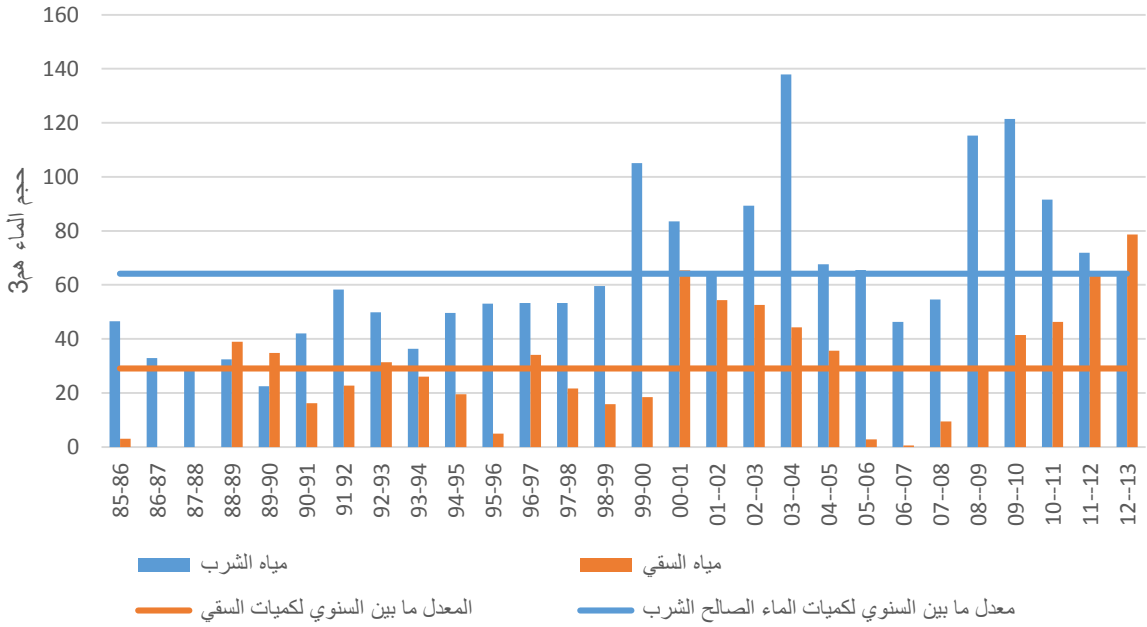
المصدر: ABHOCC, 2016

يستغل الجزء الأكبر من مياه كل من سد بني بحدل، سد فرقوق، سد حمام بوغرارة، وسد سيدي العبدلي في توفير المياه الصالحة للشرب على حساب مياه السقي، عند مقارنة سد بني بحدل مع مركب (قرقر+ مرجة سيدي عابد) يتضح أن سد بني بحدل تستغل معظم مياهه في توفير مياه الشرب للتجمعات السكانية على طول قناة التحويل (بني بحدل–وهران) مما جعل نصيب مياه السقي يقل، على العكس في سد (قرقر+مرجة سيدي عابد) الذي تشترك في مياهه بكميات متساوية تقريبا كل من التزويد بالمياه الصالحة للشرب و سقي الأراضي الفلاحية، وهذا معناه وجودة منافسة بين قطاعي الماء الصالح للشرب و الري الفلاحي، حيث أن زيادة كميات الماء المخصصة

1- الديوان الوطني للسقي والصرف، 2016.

للشرب تقلل من حصة السقي للأراضي الفلاحية، ففي محيط الحبرة أدى تناقص كميات السقي بعدما أصبح التركيز فقط على توفير مياه الشرب الى زوال 50% من البساتين[1] ويتأكد ذلك من خلال الشكل البياني الموالي الخاص بتطور حجم مياه السقي من السدود الخاصة بالتحويلات المائية الإقليمية خلال الفترة (1985-1986) الى (2012-2013)

الشكل (57): مقارنة تطورحجم مياه الشرب ومياه السقي المأخوذة من السدود الخاصة بالتحويلات المائية الاقليمية خلال الفترة (1985-1986) الى (2012-2013)



يعتبر القطاع الفلاحي هو القطاع الأكثر حاجة للماء في الإقليم وذلك لما يتوفر عليه من أراضي فلاحية ذات جودة عالية، فالمحيطات المسقية الكبرى (المجهزة) التي تبلغ مساحتها 47150 هكتار تحتاج سنويا 339 هم^3 من الماء ، بمعدل 48,42 هم^3 لكل محيط مسقي وبمعدل 7189 هم^3/السنة/الهكتار. يبين الشكل (57) انه على امتداد الفترة (1985-1986) الى غاية (2011-2012) أن المياه المخصصة للشرب أكثر من حجم المياه المخصصة للري، وبذلك تبرز معاناة قطاع السقي في الإقليم حيث لم تتجاوز حصة المحيطات المسقية ما معدله 29.02هم^3 من الماء في السنة مسجلة عجزا في مياه السقي يصل حدود 40%[2].

1 -Tazekrit, Idir, et autres , « Gestion concertée de l'eau des grands périmètres irrigués. Cas de la plaine de Habra (nord-ouest algérien) ». Larhyss Journal. 2017. p121-136.

2- محسوبة من طرف الباحث اعتمادا على الجدولين رقم (80)

يمكن تقسيم سنوات السقي من السدود الخاصة بالتحويلات المائية من خلال الشكل البياني الى 03 مراحل :

المرحلة الأولى (1985-1986) الى غاية (1999-2000) : تتميز هذه المرحلة بضعف وقلة كميات المياه المخصصة للسقي حيث تقل في أغلب سنوات هذه الفترة عن المعدل ما بين السنوي المقدر بـ 29.02 هم^3 في السنة، وكذلك بالنسبة لكميات المياه الموجهة للاستهلاك المنزلي فهي أقل من المعدل ما بين السنوي المقدر بـ 64.18 هم^3، وهذا ما أثر فعلا على مساحة الأراضي المسقية خاصة في المحيطات الكبرى المخصصة لزراعة الأشجار المثمرة (الحمضيات) التي لم تتجاوز 50%من حاجياتها الفعلية المقدرة بـ 7000م^3 في الهكتار خلال الموسم الواحد[1]، .

المرحلة الثانية: من (2000-2001) الى (2007-2008) : زاد حجم المياه المخصص للسقي وأصبح يفوق المعدل ما بين السنوي في معظم سنوات هذه المرحلة، لكن تظهر كذلك العلاقة العكسية بين حجم مياه السقي ومياه الاستعمال المنزلي، ونلاحظ أنه مع كل زيادة في كميات التزود بالمياه الصالحة للشرب يقابلها تدني مستوى التزود بمياه السقي تدريجيا الى أن تسجل أدنى مستوياتها سنة (2006-2007) حيث لم تتجاوز كميات مياه السقي 0.583 هم^3 مقابل 46.27 هم^3 مخصصة لمياه الشرب.

نستنتج من تقييم المرحلتين السابقتين ان حجم المياه المخصص للسقي كان قليلا وقد أدى ذلك الى تراجع المساحة المسقية ككل في الإقليم، فمثلا تناقصت بحوالي 1500 هكتار في محيط الحبرة، كما أن المساحة المسقية فعلا لم تتجاوز 35% من اجمالي المساحة المجهزة[2].

المرحلة الثالثة : (2008-2009) الى (2012-2013) : تتميز هذه المرحلة بزيادة كميات المياه الفلاحية من موسم لآخر وأصبحت معظم السنوات تفوق المعدل ما بين السنوي، وفي المقابل نلاحظ تناقص تدريجي في كميات المياه المحولة من السدود نحو الاستعمال المنزلي، حيث توقف خلال هذه الفترة كل من سد قرقر، سد بني بحدل، وسد فرقوق عن امداد ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب، والسبب في ذلك يعود الى اعتماد شبكات المياه الصالحة للشرب في الولاية على موارد أخرى غير تقليدية وهي مياه محطات الزملحة، مما جعلها تستغني تدريجيا عن المياه المحولة من السدود لصالح الأراضي الفلاحية، واستمر حجم مياه السقي في الارتفاع الى أن أصبح في الموسم (2012-2013) الحجم المخصص للسقي الفلاحي المقدر بـ78.687 هم^3 يفوق حجم مياه الشرب المقدر بـ 63.6246 هم^3.

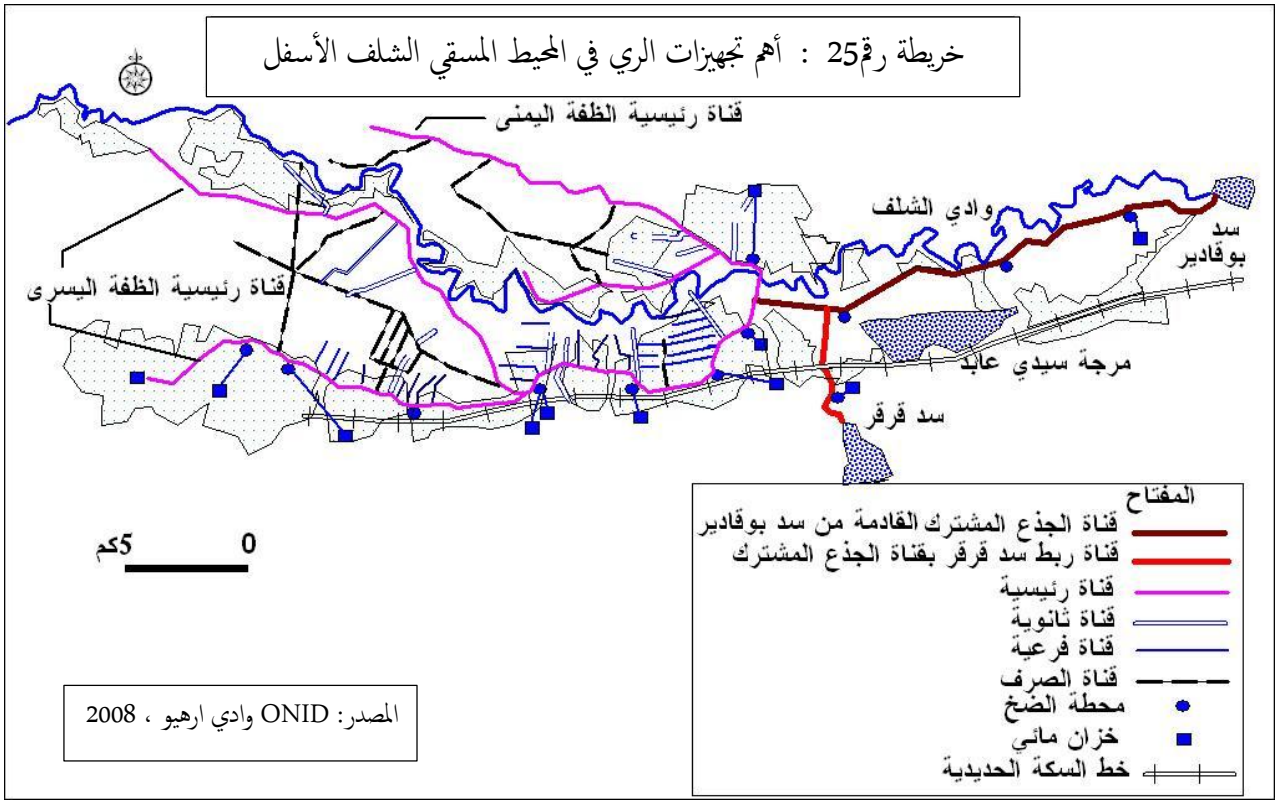
1 - Bekkoussa. S, Bekkoussa. B, « The water crisis in wilaya Mascara (northwestern algeria): diagnosis and prospects», Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°28, Dec 2016, pp. 121-133.
2- Tazekrit, Idir, OP-cit.

3.تقييم وضعية المحيطات المسقية الكبرى (GPI)، دراسة حالة محيط الشلف الأسفل:

1.3. التعريف بمحيط الشلف الأسفل:

يطلق اسم المحيط المسقي الشلف الأسفل على المناطق المنخفضة بالنسبة لحوض الشلف، يحتوي المحيط على مساحة مجهزة بهندسة الري الكبير ومنشآت مختلفة للري تتمثل في 04 سدود و هي سد سيدي يعقوب بولاية الشلف وسد المرجة و قرقر وسيدي أمحمد بن عودة بولاية غليزان وشبكة جد معتبرة لقنوات الري بمختلف أنواعها المفتوحة والتي يفوق طولها 360كلم والمضغوطة وكذلك شبكة للصرف[1]. يمتد محيط الشلف الأسفل على مسافة 35 كلم في السهول الداخلية على ضفتي نهر الشلف ويظم 08 بلديات معظمها تابعة لولاية غليزان وهو يبدأ من بلدية "بوقادير" شرقا (ولاية الشلف) وصولا إلى بلدية الحمادنة غربا (ولاية غليزان) على شكل مستطيل يحده من الشمال مرتفعات الظهرة وتقدر مساحته بـ 28249 هكتار منها 22500 هكتار مجهزة بكل أنواع التجهيزات الخاصة بهندسة الري الكبير مثل قنوات الري الرئيسية الثانوية والفرعية وكذلك شبكات الصرف وشبكات المسالك اللازمة داخل المحيط.

خريطة رقم25 : أهم تجهيزات الري في المحيط المسقي الشلف الأسفل



المصدر: ONID وادي ارهيو ، 2008

[1]- ONID, Rapport général sur le périmètre irrigué du Bas CHELIFF, 2008, P 04.

يعود ظهور أول أنظمة الري في المحيط إلى الفترة الاستعمارية الممتدة مابين 1920 إلى 1960[1] ، مما يبين الأهمية التي كان يليها الاستعمار الفرنسي للمساحات الفلاحية في المنطقة نظرا لخصوبتها وموقعها الجغرافي الممتاز وطبوغرافيتها التي تسهل إستغلالها حيث يتم سقي حوالي 60% من الأراضي بالضغط الطبيعي. أصبح محيط الشلف الأسفل خلال مرحلة ما بعد الاستقلال يمثل اكبر اهتمامات سياسة الزراعة المروية واستفاد من عدة برامج تهدف كلها إلى تنمية وزيادة المساحة المجهزة فيه وجعله قطبا فلاحيا معولا علية في مجال التنمية الاقتصادية والاجتماعية وكذلك تنمية مصادر المياه واستعمالاتها فيه لأغراض السقي. يتكون المحيط من مجموعة من مختلفة من قنوات الري الرئيسية، الثانوية، الفرعية، قنوات الصرف، إضافة الى الخزانات ومحطات الضخ.

2.3.توزيع وتسيير مصادر مياه السقي في محيط الشلف الأسفل:

تبين إحصائيات الديوان الوطني للري والصرف (O.N.I.D) فرع محيط الشلف الأسفل المتوفرة منذ سنة 1987 التغير الحاصل في مساحات الري بدلالة حجم الماء المجلوب إلي المحيط من مختلف السدود القريبة، بحيث كلما زاد حجم الماء المعطى كلما زادت معه المساحة المسقية .

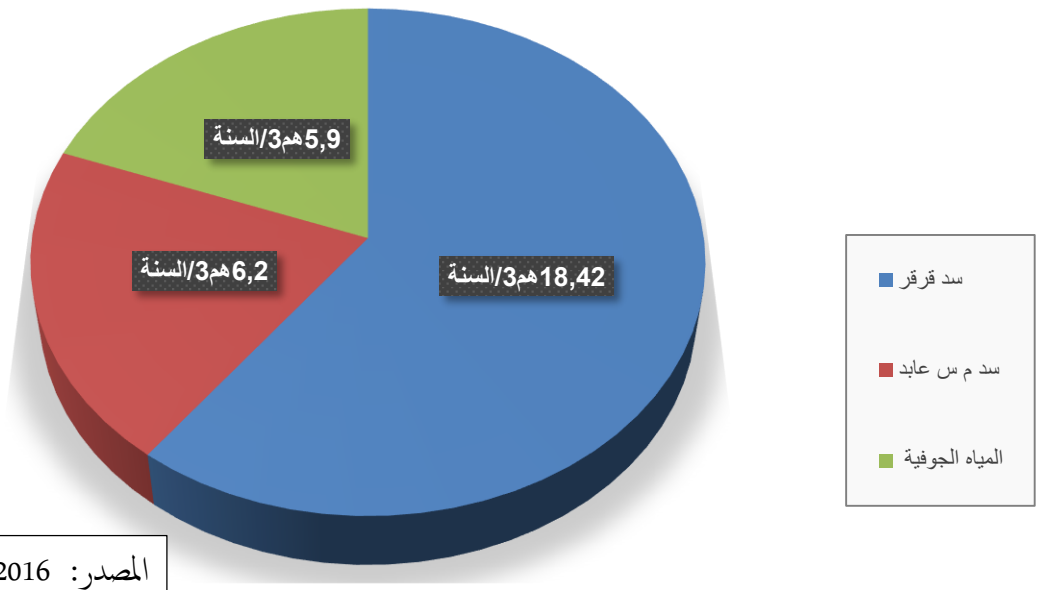
خلال الفترة الممتدة من 1989 الى 1999 كانت المحاصيل الزراعية المتمثلة أساسا في الخضر مثل القرنون و البذنجال و البطاطا و الطماطم وغيرها وكذلك الأشجار المثمرة مثل الزيتون والحمضيات تعتمد على مياه سدي "سيدي يعقوب" ببلدية بوقادير بالشلف وسد "مرجة سيدي عابد" بوادي ارهيو بغليزان حيث قدر إجمالي حجم الماء المجلوب من السدين لسقي هذه المحاصيل بحوالي 326،8هكم^3 بمعدل 25،14 هكم^3 في السنة [2].

مع نهاية أشغال إنجاز قناة ربط سد قرقر بقناة الجذع المشترك الخاصة بسقي محيط الشلف الأسفل على مستوى بلدية وادي ارهيو سنة 2000 توقف سد سيدي يعقوب عن إمداد المحيط بمياه الري إلى يومنا هذا وأصبح العبء الأكبر يتحمله سد قرقر الذي أمد المساحات الزراعية في محيط الشلف الأسفل بـ 320 هم^3 منذ سنة 2000 الى غاية سنة2012 بمعدل 18.42 هم^3 في السنة، بنسبة 60.35% مثلما يبين ذلك الشكل رقم 58.

1- عصنون صالح، الدور الإقليمي لسد قرقر، مرجع سابق، ص143.

2 -الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات ، فرع وادي ارهيو ، تقرير حول سد قرقر ، 2007 .

الشكل (58): مصادر سقي الاراضي الفلاحية في محيط الشلف الاسفل المسقي خلال الفترة الممتدة ما بين (2000-2001) الى غاية (2011-2012)



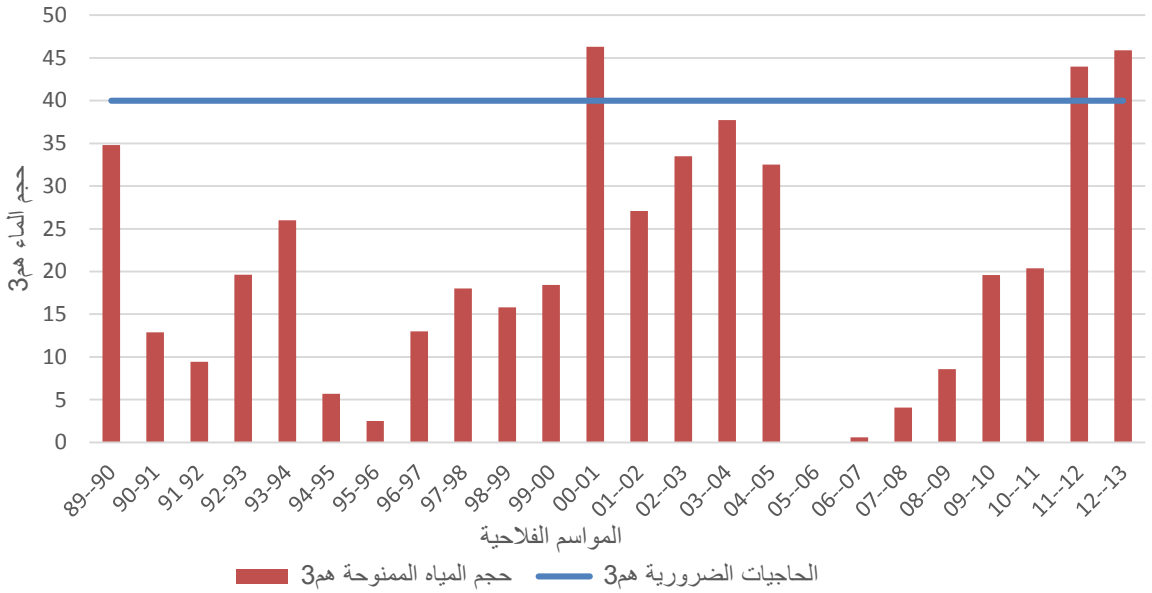
المصدر: ONID 2016

3.3.محيط الشلف الأسفل يعاني عجزا في مياه السقي رغم وجوده وسط سدين بطاقة تخزين 400هم^3:

يعتبر محيط الشلف الأسفل من أهم المحيطات المسقية في الشمال ، بما يحتويه من مساحات معتبرة خاصة الأشجار المثمرة(الزيتون والحمضيات) ومن الناحية النظرية لابد ان يحظى المحيط بوفرة مائية كونه يتمتع بموقع جيد حيث يتوسط كل من سدي قرقر ومرجة سيدي عابد بغليزان اللذين تفوق طاقة استيعابهما معا 400 هم^3، لكن حصة المحيط التي يستفيد منها والتي تبرزها النتائج المتوصل اليها من خلال الشكل البياني رقم 59 معاكسة تماما لإمكانيات المحيط من الناحية النظرية، وبعيدة كثيرا عن الاحتياجات الفعلية المقدرة بحوالي 40هم^3 في السنة لري مساحة من الأراضي الواجب سقيها في محيط الشلف الأسفل المقدرة بحوالي 5000 هكتار.

يقدر معدل حجم المياه الممنوحة فعليا لسقي أراضي محيط الشلف الأسفل بـ 19.1هم^3/السنة طيلة الفترة الممتدة (1989-1990) الى غاية (2012-2013) مسجلة بذلك عجزا في التموين يفوق 50%، هذه الوضعية المائية الصعبة نتج عنها تناقص مساحة معتبرة من الأراضي المروية تقدر مساحتها بـ 1769هكتار وهي أراضي يمكن وضعها ضمن خانة الأراضي المهددة بالتصحر نتيجة لجفافها.

الشكل (59): مقارنة ما بين حجم الطلب الفعلي على الماء في محيط الشلف الاسفل وحجم المياه الممنوحة خلال الفترة الممتدة من 1989-1990 الى غاية 2012-2013



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

منذ سنة 2000 أصبحت عملية السقي الفلاحي في محيط الشلف الأسفل تعتمد بشكل أساسي على مياه سد قرقر الذي أصبح يمثل المصدر الأساسي للسقي في المحيط، بعد توقف سد سيدي يعقوب بالشلف عن الامداد سنة 1999، غير أن كميات مياه السقي لم تكن مستقرة خلال هذه الفترة (2000 الى غاية 2013) بل شهدت تذبذبات كثيرة، والتي يمكن أن نميز فيها 03 مراحل متباينة :

- ✓ ***المرحلة الأولى: (2000-2001 الى غاية 2004-2005)***: خلال 05 مواسم الأولى ساهم سدي "قرقر ومرجة سيدي عابد" بحوالي 178،98هكم^3 في سقي محيط الشلف الأسفل بمعدل 35،79 هكم^3 /السنة، وبذلك عرف المحيط تحسنا معتبرا في مياه السقي بمعدل 10 هم^3 في السنة مقارنة مع مرحلة السقي السابقة من سد سيدي يعقوب.
- ✓ ***المرحلة الثانية: (2005-2006 الى 2008-2009)***: تراجع امداد السدين بشكل رهيب حيث لم يتعدى 13.23 هم^3 خلال 04 مواسم بمعدل 3.31هم^3 في السنة مسجلا عجزا يقارب 1000% مقارنة بالمرحلة التي سبقتها، وخلال هذه المرحلة توقف سد قرقر عن تموين المحيط بمياه السقي خلال 03 مواسم ولم يساهم سوى في الموسم (2008-2009) بـ 3.55هم^3 فقط .
- ✓ ***المرحلة الثالثة: (2009-2010 الى 2012-2013)***: خلال هذه المرحلة عاد للسد دوره في امداد محيط الشلف الأسفل بمياه السقي وكان معدل التزويد هو 32.45هم^3 في السنة خلال هذه المرحلة.

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا : ***ما سبب تراجع أكبر سد في الإقليم "سد قرقر" عن وظيفته كممون لمحيط الشلف الأسفل بمياه السقي خلال الفترة (2005-2006 الى 2008-2009) ؟ وما تأثيرات ذلك على المحيط المسقي وعلى الفلاحين؟***

للإجابة عن هذا السؤال لابد من دراسة العناصر الطبيعية التي لها تأثير على السد ومنها الوضعية المائية للسد خلال هذه المرحلة ودراسة تأثيرات الانسان والمتمثلة في مجالات استعمالات مياه السد خاصة فيما يتعلق بتحويل مياهه لولاية وهران لتلبية الطلب المنزلي في هذه الولاية.

4.صراع ثلاثي الأطراف حول مياه سد قرقر ما بين مياه الشرب، مياه السقي ومنشأة السد

يعد سد قرقر -أكبر سد في الإقليم الشمالي الغربي- بطاقته التخزينية الاصلية المقدرة بـ (450 هم^3) موردا مائيا ذو أهمية كبرى في التهيئة على المستوى الإقليمي، ولقد تم ادراجه ضمن الخطط التنموية المحلية والإقليمية وأصبح السد يحمل على عاتقه مايلي :

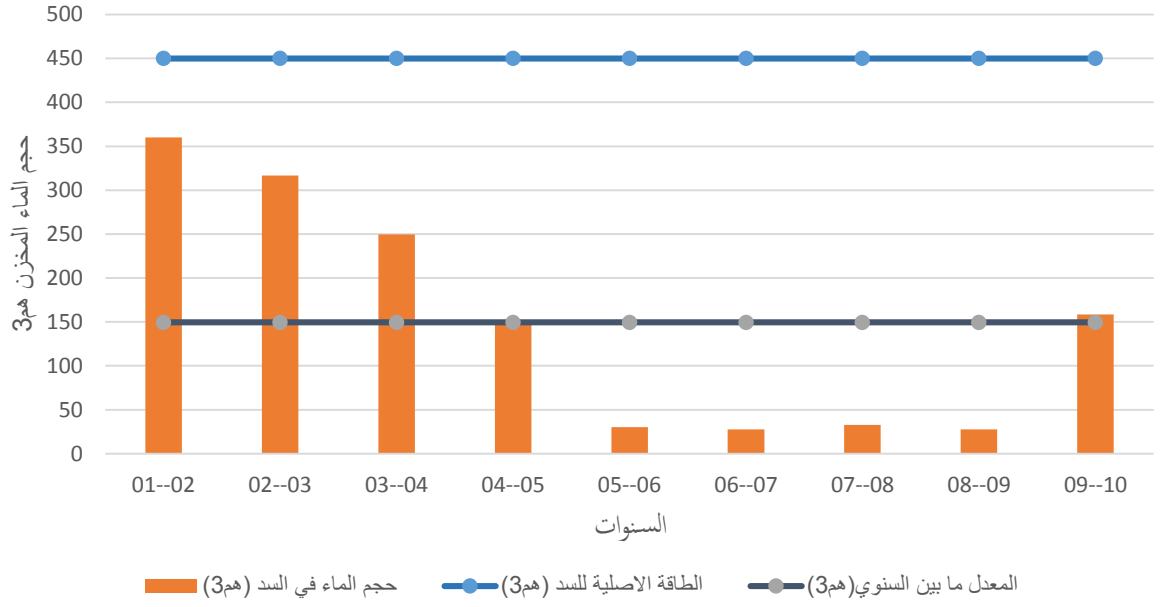
- بداية من سنة 2000 أين تم بناء قناة جديدة تربط سد قرقر بقناة الجذع المشترك الخاصة بري المحيط المسقي "الشلف الأسفل" القادمة من سد سيدي يعقوب بالشلف، توقف هذا الاخير عن سقي المحيط سنة 1999 وأصبح بذلك سد قرقر منذ سنة 2000 الممون الأساسي بمياه السقي في محيط الشلف الأسفل الذي يحتاج سنويا حجم 40 هم^3 من الماء.

-وفي سنة 2002 تم تدشين قناة التحويل قرقر-وهران وبدأت أول عملية ضخ للماء من قرقر نحو وهران قصد تموين أكبر ولاية في الإقليم بالمياه الصالحة للشرب بمعدل 80 الف م^3/اليوم.

من الناحية النظرية فإن السد بطاقته التخزينية الكبيرة يمكنه إرضاء طلبات الماء لكلا الطرفين (السقي المحلي، والاستعمال المنزلي في وهران) غير أن هذه العشرية (2000-2010) التي عرفت دخول هذه المشاريع حيز الخدمة تعتبر الأسوأ في تاريخ السد من حيث كميات المياه المحجوزة فيه والتي تراجعت فيه بشكل رهيب كما يظهره الشكل رقم 60.

يظهر المنحنى الموالي بوضوح تناقص حجم الماء المخزن في السد الى ما دون 30هم^3 خلال 04 مواسم متتالية منذ سنة 2005 الى سنة 2009 حيث لم تتجاوز نسبة امتلاء السد 8% من طاقته الاجمالية.

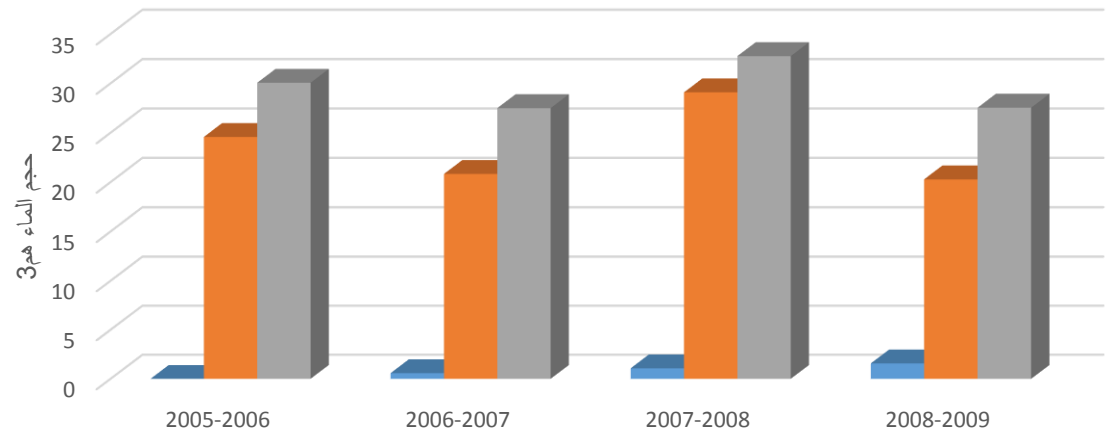
الشكل(60): تطور حجم المياه المخزنة في سد قرقر خلال الفترة (2001-2002) الى (2009-2010)



هذه الوضعية المائية الحرجة للسد والتي امتدت لمدة نصف عشرية، كانت سببا في زيادة شدة الصراع على مياهه، بين الطرفين التقليديين في هذا النزاع وهما الاستعمال المنزلي والسقي الفلاحي، وازدادت شدة الصراع حدة بدخول طرف ثالث وهو منشأة السد بحد ذاتها التي يجب أن تحافظ بحيرتها على حد أدنى من منسوب المياه التي تمنع تصلب الاوحال المنقولة اليها والتي لها تأثير على استقرار حاجز السد، كما أن تناقص المياه في بحيرة السد سيؤدي الى زيادة تركيز الملوثات الحضرية القادمة من 05 مجمعات حضرية من دون تصفيتها زد الى ذلك الملوثات الفلاحية الناتجة عن استعمال الأسمدة الازوتية والفوسفاتية والتي تساهم في نمو النباتات داخل بحيرة السد[1]. لذلك يطرح السؤال هنا عن كيفية تسيير هذه المرحلة(2005-2006) الى غاية (2008-2009)؟ وعن الطرف الذي سيكون له الأفضلية في هذا الصراع؟ وذلك ما يجيب عنه الشكل الموالي:

[1] - B Remini, C Leduc, W Hallouche, « Évolution des grands barrages en régions arides: quelques exemples algériens », Sécheresse, vol 20, n° 1, 2009, pp 96-103.

الشكل (61): توزيع مياه سد قرقر ما بين قناة التحويل قرقر-وهران ومياه السقي في محيط الشلف الأسفل خلال الفترة الممتدة من (2005-2006) الى غاية (2008-2009)



المصدر: ABHOCC 2016

بلغ معدل حجم المياه المخزن في سد قرقر 29.46 هم^3 في السنة خلال الفترة من (2005-2006) الى غاية (2008-2009)، استحوذت خلالها ولاية وهران على 23.69 هم^3/السنة بنسبة 79.31% من مياه السد، في حين لم يستفد محيط الشلف الأسفل الا بمعدل 0.808هم^3/السنة بنسبة 2.74% من مياه السد فقط.

إن حجم الماء المخزن في السد خلال هذه الفترة ورغم قلته الا أنه كان بإمكانه تلبية حوالي 60% من احتياجات السقي في المحيط لولا تحويل مياهه للاستعمالات المنزلية عبر قناة التحويل قرقر-وهران.

5.نتائج الصراع على الماء في محيط الشلف الأسفل المسقي : نتائج التحقيق الميداني

يظهر بوضوح من خلال الشكل البياني السابق أن الصراع على مياه سد قرقر خلال هذه الفترة الفترة (2005-2006) الى غاية (2008-2009)كان محسوما لصالح قناة تحويل مياه الشرب نحو وهران على حساب توفير مياه السقي محليا في محيط الشلف الأسفل.

هذا التناقص الرهيب في مياه السقي سيكون له من دون شك انعكاسات على الفلاحين وعلى نشاطهم الفلاحي في المحيط ولذلك كان لابد من القيام بتحقيق ميداني مع الفلاحين في المحيط لمعرفة مدى إدراك الفلاحين لأسباب هذا التراجع في حصص السقي ، وهل كان يدرك الفلاحون أن هناك منافسا لهم على الماء وحقيقة ونتائج هذا الصراع على الماء؟ وما تبعاته المباشرة وغير المباشرة على الفلاحين وعلى نشاطهم الفلاحي في المحيط ؟

التحقيق الميداني : مس التحقيق الميداني 100 مستثمرة فلاحية في محيط الشلف الأسفل المسقي موزعة كما يلي:

- 22 مستثمرة فلاحية جماعية (EAC) تتراوح مساحتها ما بين 30 الى 60 هكتار.
- 57 مستثمرة فلاحية فردية (EAI) تتراوح مساحتها ما بين 3 الى 10 هكتار.
- 21 مستثمرة فلاحية خاصة تتراوح مساحتها ما بين 5 الى 25 هكتار.
- بالنسبة للفلاحين الذين شملهم التحقيق فأعمار 85% منهم تتراوح ما بين 25 و 55سنة، وحوالي 70% منهم يتراوح مستواهم التعليمي ما بين المتوسط والثانوي.

بناء على أجوبة الفلاحين على أسئلة الاستبيان والمتعلقة بمستثمراتهم الفلاحية التي مسها التحقيق الميداني، فالمواسم العادية حسبهم وهي التي تتوفر فيها مياه السقي بشكل كافي يكون توزيع هذه المستثمرات كتالي:

الجدول (79):توزيع المستثمرات الفلاحية التي مسها التحقيق الميداني حسب أنواعها ومساحاتها خلال الموسم العادي.

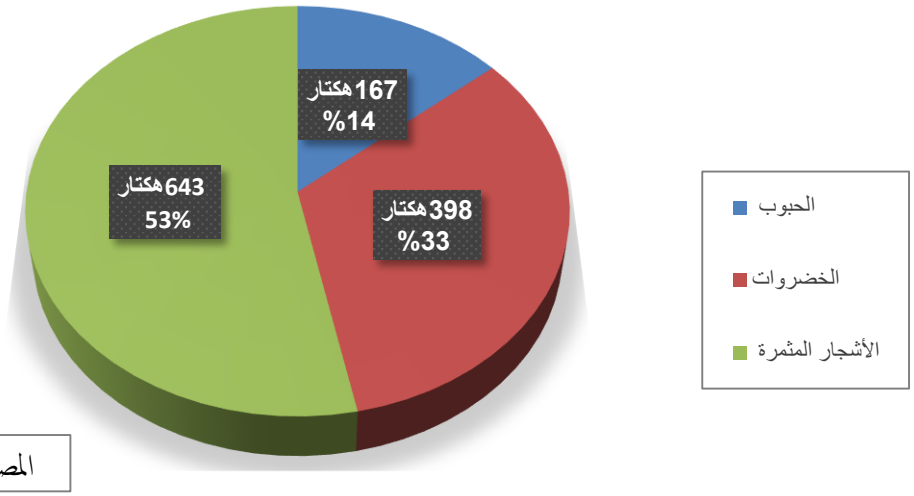
نوع المستثمرة	العدد	م الكلية (هكتار)	م المروية (هكتار)	م غير المروية (هكتار)	عدد العمال الدائمين	عدد العمال الموسميين
المستثمرات الفلاحية الجماعية (EAC)	22	770	682.8	87.2	107	241
المستثمرات الفلاحية الفردية (EAI)	57	228	194.6	33.4	78	162
المستثمرات الفلاحية الخاصة	21	210	186.0	24.0	57	94
المجموع	100	1208	1063.3	144.7	242	497

المصدر: تحقيق ميداني 2016.

تقدر مجموع مساحة الأراضي المخصصة للسقي من طرف الفلاحين بـ 1063.3 هكتار، بنسبة 88.02% من مجموع مساحة المستثمرات التي مسها التحقيق الميداني والتي تبلغ مساحتها 1208هكتار .

تبين استخدامات الأرض المبرمجة من طرف الفلاحين أن الأراضي المسقية هي غالبا الأراضي المخصصة للأشجار المثمرة (الحمضيات، الزيتون) بمنطقتي "واريزان" و"جديوية" وتبلغ مساحتها 643 هكتار وتقدر نسبتها بـ 53% من الأراضي التي مسها التحقيق الميداني، وكذلك الأراضي المخصصة لزراعة الخضر مثل القرنون، البذنجال، البطاطا، الحبوب وتبلغ مساحتها 398 هكتار بنسبة 33% ، وهي منتشرة عبر جميع أراضي المحيط وخاصة على ضفتي واد الشلف، بينما تخصص الأرض غير المروية إما لزراعة الحبوب، أو تترك من دون خدمة.

الشكل (62): استخدامات الارض في محيط الشلف الاسفل المسقي في المواسم العادية



المصدر: تحقيق ميداني 2016

1.5.التأثيرات المباشرة للصراع على الماء في المحيط :

1.1.5.تقلص مساحة الأراضي المروية في المحيط :

إن الهدف الأساسي من ربط سد قرقر بقناة الجذع المشترك لمحيط الشلف الأسفل هو تطوير مساحة الأراضي المروية في المحيط، وفعلا فإن الفترة الممتدة من (2000-2001) الى غاية (2004-2005) عرفت استقرار في كميات السقي التي قدر مجموعها طيلة هذه المواسم بـ 178.98هم^3 بمعدل 35.7 هم^3/السنة[1]وهو اكبر بكثير من ذلك المعدل المسجل في مرحلة ما قبل سد قرقر وهي مرحلة سيدي يعقوب وسد مرجة سيدي عابد التي سجلت معدل 25.14 هكم^3 /السنة، وساهم ذلك في زيادة مساحة الأراضي المروية الى 3675.6 هكتار في السنة من أصل 3769.6 هكتار / السنة[2] المبرمجة للسقي مما يعكس الدور الكبير الذي لعبه سد قرقر في الري في محيط الشلف الأسفل خلال هذه المرحلة.

غير أن الفترة الممتدة من 2006 الى غاية 2009 كانت معاكسة تماما للسنوات الأولى لبداية استعمال مياه سد قرقر حيث تناقصت فيها مياه السقي بأكثر من 80% وكما تظهره نتائج التحقيق الميداني أدى ذلك الى تناقص المساحة المروية من 70% الى 80% في معظم أراضي المحيط خلال هذه الفترة، والجدول الموالي يبين ما ميز السقي الفلاحي للموسم الفلاحي (2005-2006) حسب تقديرات الفلاحين.

1 المعدل : محسوب بقسمة الكمية المجلوبة من سد قرقر خلال الفترة (2004/2000) و هي 178،98 هكم^3 على عدد المواسم وهو 05.

2- عصنون صالح، الدور الإقليمي لسد قرقر، مرجع سابق، ص 157.

الجدول (80) : تقييم السقي الفلاحي للموسم الفلاحي (2005-2006)

نوع الزراعة	المساحة المخصصة للسقي (هكتار)	الأراضي المسقية (هكتار)	%	الأراضي غير المسقية (هكتار)	%
الأشجار المثمرة	643	304	47.28	339	52.72
الخضر الموسمية	378	92	24.34	286	75.66
الحبوب	42	22	52.38	20	47.62
المجموع	1063	418	39.32	645	60.68

المصدر: تحقيق ميداني 2016.

تقلصت مساحة الأراضي المسقية خلال الموسم (2005-2006) الى 418 هكتار فقط بنسبة 39.32% وارتفعت مساحة الأراضي غير المسقية الى 645 هكتار بنسبة 60.68% من مساحة الأراضي المخصصة للسقي والتي تبلغ مساحتها 1063هكتار، وتعتبر شعبة زراعة الخضر أكثر أنواع المساحات تضررا حيث حرمت 286هكتار من السقي بنسبة تفوق 75% ، و52.72% من مساحة الأشجار المثمرة بقيت من دون ري.

يقول الفلاحون الذين تم استجوابهم خلال هذا التحقيق الميداني والذين تتراوح أعمار 85% منهم ما بين 25 و 55سنة، حوالي 70% منهم يتراوح مستواهم التعليمي ما بين الابتدائي والمتوسط والثانوي إن هذه الوضعية شكلت أزمة حقيقية بالنسبة لهم لأنها امتدت طيلة الفترة (2005-2008) وكلفتهم خسائر مادية معتبرة، أما عن العوامل التي أدت الى هذه الوضعية فهم يختلفون في فهمها وتفسيرها وهم ينقسمون الى فئتين :

- الفئة الأولى : تمثل حوالي 30% من الفلاحين تقول أن الجفاف وتراجع مستوى المياه في سد قرقر هو سبب حرمانهم من مياه السقي.
- الفئة الثانية: تمثل 70% تعتبر أن الاستعمالات الحضرية لمياه سد قرقر هي السبب وراء حرمان أراضيهم من مياه السقي في المحيط، كما يعتقد هؤلاء الفلاحون أن الحصة المخصصة من طرف الديوان الوطني للسقي وصرف المياه والمقدرة بـ 40هم^3/السنة لسقي أراضيهم هي في الأصل غير كافية حسبهم لأن موسمي (2011-2012)و (2012-2013) وزعت كمية تفوق 40 هم^3 في السنة الا أن نسبة 15% من الأراضي بقيت من دون سقي، فكيف إذا كان هناك منافس ثاني على مياه السد بحجم ولاية وهران؟

إن الفئة الثانية التي تعرف قناة التحويل قرقر-وهران معرفة جيدة بحكم أنها تمر في أراضيهم، مقتنعة تماما أن تحويل المياه نحو وهران هو السبب في تراجع حصصهم من السقي، وتدهور نشاطهم الفلاحي، وأنهم كانوا معارضين لفكرة هذا التحويل منذ بدايته ولا يزالون متمسكين بموقفهم المطالب بضرورة توقيف التحويلات(نحو وهران أو حتى المحلية). رغم توقف سد قرقر عن إمداد ولاية وهران، خلال فترة إجراء هذا التحقيق الميداني الا أن 75% من الفلاحين المحقق معهم خاصة أصحاب مزارع الخضر على ضفتي واد الشلف مازالوا يعتبرون أن مياه الشرب في وهران مازالت

تمثل بالنسبة لهم منافسا وعدوا يهدد نشاطهم الفلاحي وذلك لأنهم مقتنعون أن سبب منعهم منذ سنة 2009 الى غاية اليوم من استعمال مياه واد الشلف الذي يمر وسط أراضيهم، يعود الى تحويل مياهه نحو سد الشلف بمستغانم ومنه الى وهران عبر الرواق المعروف باسم "ماو"، وهذا التحويل جلب لهم العديد من المشاكل حيث تعرض 09 فلاحين منهم الى متابعات قضائية و غرامات مالية بسبب استعمالهم لمياه وادي الشلف في سقي أراضيهم.

2.1.5.انهيار في إنتاجية أراضي المحيط الى مستويات مقلقة خلال الفترة(2005-2008):

تحتل ولاية غليزان المرتبة الأولى وطنيا في إنتاج "القرنون" الذي تخصص له سنويا حوالي 3500 هكتار تساهم في تغطية 50% من احتياجات السوق الوطنية، كما تصنف في المرتبة الثالثة وطنيا في إنتاج البطاطا الموسمية وغير الموسمية[1]، يتم انتاج 90 % من هذه المواد الواسعة الاستهلاك على مستوى محيط الشلف الأسفل الذي يعتمد على مياه السقي من سد قرقر بنسبة 60.35%.

تدهور الإنتاج الفلاحي في محيط الشلف الاسفل تدهورا كبيرا بعد تراجع سد قرقر عن وظيفته الأساسية في امداده بمياه السقي خلال السنوات التي أصبحت فيها معظم مياه السد تستعمل في تموين ولاية وهران وكانت لهذه الوضعية اثار بليغة على الإنتاج الفلاحي في المحيط حيث انخفض معدل انتاج مادة القرنون من 130 قنطار في الهكتار الواحد خلال الفترة الممتدة من (2000 الى 2004) الى 30 قنطار فقط خلال المواسم (2005-2008) كما تناقص انتاج الحبوب التي تعتمد السقي بنسبة 80% حسب نتائج التحقيق الميداني، والجدول الموالي يبين تأثير تراجع حجم مياه السقي على الإنتاج في المحيط.

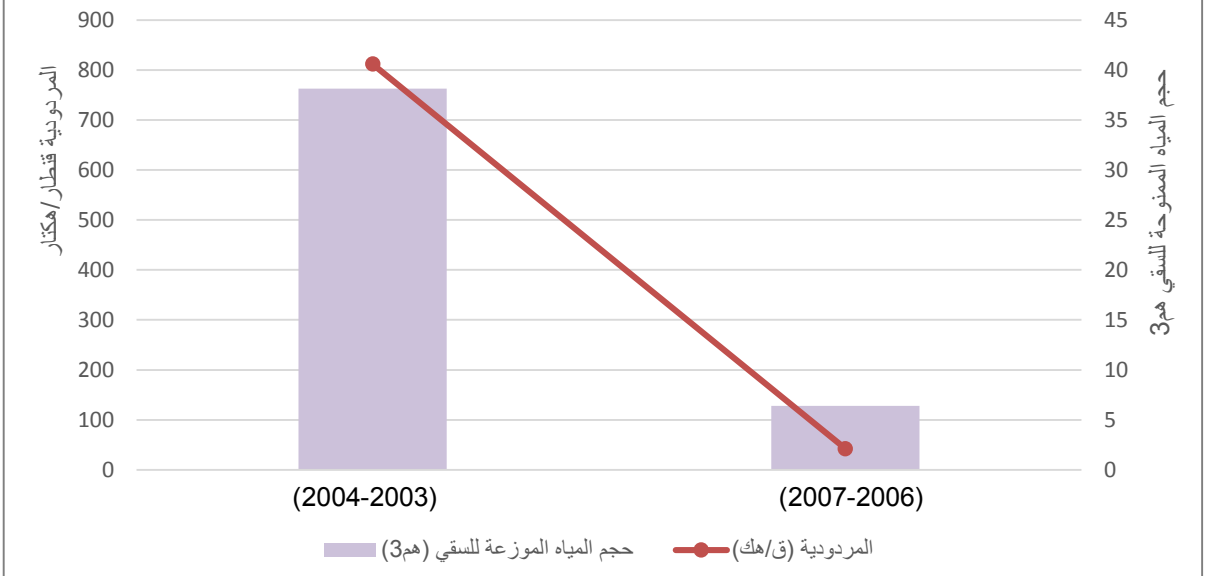
الجدول (81):مقارنة حجم مياه السقي والإنتاج الفلاحي في محيط الشلف الأسفل ما بين الموسمين الزراعيين (2003-2004) و (2006-2007)

نوع المحصول	الموسم الزراعي (2003-2004)				الموسم الزراعي (2006-2007)			
	ح. المياه الموزعة($هم^3$)	م المروية (هكتار)	المردودية (ق/هك)	الإنتاج (ق)	ح. المياه الموزعة($هم^3$)	م المروية (هكتار)	المردودية (ق/هك)	الإنتاج (ق)
الأشجار المثمرة	22.16	2136	655	1399080	4	1051	25.85	27170
الخضر	7.55	3608	87	313896	1.5	1508	56.90	85805
الحبوب	8.45	652	70	45640	0.9	181	15.84	2867
المجموع	38.16	6396	812	1758616	6.4	2740	42.28	115842

المصدر: مديرية المصالح الفلاحية لولاية غليزان، فرع وادي ارهيو، 2016.

1- مدير الفلاحة لولاية غليزان، ريورتاج في القناة التفزيونية العمومية "A3" مارس، 2016.

الشكل (63): تطور الانتاج الفلاحي بدلالة حجم مياه السقي في محيط الشلف الاسفل ما بين الموسمين (2003-2004) و(2006-2007)



المصدر: انجاز الطالب اعتماد على معطيات الجدول السابق

يظهر المنحنى البياني التراجع الرهيب من الموسم (2003-2004) الى الموسم (2006-2007) حيث تراجع حجم الماء الموزع للسقي من 38.16 هم^3 الى 6.4 هم^3 فقط، بعجز قدره 83 % وتراجعت معه المساحة المروية من 6396 هكتار الى 2740 هكتار وتناقصت معها إنتاجية الاراضي من 812 قنطار/الهكتار الى 42.28قنطار/ الهكتار فقط.

3.1.5.تأثر الحالة الاقتصادية والاجتماعية للساكنة المحلية في حوض الشلف الأسفل :

تجاوزت تأثيرات الصراع على الماء من تناقص المساحات المروية والإنتاج الفلاحي الى انعكاسات أخرى مست بالحالة الاقتصادية والاجتماعية وحتى النفسية على سكان الأرياف في المحيط الذين يمتهن أغلبهم الفلاحة، فطريقة إجابة الفلاحين عن أسئلتنا الواردة في استمارات الاستبيان والتي كانت تتميز بالإجابة السريعة وبصوت مرتفع واستعمال حركات اليدين تدل على أوضاع نفسية صعبة عاشوها نتيجة الخسائر التي تكبدوها بسبب وضعية نشاطهم الفلاحي غير المستقرة والمرتبطة أساسا بمياه سد قرقر، وذلك رغم استجابتهم الى حملات المحافظة على الماء حيث أصبحت نسبة 90 % من الأراضي الفلاحية في المحيط تسقى بطريقة التقطير منذ الموسم (2007-2008) ورغم ذلك فإن تسعيرة الماء المطبقة عليهم لم تتغير حيث يدفعون 300 دينار للساعة الواحدة بمعدل 30 الف دينار للهكتار الواحد. وحسب الفلاحين فإن قناة مياه السقي خلال المواسم الممتدة من 2005 الى غاية 2008 كان يتم غلقها خلال الفترة الممتدة من شهر فيفري الى غاية شهر أفريل وهذه الفترة هي مرحلة نمو ونضج الثمار لمختلف محاصيلهم

مما يؤدي الى موتها وهلاكها مما يجعل جهد 05 أشهر يذهب سدى وما يترتب عن ذلك من خسائر مادية التي يمكن أن تصل الى حدود 200 الف دينار جزائري في الهكتار الواحد حسب الفلاحين .

صورة رقم (05): قنوات السقي بمحيط الشلف الأسفل من دون ماء خلال شهر مارس وهو شهر نضج الثمار

تعتبر ولاية غليزان أكثر الولايات استقطابا لليد العاملة الفلاحية في الإقليم، إذ يشغل قطاع الفلاحة 64679عامل بنسبة 24% من مجموع اليد العاملة الفلاحية في كامل الإقليم حسب نتائج الإحصاء الفلاحي العام لسنة 2001، غير أن هذه النسبة لا تبقى ثابتة بل هي تتأثر وتتغير حسب تغير المواسم الفلاحية، فالمواسم التي يكون فيها الإنتاج وفيرا تزداد فيها نسبة التشغيل في القطاع والعكس يحدث بالنسبة للمواسم قليلة الإنتاج، وكما لاحظنا من قبل فإن مردودية الإنتاج في أراضي محيط الشلف الأسفل مرتبطة بكميات مياه السقي الممنوحة، والتي تؤثر فيها عدة عوامل منها الطبيعية (الجفاف) وكذلك البشرية(هيمنة الاستعمالات المنزلية).

حسب نتائج الجدول رقم 82 فإن المستثمرات الفلاحية التي شملها التحقيق الميداني يمكنها استيعاب 739عامل منهم 242 عامل دائم و 497 عامل مؤقت خلال المواسم ذات الوفرة في الإنتاج، لكن ليست كل السنوات بنفس كمية وفرة الإنتاج وتعتبر الفترة الممتدة من (2005 الى 2008) أكثر السنوات تراجعا في الإنتاج وقد كان لذلك تأثير مباشر على سوق العمل في المحيط كما تظهره ارقام الجدول الموالي للموسم الفلاحي (2005-2006)

الجدول (82): توزيع أعداد المشتغلين الدائمين والموسميين خلال الموسم الفلاحي (2006-2007)

نوع المستثمرة	العدد	المساحة	طاقة توظيف المستثمرات لليد العاملة		عدد المشتغلين خلال الموسم (2006-2007)	
			الدائمين	الموسميين	الدائمين	الموسميين
المستثمرات الفلاحية الجماعية (EAC)	22	770	107	241	85	112
المستثمرات الفلاحية الفردية (EAI)	57	228	78	162	65	31
المستثمرات الفلاحية الخاصة	21	210	57	94	37	15
المجموع	100	1208	242	497	187	158

المصدر: تحقيق ميداني 2016.

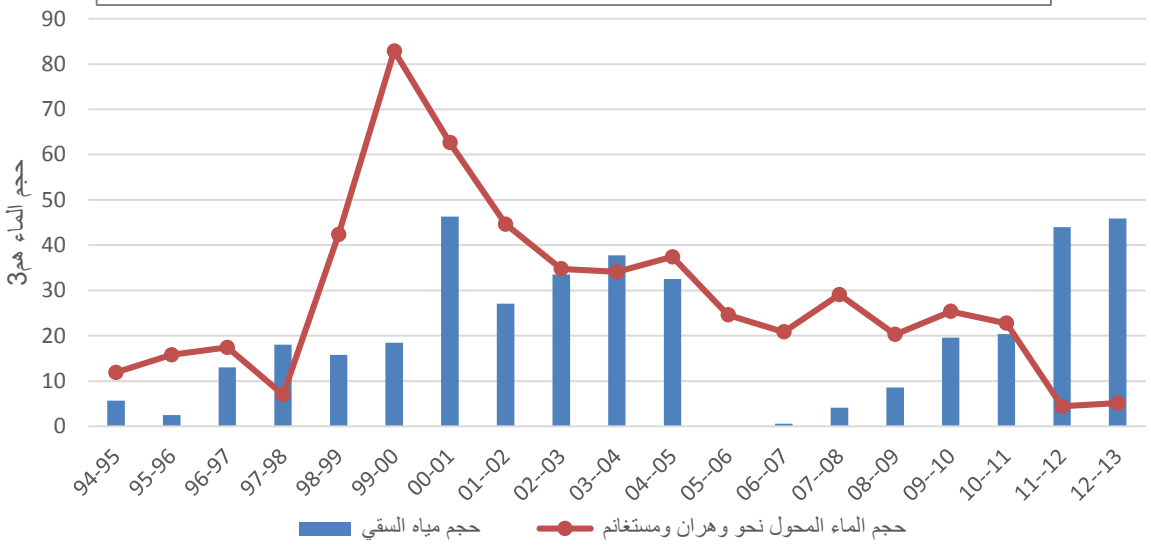
امتدت التأثيرات السلبية للصراع على الماء في حوض الشلف الأسفل من تأثر المساحات المروية وتناقص الإنتاج الى تراجع التشغيل حيث تراجعت جميع المستثمرات الفلاحية التي مسها التحقيق الميداني في استقطابها لليد العاملة خلال الموسم (2006-2007) حيث لم تشغل مجتمعة سوى 345 عامل من أصل 739 عامل أي أنها لم توظف سوى 46% من طاقتها الاصلية في التوظيف لتدفع بذلك بحوالي 394 عامل الى البطالة، وأكثرهم تضررا هم العمال الموسميين حيث لم يتم تشغيل الا 185 عامل خلال هذا الموسم في حين يمكن لهذه المستثمرات أن تشغل 497 عاملا موسميا.

يعود الأصل الجغرافي لمعظم العمال العاملين في هذه المزارع الى السكان الريفيين المحليين المنتشرين في أراضي الحوض، من دوار "أولاد قدور" (بلدية وادي ارهيو) دواوير "أولاد عدة"، "الجعايدية" و"السبايعية" (بلدية جديوية)، غير أن عدم توفر الشغل خلال بعض المواسم جعل الكثير منهم يهاجر الى المدن المجاورة لهم (وادي ارهيو، جديوية، غليزان، مستغانم، وهران) للبحث عن مناصب عمل، والكثير منهم لا يجد سوى امتهان التجارة غير الشرعية في الأسواق الموازية.

2.5. النتائج غير المباشرة:

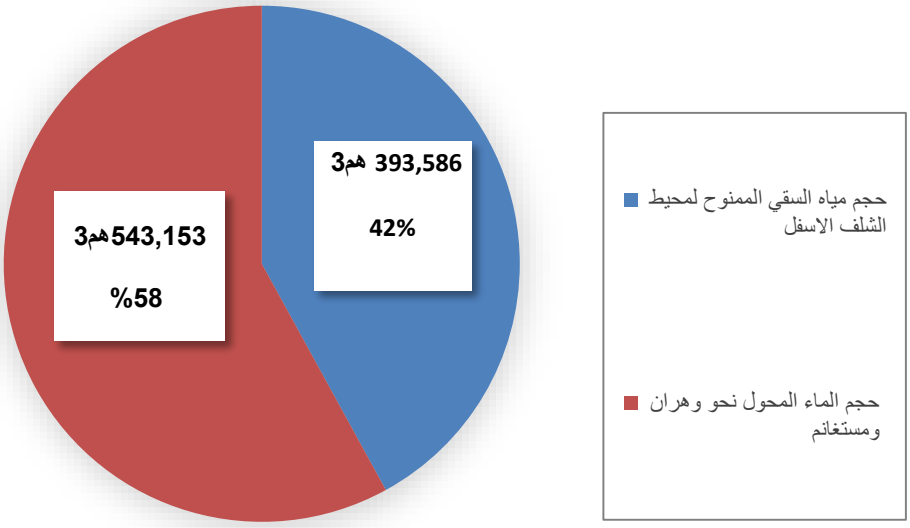
1.2.5.صراع طويل الأمد ما بين المدينة والريف يرهن أهداف المخطط الوطني لتهيئة الإقليم.

الشكل (64): مقارنة مابين حجم المياه المحولة نحو وهران والمياه الممنوحة لسقي محيط الشلف الاسفل من مياه سد قرقر ومرجة سيدي عابد خلال الفترة 1994-1995 الى 2012-2013



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

الشكل (65): اجمالي حجم المياه المحولة للشرب في وهران وحجم المياه الممنوحة للسقي في محيط الشلف من سد قرقر خلال الفترة الممتدة من 1989-1990 الى غاية 2012-2013



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC-2016

يعتبر المركب (سد قرقر+سد مرجة سيدي عابد) الذي يقع وسط منطقة فلاحية في ولاية غليزان، الممون الأساسي بمياه السقي للمحيط المسقي الشلف الأسفل، الا أن المياه المخصصة لسقي أراضي المحيط لم تتجاوز 393.586هم^3 بنسبة 42% فقط من مجموع المياه الموزعة خلال طيلة الفترة الممتدة من 1989-1990 الى غاية الموسم 2012-2013 وهذا بسبب منافسة وهيمنة قطاع مياه الشرب الذي يستهلك غالبية مخزون بحيرة السد في توفير الماء الشروب عن طريق التحويل قرقر-وهران الذي تدفقت من خلاله 543.153 هم^3 بنسبة 58% خلال نفس الفترة.

يتضح من خلال المنحنى البياني (64) هيمنة قطاع مياه الشرب المحولة من سد قرقر لصالح وهران على حصة الأسد وهي تفوق حجم المياه الموجهة للسقي في محيط الشلف الأسفل في معظم السنوات، وذلك هو السبب في تفاقم العجز المائي المسجل على مستوى المحيط الى أكثر من 50%، ولو فرضنا توقف التحويلات المائية المخصصة للشرب من السد وتضاف حصصها الى حصص السقي فإن محيط الشلف الأسفل سيحقق اكتفاء ذاتيا في مياه السقي، بل وستكون هناك وفرة مائية يمكن من خلالها أن تشجع على توسيع المساحة المروية في المحيط، وتحقيق تنمية للمناطق الريفية، وهذا ما تؤكده ارقام الموسمين (2011-2012) و (2012-2013) حيث سجلت مياه السقي زيادة الى 43.964 هم^3 و45.884 هم^3 على الترتيب وفاقت فيها لأول مرة في تاريخ السد الحصص الممنوحة للسقي حجم الطلب على الماء المقدر بـ(40 هم^3)، وهذا بسبب التراجع الكبير لحصة تحويل مياه الشرب الى 4.385 هم^3 خلال الموسم (2011-2012) و 5.117 هم^3 خلال الموسم (2012-2013).

هذا الاختلال في الامدادات المائية ما بين مياه الشرب في المدن ومياه السقي في الأرياف الذي سجل قبل سنة 2011 ، لا يتماشى مع مسار وأهداف المخطط الوطني لتهيئة الإقليم الذي يرمي الى التقليل من آثار ظاهرة التسحل عن طريق كبح النزوح الريفي ومساعدة سكان الأرياف الذين يمتهنون الفلاحة في غالبيتهم وتشجيعهم على الاستقرار في أماكنهم، لكن ما تم تحقيقه في مواسم (2011-2012) و(2012-2013) تعتبر بداية مشجعة تصب في مصلحة تطوير المدينة والريف على السواء.

6.الانعكاسات البيئية لمشاريع تحويل الماء في الإقليم :

1.6.تأثير مشاريع التحويلات المائية على المياه الجوفية : أحواض تستفيد وأحواض تستغيث

عرف الإقليم في بداية الثمانينات عجزا مطريا قدر بـ 30% مما أدى الى تناقص حجم المياه السطحية الجارية وفي نفس الوقت ازداد التنافس عليها ما بين التحويلات المائية الموجهة للاستعمال الحضري في ولاية وهران من جهة والري الفلاحي من جهة أخرى، ففي محيط الشلف الأسفل كانت الفترة الممتدة من 2005 الى غاية 2008 فترة حرجة بالنسبة للسقي في المحيط وذلك بعد توقف أهم مصدر مائي سطحي وهو سد قرقر عن الامداد فكان لابد

من اللجوء الى استغلال المياه الجوفية [1] لتعويض حجم المياه المحولة نحو وهران، ولهذا الغرض قام الديوان الوطني للسقي والصرف بإعداد خطة استعجالية تضمنت حفر 10 تنقيبات سنة 2005 ، ثم تلتها عملية حفر 29 تنقيب سنة 2006 يتراوح عمقها ما بين 40م و 100م، كانت تستهلك سنويا 95% من الخزان المائي لهذه الطبقات. وبصفة عامة فحوض الشلف يعرف استنزافا لمياهه الجوفية حيث تستغل المياه الجوفية عبر 241 منقب (*Forage*) منها 109 منقب في ولاية غليزان تستغل بمعدل 4.7 هم^3 سنويا على مستوى 80 منقب تم قياس استغلال المياه فيه[2].

ونفس الوضعية شهدها حوض التافنة وبسبب تحويل مياه سد بني بحدل وسد حمام بوغرارة للاستعمالات المنزلية كان لابد من إيجاد بديل لتعويض مياه السقي. فرضت هذه الوضعية الشروع في الكثير من الدراسات وحملات استكشاف الطبقات الجوفية بالمنطقة تم من خلالها اكتشاف طبقات جوفية جديدة منها الطبقة الموجودة شمال سلسلة جبال تلمسان وتمتد على كل من منطقة صبرة، بني مستر، تلمسان[3]، وهي اهم طبقة جوفية بكامل الحوض تبلغ مساحتها 2839 كم^2 وهي تعادل حوالي 66.16% من مجموع مساحة الطبقات الجوفية في حوض التافنة.

1.1.6.وتيرة استغلال المياه الجوفية في الإقليم:

تؤثر زيادة حجم تحويلات المياه السطحية على وتيرة وحجم استغلال المياه الجوفية بالنسبة للأحواض المصدرة للماء وكذلك بالنسبة للأحواض المستقبلة للماء .

2.1.6.الاحواض المصدرة للماء: تصدير الماء من الاحواض يزيد في وتيرة استنزافها للمياه الجوفية

يبين الجدول (83) التطور الحاصل في استغلال المياه الجوفية في حوض التافنة من خلال حفر التنقيبات (Forages)، فقبل سنة 1970 لم يتجاوز عدد التنقيبات المنجزة 43 ، وبعد سنوات الثمانينات بدأت تتزايد عمليات الحفر والتنقيب عن المياه الجوفية، حيث خلال العشريتين (1980-1990) (1990-2000) تم حفر 119 وتعتبر الفترة (2000-2010) أكثر الفترات حفرا حيث تم حفر 84 منقب بنسبة 30.21**%**

1- تتوزع المياه الجوفية في محيط الشلف الأسفل عبر طبقتين رئيسيتين وهما الطبقة الجبسية في الجنوب، وطبقة البليوسان في الشمال يمكنها أن تتغذى سنويا بـ 40 مليون م^3.أنظر:

-Rata Mohamed , « Variabilité spatio-temporelle de la salinité des sols dans la plaine du Bas Chélif- Etablissement d'une Banque de Données », thèse de magister, Universite Hassiba Ben Bouali - Chlef, 2010, p45.

2-Agence de Bassin Hydrographique Cheliff – Zahrez, « *Atlas de la sous region 03 » 2007*, P15.

3 – وكالة الحوض الهيدروغرافي، وهران الشط الشرقي، 2016.

أي ما يقارب ثلثي عمليات الحفر المنجزة الى غاية سنة 2010 و المقدرة بـ 278 عملية تم خلالها حفر 65887.68م كمجموع العمق المحفور.

الجدول (83) : تطور عمليات التنقيب عن المياه الجوفية في حوض التافنة

الفترة	**عدد المناقب** (Forages)	**الطول (م)**	مناطق التنقيب
قبل سنة 1960	18	2029.55	**-**
1960- 1970	25	2480.33	مفروش، بني بحدل
1970 – 1980	32	4235.80	تارني، الغور
1980 – 1990	71	16847	سبدو
1990 – 2000	48	10587	**-**
2000- 2010	84	29708	المنطقة الحدودية
المجموع	278	65887.68	

المصدر: (*Bensaoula F, Derni, 2012*)

الجدول (84) : حجم استغلال المياه الجوفية في حوض التافنة

الولاية	نوع الاستغلال	العدد	حجم الماء المستغل(لتر/ثانية)
تلمسان	مناقب	54	656.5
	ابار	119	169.95
	عيون	18	57
عين تموشنت	مناقب	30	301.3
	ابار	38	42.22
	عيون	4	16
المجموع	مناقب	84	957.8
	ابار	157	212.17
	عيون	22	73
المجموع الكلي		263	1243

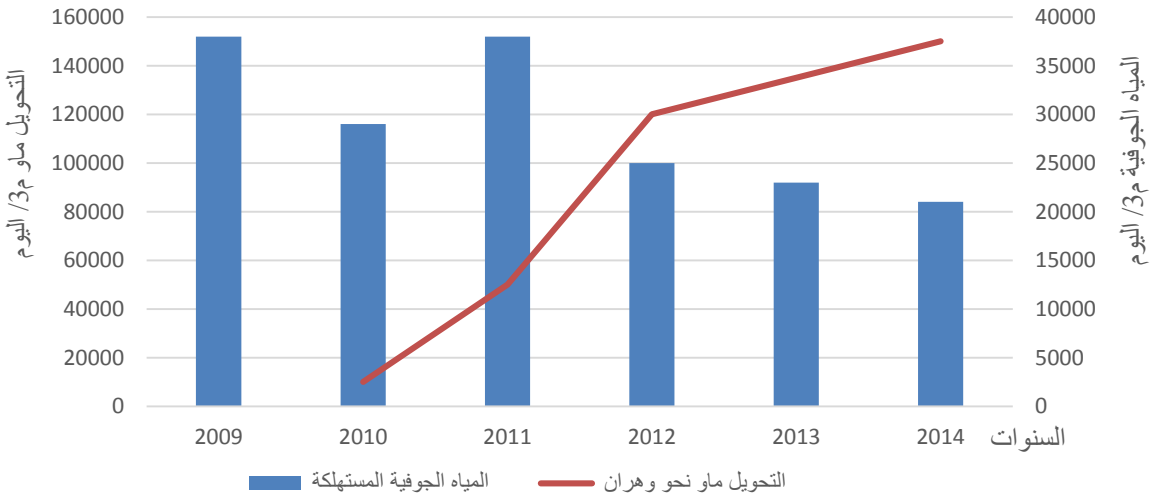
المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

تستغل المياه الجوفية في ري المحاصيل الزراعية في المحيطات الفلاحية بتلمسان وعين تموشنت، وذلك لتعويض عجز السدود التي تحول مياهها نحو وهران، قدرت المساحة الفلاحية المسقية لموسم 2006 بحوالي 20692.4 هكتار

منها 11570 هكتار مسقية بالمياه الجوفية أي بنسبة 56% والباقي مسقية من المياه السطحية[1]، وتعرف طبقة المياه الجوفية لجبال تلمسان عمليات حفر هي الأكبر في حوض التافنة بمجموع 128 منقب أي بنسبة 46.04% من مجموع ما تم تنقيبه في الحوض، ويتراوح عمق معظمها ما بين 200الى 300م [2].بينما لا يتجاوز عمق الحفر 500م الا في المناطق الحدودية مع المغرب [3]. مهدت عمليات الحفر والتنقيبات السابقة لزيادة حجم استنزاف المياه الجوفية في المنطقة وخلال سنة 2016 وحسب وكالة الحوض الهيدروغرافي "وهران-شط الشرقي" فإن المياه الجوفية في حوض التافنة أصبحت تستغل عبر 263 نقطة تتوزع على 84 منقب و 157 بئر و22 منبع بصبيب اجمالي يقدر بـ 1243 ل/ثا أي ما يعادل 39 هم^3 في السنة.

3.1.6.الاحواض المستفيدة من التحويلات: استيراد الماء يخفف حجم استغلال المياه الجوفية

الشكل (66) مقارنة انتاج الماء عبر التحويل(ماو)و استغلال المياه الجوفية في ولاية وهران مابين سنتي 2009 و2014



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات مديرية الموارد المائية لولاية وهران 2016

شهدت ولاية وهران تزايدا في امدادات المياه عبر التحويل (ماو) التي تضاعفت 15 مرة خلال 6 مواسم حيث انتقل من 10000 م3/اليوم سنة 2010 الى 150000 م3/اليوم سنة 2014، هذه الامدادات من المياه السطحية المحولة نحو وهران، ساهمت في انخفاض استغلال المياه الجوفية من 38000م3/اليوم سنة 2009 الى

1- مديرية الفلاحة لولاية تلمسان.

2- Bensaoula F, Derni, « Trente années de prospection et de mobilisation des ressources en eau souterraine, par forages,dans la wilaya de Tlemcen », Larhyss Journal, , n° 10, 2012, pp. 91-99

3 – المرجع نفسه .

21000م3/اليوم سنة 2014 أي سمحت بتوفير حوالي 45% من المياه الجوفية التي كانت تستنزف خلال سنة 2009.

وما يكمن استخلاصه ان التحويلات المائية في الإقليم تمثل مصدر استنزاف للمياه الجوفية بالنسبة للأحواض المصدرة للماء، وفي نفس الوقت هي مصدر راحة وتخفيف للضغط على الخزانات الباطنية للمياه في الاحواض المستوردة للماء.

7.تدهور قيمة وجودة الأراضي الفلاحية :

من الناحية النظرية وحسب احتياجات القطاعات المختلفة للماء، يعتبر القطاع الفلاحي الأكثر حاجة وطلبا للماء، لكن ما يحدث في الإقليم الشمالي الغربي هو العكس، حيث تستعمل أكبر كمية من المياه المخزنة في السدود في توفير مياه الشرب، يتناقص حجم المياه في معظم سدود الاقليم جراء الاستهلاك الواسع لمياهها عن طريق تحويل كميات كبيرة منها لتوفير مياه الشرب لولاية وهران وبعض المدن في الإقليم من جهة والى تعرضها للتبخر جراء ارتفاع درجات الحرارة من جهة أخرى، وكلما تناقص حجم المياه في بحيرات السدود كلما زادت درجة ملوحتها، وتزداد معها كذلك ملوحة المياه الجوفية التي يتم الاستنجاد بها في أوقات الجفاف للسقي في المحيطات الكبرى[1] .

أثبتت التحاليل المخبرية التي أجريت على 53 بئرا في محيط الشلف الأسفل أنها مياه تتميز بناقلية كهربائية عالية نتيجة لتشبعها بعنصر الصوديوم (Na^+) ودرجة حموضة عالية أيضا مما يجعلها مياه زائدة الملوحة بشكل **يجعلها غير صالحة للسقي**[2]، مسببة بذلك مشاكل للأراضي المسقية بمياه عالية الملوحة سواء من السدود أو بالمياه الجوفية حيث تتدنى قيمتها الإنتاجية جراء تملحها، والجدول الموالي يبين ملوحة الأراضي في المحيط وذلك اعتماد على الناقلية الكهربائية للماء (CE).

1 - Bradaï A, Douaoui A, « Les risques de salinisation des sols irrigués par les eaux souterraines dans la plaine du Bas-Chéliff », Séminaire national(Eau-Environnement), Universite Hassiba Benbouali Chlef, 2009, pp101-115.

2- Bradaï A et Autres, « La reconversion à l'utilisation des eaux souterraines pour l'irrigation et ses risques dans la plaine du Bas-Chéliff (N -Ouest d'Algérie). HTE N° 148 - Juin 2011, pp 43-44.

الجدول (85): توزيع الأراضي حسب ملوحتها في محيط الشلف الأسفل سنة 2006

شدة الملوحة [1](dS /m)	المساحة (هكتار)	%
غير متملحة (أقل من 4)	6455	16
متوسطة الملوحة (من 4 الى 8)	8827	22
المالحة (من 8 الى 16)	11499	30
المالحة جدا (من 16 الى 25)	7214	18
أكثر من 25	5467	14
المجموع	39462	100

المصدر[2] (Douaoui A, 2006):

تقدر مساحة الأراضي غير المتملحة والتي تقل ملوحتها عن(4 ديسي سمنز/م) في سهول حوض الشلف الأسفل بـ 6455 هكتار بنسبة 16 % فقط وهي متواجدة بمنطقة "بن زيان"، والأراضي متوسطة الملوحة بنسبة 22 % ، بينما تشغل الأراضي المالحة والمالحة جدا والتي تزيد ملوحتها عن (8ديسي سمنز/م) مساحة تقدر 24180هكتار بنسبة 62% . تتوزع الأراضي الأكثر ملوحة في محيط "الحمادنة"، باعتباره يعتمد على السقي من المياه الجوفية وهذه المياه هي الأسوأ في كامل محيط الشلف الأسفل إذ تقدر ملوحتها بـ (5.36 ديسي سمنز/م)، في حين تعتبر المياه غير صالحة للسقي عندما تتجاوز قيمة ملوحتها[3] (2.7 ديسي سمنز/م).

وحسب معطيات الديوان الوطني للسقي والصرف فإن ما نسبته 67% من أراضي محيط الشلف الأسفل هي أراضي مالحة ما يجعلها الأكثر ملوحة على مستوى كامل الشمال الجزائري كما يظهر في الجدول رقم 86.

1- يقاس التوصيل الكهربائي للماء باستعمال جهاز قياس التوصيل الكهربائي، وحدته هي (dS/m) وهي (ديسي سيمنز/متر) نقلا عن : تغريد هاشم النور، فحص التوصيلية الكهربائية للماء ، مجلة الكيمياء العربي، جامعة بغداد : https://arabian-chemistry.com/wp

2- Douaoui A., Hartani T., Lakehal M., « La salinisation dans la plaine du Bas-Cheliff : acquis et perspectives », Economies d'eau en Systèmes IRrigués au Maghreb. Deuxième atelier régional du projet Sirma, Marrakech, Maroc, 29-31 mai 2006. pp 01-09.

3 - Douaoui A, Hartani T., « Impact de l'irrigation par les eaux souterraines sur la dégradation des sols de la plaine du Bas-Chéliff », Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb. Actes du troisième atelier régional du projet Sirma, Nabeul, Tunisie, 4-7 juin 2007, pp 01-05.

الجدول (86): مقارنة الأراضي التي مسها التملح في المحيطات المسقية الكبرى في شمال الجزائر

الإقليم	المحيطات المسقية	مساحة المحيط المجهزة (هكتار)	المساحة المتملحة (هكتار)	النسبة %
الشمالي الأوسط	الشلف الأعلى	20200	6400	32
	الشلف الاوسط	21800	8700	40
الشمالي الغربي	الشلف الاسفل	22500	15000	67
	مينا	8200	4190	51
	الحبرة	19700	8100	41
	سيق	8200	3200	39

المصدر: ONID, 2010.

يظهر الجدول أن أراضي الإقليم الشمالي الغربي هي الأكثر تدهورا مقارنة مع أراضي الإقليم الشمالي الأوسط، تبلغ مساحة الأراضي التي مسها التملح في الغرب الجزائري أكثر من 45000 هكتار[1] وبدرجات متفاوتة، تضرر أكثر من نصف مساحة أراضي المحيطات المسقية (*GPI*) على مستوى الإقليم الشمالي الغربي من ظاهرة التملح مثلما يبينه الجدول (86)، حيث بلغت نسبة التملح في أراضي محيط الشلف الأسفل وفي محيط مينا 67% و 51% على الترتيب، وهذا ما يعطي صورة واضحة عن تراجع مستوى إنتاجية الأراضي التي أصبحت تشكل وضعيتها عائقا في ممارسة النشاط الفلاحي.

1- MADR, « Le Drainage en Algérie », 2003, P04.

خلاصة الفصل:

تعتبر التحويلات المائية مصدرا مهما للتزود بالمياه الصالحة للشرب على مستوى الإقليم الشمالي الغربي، بل هي المسيطر على المشهد العام لبرامج تسيير موارد الماء فيه، وقد لعبت دورا محوريا في التقليل من حدة أزمة العطش التي عرفها الإقليم، وفي تحسين الحالة الاجتماعية والاقتصادية لسكان ولايات الإقليم خلال سنوات طويلة، وذلك بتعزيز تدفق المياه في شبكاتها الحضرية التي تستعمل للشرب أو من طرف الوحدات الصناعية، وبفعل امدادات قنوات هذه التحويلات المائية والتي تعود أولى عمليات نقلها للمياه الى التواجد الاستعماري بالجزائر بإنشاء قناة التحويل بني بحدل–وهران، تطور وتحسن نصيب الفرد من المياه المستهلكة في اليوم الواحد من سنة الى أخرى، وبإنجاز قنوات أخرى للتحويل من سدود سيدي العبدلي، فرقوق، التافنة أصبح المواطن في ولايات الإقليم يتزود بمعدل يتجاوز 182 لتر في اليوم سنة 2016، رغم انها مرت بفترات حرجة تميزت بالتذبذب في كميات المياه المحولة، بسبب تراجع كميات المياه المحجوزة في السدود، خاصة خلال سنوات الثمانينات والتسعينات، والتي تراجعت فيها التساقطات بنسبة 30% عما كانت عليه في السنوات السابقة، مما اضطر الى انجاز تحويلات جديدة للمياه من الناحية الشرقية للإقليم، ويتعلق الأمر بتحويل قرقر–وهران، الذي تم الاستنجاد به لتوفير مياه الشرب لولاية وهران خلال هذه الفترة الصعبة في منتصف سنوات التسعينيات، ومن بعده تحويل ماو، واللذين أديا دورا كبيرا في التخفيف من ازمة العطش في ولاية وهران. لم تقتصر عمليات التحويل على المياه الاعتيادية فقط، بل أصبح جزء معتبر من المياه غير الاعتيادية التي تنتجها محطات الزملحة ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة، يحول لتوفير المياه الصالحة للشرب، مثلما هو الحال بالنسبة لمحطة سوق الثلاثاء التي تحول مياهها الى غاية الأجزاء الجنوبية لولاية تلمسان، وكذلك الى ولاية سيدي بلعباس ومحطتي مستغانم ومحطة شط الهلال بعين تموشنت اللتين تحول مياههما نحو ولاية وهران، هذه الاخيرة التي تضاعف انتاجها من الماء بداية من سنة 2009، وفي السنوات الموالية سجلت الولاية زيادة في انتاج الماء تفوق كميات الطلب النظري ،حيث أصبح نصيب الفرد من الماء يقدر بـ 181لتر يوميا سنة 2015، يستفيد منه 98% من سكان الولاية على مدار 24سا. مكن الاستنجاد بمياه محطات الزملحة، من تقليل الضغط على مصادر الماء الاعتيادية(السدود) التي كانت تتحمل عبء توفير مياه الشرب والسقي في آن واحد، وخلال سنة 2016 أصبح 43.23% من انتاج الماء الصالح للشرب في الإقليم يعتمد على محطات التحلية فتوقفت بذلك الكثير من الامدادات التقليدية المشهورة في الإقليم بداية من سنة 2009 عن تحويل مياه الشرب مثل تحويل بني بحدل–وهران، قرقر–وهران، وفرقوق وهران.

أنتجت مشاريع التحويلات المائية ومنشآت الري التابعة لها انعكاسات غير مرغوب فيها على المستوى المحلي حيث سبب تحويل مياه سد "قرقر" نحو وهران تأخرا في استفادة البلديات المجاورة للسد من مياهه وظلت لعشريتين من الزمن تتغذى من المياه الجوفية المحلية التي لا توفر لها الا 40 لتر في اليوم للفرد الواحد، أما القطاع الفلاحي فكانت معاناته أكبر حيث سجل تناقصا رهيبا في مياه السقي وعجزا يفوق 50% عن احتياجاته الفعلية مثلما هو الحال

في محيط الشلف الأسفل الذي تراجعت حصته من الماء من سد قرقر ولسنين طويلة بسبب هيمنة تحويل مياه الشرب من السد نحو وهران على حصة الأسد في معظم السنوات كان أشدها خلال الفترة الممتدة من 2005 الى 2009 التي تراجع فيها منسوب المياه في السد حيث لم يتجاوز فيها 8% من طاقته التخزينية بسبب قلة التساقطات تفاقم فيها الصراع الثلاثي ما بين منشأة السد، مياه الشرب، ومياه السقي، وكان الخاسر الأكبر في هذا الصراع محيط الشلف الأسفل المسقي بعدما توقف سد قرقر عن إمداده بمياه السقي نهائيا، ووجهت معظم مياه السد للاستعمال الحضري في ولاية وهران. كشف التحقيق الميداني الذي شمل 100 مستثمرة فلاحية أن مياه السقي تناقصت بـ70% وتراجعت معها المساحة المروية بنسبة 70% مما أدى الى تراجع مردودية الإنتاج من 812 قنطار/الهكتار خلال الموسم (2003-2004)الى 370 قنطار/الهكتار خلال الموسم (2005-2006)، هذه الوضعية التي تسببت في جملة من المشاكل للفلاحين تعدت أضرارها الى انعكاسات أخرى مست بالحالة الاقتصادية والاجتماعية وحتى النفسية على سكان الأرياف في المحيط الذين يمتهن أغلبهم الفلاحة، حيث لم تسمح هذه الوضعية الا بتشغيل 46% فقط من العمال فيما أصبح 64% منهم في حالة بطالة.

كان أثر التحويلات المائية واضحا على الجانب البيئي، فتناقص حجم المياه في السدود زاد من درجة تملحها، وزاد معها تملح المياه الجوفية التي شهدت استنزافا متزايدا عبر السنوات خاصة في الاحواض التي تعتبر مياهها السطحية مصدرا لقنوات التحويلات المائية، حيث تكشف دراسات الديوان الوطني للصرف أن أكثر من 60 % من المياه الجوفية في المحيط هي مالحة بشكل يجعلها غير صالحة للسقي وكانت نتيجة ذلك زيادة تملح الأراضي المسقية منها حيث أصبحت حوالي 67 %من أراضي المحيط مالحة جدا. هذا الاختلال في الامدادات المائية ما بين مياه الشرب في المدن ومياه السقي في الأرياف الذي سجل قبل سنة 2011 هو بلا شك لا يتوافق مع مسار وأهداف المخطط الوطني لتهيئة الإقليم الذي يرمي الى التقليل من آثار ظاهرة التسحل عن طريق كبح النزوح الريفي ومساعدة سكان الأرياف الذين يمتهنون الفلاحة في غالبيتهم وتشجيعهم على الاستقرار في أماكنهم، لكن ما تم تحقيقه في مواسم (2011-2012) و(2012-2013) كان له الأثر الإيجابي على الجانب البيئي بصفة عامة والجانب الفلاحي خاصة الذي كان يعاني عجزا كبيرا في مياه السقي، وكان مجبرا على اللجوء لاستهلاك كميات معتبرة من المياه الجوفية، كان ذلك قبل تدعيم انتاج المياه الصالحة للشرب في وهران من محطات التحلية التي حلت محل السدود التي كانت تمون وهران. أدت زيادة انتاج الماء الصالح للشرب من طرف وحدات الزملحة الى توقف السدود عن امداد ولاية وهران بالماء الشروب وبالتالي زيادات معتبرة في كميات المياه المخصصة للسقي من هذه السدود، وهذا يعتبر لإنجازا هاما يصب في مصلحة تطوير المدينة (بتوفير مياه الشرب) والريف (بتوفير مياه السقي) على السواء.

الفصل الخامس

التحويلات المائية ما بين تحدي المعوقات ورهان تحقيق الاستدامة

تمهيد:

يجرنا البحث في مجالات استعمال المياه في الاقليم الشمالي الغربي واثرها الاقتصادي والاجتماعي الى ضرورة البحث عن نجاعة السياسة المائية العامة والتي تعتمد بشكل واسع على مشاريع تحويل الماء، و مدى تحقيق اهدافها حاليا و أهم التحديات التي تواجهها مستقبلا لتحقيق الاستدامة في ظل العديد من المتغيرات الجغرافية الهامة الطبيعية منها كالمناخ وعناصر المختلفة (الحرارة، التساقط...) وتأثيراتها على موارد الماء السطحية والجوفية، وكذلك العوامل البشرية كنمو السكان في الاقليم الذي يظل قطبا جاذبا للسكان بالنظر الى أهمية موقعه الجغرافي خاصة في جوانبه الاقتصادية المختلفة كالفلاحة و الصناعة و السياحة، وبالمقابل يجب الاخذ بعين الاعتبار كذلك أهمية تدخلات الانسان لضبط هذه التغيرات ومدى تأثير سياسات الدولة في هذا الميدان ومن أهمها توجيهات المخطط الوطني لتهيئة الاقليم (*SNAT*) الذي يرسم الخطوط العريضة لكيفية ضبط التغيرات المجالية في كافة الأقاليم من خلال الوصول الى توازن جهوي بين الأقاليم و ذلك بتشجيع التنمية في المناطق الهشة كأقاليم الهضاب العليا و الجنوب التي من شأنها أن تكبح الهجرة من الجنوب نحو الشمال وتساعد السكان على الاستقرار في مناطقهم بتوفير الشروط الأساسية لذلك.

في هذا الفصل أحاول كذلك معرفة التطورات المحتملة في حاجيات السكان من المياه الصالحة للشرب عن طريق حساب أعداد السكان اعتمادا على التعدادات السكانية الرسمية السابقة و مقارنتها بكميات المياه القابلة للتعبئة والمستهلكة سواء من المصادر التقليدية أو غير التقليدية و حساب الحصيلة المائية هل ستكون في حالة عجز أو فائض واحجام المياه الممنوحة من طرف التحويلات المائية و كل ما يرتبط بها من وسائل تقنية و مالية.

شهد الإقليم الشمالي الغربي نموا نسبيا في مجال تعبئة الموارد المائية و تسييرها من خلال تجسيد العديد من البرامج الإنمائية المتعلقة بتوفير المياه الصالحة للشرب خاصة في السنوات الاخيرة و يتجلى ذلك في عديد السدود المنجزة، الحواجز المائية، و كذلك مشاريع التحويلات المائية العديدة التي سبق دراستها في الفصول السابقة، سواء لتحويل المياه العادية السطحية او المياه غير الاعتيادية الممثلة أساسا في مياه البحر المحلاة. إن المكتسبات المسجلة في قطاع الماء في الإقليم الشمالي الغربي بصفة عامة و مشاريع التحويلات المائية بصفة خاصة ستتأثر مردودية أدائها لما ستواجهه من تحديات كثيرة مرتبطة سواء بعوامل طبيعة كالتغيرات المناخية التي تعرفها الجزائر عامة و الإقليم بشكل خاص كظاهرة الجفاف التي أصبحت تميز الإقليم في الثلاث عشريات الماضية و التي تناقص معها حجم الموارد المائية

كما تبينه الاحصائيات حيث سجل الإقليم عجزا مطريا يتراوح من 30% الى 50% خلال 30 سنة[1]، كما ستتناقص كميات المياه المعبأة عن طريق السدود كذلك بفعل ظاهرة التوحل – المرتبطة أساسا بعامل الانجراف – و بالتالي تتأثر معها قيمة و انتاجية مشاريع التحويلات المائية الموجودة حاليا أو تلك المبرمجة مستقبلا خاصة تلك التي أنجزت انطلاقا من السدود. ثم هناك عوامل بشرية لا تقل أهمية يتقدمها تنامي حجم الطلب على المياه الصالحة للشرب و الصناعة و السقي الفلاحي بوتيرة متسارعة نتيجة للنمو الديمغرافي و العمراني والذي يزداد معه استهلاك الماء في جميع القطاعات التي سيزداد التنافس فيما بينها على موارد الماء. زيادة استهلاك الماء سيكون له حتما نتائج قد تكون مضرة بالأوساط البيئية خاصة فيما يتعلق باستنزاف المياه الجوفية وزيادة حدة التلوث. وهذا ما يمكن أن يشكل مجموعة من المعوقات الطبيعية والبشرية التي يمكن تزيد من حدة مشكل المياه والتي سأحاول فيما يلي التطرق الى أهمها:

I. التحديات التي تواجهها التحويلات المائية تحت تأثير الاكراهات الطبيعية:

1. الموقع الجغرافي والفلكي عامل محدد لحجم الموارد المائية: بحكم موقع الإقليم ضمن العروض شبه المدارية شمال مدار السرطان من جهة ووقوعه كذلك في منطقة الظل بالنسبة لجبال الريف يجعله يتلقى كميات قليلة من التساقطات، كما أن بعده عن المؤثرات المحيطية من جهة وضيق مساحة البحر الأبيض المتوسط التي يطل عليها الإقليم مقارنة بالإقليمين الشماليين الأوسط و الشرقي من جهة أخرى تقلل من حجم التيارات البحرية الدافئة المحملة بالرطوبة، ومن جهة أخرى يتميز الإقليم بشبكة مجاري مائية قصيرة نسبيا سرعان ما تفرغ حمولتها من المياه في البحر.

2.تأثير الظروف المناخية على الموارد المائية:

يتحكم كل من عنصري المناخ: الحرارة و التساقط في السلوك الهيدرولوجي داخل الاحواض الهيدروغرافية، فالتساقطات تعتبر المكون الأساسي للتدفق لان المياه التي يتم تصريفها عن طريق المجاري المائية تأتي أساسا من

1 - Dirasset international, « Schéma de l'espace de programmation territoriale nord-ouest : horizon 2030 »,février 2011,p 07 .

الامطار فهي إذن تعتبر عامل تغذية في الحوض المائي[1]، أما الحرارة فبالرغم من انها المحرك الرئيسي للدورة المائية فهي تعتبر من جهة أخرى عنصر استنزاف للموارد المائية داخل الحوض باعتبارها المسؤول الأساسي عن كميات المياه المفقودة بواسطة عامل التبخر. والجدول الموالي المستخرج من سجلات التساقط و درجة الحرارة لمحطات مختلفة في الإقليم يرصد اهم التغيرات التي طرأت على عنصري الحرارة و التساقطات خلال الفترتين القديمة و الحديثة.

الجدول (87): مقارنة التساقطات و درجات الحرارة بين الفترة القديمة و الفترة الحديثة

المحطة	التساقطات السنوية (مم)				درجة الحرارة (°م)		
	(1913-1938)	(1987-2012)	الفارق	العجز المطري	(1913-1938)	(1987-2012)	الفارق
ع .تموشنت (ب. صاف)	371	290.92	80.08	21.58%	19	19.86	0.86
معسكر	511	296.41	214.59	41.99%	.4581	19.47	.021
مستغانم	378	334.09	43.91	11.62%	18.7	19.14	0.44
وهران	520	325.7	194.3	37.37%	18.9	19.04	0.14
س بلعباس	395	284.02	110.98	28.10%	17.55	19.09	1.54
تلمسان	547	352.85	194.15	35.49%	18.5	19.94	1.44
غليزان (ع .موسى)	353	304	49.00	13.88%	18.40	19.70	1.30
المعدل	439.29	312.57	126.72	%27.15	18.64	19.46	0.82

المصدر:الوكالة الوطنية للموارد المائية. وهران [2]

1-علي دودان، مادة الأنظمة المائية في الأوساط الجافة و شبه الجافة.

2 -Yahiaoui dalila, « Impact des variations climatiques sur l'agriculture en Oranie »,Mémoire de Magister, Département de Biologie, Université Oran1,2015, p132.

1.2. الحرارة:

يسجل الإقليم الشمالي الغربي في الفترة الحديثة ميلا نحو ارتفاع درجة الحرارة، حيث سجل في الفترة الحديثة زيادة في درجة الحرارة بمعدل 0.82°م عما كان عليه في الفترة القديمة، مما يوحي بوجود ظاهرة الاحترار في الإقليم و التي تعزى الى عوامل بشرية و طبيعية مختلفة، كما يبين الجدول انه كلما اتجهنا نحو سواحل البحر المتوسط كلما تقلصت الفوارق الحرارية ما بين الفترتين، وبذلك تكون الولايات الداخلية هي الأكثر تطرفا في هذه الزيادة، حيث تسجل كل من ولايات سيدي بلعباس، غليزان وتلمسان زيادات في درجات الحرارة تتراوح من 1.30°م الى 1.54°م كفارق ما بين الفترة الحديثة و الفترة القديمة وهي بذلك تفوق معدل الزيادة في درجة حرارة الإقليم، في حين تسجل الولايات الساحلية هي الأخرى زيادة طفيفة في درجات الحرارة تتراوح من 0.44°م بمستغانم الى 0.14°م بوهران وهذا طبيعي لان البحر دائما ما يلعب دور ملطف لدرجات الحرارة سواء في فصل الصيف أو في فصل الشتاء.

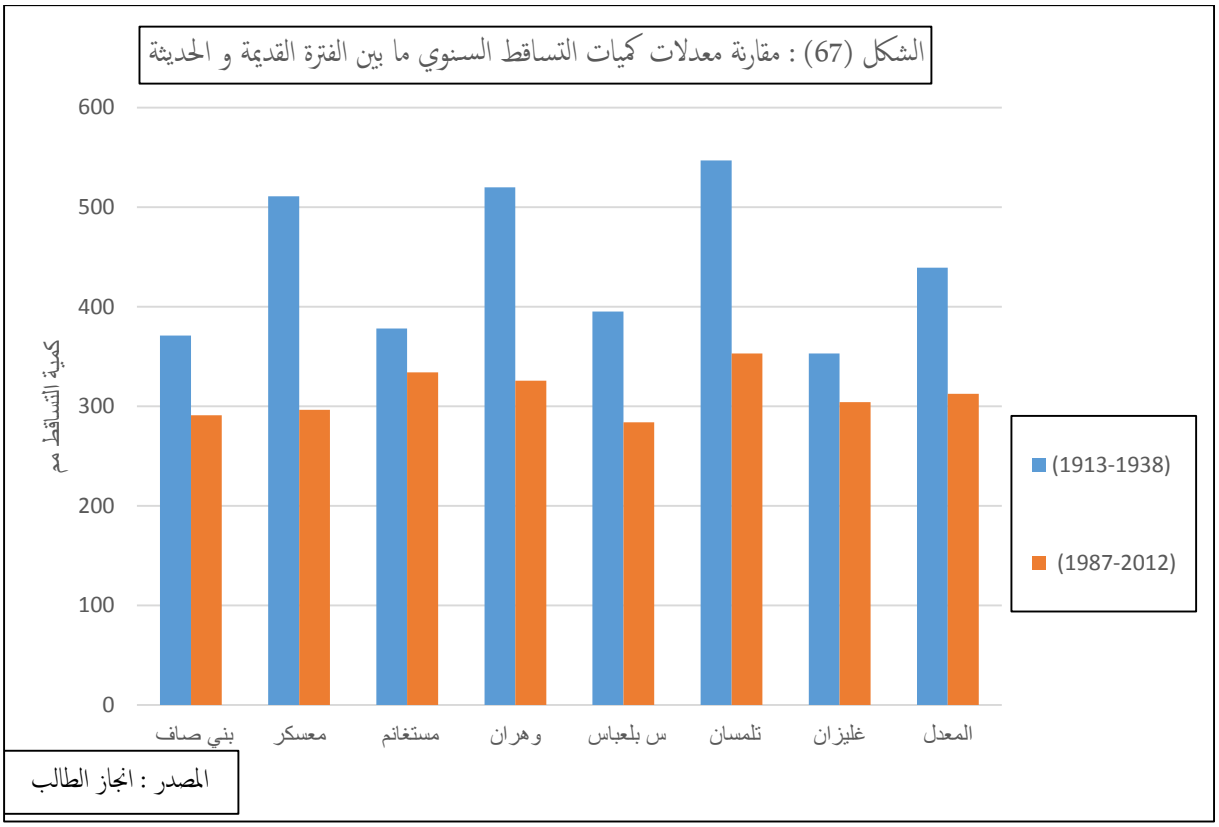
أدى ارتفاع درجات الحرارة في الإقليم الى تناقص حجم الجريان السطحي الذي تراجع بحوالي 28% الى 36 % في حوض المقطع مقارنة ما بين الفترتين (1949-1976) والفترة (1976-2002)[1]، كما تزيد درجات الحرارة في زيادة الفاقد من الماء عن طريق التبخر و النتح مما يكون له أثر سلبي على حجم الموارد المائية في الإقليم سواء كانت سطحية او جوفية فمثلا قدرت كمية التبخر في حوض التافنة بحوالي 1288 مم سنة 2005 .

2.2.التساقطات :

يبين الشكل البياني رقم (67) الانخفاض الكبير الذي شهدته معدلات التساقطات خلال الزمان من الفترة القديمة الى الفترة الحديثة و كذلك تغيرها مكانيا من محطة لأخرى، فمحطة تلمسان تسجل أكبر معدل لكميات تساقطات الامطار سواء خلال الفترة القديمة (1913-1938) حيث بلغت كمية التساقط السنوي 547 مم و كذلك خلال الفترة الحديثة (1987-2012) اين بلغت 352.85 مم سنويا، اما التساقطات الأقل فسجلتها محطة عمي موسى بغليزان بـ 353 مم سنويا في الفترة القديمة ، لتنتقل في الفترة الحديثة الى منطقة عين تموشنت التي أصبحت الأقل تساقطا حيث لم تتجاوز فيها كميات الامطار 290.92مم في السنة .

1 - Mohamed Meddi, Amel Talia, Claude Martin. « Evolution récente des conditions climatiques et des écoulements sur le bassin versant de la Macta (Nord-Ouest de l'Algérie). » Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement, AERES, 2009, III, pp.61-84.

انخفض معدل كمية التساقط في الإقليم الشمالي الغربي من 439.29 مم في الفترة القديمة الى 312.57 مم في الفترة الحديثة أي ان التساقطات تقلصت بـ 126.72 مم مسجلة عجزا مطريا يقدر بـ 27.15،% ما بين الفترتين، وبعض المناطق في الإقليم سجلت عجزا أكبر حيث قدر بحوالي 36% في منطقة غريس ومغنية[1] ، بينما لم يتجاوز هذا العجز نسبة 13% في الإقليم الشمالي الشرقي والاوسط مما يعكس حجم الجفاف الذي اصبح يميز الإقليم عن باقي الأقاليم الشمالية خلال الفترة الحديثة[2].



مس الجفاف كل ولايات الإقليم باعتبارها كلها سجلت عجزا مطريا خلال الفترة الحديثة ولكن بنسب مختلفة وتعتبر منطقة معسكر الأكثر جفافا مقارنة بالمناطق الأخرى حيث سجلت عجزا مطريا يقدر بـ 41.99% وهو يفوق معدل العجز للإقليم حيث تناقصت فيها كميات التساقط من 511مم في الفترة القديمة الى 296.41 مم فقط خلال الفترة الحديثة بتناقص قدره 214.59 مم فبعدما كانت في المرتبة الثالثة في الإقليم من حيث كميات

1- Hind Meddi, Mohamed Meddi, « Variabilité´ des précipitations annuelles du Nord-Ouest de l'Algérie », Sécheresse vol. 20, n° 1, janvier-février-mars 2009, PP 57-65.

2 - A. MEDEJERAB, L. HENIA, « Variations spatio-temporelles de la sècheresse climatique en Algérie nord-occidentale », Courrier du Savoir – N°11, Mars 2011, pp.71-79.

التساقط أصبحت في المرتبة السادسة في الفترة الحديثة، ثم تأتي كل من محطات وهران، وتلمسان و اللتين سجلتا عجزا مطريا يقدر بـ 37.37% و 35.49% على الترتيب و هي بذلك تفوق معدل العجز المطري في الإقليم خلال الفترة الحديثة، وتبقى الولايات الأقل عجزا مطريا هي كل من ولايات عين تموشنت، مستغانم وغليزان و هي في نفس الوقت الأقل تساقطا في الإقليم خلال الفترتين حيث ليس هناك فروق كبيرة بين تساقطات القترة القديمة و الحديثة.

بصفة عامة نلاحظ ان الفترة القديمة كانت تتسم بتساقطات اكثر و درجات حرارة أقل ولذلك يمكن وصف الفترة القديمة بانها فترة رطبة أو شبه رطبة و الفترة الحديثة فترة جافة، تتعدد أضرارا موجات الجفاف المتكررة فهي تسبب تناقص في حجم الجريان والحمولات النهرية من الماء المنقولة من خلال جميع المجاري في الإقليم خلال الفترة الحديثة و التي حدث معها تذبذب كبير في تغذية ونسبة امتلاء السدود، كما تؤثر على منسوب المياه الجوفية، ويعمل الجفاف على تفقير التربة بحيث يجعلها أقل مقاومة لعامل التعرية الريحية، كما تزيد من ملوحة الأرض التي تترسب فوق التربة المنزوعة بفعل الرياح[1] .

3.تدني مستوى المياه في السدود وانعكاساته الوظيفية:

1.3.تذبذب حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود :

يظهر الجدول (88) نسبة العجز المسجلة في جميع السدود خلال الفترة الجافة (1981- 2002) من حيث حجم التغذية السنوية التي تراجع معدلها بـ34.95% وهناك بعض السدود سجلت نسبا تفوق هذا المعدل مثلما هو الحال بالنسبة لسد سكاك الذي سجل عجزا بنسبة 47.83% وسد بوحنيفية الذي تناقصت تغذيته بـ40.03%، وهذا كله انعكاس لتناقص التساقطات المسجلة في الإقليم خلال الفترة الحديثة.

1 - Abdelkader KHALDI, « Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien " Monts de Tlemcen - Saida" », thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Oran, P20.

الجدول (88) : تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود منذ الموسم 1965 الى الموسم 2002

اسم السد	حجم التغذية السنوية (هم^3)		نسبة العجز
	الفترة متوسطة الرطوبة (2008-1965)	الفترة الجافة (2002 -1981)	
بني بحدل	57.6	39.4	31.60%
سكاك	16.1	8.4	47.83%
سيدي عبدلي	41.5	29.5	28.92%
مفروش	7.5	5.5	26.67%
حمام بوغرارة	110.2	70.6	35.93%
ويزرت	44.8	30.7	31.47%
بوحنيفية	76.7	46	40.03%
فرقوق	5.3	3.3	37.74%
سارنو	17	10.5	38.24%
الشرفة 2	56	40.4	31.06%

المصدر: M.R.E, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE– Mission 2 (évaluation des ressources et des besoins), volet 1, Tome 2, Aout 2010, p39.

تعتبر السدود المنشآت الرئيسية و المصدر الأول لعمليات التحويلات المائية بالإقليم الشمالي الغربي ولولاها ما تمت و أنجزت معظم هذه العمليات، لذلك فان جودة مردودية عمليات تحويل الماء والسير الحسن لها ترتبط ارتباطا وثيقا بما تخزنه و تحويه السدود من مياه، و فعالية أداء هذه الأخيرة يتوقف على حجم التغذية السنوية التي تتلقاها من المجاري المائية التي تصب فيها، والتي تختلف معها نسبة امتلاء السدود من سنة لأخرى كما يوضحه الجدول (89)

الجدول (89) : تطور نسبة امتلاء السدود في الإقليم ما بين سنتي 2001 و 2009

اسم السد	السعة الاصلية (هم3)	السعة الحالية (هم3)	نسبة امتلاء السد بالنسبة للسعة الحالية								
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2001-2009
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
بني بحدل	63	54.63	37,97	25,85	38,12	23,10	15,00	20,10	22,60	25,12	86,12	32,66
بوحنيفية	73	38.11	67,74	65,41	34,46	30,49	34,61	15,27	24,16	59,98	55,69	43,09
الشرفة 2	82	70.21	16,57	18,92	14,32	12,94	12,48	13,23	13,89	17,29	46,64	18,48
فرقوق	18	0.4	52,53	59,32	48,73	69,51	72,91	53,58	6,74	5,56	8,04	41,88
قرقار	450	358.28	80,04	70,33	55,43	33,70	6,68	6,11	7,28	6.12	35,24	33,21
حمام بوغرارة	177	175.45	25,24	22,28	20,03	17,79	15,50	24,09	33,70	41,49	86,09	31,80
مفروش	15	14.993	24,76	6,64	31,44	31,52	17,32	3,82	3,94	3,64	85,76	23,20
مرجة سيدي عابد	54.9	47.97	31,49	24,40	21,18	11,53	3,45	28,62	23,53	25,42	24,94	21,62
ويزرت	100	93.91	27,99	17,12	13,46	7,97	7,00	5,23	7,60	14,60	51,38	16,93
س .أ. بن عودة	235	153.71	55,57	43,64	20,83	17,02	13,79	15,97	14,48	29,56	52,20	29,23
سكاك	27	27	-	-	-	-	19,18	34,66	31,45	26,27	88,15	39,94
سارنو	22	21.25	12,23	19,21	11,48	4,70	2,06	1,54	1,88	1,75	26,92	9,09
سيدي عبدلي	110	106.61	18,28	24,28	27,97	23,59	13,92	5,45	2,32	3,32	64,21	20,37
كراميس	45.38	45.38	-	-	-	-	11,07	45,05	53,80	55,10	53,06	43,62
المجموع	1.944,78	1.799,54	36,93	33,45	28,66	27,31	18,29	21,79	20,82	25,76	55,94	29,88

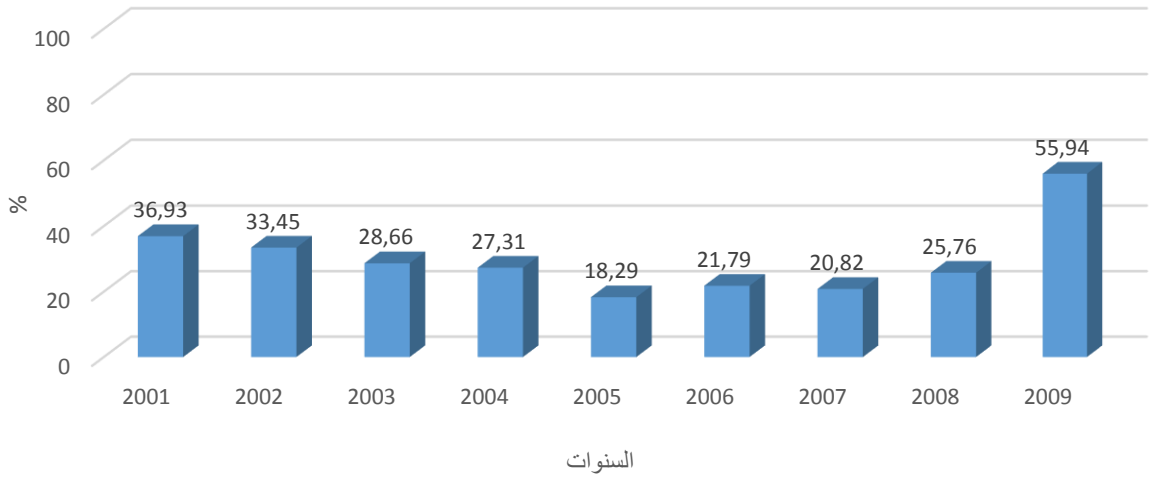
المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي(قسنطينة–سيبوس ملاق) نقلا عن :[1]

لم تتجاوز نسبة امتلاء مجموع السدود في الإقليم الشمالي الغربي 29.88% من مجموع طاقة استيعابها الحالية المقدرة بـ 1799.54 هم3 خلال الفترة 2001 الى 2009 أي أقل من ثلث طاقة تخزينها و هناك سبعة سدود

1- Touati Bouzid, « Les barrages et la politique hydraulique en Algérie: état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable », Thèse de Doctorat d'état en Aménagement du Territoire, Université Mentouri, Constantine, 2010, P 158.

من أصل 14 سد تقل نسبة امتلائها عن المعدل السابق وهي : كل من سد سيدي العبدلي بنسبة امتلاء 20.30% ، سارنو بـ9.09 % ، سد سيدي امحمد بن عودة بـ29.23% ، سد ويزرت بـ16.93% سد مرجة سيدي عابد 21.62% ، سد مفروش بـ23.20% ، وسد الشرفة2 بـ 18.48% .

الشكل (68): تطور نسبة امتلاء السدود في الاقليم ما بين سنتي 2001-2009



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على الجدول السابق

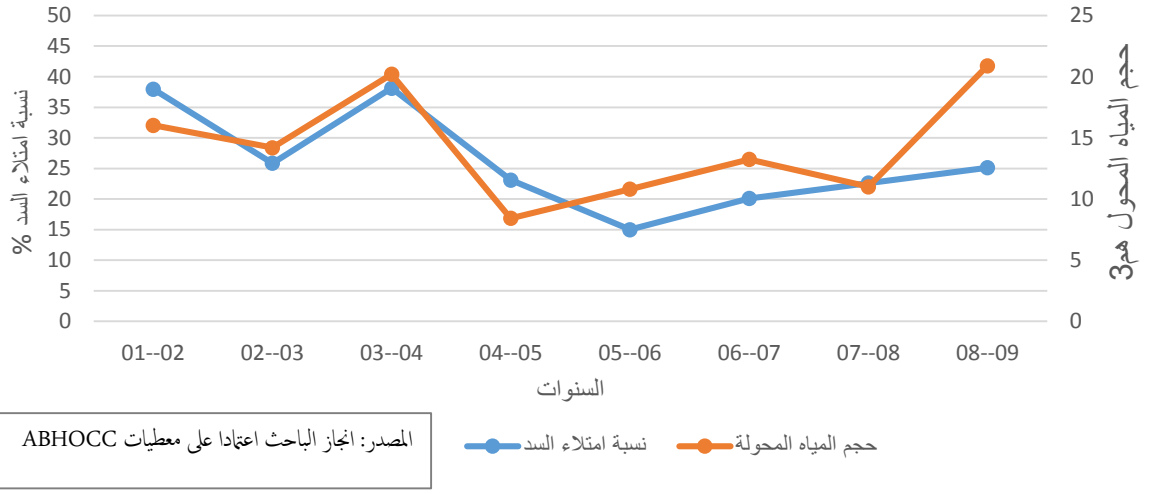
يظهر الشكل البياني بوضوح أنه باستثناء سنة 2009 والتي تعتبر سنة استثنائية حيث سجلت أكبر حجم من المياه المخزن في السدود وصلت نسبة امتلائها الى 55.94 % و هي السنة الوحيدة التي فاقت فيها نسبة الامتلاء نصف طاقة السدود التخزينية خلال هذه الفترة بسبب ان هذه السنة كانت الأكثر تساقطا في الإقليم منذ الموسم 1980-1981 كما تبينه سجلات التساقطات على مستوى المحطات المناخية الموجودة بالسدود حيث سجلت محطة سد بني بحدل كمية تساقط سنوي قدرت بـ731.8 مم ، كما سجلت محطة سيدي عبدلي 698.4 مم و محطة قرقر 513.4 مم ومحطة سيكاك 521.80 مم[1]. أما باقي السنوات فقد تميزت بعجز حاد في نسبة امتلاء السدود خلال الفترة 2001 -2009، حيث لم تتجاوز نسبة الامتلاء 40% في معظم السنوات، كما يتضح

1 -وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، جداول خاصة بالمحطات المناخية الموجودة بالسدود .

ان هناك تناقصا منذ سنة 2001 التي عرفت فيها السدود نسبة امتلاء قدرت بـ 36.93 % الى غاية سنة 2005 التي سجلت أقل نسبة مقدرة بـ18.29% فقط.

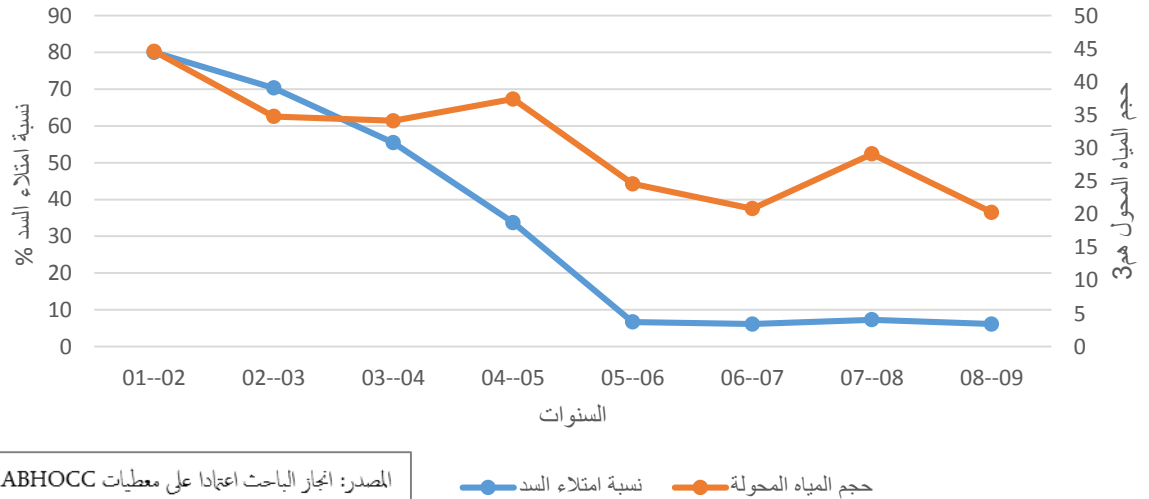
2.3. نسبة امتلاء السدود تحدد حجم إمدادات التحويلات المائية:

الشكل (69): تطور نسبة امتلاء سد بني بحدل وحجم المياه المحولة منه بين موسمي (2002-2001) و (2009-2008)



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

الشكل (70): تطور نسبة امتلاء سد قرقر وحجم المياه المحولة منه بين موسمي (2002-2001) و (2009-2008)



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات ABHOCC

ترتبط فعالية وشدة تدفق التحويلات المائية بنسبة امتلاء بحيرات السدود كما تظهر نتائج المقارنة ما بين نسبة امتلاء السدود وحجم الماء المحول منها على اهم سدين في مجال تصدير وتحويل المياه وهما سد بني بحدل في تلمسان وسد

قرقر بغليزان من خلال الشكلين البيانيين أعلاه عن وجود علاقة طردية وثيقة بين نسبة امتلاء السد وحجم المياه المحول، حيث كلما ترتفع نسبة امتلاء بحيرة السد يزداد امداد قنوات التحويلات المائية، وبانخفاض كميات المياه المحجوزة في السدود تتراجع كميات المحولة عبر التحويلات المائية.

3.3. التبخر، عامل طبيعي يستنزف مياه بحيرات السدود:

تلعب السدود دورا مهما في تعبئة وحشد المياه الطبيعية السطحية قصد الاستفادة منها في الاستعمالات المختلفة ولكن في نفس الوقت هذه السدود تجعل المياه المخزنة معرضة للضياع وبكميات كبيرة بفعل التبخر نتيجة لتعرضها لدرجات الحرارة المرتفعة خلال فترات طويلة من السنة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فتخزين الماء في السدود ثمنه هو الماء في حد ذاته يدفعه الانسان للطبيعة كتعويض لها على تدخله في تنظيم أنظمة الجريان الطبيعي، ويعتبره البعض كقطاع مستهلك للماء مثله مثل قطاع الفلاحة والصناعة[1]، ففي الجزائر وخلال الفترة الممتدة من 1992 الى غاية 2002 قدرت كميات المياه المتبخرة من السدود بحوالي نصف كمية المياه المستهلكة في كل من قطاع الاستعمال المنزلي والصناعة والري الفلاحي[2]، قدر حجم المياه المتبخرة من بحيرات السدود على مستوى 39 سد في الجزائر خلال الموسم 1992-1993 بحوالي 350 مليون م^3، وهو ما يفوق نصف حجم المياه المستهلكة في كل من قطاعات الاستهلاك المنزلي والصناعة والري الفلاحي والتي قدرت بـ 650 مليون م^3، يقدر معدل حجم المياه الضائعة سنويا بفعل التبخر بحوالي 250 مليون م^3[3]، وحسب الاحصائيات الخاصة بسدود الإقليم الشمالي الغربي فقد قدر معدل تبخر مياه السدود في الإقليم خلال الفترة 2000 الى غاية 2013 بحوالي 1744.737 مم في السنة.

1 - jean.M, Vazken. A, « l'Eau », le cavalier bleu Editions, 2008, p37-51.

2- Boulahia Ahlem, « L'eau d'irrigation en Algérie, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine, 2016, p38.

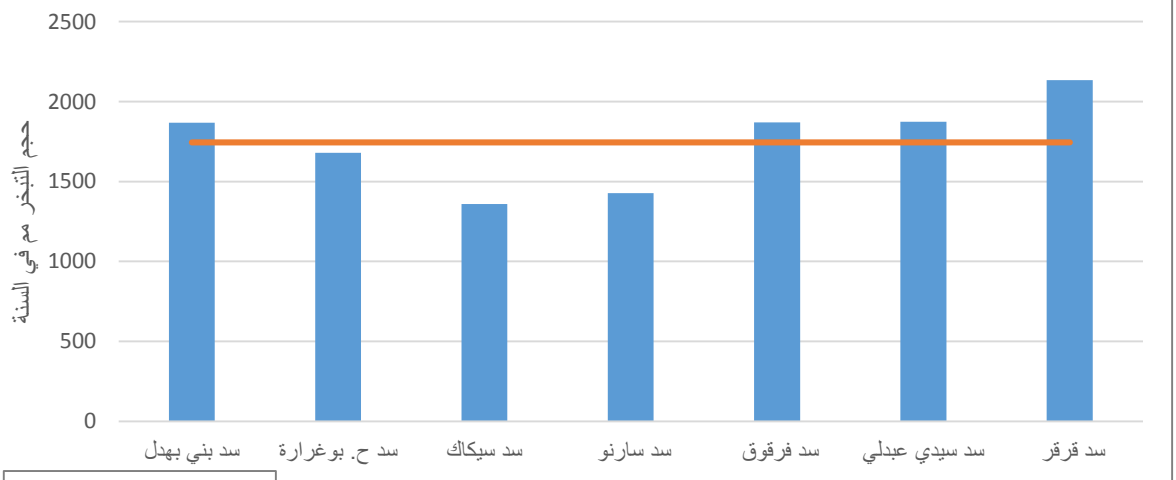
3- REMINI .B, « L'Evaporation des lacs de barrages dans les régions arides et semi arides : exemples algériens », Larhyss Journal, n° 04, Juin 2005, pp.81-89.

الجدول (90): تطور كميات التبخر(مم) في بحيرات سدود الإقليم الشمالي الغربي ما بين الموسم 2000-2001 الى غاية الموسم 2012-2013

السنوات	سد بني بحدل	سد ح. بوغرارة	سد سيكاك	سد سارنو	سد فرقوق	سد سيدي عبدلي	سد قرقر
00-01	1738.400	-	-		2129.000	-	2162.570
01--02	1941.796	-	-	1589.200	2025.200	-	2040.880
02--03	1845.960	1793.890	-	1589.200	1860.200	1845.960	2159.760
03--04	1797.241	1728.400	-	1499.200	1992.400	1797.241	2166.490
04--05	2081.984	1698.120	1337.690	1342.100	1847.100	2081.984	2119.400
05--06	1926.686	1809.770	1601.110	1468.900	1968.100	1926.686	2119.400
06--07	1921.168	1716.750	1647.870	1513.800	1776.700	1921.168	2164.940
07--08	2016.626	1744.840	1627.750	1748.900	1902.800	2016.626	2143.100
08--09	1859.992	1552.530	1489.970	1044.000	1995.400	1859.992	2154.650
09--10	1815.583	1621.740	1354.970	1249.500	1809.200	1815.583	2195.140
10--11	1751.107	1654.200	1326.760	1325.100	1780.700	1751.107	2315.590
11--12	1886.295	1676.300	1362.730	1325.100	1604.100	1886.295	2081.900
12--13	1709.200	1486.540	479.050	-	1622.700	1709.200	1927.400
المعدل ما بين السنوي	1868.618	1680.280	1358.656	1426.818	1870.277	1873.804	2134.709

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016.

الشكل (71): كمية التبخر السنوي في بعض سدود الاقليم الشمالي الغربي خلال الفترة الممتدة من 2000 الى 2013



المصدر : انجاز الطالب

تختلف شدة التبخر من سد الى آخر ويعتبر سد قرقر الأكثر تضييعا للمياه بفعل التبخر، حيث قدر معدل التبخر في السد خلال هذه الفترة بحوالي 2134.70 مم، ويعزى هذا الى سببين رئيسيين : أولا: كون أن هذا السد

يشكل أكبر مسطح مائي بالإقليم تقدر مساحة سطحه بـ 2424 هكتار، وهي مساحة مائية كبيرة معرضة لأشعة الشمس التي ترتفع درجات حرارتها خاصة في فصل الصيف، وثانيا تعتبر منطقة سد قرقر أكثر المناطق ارتفاعا في درجات الحرارة حيث تسجل محطة عمي موسى بغليزان الواقعة بمحاذاة سد قرقر أعلى معدل لمتوسطات درجة الحرارة الشهرية القصوى الذي يبلغ 30.96°م، واعلى متوسط درجة حرارة يسجل في شهر جويلية حيث يقدر بـ 43.89°م كما تسجل المحطة 1.30 ° م كفارق في درجات الحرارة ما بين الفترة القديمة والفترة الحديثة وهو أكبر فارق مسجل عبر كامل محطات الإقليم.

4.توحل السدود، أسباب متعددة، نتائج وخيمة ومخاطر تهدد وظيفة وسلامة السدود :

يقصد بالتوحل التناقص التدريجي لسعة تخزين بحيرات السدود بفعل تراكم الطمي والاوحال، الذي هو نتيجة حتمية لظاهرة انجراف التربة، ويشكل احدى المشاكل الكبرى التي تسبب اختلالا وظيفيا لهذه المنشآت المائية، بل وتشكل تهديدا حقيقيا لسلامة وامن السدود[1]، يحدث انجراف التربة غالبا بفعل التعرية المائية حيث تتعرض الصخور والتربة للنحت و التأكل ويزيد من حدتها هشاشة الصخور، وضعف التربة ووعورة التضاريس ما يؤدي الى زيادة النقل الصلب عن طريق المجاري المائية على مستوى كامل الاحواض السفحية الذي تزداد كميته بسبب عدم الانتظام في التساقط، وقوة الجريان السيولي نتيجة للانحدارات الكبيرة و قلة الغطاء النباتي و كذا السرعة الكبيرة للمياه أثناء الفيضانات. في الجزائر الشمالية تعتبر أراضي الإقليم الشمالي الغربي الأكثر عرضة للانجراف مقارنة مع باقي الأقاليم الأخرى حيث تقدر مساحة الأراضي التي مسها الانجراف في الإقليم الشمالي الغربي بحوالي 44% من مجموع مساحة أراضي الإقليم، وهي تقريبا ضعف المعدل الوطني المقدر بـ 28%، في حين لا تتجاوز 23% في الإقليم الشمالي الأوسط، و20% في الإقليم الشمالي الشرقي[2]. تترسب المواد الصلبة المنقولة عن طريق المجاري المائية عندما تتناقص سرعتها إما بسبب القلة في كمية المياه أو بسبب تناقص درجة الانحدار بالنسبة للمجرى النهري، حيث يصبح جزء من الحمولة فوق طاقتها على النقل فتقوم بترسيبها. يبدأ النهر بترسيب المواد الأكبر حجما من حمولته حالما تبدأ سرعته بالتناقص فيرسب الصخور ثم الحصى الكبيرة تتبعها الحصى الصغيرة والرمال ثم الغرين ويعني ذلك أن الترسيب النهري يكون منتظما ومتدرجا من أعالي المجرى حتى أسفله وتظهر بعض الاستثناءات لهذا التدرج

1 -محمد صباحي، التعرية المائية و توحل السدود بالمغرب، ملف خاص، كلية الاداب–تطوان، بدون تاريخ نشر، ص 7.

2 - M.A.T.E, « Schéma De L'espace De Programmation Territoriale Nord-Ouest : Horizon 2030 »,février 2011,p 13 .

في بعض الحالات كأن توجد حواجز تعترض النهر مثلما هو الحال بالسنبة لبحيرات السدود حيث يلقي الوادي بمعظم إرساباته داخل تلك البحيرة ويخرج منها وهو يكاد يكون خاليا من الرواسب .يترسب في بحيرات السدود في الجزائر حوالي 45مليون م^3 من الاوحال سنويا[1].

تعتبر الاوحال كذلك من بين الملوثات الطبيعية لمياه السدود حيث تسمح بتكاثر بعض الكائنات الحية التي تستهلك كميات معتبرة من الاكسجين كما تزيد من عكورة مياه السدود.

من بين المعادلات المعتمدة في تقدير كمية الناتج الرسوبي معادلة فورنييه (*Fournier*)[2] .

$$\log Qs = 2.65 \log p2/p + 0.64(\log H)(\tan s) - 1.56$$

حيث أن :

Log Qs	المعدل السنوي للناتج الرسوبي (طن/م2/السنة.)
P2	مربع أعلى شهر مطري في السنة (ملم).
P	معدل الامطار السنوي (ملم).
H	معدل ارتفاع الحوض (م).
Tan s	ظل زاوية الانحدار بالدرجات

وحسب نتائج الدراسات الهيدروليكية على مستوى سدود الاقليم فقد قدر حجم الرواسب الصلبة على مستوى سدود الإقليم بحوالي 325.89 مليون م^3 سنة 2010[3] ، و الجدول (91) يبرز التطور الحاصل في توحل سدود الإقليم .

1- Remini b, Hallouche, « L'Algérie : plus d'un siècle de désenvasèrent des barrages », (l'état des ressources en eau au Maghreb en 2009), UNESCO 2009 , .pp 123-142

2 –علي العنانزة، محاضرات في مقرر الجيومورفولوجيا، كلية الاداب، جامعة البحرين، 2006، ص 84.

3- محسوبة من طرف الباحث اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي.

الجدول (91) : تطور نسبة التوحل في سدود الإقليم ما بين سنتي 2004 و 2010

اسم السد	سنة الإنجاز	السعة الاصلية (هم3)	السعة (هم3) سنة 2004	كمية الاوحال 2004 (هم3)	كمية الاوحال 2010 (هم3)	نسبة التوحل 2004	نسبة التوحل 2010	معدل التوحل السنوي هم3
بني بحدل	1952	63	54.63	8.37	9.21	13.29	14.62	0.2
بوحنيفية	1948	73	38.11	34.9	37.16	47.81	50.90	0.78
الشرفة 2	1992	82	70.21	11.79	16.74	14.38	20.41	0.36
فرقوق	1970	18	0.4	17.6	18	97.78	100.00	1.5
قرقار	1988	450	358.28	91.72	118.85	20.38	26.41	1.27
حمام بوغرارة	1999	177	175.45	1.55	3.38	0.88	1.91	0.17
مفروش	1963	15	14.993	0.01	0.01	0.07	0.07	0.12
مرجة سيدي عابد	1984	54.9	47.97	6.93	8.73	12.62	15.90	0.63
ويزرت	1986	100	93.91	6.09	7.88	6.09	7.88	0.3
س .أ. بن عودة	1978	235	153.71	81.3	94.11	34.60	40.05	1.33
سكاك	2004	27	27	0	1.2	0.00	4.44	0.74
سارنو	1954	22	21.25	0.74	0.83	3.36	3.77	0.12
سيدي عبدلي	1988	110	106.61	3.39	4.61	3.08	4.19	0.18
كراميس	2004	45.38	45.38	0	5.18	0.00	11.41	1.9
المجموع		1472.28	1207.903	264.39	325.89	17.96	22.14	0.69

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي:الوهراني–شط الشرقي

تقلصت السعة التخزينية لسدود الإقليم بفعل الاوحال المتراكمة في بحيراتها بـ22.14% من سعتها الاصلية، بمعدل توحل سنوي مقدر بـ 0.69 هم^3 ، تختلف كمية الاوحال المترسبة من سد لآخر كما يظهر في الجدول رقم (93) وقد شهدت جميع السدود زيادة في كمية الاوحال المترسبة فيها حيث انتقلت من 264.39 هم^3 سنة 2004 الى 325.89هم^3 سنة 2010 .

يختلف حجم ظاهرة التوحل من حوض سفحي لآخر داخل الإقليم فلكل حوض سفحي خصائصه المناخية والطبيعية من حيث تكوين الصخور و التربة و الغطاء النباتي ،و الطبوغرافية، و المورفومترية و الهيدرولوجية وهي كلها عوامل تحدد حجم الاوحال التي يمكن ان تنقلها المجاري المائية نحو السدود. و حسب الاحواض السفحية فتعتبر سدود الحوض السفحي التابعة لحوض الشلف وهي سدود ولاية غليزان الأكثر جمعا للأوحال في الإقليم الشمالي الغربي حسبما تظهره الأرقام، وقد تلقت هذه السدود الى غاية 2010 ما مجموعه 221.69 هم^3 من الاوحال بنسبة 68.02% من مجموع التوحل الذي تعرفه جميع سدود الإقليم، أي ان أكثر من ثلثي ظاهرة التوحل التي تعرفها سدود الإقليم تحدث على مستوى ولاية غليزان في كل من سدي قرقار، ومرجة سيدي عابد التابعين للحوض السفحي الشلف الأسفل، وسد سيدي امحمد بن عودة التابع للحوض السفحي مينا. يقدر المعدل السنوي لكمية النقل الصلب في حوض سد قرقار الذي أصبح أكبر مجمع للأوحال بالإقليم منذ سنة 1988/1987 و الى غاية سنة 2005/2004 بـ12.79 مليون طن سنويا و بالمقارنة بين السنوات نلاحظ أن موسم 90/89 هو الأكبر من حيث كمية المواد الصلبة المنقولة و المقدرة بـ 72,391مليون طن سنويا[1]. قدر حجم الأوحال المترسبة في سد قرقر بحوالي 58.5 مليون م^3 منذ نشأته الى غاية سنة 2002 أي أن نسبة الأوحال أصبحت تشغل 13% من حجم السد الأصلي بعد 13 سنة منذ بداية استغلاله.

ترتبط كمية الأوحال المترسبة في السد بعدة عوامل منها المناخية حيث تتميز منطقة الحوض السفحي لسد قرقر بتعاقب لسنوات جافة تتميز بتغيرات مفاجئة لدرجات الحرارة أين يكون المدى الحراري كبير تتفتت على إثرها بعض أنواع الصخور ثم تليها سنوات رطبة ذات تساقطات موسمية معتبرة و غزيرة تمارس تعرية مباشرة على الصخور[2].

درجة الحرارة: حسب معطيات المحطة المناخية لسد قرقر فيظهر فيها بوضوح الارتفاع المستمر لدرجة حرارة الهواء مع مرور السنوات، حيث ارتفع معدل درجة حرارة الهواء من 15.66 م° سنة 2003 إلى 17.65 م° سنة 2004 ليصل الى 18.47 م° سنة 2005 و يواصل في الارتفاع 2006 حيث بلغ 19.55 م° و هو أكبر معدل درجة حرارة في هذه الفترة ، ويقدر الفارق بين سنتي 2002 و 2006 بـ3.4 م° و هو فارق حراري جد

1- Boussalhi mohammed(2006) ,Etude de transport solide dans le bassin versant de Oued Rhiou ,Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique ,Université de Chlef. P108-109

2 - عصنون صالح، بن سعادة رابح ، لصقع موسى، "مشكل التوحل في سد قرقر"، مجلة الجغرافي العربي، الأمانة العامة لاتحاد الجغرافيين العرب، العدد 35، 2017، ص ص. 143-166.

كبير خلال 04 سنوات . وما يلاحظ كذلك أن السنوات الأكثر حرارة في فصل الصيف تكون أكثر برودة في فصل الشتاء و من خلال المقارنة بين سنتي 1999 و 2006 نلاحظ ان سنة 1999 سجل فيها أقل معدل لدرجة الحرارة بـ10.5 م° خلال شهر ديسمبر ، بينما أقل معدل لدرجة الحرارة خلال سنة 2006 فبلغت 8.14 م° ، أي أن سنة 2006 أكثر برودة في فصل الشتاء من سنة 1999 ، ونفس الشيء ينطبق على معدلات درجة الحرارة القصوى حيث سجلت سنة 1999 أكبر معدل حراري في شهر أوت بـ23.85م° بينما في سنة 2006 فسجل شهر اوت أكبر معدل لدرجات الحرارة و قدر بـ 30.60 م° و هذا معناه ان سنة 2006 أكثر برودة في فصل الشتاء و اكثر حرارة في فصل الصيف مقارنة مع سنة 1999 و نفس الحال ينطبق عند مقارنة السنوات الممتدة من 1999 الى 2002 فنجدها أقل برودة في فصل الشتاء و أكثر حرارة في فصل الصيف مقارنة بالفترة الممتدة من 2003 إلى غاية 2006 [1].

التساقط : خلال الموسم (2003/2002) سجلت محطة سد قرقر كمية تساقط قليلة مقدرة بـ 182.3مم، ثم ارتفعت كمية التساقط خلال الموسم الموالي (2004/2003) الى 316.4 مم أما السنة الأقل تساقطا و الأكثر جفافا خلال هذه الفترة فهي سنة (2006/2005) حيث قدر إجمالي التساقط بـ 176 ملم خلال كامل السنة أين كانت الأمطار منعدمة تماما خلال 05 أشهر كاملة وهذا ما ينذر بظاهرة الجفاف التي أصبحت تعاني منها المنطقة خلال السنوات الأخيرة .

هذا الارتفاع المستمر في درجة الحراة والتذبذب في التساقط من سنة لأخرى تعتبر من أهم العوامل التي تسهل انجراف التربة التي غالبا ما تنتج من قطرات المطر الفجائية وقصيرة الزمن التي تزيد من تعرية الحوض المائي وحواف الاودية، هذه الاخيرة تحمل مياهها الجارية الأجزاء الصلبة الدقيقة الناتجة عن الحت و التعرية و تحولها إلى أماكن أخرى حسب وزنها، وكذلك طبيعة حافة المجرى، فيتكون الوحل من جزيئات المادة الصلبة المنقولة بالماء التي تنتقل حتى تطفو كلية حول السد، أو تترسب في القاع متسببة في تدهور كبير على مستوى الحوض السفحي مثلما هو

1- المرجع نفسه، ص 27.

الحال في سد قرقر حيث تفوق كمية التربة المنجرفة 2000 طن /كم^2 [1]. ثم هناك عوامل أخرى محددة لكمية التربة المنجرفة كالحت الريحي و طبوغرافية السد و الغطاء النباتي.

تظهر نتائج الجدول توزيع ظاهرة التوحل حسب سدود الإقليم الفرق الكبير في معدل التوحل السنوي من سد لآخر و من حوض لآخر، ويعتبر سد فرقوق بمعسكر الأكثر توحلا في الإقليم وكذلك على المستوى الوطني حيث تناقصت سعة تخزينه بعد 07 سنوات فقط من إنجازه من 18هم^3 الى 9.67 هم^3 [2]، وبلغت نسبة التوحل فيه 100% بعد مرور 40 سنة منذ إنجازه بمعدل توحل سنوي مقدرة بـ 1.5هم^3 ، وهو معدل يفوق ضعف معدل التوحل السنوي لسدود الإقليم المقدر بـ0.69% فالسد أصبح مملوء كليا بالأوحال المقدرة بـ 18هم^3 و هي سعة السد الاصلية، هذه الوضعية التي آل اليها السد أثرت على وظيفته التي تغيرت ضمن منظومة السدود الثلاثة (*Triplex*) (ويزرت، بوحنيفية، فرقوق) من سد لحجز المياه الى سد لتنظيم و توزيع المياه القادمة من سدي المنبع (ويزرت وبوحنيفية)[3]، ورغم ان السد عرف بعض عمليات تجريف و إزالة الاوحال امتدت اولاها منذ سنة 1986 الى غاية سنة 1989 تم من خلالها استعادة جزء معتبر من طاقة السد تقدر بحوالي 10 ملايين م^3[4]، ثم خلال سنة 2005 تم الشروع في عملية ثانية لنزع الاوحال من السد، ورغم ذلك فان السد حاليا يعرف عجزا كليا في حجز المياه بسبب امتلاءه كليا بالرواسب حيث يتم التفكير حاليا في اطلاق عملية جديدة لإزالة جزء من الاوحال المترسبة في السد. تعاني باقي سدود ولاية معسكر التابعة للحوض الهيدروغرافي "المقطع" من نفس المشكل وهي كل من سدود: الشرفة، ويزرت و بوحنيفية حيث بلغت نسبة توحل هذا الاخير 50.90%، ترسب مجموع هذه السدود حاليا ما مجموعه 79.78 هم^3 من الاوحال بنسبة 24.48% من مجموع الاوحال في جميع سدود الإقليم، بينما يسجل اكبر معدل للتوحل السنوي بسد كراميس الموجود بولاية مستغانم المنتمي لحوض ساحل الظهرة بـ 1.9 هم^3 سنويا.

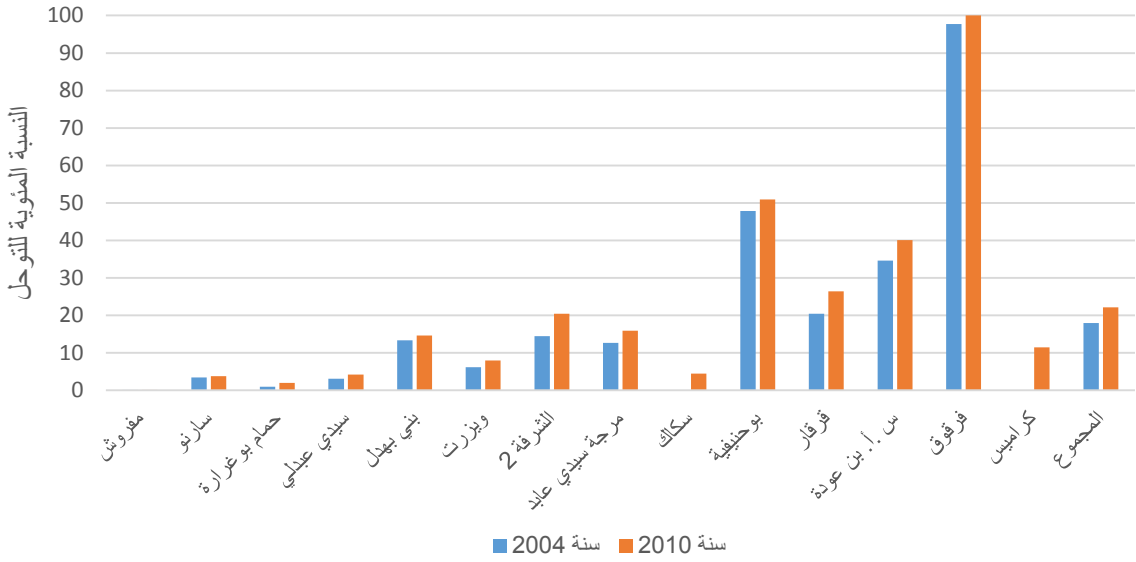
1 - Remini.B, Remini.W, « la sédimentation dans les barrages de l'Afrique du nord , Courrier du Savoir N°04 ,juin 2003 ,Université Mohammed Khider , Biskra .Algérie, p68

2 - Belkacem MEKERTA, et Autres, « Erosion spécifique et caractérisation de la résistance au cisaillement des sédiments du barrage de Fergoug », X èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Sophia Antipolis, 14-16 octobre 2008, pp 135.144.

3- ABH Oranie-chott chorgui,Tableau des données dynamiques des barrages de l'Oranie.

4- Abdélaziz Semcha, Belkacem Mekerta, « Consequences Du Dragage Du Barrage De Fergoug (Algerie) », *Sbeidco* – 1st International Conference on Sustainable Built Environment Infrastructures in Developing Countries, ENSET Oran ,Algeria, , October 12-14,2009, p 354.

الشكل (72): تطور نسبة توحل السدود في الاقليم ما بين سنتي 2004 و 2010

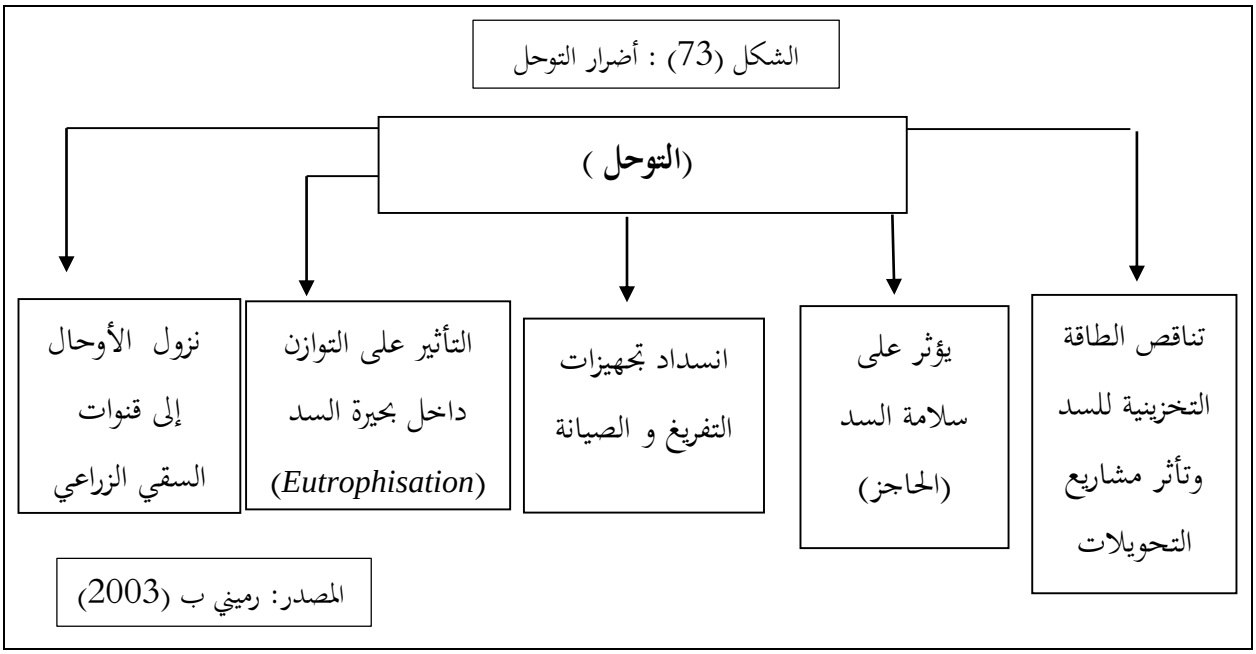


المصدر: انجاز الباحث اعتماد على معطيات الجدول السابق

تعتبر سدود بني بحدل، مفروش، سيكاك، حمام بوغرارة، سيدي العبدلي و هي سدود ولاية تلمسان المنتمية للحوض السفحي "التافنة" الأقل توحلا، حيث يسجل ادنى معدل للتوحل بسد مفروش بولاية تلمسان بـ0.12 هم^3 سنويا و لا تتجاوز نسبة التوحل فيه 0.07 % وهي اقل نسبة مقارنة مع باقي سدود الإقليم رغم انه دخل حيز الخدمة منذ سنة 1938، واكبر نسبة للتوحل تسجل في سد بني بحدل بـ 14.62% لكن مقارنة مع تاريخ انشائه التي تعود الى سنة 1952 فانه يسجل معدل توحل سنوي قليل لا يفوق0,2هم^3 .

1.4. توحل السدود يهدد استدامة مشاريع تحويل المياه :

إن انخفاض الطاقة التخزينية للسد من الماء هي بدون ادنى شك النتيجة الحتمية لظاهرة التوحل بحيث بمرور الزمن يزداد حجم الاوحال المترسبة في قاع بحيرة السد و التي تتصلب فيما بعد اذا لم يتم ازالتها وتصبح بالتالي جزءا من بحيرة السد و تشغل حجما معتبرا منه، وهذا ما سينعكس بطريقة مباشرة على مشاريع التهيئة المرتبطة بالسد أهمها عمليات التحويلات المائية التي ستتأثر مصادر تموينها بالماء مما سينجر عنه تذبذب في امداد المجمعات السكانية خاصة بحجم المياه الضروري في الحالات العادية من التزويد وتتأثر معه إنتاجية ومردودية التحويلات المائية وبالتالي تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب. وفي الإقليم توقف التحويل "فرقوق–وهران" منذ سنة 2010 عن تموين ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب بسبب تدني حجم المياه في السد نتيجة زيادة كمية الأوحال التي قدرت سنة 2008 بـ 17.6 هكم^3 من الحجم الأصلي المقدر بـ 18 هكم^3 .



2.4.تراكم الاوحال يهدد سلامة حواجز السدود:

قد يواجه السد خطر التصدع والانهيار حيث تؤثر الاوحال المترسبة على استقرار حاجز السد الذي قد تحدث فيه بعض التشققات بسبب تراكم الاوحال التي تصل أحيانا كثافتها الى 1.6، مما يضطر المصالح المختصة بمتابعة صيانة السدود الى تفريغها من كميات معتبرة من المياه حتى تضمن سلامة السد[1]. وأحسن مثال على ذلك في الإقليم سد "فرقوق" الذي شهد تاريخه حادثتي تصدع وانهيار كلي لحاجز السد ، كان أولها سنة 1881 والتي خلفت غرق ما يزيد عن 250 شخص[2]، والحادثة الثانية كانت في شهر نوفمبر من سنة 1927 حيث عجز حاجز السد عن تحمل الضغط الكبير الذي تلقاه والذي يساوي ثلاث مرات ضعف قدرته على التحمل بسبب غزارة تدفق المياه الجارية المحملة بكميات كبيرة من الاوحال وصلت قوتها الى 2500م^3 /ثانية، أدت الى تدمير العشرات من المنازل في مدينة المحمدية، والبنى التحتية كطريق السكة الحديدية، والطريق الوطني الرابط بين المحمدية ووهران وغمر الكثير من الحقول والبساتين [3].

1- Remini B, Bensafia D, « Envasement des barrages dans les regions arides exemples algeriens »**,** *Larhyss Journal, n°27, Sept 2016, pp. 63-90* **.**

2 - Jean Marc LABOULBENE, « PERREGAUX, le barrage de l'oued Fergoug », PP 35-44, 1927. http://alger-roi.fr/Alger/perregaux/textes/3_barrage_afn_79.pdf

3 - Bollard, Drouhin, (Ingénieurs des Ponts et Chaussées), « Rupture du barrage de l'Oued Fergoug (26 Novembre 1927) », Rapport de la Commission technique chargée de déterminer les causes de la rupture, LA HOUILLE BLANCHE, 1929, PP 121-125.

هذا ويسبب التوحل مشاكل أخرى على منشأة السد حيث تؤدي الاوحال المتراكمة في السد في بعض الأحيان إلى انسداد و تعطل الوحدات الخاصة بالتفريغ و الصيانة و نظرا لحجم الأوحال الكبير المتراكم في سدود الإقليم الذي قدر بـ 325.89مليون م^3 سنة 2010 فهذا يستدعي الكثير من الجهد و العمل المتواصل من أجل صرف هذه الأوحال قبل تصلبها و تعطيلها لتجهيزات الصيانة .

و قد تتجاوز الاثار السلبية للأوحال بحيرة السد و تمتد الى منطقة أسفل السد أين يمكن أن تشكل مشاكل حقيقية للزراعة حيث تترسب الاوحال على مستوى قنوات السقي الزراعي [1]، و بالضبط على مستوى قنوات الري المفتوحة الموجهة لسقي المحيطات الكبرى، مثلما هو الحال بالنسبة لمحيط الشلف الأسفل، حيث أصبحت الكثير من القنوات تعاني تراكم الأوحال بها معيقة بذلك عملية السقي لان هذه الأوحال تساعد بشكل كبير في نمو الحشائش و النباتات على طول القنوات، هذه النباتات تستهلك كميات كبيرة من المياه الموجهة للسقي و تحول دون استفادة الأراضي الفلاحية بالشكل الكافي من المياه، مما يستوجب صيانة دورية و منظمة لهذه القنوات و ذلك بإزالة الأوحال قبل تصلبها لأنه بمرور الوقت تكتسب الأوحال قواما جد صلب و تصبح عملية إزالتها صعبة و قد تؤدي عملية إزالتها إلى إتلاف القنوات .

تعتبر الاوحال المنقولة الى السدود من بين العوامل المساعدة على التلوث حيث تنقص الاوحال من كمية الأكسجين داخل بحيرة السد و بالتالي تؤدي الى تدهور نوعية الماء و ما يصحبها من أثار سلبية على الكائنات الحية الموجودة بها.

II: المعوقات البشرية: سوء استغلال للموارد وقصور في السياسات المائية

1. الأنشطة البشرية تلوث المياه السطحية والجوفية وتخلف مشاكل بيئية تهدد استدامة الموارد الطبيعية

لا تتوقف مشاكل الماء في الندرة فقط، فنوعية الماء أيضا تمثل مشكلا عويصا بالنسبة لبعض الاقاليم بسبب تطور وتعدد أنشطة الانسان المستهلكة للماء، وإذا لم تتغير السلوكيات فستتضاعف النفايات الملوثة بأربع مرات قبل سنة 2025[2].إن تفاقم العواقب الصحية المحتملة الناجمة عن التلوث الميكروبي تتطلب مكافحة على قدر كبير من

1 -Remini.B, Remini.W, « la sédimentation dans les barrages de l'Afrique du nord » , Courrier du Savoir N°04 ,juin 2003 ,Université Mohammed Khider , Biskra .Algérie p 69

2- Georges Mutin, « De l'eau pour tous ? ». Documentation photographique, bimestriel n°8014, Univ Lyon2, avril 2000.

الأهمية ليس من الحكمة التساهل أو التأخر فيها[1]. تتلوث المياه السطحية و الجوفية من مصادر مختلفة منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري، الملوثات الطبيعية التي تتمثل أساسا فيما تحمله المجاري المائية للأودية من حمولات صلبة و عالقة ومواد عضوية مختلفة تزيد معها درجة العكورة، والتي يمكن ان تؤثر على بحيرات السدود باعتبارها أنظمة بيئية، لكن تبقى هذه الملوثات الطبيعية محدودة التأثير مقارنة بالتلوث الناتج عن العنصر البشري الذي يساهم بدرجة اكبر في تفاقم الظاهرة، فتدهور نوعية المياه على قلتها سببه زيادة النسيج الصناعي غير الخاضع في كثير من الأحيان الى معايير السلامة البيئية، وكذلك تطور وتنوع الأسمدة والمبيدات الكيميائية المستعملة في الفلاحة[2]، تختلف حدة التلوث من سد لأخر في الإقليم حسب كميات المياه المحجوزة به والتي تتناقص بزيادة كميات الاوحال والمواد العضوية وحسب موقعه الذي يختلف معه تأثير العناصر الطبيعية، ففترات الجفاف الناتجة عن قلة التساقطات وارتفاع درجات الحرارة تزيد من كمية التبخر وتقلل من كمية المياه المحتجزة في السدود و تزيد من ملوحتها.

تتاثر المياه السطحية و الجوفية على السواء كما وكيفا بما تتلقاه يوميا من ملوثات ذات مصدر بشري أهمها:

- ✓ النفايات الحضرية و هي المياه المبتذلة المطروحة عن طريق شبكات الصرف الصحي وهي عادة ما ينتهي بها المطاف لتتجمع في بحيرات السدود مثلما يبينه الجدول (92).
- ✓ التوطين العشوائي للمفرغات العمومية للقمامات المنزلية سواء كانت مراقبة أو غير مراقبة على ضفاف الاودية، فعلى سبيل المثال ومن خلال المعاينة الميدانية تم تسجيل وجود 05 مفرغات عمومية غير مراقبة على حواف مجرى وادي ارهيو مباشرة و هو المجرى الرئيسي المغذي لسد قرقر.
- ✓ النفايات الصناعية السائلة التي تصب مباشرة في مجاري الاودية وغالبا من دون أي معالجة.
- ✓ المبيدات و الاملاح و الأسمدة العضوية و الكيميائية والتي تحملها مياه السقي و الامطار وتصب مياهها في مجاري الاودية.

1- منظمة الصحة العالمية، دلائل جودة مياه الشرب، الطبعة الثالثة، المجلد 1، جنيف، 2004، ص04.

2 - عبد الرحمان تومي، "سياسة إدارة الموارد المائية في المغرب العربي–حالة الجزائر–"، المجلة الدولية للبيئة والماء، مجلد 04ن عدد 03، 2015، ص ص، 138.148.

1.1.تأثير الملوثات على مياه السدود في الإقليم : سدود للمخلفات والنفايات الحضرية والصناعية

الجدول (92): مصادر التلوث البشرية في بعض سدود الإقليم الشمالي الغربي

السد	الولاية	مصدر التلوث
فرقوق	معسكر	النفايات الحضرية و الصناعية
بني بحدل	تلمسان	النفايات الحضرية و الصناعية
سدي عبدلي	تلمسان	النفايات الصناعية
مرجة سيدي عابد	غليزان	النفايات الحضرية و الصناعية
قرقار	غليزان	النفايات الحضرية
بوغرارة	تلمسان	النفايات الحضرية و الصناعية
كراميس	مستغانم	النفايات الحضرية

المصدر: المجلس الوطني الاقتصادي و الاجتماعي، مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر، ص71[1].

تقاس حدة التلوث بقياس بعض العناصر وهي :المواد المؤكسدة، النترات والفوسفات، التملح، المعادن الثقيلة، المواد العالقة، المبيدات، و الملوثات العضوية ولهذا الغرض فان الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي تم تجهيزه بـ 30 محطة لقياس نوعية المياه[2]، منتشرة في كل من حوضي التافنة و المقطع، بينما تنعدم في حوض الساحل الوهراني. وقد تم رصد معطيات بعض محطات مراقبة نوعية المياه المتواجدة على مستوى سدود الإقليم و المسيرة من طرف الوكالة الوطنية للموارد المائية كما يبينه الجدول رقم 93.

1 - فراح رشيد، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2009–2010 ، ص 233.

2 - وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–الشط الشرقي، 2016.

الجدول (93) : جودة المياه في سدود الإقليم الشمالي الغربي سنة 2014

المعايير الفيزيائية و الكيميائية / اسم السد	pH درجة الحموضة	O2d الاكسجين المنحل(%) ملغ/لتر	NO3 النترات ملغ/لتر	NO2 النتريت ملغ/لتر	NH4 الامونيوم ملغ/لتر	PO4 ايونات الفوسفات ملغ/لتر	DBO5 الطلب البيولوجي على الاكسجين ملغ/لتر	DCO الطلب الكيميائي على الاكسجين ملغ/لتر	MO مواد عضوية ملغ/لتر
كرادة	7.51	95.6	15	0.1	0.04	0.03	1.6	10	6
س .أ. بن عودة	7.64	99.6	11	0.08	0.05	0.02	1.9	9	3.8
سيدي عبدلي	7.48	96.7	5	0.06	0.26	0.03	3.1	19	5.9
بني بحدل	7.52	97.6	10	0.22	0.1	0.04	3.3	20	2.5
مرجة سيدي عابد	7.46	101.8	1	0.12	0.34	0.07	3.6	19	9.3
مفروش	7.51	95.6	3	0.06	0.08	0.03	3.7	20	2.6
دزيوة	7.77	106.7	20	0.35	0.03	0.05	3.9	19	5.8
شليف (ماو)	7.42	93.1	14	0.36	0.14	0.06	4.2	19	5.8
قرقار	7.62	107.1	3	0.02	0.04	0.02	5	29	3.8
ويزرت	7.7	110.3	14	0.4	0.07	0.06	5.1	29	5.6
بوحنيفية	7.95	109.8	3	0.2	0.05	0.07	5.7	29	6.7
سكاك	7.89	105	15	0.55	0.53	0.04	6.2	29	6.7
حمام بوغرارة	8.75	112.5	1	0.04	0.56	0.22	7.9	38	9.9
كراميس	7.53	108.3	8	0.09	0.03	0.06	10.2	19	3
فرقوق	7.62	103.2	3	0.2	0.16	0.07	11.5	38	8
سارنو	7.51	103	1	0.11	0.08	0.01	13.7	29	8.4
الشرفة 2	7.99	97.2	12	0.4	0.31	0.19	17.5	47	10

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية وهران 2016.

اللون الاخضر: مياه جيدة. اللون الأصفر: مياه متوسطة. اللون البني : مياه ملوثة. اللون الأحمر: مياه ملوثة جدا.

تختلف نوعية المياه من سد لاخر حسب ما تحتويه من مواد كيميائية وعضوية ومثلما تبينه الوان الجدول فان معظم سدود الإقليم مسها التلوث ولكن بنسب مختلفة باستثناء سدي مفروش بتلمسان وسد قرقار بغليزان حيث لاوجود للون الأحمر او البني دلالة على ان مياههما غير ملوثة، اما بقية السدود فهي تعاني من تلوث مياهها خاصة من خلال تواجد العناصر الازوتية مثل النتريت (*NO2*) والامونيوم(*NH4*) والتي تتواجد في جميع السدود باستثناء سدي كرادة بمستغانم وسد سيدي امحمد بن عودة بغليزان، غير ان المؤشر الأكثر دلالة على جودة المياه من عدمها هو كمية الطلب البيولوجي على الاكسيجين و المحسوبة غالبا خلال 5 أيام، فزيادة هذا المؤشر دلالة على وجود أنواع احيائية تستهلك الاكسجين المذاب، وتزيد من معدل الفوسفات، وكذلك عكورة المياه. تعتبر المياه ملوثة عندما تفوق كمية الطلب البيولوجي على الاكسجين 10 ملغ/لتر خلال 05 أيام، وهو ما ينطبق على مياه سد فرقوق، كراميس وسارنو ، بينما تصنف مياه سد الشرفة على انها مياه ملوثة جدا حيث تقدر كمية الطلب البيولوجي على الاكسجين بـ17.5 مع/لتر. كما يعرف الإقليم ظاهرة التملح خاصة في حوض الساحل الوهراني، وحوض الشلف الأسفل ومينا مثلما وسبق التطرق اليه في الفصل الرابع.

2.1. تحلية مياه البحر سلاح ذو حدين: حل لتوفير مياه الشرب لكن بمشاكل بيئية جديدة

تعتبر تحلية مياه البحر صناعة جديدة تقوم بها مصانع التحلية التي تم توطينها على طول الشريط الساحلي للإقليم، حيث تم انجاز 12 محطة للتحلية بمختلف الاحجام بتجهيزات مرافقة متعددة (الضخ، المعالجة، التخزين...) تتطلب طاقة معتبرة (كهربائية، غاز) لضمان استمرارية عمل هذه المصانع تجلب في الغالب من أماكن بعيدة، خاصة إذا تطلب الامر تحويل المياه المحلاة الى نقاط بعيدة عبر تضاريس صعبة مثلما هو الحال بالنسبة لمحطتي هنين وسوق الثلاثاء التي ستنقل مياهها من سواحل تلمسان الى جنوبها، تعادل الطاقة التي تستهلكها مصانع التحلية مقدار من الطاقة بإمكانه ضخ المياه لارتفاع يصل الى 1000م[1].إن توطين محطات التحلية كان له انعكاسا واضحا على قيمة المنظر الطبيعي للمجال حيث توسعت اصطناعية المجال الساحلي[2] الذي يعتبر في حد ذاته مجالا هشا بما

1 - Jacques Labre, « Les ressources en eau non conventionnelles: Quel avenir dans une économie à faibles émissions de Gaz à Effet de Serre ? », Suez Environnement, Ecole PARISTECH, 2011, p11.

2 - Tarik Ghodbani et Fatiha Berrahi-Midoun, « La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multiscalaire des interactions hommes-espaces-écosystèmes », Espace populations sociétés, URL : http://eps.revues.org/5488 ; DOI : 10.4000/eps.5488

يتحمله من ضغوطات بشرية(النمو السكاني والعمراني) على مختلف موارده الطبيعية، ورغم أن محطات التحلية أصبحت تساهم بطريقة فعالة في التنمية المحلية على مستوى الإقليم حيث أصبحت وسيلة ناجعة لتحقيق الاكتفاء الذاتي في مجال توفير مياه الشرب حيث وخلال سنة 2016 أصبح 43.23% من انتاج الماء الصالح للشرب في الإقليم يعتمد على محطات التحلية(الفصل الثالث)، وفي توفير المياه الصناعية كذلك، وفي تخفيف الضغط عن سدود الولايات الداخلية، غير أن توطين هذه المحطات من دون مراعاة للتراث الطبيعي والبيئي والثقافي يجعلها لا تتماشى مع متطلبات شروط التنمية المستديمة، وسوف يوسع من أشكال التسحل وذلك باحتلالها لمساحات واسعة على السواحل، كما ستشجع على قيام الصناعات والمرافق السياحية الكبرى، و ستزيد من درجة ارتباط (عدم استقلالية) المناطق الداخلية بالساحل[1].

أكدت بعض الأبحاث ان توطين محطات التحلية وبداية عمليات سحب المياه عبر أنابيب السحب تحدث بعض التغيرات على مستوى قاع البحر، ينتج عنه تعكر لمياه القاع وتتأثر بذلك الكائنات الحية البحرية النباتية والحيوانية، حيث تصبح هذه القنوات الممدودة داخل البحر كمجاري اصطناعية تجر الكائنات البحرية من خلالها. لكن المشكلة الرئيسية الناجمة عن محطات تحلية المياه هي إعادة المياه الناتجة عن عمليات التحلية والتي تتميز بملوحة وحرارة عاليتين بما تحويه من الأملاح المختلفة، والمعادن الثقيلة[2]، والمكونات العضوية وهذا ما يزيد من ملوحة وحرارة المياه المستقبلة، ويكون التخلص من المياه المالحة بإعادة تفريغها في البحر التي تؤدي الى اختلال كبير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر المحيطة بنقاط التفريغ، ينعكس ذلك سلبا على الكائنات الحية الحساسة مثل الشعاب المرجانية والحشائش البحرية وما يمكن أن يصحبه من نتائج مأساوية على البيئة البحرية والتي تتأثر كذلك بحركة التيارات البحرية والامواج وعمق الماء وهي عوامل كلها مهمة لكنها لم تأخذ غالبا بعين الاعتبار أثناء توطين هذه المحطات [3].وفي محطات التحلية المنتشرة عبر ساحل الإقليم والتي تعتمد على الضغط الاسموزي، يكون معدل تركيز الأملاح في المياه الخارجة من المحطة أكثر بـ 30 الى 50 % من تركيز الأملاح في المياه الداخلة الى المحطة[4]،

1 - Tarik Ghodbani « Environnement et littoralisation dans l'Ouest algérien », thèse de doctorat en Géographie, université d'Oran et université de Paris 8, 2009 , p172.

2- Kara O, KHALDI A, « Dessalement de l'eau de mer et impacts environnementaux : cas de la station d'el-Mactaa », Journal of Water and Environmental Sciences , 2018, p p. 1-5.

3 - Larbi Bouguerra, « Environmental and economic challenges of water desalination », Intervention lors de la table-ronde « Ressources naturelles et sécurité » dans le cadre du séminaire sur les ressources naturelles organisé l'Ambassade de France a Amman et l'Institut Français du Proche-Orient, 18 janvier 2008.

4- محمد أبو الرجال (الغردقة)، تحلية مياه البحر كيف تؤثر في البيئة، مجلة البيئة والتنمية ، عدد 146، مصر، 2008.

حسب الوزارة الوصية ليس هناك انعكاس سلبي على الثروة الايكولوجية والحيوانية على مستوى المياه الإقليمية للسواحل البحرية، بسبب تقنية تحلية مياه البحر، غير أن بعض الدراسات التي أجريت على محطتي بوسفر وبوزجار أكدت وجود تغيرات في التركيبة الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر القريبة من نقاط التفريغ، وهذه التغيرات لها انعكاسات على الاحياء المجهرية والنباتات البحرية الحساسة[1]

2. سياسة تسيير الماء: سياسة مبتورة لا تحافظ على الموارد من الهدر.

1.2.التركيز على سياسة تسيير العرض :

تبذل الحكومة الجزائرية منذ بداية الالفية الجديدة (2000) والى يومنا هذا، جهودا جبارة لتعبئة موارد مائية جديدة، تتماشى مع زيادة الطلب على الماء المرتبط أساسا بالنمو السكاني السريع، ارتفاع معدل التحضر وارتفاع مستوى المعيشة لدى الفرد الجزائري، ويتجلى ذلك من خلال تجسيد مشاريع كثيرة و متنوعة و باستثمارات مالية معتبرة، ترجمت في الواقع بتطور ملحوظ في حظيرة السدود و المحاجز المائية، كما تم اللجوء الى استعمال المياه غير الاعتيادية من خلال تحلية مياه البحر و كذلك تصفية المياه المبتذلة. تطورت الرخص المالية للاستثمار في قطاع الماء من 1.3% سنة 1999الى 2.6% سنة 2006[2] ، اكثر من ثلثي هذه الاستثمارات كانت موجهة لتجديد وبناء المنشآت المائية الكبرى الخاصة بتعبئة، تحويل، تخزين، و توزيع المياه[3]، التي تهدف أساسا لتوفير الماء المطلوب للاستعمال المنزلي بالدرجة الأولى ثم يليها الماء للسقي في القطاع الفلاحي، ففي الإقليم الشمالي الغربي تطورت حظيرة السدود الى غاية سنة 2015 لتبلغ 17 سدا ، 05 سدود منها أنجزت منذ سنة2000 بسعة تعبئة إضافية تفوق 369 هم^3، كما تم انجاز (08) تحويلات للماء ما بين محلية و إقليمية لتدعيم المياه الصالحة للشرب خلال

1- طارق غضباني، موسى لصقع، الرهان على المشاريع الجديدة لتحلية مياه البحر، جدة، 2009. نقلا عن موسى لصقع، "وضعية مياه الشرب في الغرب الجزائري، حالة المركب العمراني لوهران"، مرجع سابق.

2- Aroua, Nadjet, « Les ressources en eau dans le schéma national d'aménagement du territoire en Algérie. Entre nécessités économiques et exigences écologiques », Colloque International Francophone « Les représentations Nord-Sud du Développement Durable « 19-20 Décembre 2012, IUFM d'Auvergne.

3-Morgan Mozas , Alexis Ghosn (Chefs de projet d'Ipemed), « État des lieux du secteur de l'eau en Algérie », octbre 2013,p 08 .

الفترة (2001-2011) أهمها التحويل قرقر-وهران سنة 2001 و التحويل (الشلف-مستغانم-ارزيو-وهران) سنة 2009 والذي يتضمن ربطا ما بين سدي الشلف و كرادة، بالإضافة الى كل التجهيزات المرافقة لإتمام عمليات التحويل من حشد الماء، المعالجة، الضخ، قنوات التوصيل، التخزين وقنوات التوزيع، كما تم ربطها بمحطات الزملحة، هذه الاخيرة التي خصصت لها كذلك استثمارات مهمة في مجال استعمال المياه غير الاعتيادية وعرفت تطورا كبيرا في السنوات الأخيرة حيث تم بناء 12 محطة للزملحة على طول ساحل الإقليم الشمالي الغربي.

رغم كل هذه السياسات و الجهود المبذولة في سبيل توفير الماء الا انه لا تزال العديد من المشاكل تعرقل السير الحسن للمنشآت المنجزة و تقف حجر عثرة في تحقيق النتائج المرجوة، ومن خلال التحقيقات الميدانية و الخرجات الاستطلاعية التي قمنا بها وقفنا على بعض الصعاب التي تؤثر على مردودية هذه التجهيزات.

لقد أثبتت سياسة تسيير العرض المتبعة من طرف معظم دول العالم عدم كفايتها، وذلك بالرغم من الإنجازات المسجلة على مستوى بناء السدود وتخزين المياه، لأنها قد تكون أحيانا غير مجدية لاسيما على مستوى التنسيق بين القطاعات [1]. وبالتالي كان لزاما انتهاج سياسة جديدة لإدارة متكاملة للموارد المائية ورغم أنه لا يوجد نموذج عالمي موحد في مجال الإدارة المتكاملة الا انها أصبحت ضرورة لابد منها لتحقيق استدامة مورد الماء[2] والذي يرمي الى تحقيق ثلاثة اهداف تتمثل في ***الفعالية الاقتصادية، العدالة الاجتماعية، والحفاظ على البيئة***[3]، وهو ما يعرف بالمعادلة الثلاثية المربحة للاستدامة والتي يجب ان تهتم بإدارة العرض و إدارة الطلب على السواء، فاذا كانت إدارة العرض تشمل كافة الخطط والاعمال اللازمة التي تهتم بالبحث عن موارد جديدة و تنميتها واستغلالها، فإدارة الطلب تشمل كافة الاليات اللازمة التي تساعد على الاستغلال الأمثل والاجود لموارد الماء، وتقوم عملية التخطيط على مقاربة التنسيق بين إدارة العرض وإدارة الطلب في عملية واحدة لتوفير الحلول القاعدية الضرورية[4].

1 -عيسى نجيب، مسألة المياه في الوطن العربي ومشروعات التكامل البديلة، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العربية والبحوث الاقتصادية، بيروت، 1995، ص6. نقلا عن: بن عنتر عبد الرحمان، اونيس عبد المجيد، إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة في ظل تحديات الالفية الثالثة، ص12.

2 - Berengere Charnay, « Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie) », Thèse de Doctorat de Géographie présentée à l'Université de Savoie (E.D. SISEO, 2010. P335.

3 -احمد طرطار، براجي صباح، *المياه و إشكالية الاستدامة*، الملتقى الوطني الأول حول اقتصاديات المياه، جامعة محمد خيضر بسكرة، ص17.

4 – صاحب الربيعي، مجلة الحوار المتمدن، المحور:الطبيعة، التلوث، وحماية البيئة، العدد 2725-2009 نقلا عن : بن عنتر عبد الرحمان، اونيس عبد المجيد، إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة في ظل تحديات الالفية الثالثة، ص6 .

2.2.إهمال سياسة تسيير الطلب على الماء:

توحي مؤشرات عديدة في الجزائر بان ادراج سياسة تسيير الطلب ضمن خطط الإدارة المتكاملة للمياه مازالت غير كافية، وبالتالي فضعف سياسة تسيير الطلب سيؤدي الى خلل في سياسة إدارة الموارد المائية خاصة، واعاقة السير العام لمسار التنمية المستدامة عامة، تعتمد إدارة الطلب على عدة آليات منها ما هو تقني كاستخدام الخطط المقتصدة للمياه ومنها ما هو اقتصادي كفرض أسعار للمياه واعتبارها سلعة اقتصادية، الا ان الاعتماد على تسعير المياه لوحده لا يؤدي بصورة كلية الى تحقيق هذه الأهداف [1]. يعتبر سعر الماء المطبق حاليا مقارنة بتكلفة انتاجه من بين اهم ملامح عدم تطور سياسة تسيير الطلب، ويقدر الخبراء المختصين في المجال ان تخفيض سعر الماء بـ10% فقط من تكلفة انتاجه لا يشجع على الاستهلاك العقلاني لهذا المورد[2].

3.2.اتساع الفجوة بين تكاليف انتاج الماء وسعره الحقيقي:

أ.ارتفاع تكاليف انتاج الماء :يؤدي عجز الموارد المائية المحلية في الاستجابة للطلب المتزايد على الماء الى ضرورة البحث وجلب المياه من مصادر خارجية مهما كان حجم وقيمة الاستثمارات، وهي كلها تكاليف إضافية كان يمكن الاستغناء عنها لو كانت المصادر المحلية تلبي الطلب، وهذا ما ينطبق على الإقليم الشمالي الغربي التي تتعدد فيه مشاريع استيراد الماء من مناطق بعيدة، التي تستثمر ما نسبته 78.92% على مشاريع التحويلات المائية سواء انطلاقا من السدود أو من محطات الزملحة من مجموع الاستثمارات المقدرة بـ 64706.99 مليون دينار جزائري، و الجدول رقم (94) يبين قيمة الاستثمارات المخصصة لقطاع الماء.

تختلف قيمة الاستثمارات في قطاع الماء من ولاية لأخرى وحسب طبيعة موردها، تحتل فيها الاستثمارات الموجهة لمشاريع التحويلات المائية انطلاقا من السدود المرتبة الثانية بقيمة مالية تقدر بـ 21704.25 مليون دينار جزائري و بنسبة 33.54% من مجموع الاستثمارات في الإقليم مثلما يبينه الشكل (74) و هي تأتي مباشرة بعد الاستثمارات الموجهة لإنشاء محطات الزملحة والتي أصبحت تعتبر كذلك حلقة من حلقات التحويلات المائية بحكم ان مياهها أصبحت تحول في اتجاهات مختلفة عن طريق إقامة قنوات جديدة للتحويل أو انها تستعمل أحيانا

1- احمد طرطار، براجي صباح، مرجع سابق، ص18.

2 - Morgan Mozas , Alexis Ghosn ,Op_cit,p14.

التجهيزات الخاصة بالتحويلات التقليدية، خاصة فيما يتعلق بقنوات النقل، تنتشر هذه المحطات على الشريط الساحلي لـ 04 ولايات ساحلية (مستغانم، وهران، عين تموشنت، وتلمسان).

الجدول (94) : توزيع الاستثمارات (مليون دينار جزائري) في قطاع الماء حسب طبيعة مورد الماء في ولايات الاقليم سنة 2010

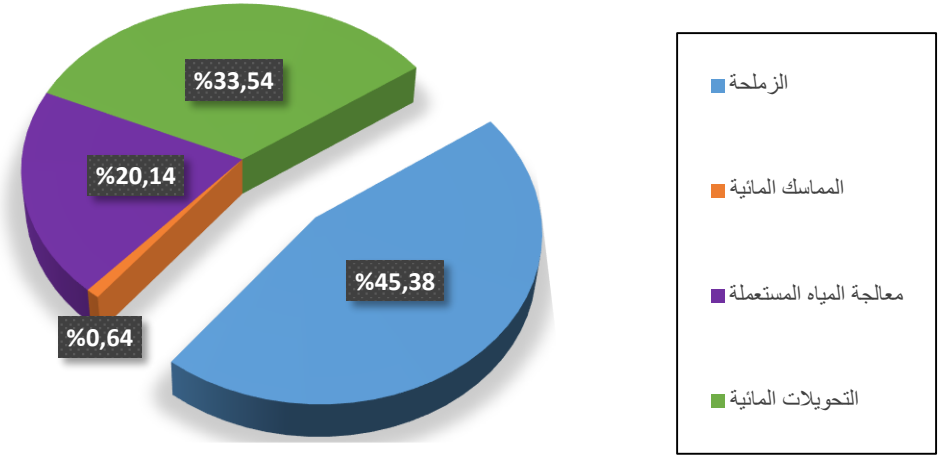
الولايات	التحويلات من محطات الزملحة	التحويلات		السدود (الري)	الحواجز المائية	معالجة المياه المستعملة	المجموع
		السدود (AEP)	التحويلات المائية				
تلمسان	7655.51	0	1472.89	0	45.91	40.97	9215.28
س بلعباس	0	0	0	0	11.99	243.99	255.98
مستغانم	2394.35	0	5043.44	0	24.91	1175.09	8637.79
معسكر	0	197.41	4873.82	0	37.84	1575.17	6684.24
وهران	14098.66	0	7155.79	0	37.84	8708.01	30000.3
ع تموشنت	5213.92	0	812.77	0	220.54	0	6247.23
غليزان	0	0	2345.54	0	32.76	1287.87	3666.17
المجموع	29362.44	197.41	21704.25	0	411.79	13031.1	64706.99
النسبة(%)	45.38	0.31	33.54	0.00	0.64	20.14	100
سعر م3/دينارج	78.34	25.88	16.91	38.5	12.61	28.8	

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي الوهراني-شط الشرقي، 2016.

قدرت قيمة الاستثمار في مجال تحلية ماء البحر في سنة 2010 في ولايات الإقليم الشمالي الغربي بـ 29362.44 مليون دينار جزائري و بنسبة 45.38% . تبرز ارقام الجدول ان هناك اختلافا من ولاية لأخرى لان تكاليف انتاج الماء الصالح للشرب عن طريق محطات التحلية، تختلف حسب التقنيات المتبعة في انتاج الماء و حسب حجم المحطة، وما تحويه من مصانع وقنوات للنقل، كما تزيد تكلفة الانتاج حسب كميات الطاقة المستهلكة التي تتناسب مع حجم انتاج المحطة. انخفض سعر انتاج الماء عبر تقنية نزع الاملاح من 10 دولار للمتر مكعب سنة 1980 الى 0,8 دولار للمتر مكعب في الوقت الحالي، ما يجعل تكاليف هذه الأخيرة تنافسية، ومع التطور التكنولوجي

واستمرار انخفاض تكاليف الإنتاج، يرشح الخبراء ارتفاع حجم الاستثمارات في هذا المجال بـ10% في السنوات المقبلة في الجزائر التي تعتبر رائدة في هذا المجال[1]، خاصة خلال سنوات الوفرة المالية 2000-2014 التي تزامنت مع ارتفاع أسعار البترول في الأسواق العالمية.

الشكل (74) : توزيع الاستثمارات في قطاع الماء حسب طبيعة المورد سنة 2010



المصدر: انجاز الطالب

تحتل ولاية وهران المرتبة الأولى في قيمة الاستثمارات بما يفوق 30 الف مليون دينار جزائري بنسبة 45.36% من مجموع ما تم استثماره في الإقليم، باعتبار ان مجموع التحويلات المائية انطلاقا من السدود في الإقليم تتجه نحو ولاية وهران، إضافة الى انها تحوي اكبر محطة للزملحة و هي محطة المقطع التي تقدر طاقة انتاجها بـ 500 الف متر مكعب يوميا.

بصفة عامة تستهلك استثمارات ومشاريع قطاع الماء أغلفة مالية معتبرة والتي هي في الحقيقة تمثل أعباء إضافية و اكراهات تتحملها خزينة الدولة لتوفير مياه الشرب للمواطن، وتعويض العجز في موارد الماء المحلية في الإقليم، عن طريق جلب و تحويل المياه من مناطق الوفرة المائية لمسافات تفوق غالبا الـ100 كم، ما كانت لتتحملها لو توفر الماء محليا. وما يزيد من الأعباء كذلك هو انخفاض سعر بيع الماء للمواطن و للمؤسسات مقارنة بتكلفة انتاجه.

1 - المرجع نفسه، ص09.

ب.انخفاض سعر الماء: لا تتوقف عوائق انتاج الماء على ارتفاع التكاليف فقط، بل تتعداها الى مداخيل قطاع الماء التي تسجل عجزا كبيرا مقارنة بتكاليف الإنتاج، يقدر معدل تكلفة انتاج الماء الصالح للشرب في الإقليم الشمالي الغربي من التحويلات المائية بحوالي 40.33 دينار جزائري للمتر المكعب[1]، وتختلف التكلفة حسب مصدر الماء حيث يرتفع ثمن انتاج متر مكعب واحد من الماء عن طريق محطات الزملحة الى 78.34 دينار جزائري، و21.35 دينار جزائري للمياه المنتجة من السدود.

عرفت الجزائر خلال السنوات الأخيرة هزات اقتصادية عنيفة، أهم أسبابها تهاوي سعر البترول الى أقل من 50دولار للبرميل، وانخفاض قيمة الدينار الجزائري وارتفاع وتيرة التضخم السنوية حيث بلغت 5.8% بنهاية أكتوبر 2015[2]، ومع ذلك فان معدل سعر الماء في الجزائر يبقى منخفضا ولا يتعدى 19 د.ج[3] على المستوى الوطني، ولم تلجأ الدولة منذ سنة 2005 الى الزيادة في السعر القاعدي لبيع الماء و الذي يترواح حاليا ما بين (5.8دج/م^3 و6.3 د.ج /م3)[4] بعد ان كان سعره سنة 1998 حوالي(3,6 د.ج/م^3)، وهذا ما لا يشجع على تحسين سلوك المستهلك في التعامل مع الماء كسلعة اقتصادية ثمينة، لأن المواطن الجزائري لا يدفع حاليا الا ما نسبته 15.62% من مجموع تكاليف الإنتاج و النسبة الباقية تتحملها خزينة الدولة. ان النمط الحالي المعتمد في تسعير الماء لا يسمح بتغطية تكلفة الإنتاج الكلية للماء، وهو بذلك لا يوفر عوامل وأسباب التسيير المستديم لمورد الماء[5]، لأنه لا يحقق هدف المحافظة على الماء من التبذير، ويتسبب في صعوبات مالية للمؤسسات المكلفة بإنتاج الماء، قد تصل أحيانا الى تكبدها خسائر مالية بسبب ارتفاع تكاليف معدات و اعمال الصيانة و الترميم على الشبكات

1 –محسوب من طرف الطالب اعتمادا على معطيات الجدول السابق.

2 http://www.radioalgerie.dz/news/ar/article/20161127/95343.html موقع الاذاعة الجزائرية اطلع عليه يوم 2017-06-24:

3- فراح رشيد، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2009-2010 ، ص 239.

4- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 05، الصادرة بتاريخ 12 يناير 2005، مرسوم تنفيذي رقم 05-13 مؤرخ في 28 ذي القعدة 1425 الموافق 9 يناير سنة 2005 يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب و التطهير وكذا التعريفات المتعلقة به، ص05.

5- Boukhari S,et autres, « Prix des services de l'eau en Algérie, un outil de gestion durable », Laboratoire de recherche LGRMF, centre universitaire de Souk Ahras, Université de Sfax, Tunisie, P03.

التي تتعرض الى اعطاب كثيرة و بشكل يومي وهذاما يؤثر على السير الحسن لعمليات التموين بالماء الصالح للشرب للمجمعات السكنية من مختلف المصادر، في حين أن تطبيق السعر الحقيقي للماء يساعد في تحصيل الأموال اللازمة لإعادة تأهيل المشروعات المائية في المستقبل كما انه يعمل على تحسين ترشيد استخدام الماء[1].

يؤثر سعر الماء المنخفض على صيانة المنشآت و التجهيزات الخاصة بالتخزين، والضخ و المعالجة وكذلك قنوات التوصيل و التوزيع، وبالتالي فهو يؤثر على سياسة العرض، وعلى سبيل المثال فإن محطة المعالجة قرقر التي تدخل ضمن التحويل قرقر–وهران تعاني من الكثير من الاضرار على مستوى المبنى الخارجي الذي يوجد في حالة متدهورة يتطلب تدخل فوري من خبراء الهندسة المدنية لتقييم مدى الضرر و صيانة المبنى كما تعاني التوربينات الموجودة في المحطة من تسرب لكميات كبيرة من الزيوت تنقص من فعاليتها وتشكل مصدر تلوث حقيقي، مما يجعل هذه المنشآت تتطلب اقتطاعات مالية جديدة من أجل اعادتها الى العمل و هكذا تبقى تدور في حلقة مفرغة(بناء–اهمال–إعادة البناء) .

الصورة رقم (06): حالة محطة المعالجة بسد قرقر(منقولة عن مديرية الموارد المائية–مستغانم)

1- احمد طرطار، براجي صباح، مرجع سابق، ص18.

من خلال المعاينة الميدانية حول أنماط استغلال الماء في الإقليم فقد تبين ان بعض سكان المناطق الساحلية (بوزجار، أولاد بوجمعة، تارقة) رغم أنهم يوافقون على ضرورة المحافظة على الماء ومحاربة التبذير الا انهم لا يميلون و لا يشجعون فكرة الزيادة في أسعار الماء، لانهم يعتبرون ان المياه التي يتزودون بها من محطات الزملحة غير صالحة صحيا للشرب وهم لا يستعملونها الا لأغراض الغسل و التنظيف بينما لا يزالون يعتمدون على الطرق التقليدية في التزود بالمياه من الينابيع و الابار وعن طريق الصهاريج المنقولة، ويبرز هنا غياب جانب آخر ذو أهمية بالغة في نجاح سياسة الإدارة المتكاملة للماء وهو عامل التوعية والتواصل الذي يجب ان تلعبه المؤسسات المكلفة بالتسيير لترقية وعقلنة استعمال الماء.

4.2.التسربات والمياه غير المفوترة:

تعرف شبكات التزويد بالمياه الصالحة للشرب للمدن الجزائرية مشاكل المياه الضائعة، التي يصعب تقييمها بدقة كون أن المياه الضائعة فيها ما ينسب الى الإدارة كونها تعتمد احيانا نظام الفواتير الجزافية لعدم وجود العدادات[1]، ومنها ما هو مياه ضائعة فعليا كالتسرب الحاصل في شبكات التوزيع، التي ترتبط أساسا بقدم الشبكات و مختلف عواقب سوء الاستغلال في مناطق التوسع الحضري الناتجة عن انعدام التنسيق ما بين القطاعات، تحدث هذه التسربات كذلك نتيجة لعدم احترام معايير و قواعد التصميم و الانجاز وكذا الاختيار غير المناسب لنوعية القنوات و مختلف التجهيزات[2] وقد قدرت مصالح مديريات الموارد المائية عبر مختلف ولايات الإقليم نسبة التسربات من 50% الى 60% من مجموع المياه الصالحة للشرب المنقولة و الموزعة خلال سنة 2009[3]، في حين لم تتجاوز مردودية شبكات توزيع المياه الصالحة للشرب نسبة 48% على المستوى الوطني سنة 2010[4] وهي نسبة متدنية كثيرا تعكس حجم الماء الضائع وهي كلها تدخل ضمن المياه غير المفوترة تضاف اليها نوع اخر من المياه غير المفوترة تقدر نسبتها ما بين 25% الى 30% تتمثل في الربط غير القانوني للمساكن بشبكات توزيع الماء الحضرية وهو

1 -BELGHAOUTI Malika, « Planification Des Ressources En Eau Dans La Ville De Relizane », mémoire de Magister, UST d'Oran, 2010, p77.

2 -http://www.mree.gov.dz الموقع الالكتروني الرسمي لوزارة الموارد المائية والبيئة أطلع عليه يوم: 31 ماي 2017 .

3–وكالة الحوض الهيدروغرافي منطقة وهران–الشط الشرقي، جداول التزود بالمياه الصالحة للشرب منقولة عن جداول مديريات الموارد المائية الخاصة بالتزود بالمياه الصالحة للشرب حسب نوع المصدر، 2016.

4- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران– الشط الشرقي ، 2016.

ربط يتم دون وضع عداد الماء لتقدير كميات المياه المستهلكة لأنه يتم دون موافقة المؤسسات المسؤولة على تسيير الماء في الأوساط الحضرية (سيور، الجزائرية للمياه)، لذلك يرى بعض الخبراء أنه مشكلة الماء في الجزائر لا يجب أن تربط بالفقر المائي، بل سببها هو سوء سياسة تسيير الموارد المائية[1].

وما يمكن استخلاصه ان الإقليم الشمالي الغربي ورغم وضعيته المائية الصعبة التي تتميز بقلة الموارد وتنامي الضغوط عليها (الطبيعية والبشرية)، الا أن واقع تسيير الماء في الإقليم الذي يهتم أساسا بتوفير العرض أدى الى تزايد تكاليف الإنتاج، ومقابل ذلك هناك اهمال لسياسة تسيير الطلب تتجلى من خلال سعر الماء المطبق وكثرة التسربات في الشبكات، إضافة الى التوصيل غير القانوني بالشبكات كلها عوامل تساهم في تأزيم الوضع اكثر، إذا لم يتم السيطرة عليها مستقبلا.

III: استشراف مستقبل التحويلات المائية في إطار توجيهات المخطط الوطني لتهيئة الإقليم:

يتطلب تقدير الطلب على الماء الصالح للشرب، معرفة ما يدخل ضمن مصطلح المياه الصالحة للشرب وأهم العوامل التي يمكن ان تؤثر على كمياته. يخضع تقدير الطلب على الماء لعدة مقاييس التي تكون أحيانا جد معقدة و متداخلة كحجم السكان، ودرجة تحضر المراكز العمرانية، وتوزيع الأنشطة والوظائف الإدارية و الخدماتية التي يمارسها السكان، وحجم استغلال الوحدات الصناعية الصغيرة المنتشرة عبر النسيج الحضري للمراكز العمرانية، وكذلك العوامل الطبيعية و تغيرها كعناصر المناخ من تساقطات وحرارة وتبخر التي تؤثر على كميات المياه السطحية والجوفية وهي كلها عوامل يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار في تقدير كميات الطلب على الماء مستقبلا.

تحتاج الأقاليم الجافة وشبه الجافة الى ضرورة القيام بالدراسات العميقة التي تضبط السياسات والخطط التي يجب ان تنتهجها الدولة لترشيد استهلاك الماء، فهي تعتبر وسائل يجب التسلح بها لاستعمالها في مواجهة كل الازمات والطوارئ، والتطبيق الجيد لهذه الخطط سوف يساعد في تحقيق النتائج المرضية. في الجزائر، تعطي الكثير من الخطط الأهمية البالغة للماء ومن بينها: المخطط الوطني للماء (*PNE*)، المخطط التوجيهي لتهيئة الموارد المائية(*PDARE*) والمخطط الوطني لتهيئة الإقليم (*SNAT*)، هذا الأخير يتضمن 05 برامج عمل إقليمية أولها هو كيفية ضمان ديمومة المورد المائي بواسطة اعداد الخطط السليمة لذلك ومن بينها، التحويلات المائية.

1 - M'Hamed Rebah, « L'écologie oubliée : Problèmes d'environnement en Algérie à la veille de l'an 2000 », Marinoor- Alger, 1999, p20.

يعتبر الإقليم الشمالي الغربي من أهم الأقاليم التي استهدفتها برامج التحويلات المائية المنصوص عليها في قانون المخطط الوطني لتهيئة الإقليم من أجل توفير مياه الشرب. تدخل مشاريع التحويلات المائية ضمن استراتيجية التوزيع المجالي للموارد المعبأة، بهدف رفع العجز عن المناطق ذات الموارد الضعيفة بواسطة أنظمة لتحويل المياه مع إمكانية الربط بين السدود[1]، وهي جزء من الإرادة السياسية للسلطات العمومية لتحقيق التوازن بين شغل الأراضي من اجل تطوير قطاع مياه الشرب، الفلاحة المسقية، توفير مناصب الشغل، كبح التسحل وتثبيت السكان في أماكنهم (الهضاب العليا).

1.مستقبل قطاع المياه الصالحة للشرب، المستهلك الرئيسي لمياه التحويلات المائية :

يقصد بالمياه الصالحة للشرب (AEP) مجموع كميات المياه العذبة المنقولة و الموزعة عن طريق شبكات التوزيع الحضرية للمياه، و التي خضعت لمراحل من المعالجة و التطهير حتى تصبح صالحة للاستهلاك المنزلي الذي تعتمد عليه مجموعة من النشاطات البشرية [2] و يدخل ضمنها :

أ. *الطلب المنزلي الفعلي على المياه الصالحة للشرب*:

هو التزود الصافي و المقصود به كمية الماء العذب التي يتلقاها فعليا كل فرد على مستوى حنفية سكنه لتغطية استخداماته المنزلية اليومية، أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة حق كل إنسان في التزود بما يكفي من المياه للاستخدامات الشخصية والمنزلية بين 50 و 100 لترا من المياه للفرد في اليوم الواحد، وكذلك أن تكون آمنة ومقبولة وبأسعار معقولة لا ينبغي أن تتجاوز تكاليفها 3 % من دخل الأسرة، ويمكن الوصول إليها بسهولة (حيث يجب أن يكون مورد الماء ضمن حيز 1000 متر من المنزل، ويجب أن لا تتعدى مدة الحصول على المياه 30 دقيقة[3].

1 -Azeddine, Mebarki, « La région du Maghreb face à la rareté de l'eau. L'exemple du défi algérien : mobilisation et gestion durable des ressources », 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in semi-arid regions August 16-20, 2010, Fortaleza - Ceará, Brazil (2010).

2- BELGAQUA , « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur l'eau potable », LIVRE BLEU, Belgique, 2008, p09.

3 -U.N, http://www.un.org/ar/sections/issues-depth/water/index.html, page consultée le 28/05/2017

ب.الطلب على المياه للاستعمالات الاخرى:

تتمثل هذه الاستعمالات في مختلف الاقتطاعات من الموارد المائية المستعملة للاستهلاك المنزلي، و الموجهة للمؤسسات التجارية ، الخدمات العمومية و الاستعمالات العامة الأخرى [1]، أما المجالات التي يشملها الاستعمال المنزلي فتتمثل عادة في الصحة العمومية، التعليم بكل أطواره، الإدارات العمومية، التنظيف، الحدائق، الفنادق وغيرها[2] و هي كميات إضافية تحسب ضمن حاجيات السكان.

ج.الطلب على المياه للأغراض السياحية:

تقدر الحاجة للمياه في المجال السياحي انطلاقا من الزيادات في اعداد السكان التي تخلقها الأنشطة السياحية وهذا ما يؤدي الى زيادات في اعداد السكان للتجمعات السكانية المستقبلة للسياح، وهذه الزيادات اما ان تكون فصلية او سنوية حسب طبيعة النشاط السياحي الذي يمكن ان يكون فصليا مثلما هو الحال بالنسبة للمناطق الساحلية وهران عين تموشنت، مستغانم، وتلمسان التي تستقبل عددا كبيرا من المصطافين خلال اشهر جوان و جويلية و اوت، وهناك مناطق معروفة بالسياحة الحموية حيث تستقبل الحمامات المعدنية اعداد معتبرة من الزوار على طول السنة و خاصة في فصل الشتاء مثل حمام بوحنيفية في معسكر، حمام بوحجر في عين تموشنت و غيرها.

تتلقى البلديات الساحلية بالإقليم الشمالي الغربي خلال موسم الاصطياف وهي اشهر جوان، جويلية، وأوت اعداد إضافية من السكان تقدر بـ 483631 نسمة، وهذا ما يفوق نصف عدد سكان هذه المناطق المقدر عددها بـ 950362 نسمة، تستقطب ولاية وهران العدد الأكبر من المصطافين القادمين من خارج الولاية مسجلة اعداد إضافية من السكان تقدر بـ 204217 نسمة، هذه الزيادة في اعداد السكان يقابلها زيادة في الطلب على الماء يتراوح معاملها من 0.29 الى 1,46 خاصة ان الفترة تتزامن مع فصل الصيف التي يكثر فيها الطلب على الماء للأغراض المنزلية(الشرب، التنظيف...)[3]

1-SOFRECO en groupement avec Carl Bro, Progress et OIEAU, Réalisation de l'étude d'actualisation du Plan National de l'Eau– Mission 2 (évaluation des ressources et des besoins), p83 .

2- فرانك ر . سبيلمان، نانسي وايتينغ، تر: الصديق عمر الصديق، "علم وتقانة البيئة مفاهيم وتطبيقات"، الطبعة الأولى، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2012، ص 704.

3- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–الشط الشرقي +مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

لتقدير الحاجة للمياه الصالحة للشرب بالإقليم وهي كميات الماء الواجب توفيرها على المدى القصير والمتوسط والبعيد اعتمادا على حصة الفرد الواحد من الماء يوميا، يجب دراسة حجم السكان و توزيعهم حسب درجة التحضر لكل مركز عمراني في الوقت الراهن، كما نحتاج لمعرفة التطورات المستقبلية لأعداد السكان والتي من خلالها يمكن معرفة كميات المياه الواجب توفيرها مستقبلا، كما لا ينبغي اهمال العوامل الأخرى التي لها تأثير مباشر على زيادة حجم الماء المستهلك يوميا من خلال شبكات توزيع المياه.

1.1.حجم السكان: ارتفاع معدلات النمو وزيادة في اعداد السكان الحضر

الجدول (95): توزيع السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية سنة 2008

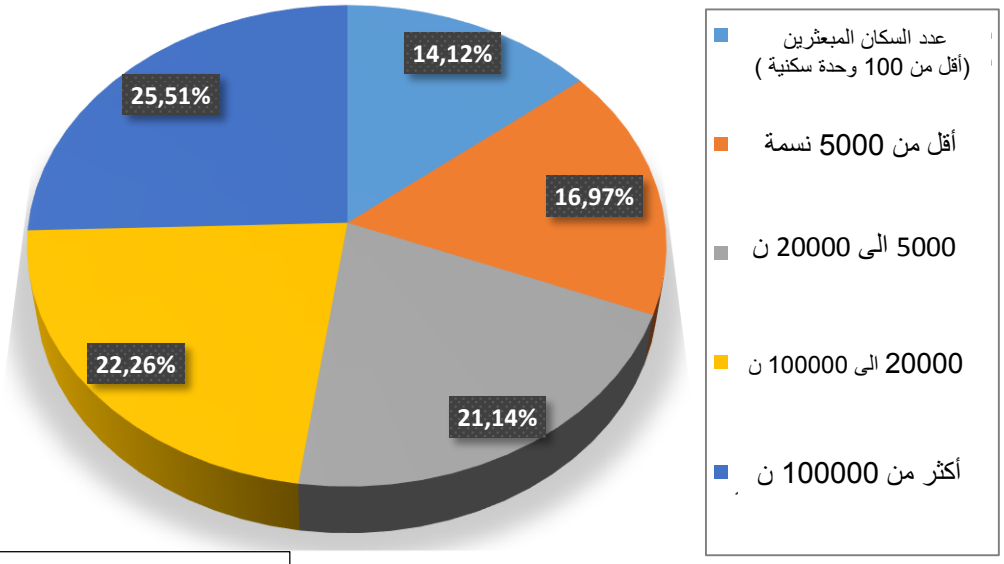
الولاية	سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000 ن	5000 ن الى 20000 ن	20000 ن الى 100000 ن	اكثر من 100000 ن	المجموع
تلمسان	68589	256845	153546	345630	124525	949135
س بلعباس	31650	125334	185391	52223	210146	604744
مستغانم	300582	129889	119402	43108	144138	737119
معسكر	132485	178974	186815	185072	100728	784074
وهران	28449	76019	244472	359120	746018	1454078
ع تموشنت	39029	72430	123308	136471		371238
غليزان	193881	115216	176419	130975	109689	726180
المجموع	**794665**	**954707**	**1189353**	**1252599**	**1435244**	**5626568**
النسبة المئوية	14.12%	16.97%	21.14%	22.26%	25.51%	100.00%

المصدر: ONS,5éme RGPH 2008, *Armature urbaine, septembre* 2011, p198

ارتفع عدد سكان الإقليم الشمالي الغربي من 4858309 نسمة سنة 1998 ليبلغ 5626568 نسمة حسب الإحصاء العام للسكن و السكان سنة 2008، بمعدل نمو اجمالي مقدر بـ 1.49% وهو اكبر من معدل نمو الإقليم الشمالي ككل حيث لم يتجاوز 1.36 %، كما عرف الإقليم الشمالي الغربي تطورا في نسبة التحضر الى ارتفعت من 61.61% سنة 1998 لتصل الى 66% سنة 2008[1] أي ان ثلثي السكان كلهم حضريون.

[1] -ONS,5éme RGPH 2008, « *Armature urbaine, Collections Statistiques N° 163/2011* », *septembre* 2011, p210 .

الشكل (75): توزيع السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية سنة 2008



المصدر: انجاز الطالب اعتمادا على معطيات ONS

ويختلف توزيع السكان حسب حجم التجمعات السكانية مثلما يبينه الشكل البياني (74)، يسكن أكثر من ثلثي السكان في مراكز عمرانية يفوق عدد سكانها 5000 نسمة بنسبة 68.91%، في حين يتركز أكثر من ربع سكان الإقليم في ستة مدن فقط يزيد عدد سكانها عن 100000 نسمة وهي وهران، مستغانم، تلمسان، سيدي بلعباس، غليزان، ومعسكر بإجمالي عدد سكان مقدر بـ 1435244 نسمة، اما السكان الذين يقطنون الأرياف إما على مستوى تجمعات لا يفوق عدد سكانها 5000 نسمة أو السكان المبعثرين فقد قدرت نسبتهم بـ 31.09% أي ما يقارب ثلث السكان يقيمون في مناطق ريفية.

عرفت هذه المرحلة زيادة في الطلب على الماء لمختلف الأغراض والاستعمالات وذلك تماشيا مع المميزات السكانية والحضرية الجديدة للإقليم التي تميزت بالزيادة في اعداد السكان كما تبينه الإحصاءات السكانية، وكذلك الزيادة في اعداد السكان الحضر. خلفت هذه التحولات الديموغرافية عجزا في الموارد المائية خلال هذه السنوات ففي سنة 2005 قدر حجم العجز المائي بحوالي 185 هكم^3 [1]، فحتم ذلك التفكير في جلب موارد مائية جديدة من

1- وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي 2016.

خارج الإقليم مثل مياه واد الشلف عن طريق التحويل (ماو)، أو زيادة حجم الاستفادة من المياه غير الاعتيادية عبر انشاء محطات زملحة جديدة و بطاقات انتاج اكبر.

2.1.تطور السكان المستقبلي:

من اجل حساب و تقدير اعداد السكان في الإقليم للسنوات المستقبلية يجب معرفة معدلات النمو خلال التعدادات السابقة، ومحاولة تكييفها حسب ظروف السنوات المقبلة ولتقدير هذه المعدلات نأخذ بعين الاعتبار :

- سياسات الدولة التي ترمي إلى إقامة توازن مستدام بين المكونات الكبرى للتراب الوطني، وتكييف الأقاليم مع متطلبات الاقتصاد المعاصر، والتوازن المطلوب هو التوازن الذي يطور و يهيئ اقليما وفقا للحمولة البشرية التي يمكن للأوساط الطبيعية لهذا الإقليم ان تحملها دون ان تتعرض للتدهور او التلف، كإعادة هيكلة الساحل :فلا يتعلق الامر بكبح الساحل من اجل تنمية الهضاب العليا، ولكن الغرض من ذلك هو إعادة طرح التوازن بشأن كثافة تنمية الهضاب العليا و الجنوب من جهة، وهيكلة المنطقة التلية بين الساحل و المرتفعات و الجبل من جهة أخرى[1].
- كبح ظاهرة التسحل وهو محاولة الحد من ظاهرة الهجرة من المناطق الداخلية نحو المناطق الساحلية، وانتهاج هذه السياسة هو الحل الواجب تطبيقه لتحقيق التوازن المستديم ما بين الأقاليم أو حتى داخل الإقليم نفسه، بهدف التحكم في معدلات النمو السنوية للسكان، حيث ستعرف الولايات الساحلية معدلات نمو سنوية أقل مقارنة بالولايات الداخلية.
- معرفة درجة التحضر في الإقليم وتوزيع التجمعات السكانية حسب أحجامها، حيث ان السنوات المقبلة ستعرف زيادة في معدلات التحضر، الذي يقابله تحسن في مستوى المعيشة بالنسبة للتجمعات السكانية شبه الحضرية التي يتراوح عدد سكانها ما بين 5000 و 20000 نسمة معدلات نمو هي الأعلى في الإقليم خاصة خلال الفترة (2010-2015) والتي سيقدر فيها معدل النمو السنوي بـ 2.2 % ، لقد اعتمدت في تقدير هذا المعدل على نفس معدل النمو السنوي للسكان الحضر المحسوب بالإقليم بين سنتي (1998-2008)، وتمثل هذه التجمعات السكانية في الغالب المقرات الإدارية للبلديات أو الدوائر والتي يمكن ان تكون اقطاب جديدة

1-الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 61، الصادرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16رجب 1431 الموافق 29 يونيو سنة 2010 يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم.

للتنمية الاقتصادية سواء في مجال الصناعات الصغيرة او السياحة أو الخدمات الإدارية. بينما سيقل معدل النمو كلما زاد حجم التجمعات السكانية لان الكثير منها سيصبح فيها المجال العمراني مشبعا، ويصعب إيجاد مساحات جديدة للتوسع العمراني، مما يستدعي البحث عن مستوطنات عمرانية جديدة تستوعب الزيادات المرتقبة في اعداد السكان، لذلك فان الولايات الساحلية سوف لن يتجاوز فيها معدل النمو السكاني 1% بالنسبة للمراكز العمرانية التي يتروح عدد سكانها مابين 20 الف و100 الف نسمة خلال الفترة (2010-2020)، و1.35% بالنسبة للولايات الداخلية، أما بالنسبة للمدن التي يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة فلن يتجاوز فيها معدل النمو 0.8% بالنسبة للولايات الساحلية و1.1% بالنسبة للولايات الداخلية للأسباب السالفة الذكر.

الجدول (96): تقدير معدلات النمو السنوي للسكان في الإقليم حسب حجم التجمعات السكانية بين سنتي 2008 و 2030

	معدل النمو(%) الولايات الساحلية			معدل النمو(%) الولايات الداخلية		
حجم التجمعات السكانية	2015/2010	2020/2015	2030/2020	2015/2010	2020/2015	2030/2020
المبعثرون	1	1	1	1	1	1
اقل من5000 نسمة	2	2.5	1.5	2	2.5	1.5
5000 نسمة الى 20000 نسمة	2.2	1.75	1.3	2.3	1.9	1.55
20000 نسمة الى 100000 نسمة	2	1.5	1	2.2	1.65	1.35
اكثر من 100000 نسمة	1.7	1.3	0.8	2.1	1.5	1.1

المصدر: تقديرات الطالب اعتمادا على معدلات النمو للفترة (1998-2008)+ توجيهات المخطط الوطني لتهيئة الإقليم (*SNAT*) +توجيهات المخطط الوطني للماء 2010 .

تم الاعتماد في تقديرات السكان لسنة 2010 على نفس معدل النمو السكاني للفترة(1998-2008) لكل ولاية على حدى، باستثناء ولايات وهران، غليزان، وعين تموشنت والتي سجلت معدلات نمو سالبة بالنسبة لسكان

الأرياف فقد اعتمدت على معدل نمو سكان الأرياف الخاص بالاقليم. كما تم اعتماد معدل النمو الحضري الخاص بالإقليم المقدر بـ 2.21% بالنسبة لكل من وهران ، وغليزان باعتبارها سجلت معدلات نمو حضرية تفوق المعدل المسجل في الإقليم ككل وذلك تماشيا مع سياسات الدولة المسطرة في المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية *SNAT*التي ترمي الى ضبط النمو السكاني وتشجيع سكان الأرياف على العودة و الاستقرار في مناطقهم الاصلية، ويظهر ذلك فعلا من خلال المشاريع السكنية المجسدة في هذا المجال ففي ولاية غليزان تم انجاز 13138 وحدة سكنية ريفية خلال الخماسي (2005-2009) مقابل انجاز 4031 وحدة سكنية تساهمية[1]فقط، وفي ولاية عين تموشنت تم انجاز 7057 وحدة سكن ريفي خلال الفترة (2010-2014) حسب مديرية السكن و التجهيزات العمومية .

2.2.1. حجم السكان المستقبلي

تم تقدير أعداد السكان للسنوات المقبلة اعتمادا على طريقة التزايد السكاني المنتظم وفق المعادلة التالية[2] :

$$Pn = P_0 \times (1+T)^n$$

Pn :عدد السكان للسنة المراد دراستها .

P0: عدد السكان للسنة الأساس .

T: معدل النمو السنوي .

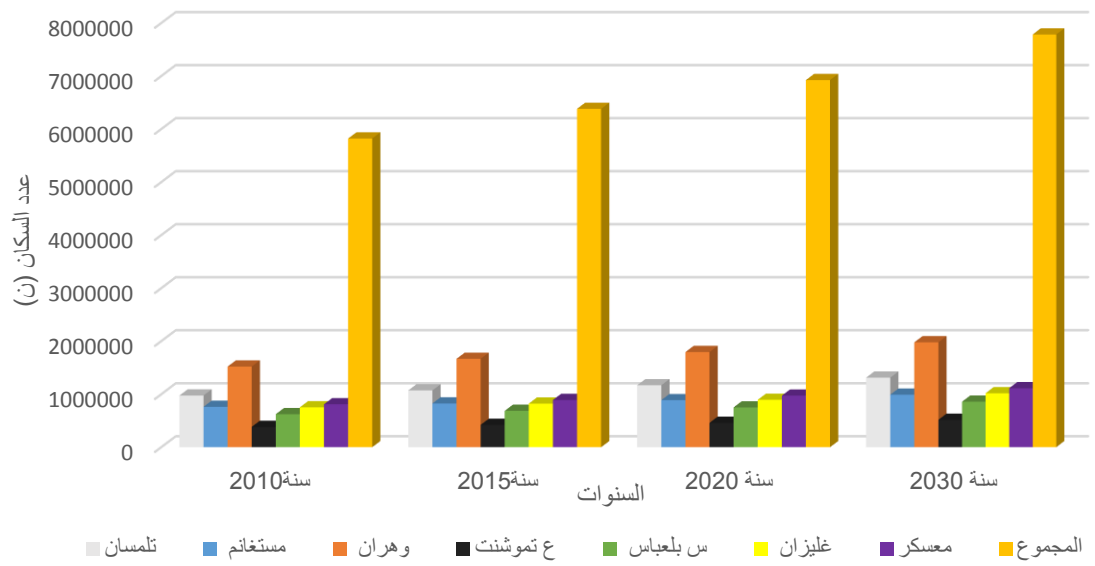
n: الفرق في السنوات بين سنة الأساس و السنة المراد دراستها.

يبين الشكل رقم (76) الزيادات المحتملة في اعداد السكان لولايات الإقليم الشمالي الغربي خلال الفترة (2010-2030). سيعرف العدد الإجمالي للسكان تطورا من 5820838 نسمة سنة 2010 الى 7783004 نسمة سنة 2030 أي انه سيسجل زيادة قدرها حوالي 1962166 نسمة خلال 20 سنة بمعدل 98108 نسمة في السنة، (أنظر الجدول رقم 111 في الملحق).

1- Wilaya de Relizane, Direction de l'environnement, « *Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Relizane* », phase 01,2010, p100 .

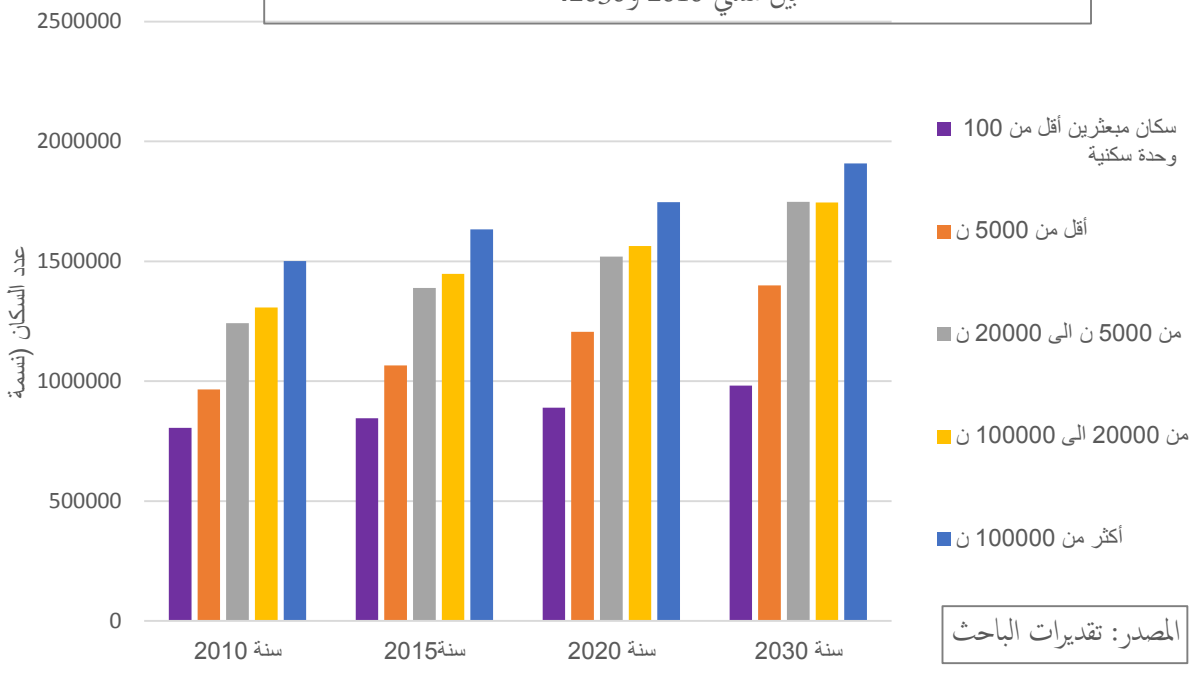
2- فريال عبد القادر أحمد، النمو السكاني والإسقاطات السكانية، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، القاهرة، د تاريخ نشر، ص 02 نقلا عن الموقع: https://unstats.un.org/unsd/.../Pop_Growth_Pop_Projections.doc

الشكل (76): تطور عدد السكان في الاقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2010 و2030



المصدر: تقدير أعداد السكان من انجاز الطالب

الشكل (77) تقدير عدد السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية بين سنتي 2010 و2030.



المصدر: تقديرات الباحث

يبين الشكل (77) انه سيكون هناك ثبات في وتيرة نمو وتطور السكان حسب حجم التجمعات السكانية، حيث ستتراوح نسبة السكان المبعثرين ما بين 12.62 % و 13.83 % من مجموع سكان الإقليم ما بين سنتي 2010

و 2030 و في حدود 17 % بالنسبة للتجمعات الأقل من 5000 نسمة و ما بين 21% و 22% بالنسبة للتجمعات التي يتروح عدد سكانها ما بين 5000 نسمة و 20000 نسمة ، و بسنبة 22 % بالنسبة للمراكز العمرانية التي يتروح عدد سكانها ما بين 20000 نسمة و 100000 نسمة و النسبة الغالبة هي للمراكز الحضرية الكبرى التي يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة حيث تتروح نسبتها مابين 24.52 % و 25.78 % أي انها تحوي دائما ربع السكان و ذلك طيلة الفترة الممتدة من 2010 الى غاية 2030.

كل ولايات الإقليم الشمالي الغربي و الى غاية سنة 2030 ستحوي مدنا يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة باستثناء ولاية عين تموشنت التي ستخلو من هذا النوع من المدن، حيث سيقدر عدد سكان اكبر مدينة في الولاية و هي مدينة عين تموشنت حسب التقديرات بـ 99158 نسمة سنة 2030. بالنسبة لمدينة وهران و هي المدينة الميتروبولية في الإقليم فسيزداد عدد سكانها من 1519862 نسمة سنة 2010 الى 1977689 نسمة أي بزيادة قدرها 457827 نسمة و بنسبة 23.33 % من مجموع السكان الاضافيين في الإقليم.

ستشهد الولايات الداخلية تطورا معتبرا في عدد السكان باعتبار ان معدلات النمو السكاني المطبقة عليها كانت عالية مقارنة بالولايات الساحلية، حيث ستصبح كل من ولايتي معسكر و غليزان ولايتين يفوق عدد سكانهما مليون نسمة سنة 2030. كما سيكون هناك انتقال للعديد من المراكز العمرانية من طبقة التجمعات الريفية الى تجمعات شبه حضرية كما ستتطور بعض المراكز شبه الحضرية الى مراكز حضرية.

3.1. الطلب المستقبلي على الماء المنزلي:

يدخل ضمن الطلب على الماء المنزلي مجموع احجام المياه المعبأة الموجهة لتغطية مختلف الاستعمالات، يدخل ضمنها كذلك المياه الضائعة سواء أثناء عمليات التحويل أو التوزيع أو الاستعمال، و هي مجموع اقتطاعات المياه المنتجة سواء كانت اعتيادية أو غير اعتيادية[1].

1.3.1. زيادة درجة تحضر التجمعات العمرانية سيزيد من حجم الطلب على المياه الصالحة للشرب:

اقترحت مصالح وزارة الموارد المائية من خلال ورشة عمل بتاريخ 26 افريل 2009 كمية التزود بالمياه الصالحة للشرب الى غاية سنة 2030 و الذي يأخذ بعين الاعتبار حجم الماء المطلوب حسب مستوى درجة التحضر لكل تجمع سكاني لكن دون احتساب عوامل الزيادة الأخرى (الاستعمالات الأخرى، مردودية الشبكات، سياسات ترشيد استهلاك الماء...). حسب هذا المقترح سيزداد الطلب على الماء للاستعمال المنزلي كلما ازدادت درجة

1- Global Water Partnership, plan bleu, « La gestion de la demande en eau : l'expérience méditerranéen », 2012, p 20 .

التحضر، فمرور بعض التجمعات السكانية من مستوى الريفي الى شبه الحضري أو الحضري يصاحبه تحسن مستوى المعيشة و تغير في سلوكيات السكان التي يزداد معها الطلب على الماء و كلما تدرجنا عبر طبقات التجمعات السكانية نحو الأعلى يزداد الطلب على الماء، فالمدن الميتروبولية الخاصة و هي كل من مدن وهران، الجزائر، قسنطينة، وعنابة وهي أكثر المدن تحضرا في الجزائر تعتبر الأكثر حاجة للماء نظرا لحجم سكانها الكبير من جهة و الدور الذي تلعبه في اقاليمها من حيث الوظائف و الأنشطة الإدارية و الاقتصادية التي تمارسها والتي تقدر حاجتها للماء مع مطلع سنة 2030 بحوالي 120 لتر/الفرد/اليوم، التجمعات الحضرية التي يتراوح عدد سكانها من 20000 الى 100000 نسمة سيتطور طلبها من 80 لتر/الفرد/ اليوم سنة 2010 الى 110 لتر/الفرد/ اليوم سنة 2030، أما المتوسط العام للتزود بالماء بالنسبة للسكان المتجمعين فسيكون 107 لتر/الفرد/اليوم، وبالنسبة للسكان المبعثرين سيكون 60 لتر/الفرد/اليوم.

إضافة الى مقترح وزارة الموارد المائية لتوقعات كميات الطلب اليومي على الماء للسنوات المقبلة حسب درجة التحضر فهناك عوامل أخرى مهمة تدخل ضمن معادلات تقدير الطلب على الماء وذلك حسب طبيعة كل تجمع عمراني، وهي ما يسمى بعوامل الزيادة في الطلب على الماء التي تتطرق اليها بالتفصيل المخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية على مستوى الاحواض الهيدروغرافية وهي:

2.3.1. عوامل غير مباشرة تؤثر في حجم الطلب على المياه الصالحة للشرب:

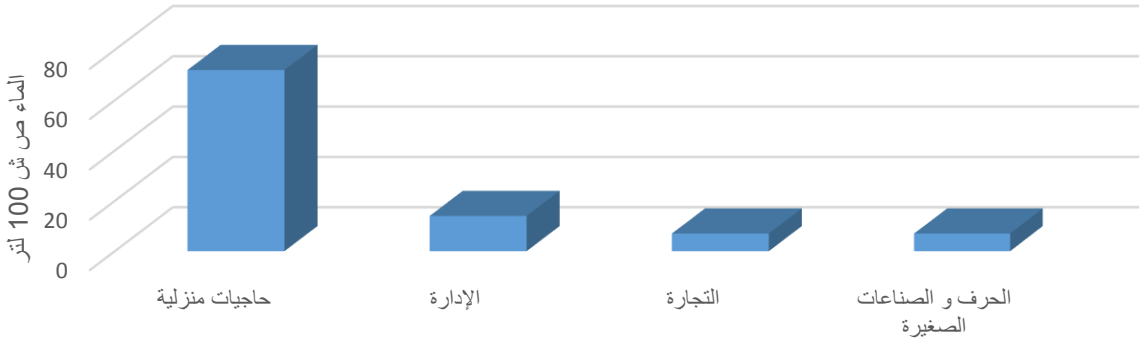
لا تستهلك المياه الصالحة للشرب في المنازل فقط من طرف السكان بل هناك قطاعات وعوامل أخرى تشارك السكان في استهلاك المياه الصالحة للشرب وهذا ما يؤدي الى زيادة حجم الطلب على الماء وهذه العوامل هي:

أ. الاستعمالات الأخرى للمياه المنزلية : ويقصد بها أنشطة القطاعات الاقتصادية و الإدارية المختلفة و المنتشرة داخل النسيج الحضري للمراكز العمرانية، فهي تستهلك جزءا من المياه الموزعة عبر الشبكات الحضرية للتوزيع الموجهة للاستهلاك المنزلي ما ينتج عنه زيادة في الطلب على المياه الصالحة للشرب، و تتميز مدن الإقليم الشمالي الغربي بتعدد و تنوع هذه الأنشطة، فقد تم إحصاء سنة 2008 ما مجموعه 180441 وحدة ما بين إدارية و اقتصادية منها 10313 وحدة إدارية منتشرة عبر كامل تراب الإقليم تنقسم الى: 4469 مؤسسة تعليمية، و 1438 مؤسسة للصحة، و 4406 مؤسسة ذات طابع اداري عام، أما بالنسبة لوحدات النشاطات الاقتصادية فقد قدر مجموعها بـ170128 وحدة اقتصادية منها 15921 وحدة صناعية و1068 مؤسسة بناء، و 99692 وحدة ذات طابع تجاري، و 53447 وحدة خدماتية[1].

[1] ONS, premier recensement économique 2011, résultat préliminaire de la 1ere phase, collections statistiques N° 168,janvier 2012, pp 47,86.

تشترك هذه الأنشطة في استهلاك المياه الصالحة للشرب مع الاستهلاك المنزلي مثلما يوضحه الشكل (78)

الشكل (78) توزيع 100 لتر من الماء الصالح للشرب المستهلكة عبرشبكات التوزيع حسب نوع الطلب



المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على معطيات المخطط الوطني للماء 2010

بحيث ان كل 100 لتر موزعة عبر شبكة التوزيع الحضرية يكون استهلاكها كما يلي:

- 72لتر للاستهلاك المنزلي.
- 14 لتر تستهلكها الوحدات الإدارية.
- 7 لتر مخصصة للتجارة.
- 7 لتر تستهلكها الحرف و الصناعات الصغيرة[1].

ج.**عامل تطبيق سياسة تسيير الطلب**: تتأثر كميات الطلب على المياه الصالحة للشرب بشكل كبير بمدى جودة و نوعية شبكات نقل المياه من مصادرها أو شبكات توزيع المياه الحضرية، وتدني مردودية هذه الشبكات بسبب التسربات و الاعطاب المسجلة فيها يشكل أعباء إضافية تزيد من كمية الطلب على المياه الصالحة للشرب، وقد قدرت مصالح مديريات الموارد المائية عبر مختلف ولايات الإقليم نسبة التسربات من 50 % الى 60% من مجموع المياه الصالحة للشرب المنقولة و الموزعة خلال سنة 2009[2]، وهي نسبة مرتفعة كثيرا تعكس حجم الماء الضائع وهو ما يتطلب المزيد من الدراسة و العمل للحد من هذا المشكل، ومن بين الحلول المقترحة و الواجب تطبيقها هو

[1]SOFRECO en groupement avec Carl Bro, Progress et OIEAU, Réalisation de l'étude d'actualisation du Plan National de l'Eau– Mission 2, volet 4, Tome 1, Aout 2010, p88.

2–وكالة الحوض الهيدروغرافي منطقة وهران–الشط الشرقي، جداول التزود بالمياه الصالحة للشرب منقولة عن جداول مديريات الموارد المائية الخاصة بالتزود بالمياه الصالحة للشرب حسب نوع المصدر، 2016.

ضرورة المرور من سياسة تسيير العرض الى سياسة تسيير الطلب التي تشمل مجموع عمليات التنظيم و التدخل الموجهة لرفع وزيادة الكفاءة التقنية، الاجتماعية، الاقتصادية، البيئية، والمؤسساتية، على مستوى مختلف مجالات استعمالات الماء، فهي تهدف لتحقيق أفضل استعمال للعرض الموجود باتباع سياسة تسيير فعالة من بين خططها محاربة الاستعمال السيء للمياه في مختلف الاستعمالات و التقليل من حجم المياه الضائعة[1] التي تطبق في الميدان عن طريق محاربة التسربات و المياه الضائعة بتجديد و صيانة شبكات نقل و توزيع المياه. هذه العملية هي جزء يدخل ضمن مقاربة شاملة يطلق عليها "الإدارة المتكاملة للموارد المائية"، و التي هي عبارة عن عملية متكاملة تشتمل على مجموعة الخطوات المتناسقة لأعمال التخطيط والتجسيد والمتابعة لتلك الموارد المائية مع الاخذ بعين الاعتبار كافة العراقيل والعوامل المؤثرة في ذلك لتقليل الاثار السلبية وزيادة الفوائد الاقتصادية للمجتمع، ومن اجل الموازنة بين حجم الموارد المائية المتوفرة وحجم الطلب عليها[2]، من أجل هذا الغرض تم إنشاء الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية بموجب المرسوم التنفيدي رقم 11-262 الصادر في 30 جويلية 2011 تحت وصاية وزارة الموارد المائية و البيئة، و في ديسمبر2014 نصبت الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية بصفة رسمية بغية التطوير و التسيير المدمج للموارد المائية و هدا بتامين مهام توجيه، تنشيط، تنسيق وتقييم وكالات الاحواض الهيدروغرافية، مكلفة بتحقيق كل ما له علاقة بتسيير الموارد المائية [3].

ترمي هذه السياسة في الجزائر الى تحسين نسبة مردودية الشبكات من 80% الى 85% وهي النسبة المعتمدة في حساب معدل تزود الفرد من الماء يوميا[4]. من جهة ثانية يجب أن تنتهج سياسة تسيير الطلب كذلك سياسة تسعيرية جديدة للماء لمختلف الاستعمالات كوسيلة من وسائل محاربة التبذير والتقليل من وتيرة استهلاك المياه، فمدينة وهران مثلا تسجل زيادة قدرها 2.4% سنويا في معدل استهلاك الفرد للماء[5]، نتيجة لزيادة نسبة الربط بالشبكة وتحسن مستوى المعيشة بها[6].

---

1 -Global Water Partnership, plan bleu, « La gestion de la demande en eau : l'expérience méditerranéen », 2012, p 20

2 -حسن أبو منصور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999، ص 246.

3- (http://www.mree.gov.dz/presentation-de-lagire/?lang الموقع الالكتروني الرسمي لوزارة الموارد المائية والبيئة أطلع عليه يوم 31 ماي 2017 .

4- ABH Oranie-chott chergui, « Plan directeur d'Aménagement des ressources en eau », version finale, décembre 2009, p 65 .

5 - Bouklia-Hassane Rachid, « Contribution à la gestion de l'eau dans la ville d'Oran », thèse de Magister, Université d'Oran, 2011, P63.

6 – تطور مستوى الدخل للفرد الجزائري بحوالي 2.2% من سنة 2001 الى غاية سنة 2009 ، ثم الى 3.84% سنة 2014. نقلا عن :

بتطبيق سياسة تسيير الطلب هذه مستقبلا سيكون بالامكان تحديد و توجيه كميات الطلب على الماء التي سيتحدد من خلالها نصيب الفرد من المياه الصالحة للشرب يوميا خلال السنوات المقبلة الى غاية سنة 2030.

تعتبر مجموع العوامل السابقة عوامل محددة لكميات الطلب على الماء وباحتسابها يصبح نصيب الفرد من المياه كما يوضحه الجدول (97) .

الجدول (97): تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب (لتر/نسمة/اليوم) بين سنتي 2010و 2030

		تسيير العرض			تسيير الطلب	
السنوات		سنة 2010	سنة 2015	2020سنة	سنة 2025	سنة 2030
متروبول خاصة	الجزائر، وهران، قسنطية، عنابة	170	179	187	196	204
متروبولية	مدن اكثر من 300000 نسمة	144	152	160	176	192
حضرية كبرى(ممتاز)	100000 الى 300000 ن	128	128	135	150	165
حضرية	20000 الى 10000 ن	112	119	126	140	154
نصف حضرية	5000 الى 20000 ن	108	108	115	122	135
نصف ريفية	3000 الى 5000 ن	94	100	106	113	125
ريفية متجمعة	600 الى 3000 ن	81	86	92	98	104
متوسط التزود بالماء بالنسبة للسكان المتجمعين		121	125	133	143	155
ريفي مبعثر	اقل من 600 ن	60	60	60	60	60

المصدر: (. DRE Mostaganem, « Schema directeur d'AEP de la Wilaya de Mostaganem" mars 2016, p22

4.1. تطور الطلب المستقبلي على الماء المنزلي في الاقليم:

بتطبيق معدلات التزود بالمياه الصالحة للشرب الخاصة بكل ولاية الواردة في الجدول السابق على اعداد السكان المحسوبة سابقا نحصل على كميات الطلب على الماء اليومية و السنوية بالنسبة للسنوات المقبلة المبينة في الجدول(98).

عمر حمادي، "الجزائر تحتل المرتبة السابعة عربيا في مستوى دخل الفرد "، مقال بجريدة الحياة الجزائرية بتاريخ 5 أفريل 2015 : http://www.elhayatonline.net/article20138.html

يعتمد حساب الاحتياجات المائية و تقديرها لمنطقة ما، على عدد سكانها و كمية الاستهلاك اليومي لأفرادها وفقا للعلاقة التالية :

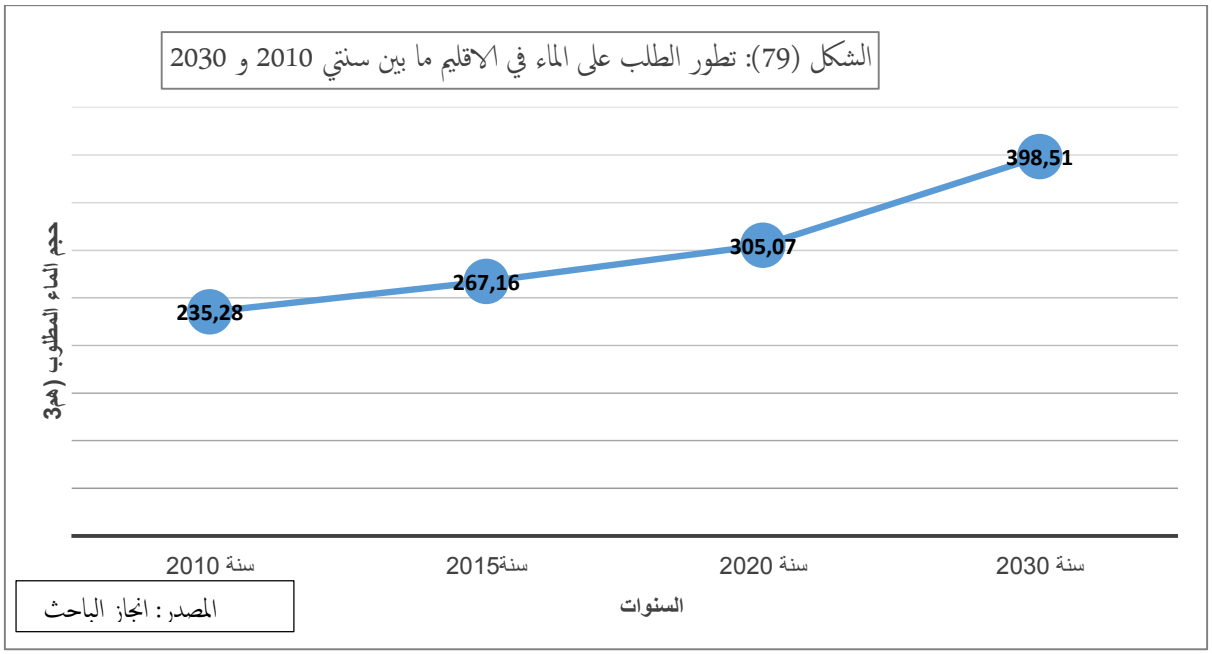
كمية الطلب على الماء في السنة = [معدل الاحتياج اليومي (ل/الفرد/اليوم) x عدد السكان] x 365

الجدول (98): تقدير الطلب على الماء في الإقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2010 و 2030

	الولايات		م3/اليوم					هم3/السنة
			سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000	5000 الى 20000	20000 الى 100000	اكثر 100000 المجموع	
2010	الولايات الساحلية	**تلمسان**	4146	24322	17168	40077	16502 102216	37.31
		مستغانم	18419	12470	13540	5070	19372 68871	25.14
		وهران	1715	7180	27680	42167	132958 211700	77.27
		ع تموشنت	2353	6841	13834	15877	0 38905	14.20
	الولايات الداخلية	**س بلعباس**	1939	12030	20656	6034	27750 68409	24.97
		غليزان	11689	10882	20167	15526	14861 73125	26.69
		معسكر	8029	16992	21135	21714	13506 81376	29.70
	المجموع		48290	90718	134180	146465	224949 644602	235.28
	الولايات		م3/اليوم					هم3/السنة
			سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000	5000 الى 20000	20000 الى 100000	اكثر 100000 المجموع	
2015	الولايات الساحلية	**تلمسان**	4357	28568	19141	47015	17952 117034	42.72
		مستغانم	19359	14647	15096	5947	21075 76124	27.79
		وهران	1803	8434	30861	49466	152302 242865	88.65
		ع تموشنت	2473	8035	15423	18626	0 44557	16.26
	الولايات الداخلية	**س بلعباس**	2038	14130	23143	7148	30189 76648	27.98
		غليزان	12285	12782	22595	18392	16167 82221	30.01
		معسكر	8438	19959	23680	25722	14693 92492	33.76
	المجموع		50753	106555	149938	172316	252379 731942	267.16

			م3/اليوم					هم3/السنة
			سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000	5000 الى 20000	20000 الى 100000	اكثر 100000	المجموع
2020	الولايات الساحلية	تلمسان	4580	34262	22228	53629	20197	134895	49.24
		مستغانم	20346	17566	17531	6784	23710	85936	31.37
		وهران	1895	10114	35838	56425	169722	273993	100.01
		ع تموشنت	2599	9637	17911	21246	0	51392	18.76
	الولايات الداخلية	س بلعباس	2142	16946	27073	8213	34298	88672	32.37
		غليزان	12911	15329	26431	21133	18367	94173	34.37
		معسكر	8869	23936	27701	29555	16693	106754	38.97
	المجموع		53341	127790	174713	196984	282988	835816	305.07
			م3/اليوم					هم3/السنة
			سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000	5000 الى 20000	20000 الى 100000	اكثر 100000	المجموع
2030	الولايات الساحلية	تلمسان	5059	46888	29690	72402	26732	180770	65.98
		مستغانم	22474	24039	23416	9158	31382	110469	40.32
		وهران	2093	13842	47868	76177	200500	340479	124.27
		ع تموشنت	2871	13188	23923	28683	0	68665	25.06
	الولايات الداخلية	س بلعباس	2366	23191	37063	11479	46766	120865	44.12
		غليزان	14262	20979	36185	29536	25044	126005	45.99
		معسكر	9796	32757	37923	41307	22762	144545	52.76
	المجموع		58921	174882	236067	268743	353185	1091798	398.51

المصدر: تقديرات الطلب على الماء محسوبة من طرف الطالب اعتمادا على المعطيات السابقة (جدول رقم 97، وجدول رقم :108 في الملحق)



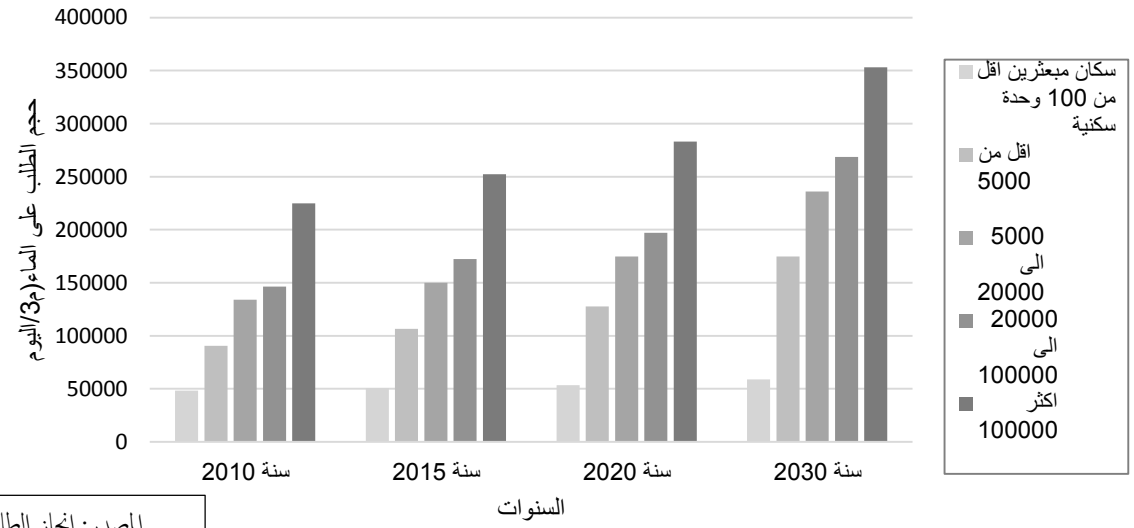
يبين المنحنى البياني (79) تطور الطلب على الماء في الإقليم الى غاية سنة 2030، والتي ستعرف زيادة قدرها 40.9% خلال 20 سنة بمعدل يفوق 2.04% سنويا ويمكن ان نقسمها حسب وتيرة تطور الاحتياجات الى الماء الى ثلاثة أقسام:

- *المرحلة الأولى من 2010 الى 2015:* و هي استمرار لمرحلة تسيير العرض حيث تظهر الأرقام الزيادة المرتقبة في الاحتياجات السنوية من الماء، فيرتفع الطلب من 235.28 هم^3 سنة2010 الى غاية 267.16 هم^3 سنة 2015 بزيادة في الطلب تقدر بحوالي 31.88 هم^3 خلال خمس سنوات أي بمعدل 6.37 هم^3 سنويا، هذه المرحلة تكون فيها بدايات نهاية تسيير العرض.
- *المرحلة الثانية من 2015 الى 2020:* يظهر من خلال المنحنى ان هناك ثبات في زيادة وتيرة الطلب على الماء، حيث ان كمية الاحتياجات السنوية للسكان في هذه المرحلة سترتفع الى 305.07 هم^3 الى غاية سنة 2020 وبزيادة قدرها 37.91 هم^3 خلال خمس سنوات بمعدل 7.58 هم^3 سنويا مسجلا زيادة طفيفة عن المعدل المسجل في المرحلة السابقة التي قدر فيها معدل الاستهلاك السنوي بـ6.37 هم^3 كنتيجة حتمية في هذه المرحلة التي ستعرف بداية الانتقال نحو سياسة تسيير الطلب وتطبيق مجموعة من الإجراءات التي من شأنها التقليل من الاستهلاك الواسع للمياه الصالحة للشرب.
- *المرحلة الثالثة من 2020 الى 2030 :* ستكون في هذه المرحلة البداية الفعلية لتطبيق سياسة تسيير الطلب ضمن السياسة العامة للإدارة المتكاملة للمياه التي ترمي الى عقلنة و ترشيد استهلاك الماء الصالح للشرب على جميع المستويات، ومع ذلك يبين المنحنى البياني ان هناك تغير في وتيرة الطلب على الماء نحو الارتفاع خلال هذه

العشرية حيث سيصل مستوى الطلب على الماء سنة 2030 الى 398.51 هم^3 بعدما كان لا يتجاوز 305.07 هم^3 سنة 2020 بفارق 93.44 هم^3 و بمعدل طلب سنوي يصل الى حدود 9.34 هم^3 خلال هذه الفترة ولكنه معدل لا يفوق معدل ما كان عليه في المرحلة السابقة الا بـ 1.67هم^3 ، وهي زيادة قليلة في حجم الطلب على الماء مقارنة بالزيادة السكانية التي سيعرفها الإقليم خلال هذه العشرية والتي تقدر بحوالي 859198 نسمة بمعدل زيادة سنوية في عدد السكان مقدرة بـ 85919 نسمة .

ومن خلال القراءة العمودية لمعطيات الجدول رقم (98) بالنسبة لحجم الماء المطلوب في الإقليم حسب حجم المراكز العمرانية فيظهر الرسم البياني رقم (80) ان هناك تزايدا في الاحتياجات المائية بوتيرة منتظمة و تبقى المدن التي يفوق عدد سكانها 100 الف نسمة هي الأكثر طلبا للماء خلال كل الفترات المقبلة، حيث سيزداد طلبها على الماء من 224949 م^3 يوميا سنة 2010 الى 353185 م^3 يوميا سنة 2030، بزيادة تفوق 57%.

الشكل (80) :تطور الطلب على الماء حسب حجم المراكز العمرانية بين سنتي 2010 و 2030



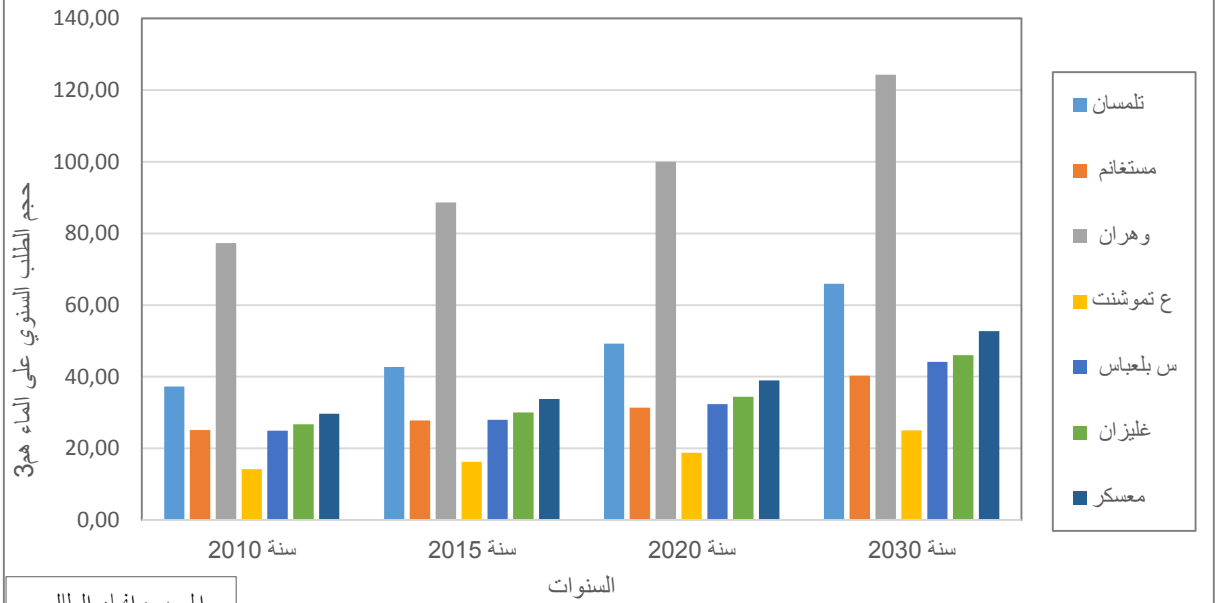
المصدر : انجاز الطالب

اما تحليل الجدول أفقيا فيمكن من معرفة تطور الطلب على الماء حسب الولايات كما يبينه الرسم البياني (81) حيث تحتل ولاية وهران المرتبة الأولى من حيث كمية الماء المطلوبة وستزداد احتياجاتها من 77.27 هم^3 سنة 2010 الى 124.27 هم^3 سنة 2030 بزيادة في حجم الطلب تقدر بـ 60% ومستحوذة على 31,18% من مجموع المياه المطلوبة في الإقليم، باعتبارها مدينة ميتروبولية ستعرف تطورا ملحوظا في معدل تحضرها و الذي يقدر بـ92.42% منذ إحصاء السكن و السكان لسنة 2008[1]، ثم تليها ولاية تلمسان في المرتبة الثانية التي

1- 2ONS,5éme RGPH 2008, « Armature urbaine », Collections Statistiques N° 163/2011 septembre 2011, p200 .

ستحتاج الى حوالي 66 هم^3 من الماء سنة 2030 ، أما باقي الولايات الأخرى فهي متقاربة في كمية الماء المطلوب خلال السنوات المقبلة، باستثناء ولاية عين تموشنت التي تسجل ادنى طلب على الماء في الإقليم، بحكم انها تمثل الولاية الأقل عددا للسكان في الإقليم و الأقل تحضرا حيث لن يتجاوز معدل التحضر فيها 67 % سنة 2008[1] .

الشكل (81): تطور حاجيات السكان من الماء حسب الولايات بين سنتي 2010 و 2030



المصدر: انجاز الطالب

2.الحصيلة المائية المستقبلية: مستقبل العرض والطلب على الماء ووضعية التحويلات المائية منها

1.2.مصادر المياه المتاحة :

المصادر التقليدية: نفترض بالنسبة لمصادر الماء التقليدية (السطحية والجوفية) أنها ستبقى بنفس الحجم المتاح وهي إمكانيات الإقليم الطبيعية حيث تقدر المياه السطحية بـ 865هم^3/السنة والمياه الجوفية المتجددة بـ414هم^3/السنة.

مصادر المياه غير الاعتيادية : نفترض بلوغ الإنتاج الإجمالي الأقصى من المياه المحلاة عبر محطات الزملحة بـ 516هم^3 في السنة خاصة بعد ان يتدعم الإنتاج بمحطة المقطع بوهران التي يقدر انتاجها بحوالي 182هم^3 في السنة. أما المياه المصفاة عبر محطات التصفية المنتشرة عبر مدن الإقليم والتي يقدر حاليا بـ 54 محطة وتنتج حوالي

61هم^3 في السنة، فستعرف زيادة هي الأخرى في الانتاج ليصل الى 75 هم^3 وذلك بعد إتمام المحطات التي هي قيد الإنجاز أو الدراسة والتي يقدر عددها ب86 محطة حسب معطيات وكالة الحوض الوهراني-شط الشرقي.

جدول (99): تقدير الحصيلة المائية في الإقليم سنة 2030

مصادر الماء (هم^3/السنة)				
السطحية	الجوفية	محطات التحلية	محطات تصفية المياه المستعملة	المجموع
865	414	516	75	1870
الطلب على الماء (هم3/السنة)				
الاستعمال المنزلي	المحيطات المسقية الكبرى	الري الصغير والمتوسط	الصناعة	
398	451	680	90	1619
الحصيلة المائية				+251

المصدر: تقديرات الباحث اعتمادا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي.

2.2.حاجيات الإقليم المستقبلية من الماء:

في التقدير الخاص بحاجيات الإقليم من الماء الى غاية سنة 2030 ، سأعتمد على فرضية امكانية التحكم في سياسة تسيير الطلب في جميع القطاعات المستهلكة للماء، ولن يكون ذلك الا بالسيطرة والتحكم في تسيير الماء عن طريق تطبيق اليات سياسة تسيير الطلب (محاربة تبذير الماء، تطبيق تسعيرات جديدة على الماء، القضاء على التسربات في شبكات التوزيع، تطبيق التكنولوجيات الجديدة المقتصدة للماء في الفلاحة والصناعة...).

تقدير الحاجة للمياه الصالحة للشرب : تقدر احتياجات الإقليم الى غاية سنة 2030 بحوالي 398.51 هم^3 في السنة حسب نتائج الجدول (98).

تقدير الحاجة المياه الصناعية: تطور عدد ومساحة المناطق الصناعية في الإقليم سيرافقه زيادة في الطلب على الماء الذي سيصل حدود 90هم^3 في السنة خلال سنة 2030، بنسبة زيادة تقدر بـ 2.5 % سنويا حسب تقديرات وكالة الحوض الهيدروغرافي، مع ضرورة الانتقال الى الاعتماد على التكنولوجيات الحديثة المقتصدة للماء.

تقدير الطلب على مياه السقي الفلاحي: تقدر حاجيات المحيطات المسقية الكبرى وعددها 07 حاليا بـ 339هم^3 في السنة وسيتطور الى 451هم^3 في السنة خلال سنة 2030 بعد الانتهاء من تهيئة المحيطات الجديدة وهي (غريس، تافنة، وبورجياس)، اما الأراضي التي تعتمد السقي الصغير والمتوسط (*PMH*)، فسيزداد طلبها على

الماء من 605 هم^3 حاليا الى 680 هم^3 سنة 2030 وذلك لزيادة الإنتاج الفلاحي وجعله يتماشى مع الزيادات في اعداد السكان، إضافة الى ضرورة انتهاج السقي التكميلي بالنسبة لشعبة الحبوب.

سيؤدي التطبيق المحكم لآليات سياسة تسيير الطلب الى نتائج مربحة في الوضعية المائية في الإقليم التي ستكون حصيلتها موجبة (+251هم^3) خلال سنة 2030، لكن هذا لن يتحقق من دون الزيادة في حجم العرض (المصادر)، وخاصة مصادر المياه غير الاعتيادية (محطات التحلية) التي يمكنها ان توفر حوالي 516 هم^3 من الماء في السنة ، ولو يتم الاستغناء عن هذا المصدر (تحلية مياه البحر) فالنتيجة ستكون معاكسة تماما رغم تطبيق سياسة تسيير الطلب حيث ستكون الحصيلة المائية سالبة تقدر بـ (-265 هم^3) سنة 2030 وسيكون الإقليم في حالة عجز مائي تفوق بكثير الوضعية التي كانت في سنة 2005 والمقدرة ب(-185هم^3).

3.2.وضعية التحويلات المائية مستقبلا:

سيرفع إنتاج محطات التحلية المنجزة حاليا في الحصيلة المائية بالإقليم، التي ستوفر المياه الصالحة للشرب بحيث ستكون موردا مهما على مدى النصف الأول من القرن الحالي، خاصة إذا تم الانتقال الى استعمال مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية حيث سيجعل من هذا المورد (تحلية ماء البحر) موردا مستديما، وسوف ترفع الضغط عن الولايات الداخلية ذات الطابع الفلاحي مثل غليزان ومعسكر وتحولها من ولايات مصدرة للماء عن طريق التحويلات الى ولايات مستقبلة للماء سواء مياه الشرب عن طريق قنوات تحويل مياه محطات التحلية، حيث سيستفيد حوالي 70 % من سكان هذه الولايات[1] من مياه محطات التحلية وكذلك يمكنها من استعمال الفائض من المياه السطحية التي كانت تحول نحو وهران مثل تحويل (ماو) الذي سيعاد تحويل مياهه واستعمالها في ري الاراضي الفلاحية في ولايتي معسكر ومستغانم وستوفر كميات معتبرة من مياه السقي السطحية لصالح القطاع الفلاحي، خاصة في ولايات تلمسان وغليزان حيث تصبح سدود هذه الولايات مثل سد قرقر، سد مرجة سيدي عابد، سد بني بحدل سدود مخصصة لتوفير مياه السقي بدرجة أكبر، هذه الوضعية ستسمح بزيادة وتطوير مساحات المحيطات المسقية الكبرى وخلق مساحات جديدة وسيكون لذلك أثر إيجابي في المحافظة على المياه الجوفية من الاستنزاف، وفي ولاية بلعباس التي تعتبر أضعف ولاية من حيث حجم تعبئة المياه السطحية، ستتاح لها إمكانية توفير مياه السقي من خلال تحويل مياه سدود الولايات المجاورة مثل سدود ولايات تلمسان، وسدود ولايات معسكر.

1- Algérie Presse Service, « Une étude pour exploiter les eaux de l'oued Cheliff en irrigation agricole à Mostaganem et Mascara » article publié le 22 Octobre 2017: http://www.aps.dz/regions/64322-

خلاصة الفصل:

تتأثر الموارد المائية بصفة عامة ومشاريع التحويلات المائية خاصة، بالشروط الطبيعية والبشرية المميزة للإقليم، فالموقع الجغرافي للإقليم الشمالي الغربي ضمن العروض شبه المدارية ووقوعه كذلك في منطقة الظل بالنسبة لجبال الريف تعتبر أحد المعوقات الطبيعية التي تقلل من التساقطات كما أن ضيق مساحة البحر الأبيض المتوسط التي يطل عليها تقلل من حجم التيارات البحرية الدافئة المحملة بالرطوبة، وللظروف المناخية أيضا تأثيرا واضحا في ذلك حيث يتجه الإقليم نحو زيادة الجفاف بسبب تناقص كمية التساقطات بنسبة 27.15% وكذلك ارتفاع درجة الحرارة بـ 0.82°م ما بين الفترتين القديمة والحديثة، أدى كل من ارتفاع درجات الحرارة في الإقليم التي تساهم في زيادة الفاقد من الماء عن طريق التبخر وتراجع التساقطات الى تناقص حجم الموارد المائية في الإقليم سواء كانت سطحية او جوفية و التي سببت تذبذبا كبيرا وعجزا بـ .34.95%، في نسبة امتلاء السدود، تزيد العناصر المناخية السابقة كذلك من شدة انجراف التربة في الاحواض السفحية داخل الإقليم والتي تضاعف معها حجم الاوحال المتراكمة في سدود الإقليم، ما جعلها تفقد 22.14% من سعتها الاصلية.

يساهم العنصر البشري كذلك هو الاخر في إعاقة استدامة التحويلات المائية كمورد من موارد الماء في الاقليم فقد أثبتت التحاليل المخبرية أن معظم سدود الإقليم مسها التلوث ولكن بنسب مختلفة خاصة من خلال تواجد العناصر الازوتية، أو استهلاك الاكسجين المذاب كميات كبيرة في بحيرات السدود مثلما هو الحال في سد الشرفة الذي أصبحت مياهه ملوثة جدا.

محطات التحلية ورغم أنها أصبحت تساهم بطريقة فعالة في التنمية المحلية على مستوى الإقليم إذ تعتبر المياه غير الاعتيادية التي تنتجها موردا هاما في تزويد التجمعات السكانية بالمياه الصالحة للشرب، الا أن آثارها السلبية متعددة، حيث أن توطين محطات التحلية يوسع من أشكال التسحل وذلك باحتلالها لمساحات واسعة على السواحل، والذي ينعكس بوضوح على قيمة المنظر الطبيعي للمجال حيث توسعت اصطناعية المجال الساحلي الذي يعتبر في حد ذاته مجالا هشا بما يتحمله من ضغوطات مختلفة. كما تؤثر مراحل تحلية مياه البحر على الكائنات الحية البحرية بفعل مخلفات عملية نزع الاملاح التي ينتج عنها مياه شديدة الملوحة والحرارة يتم اعادتها الى البحر مسببة بذلك خللا في البيئة البحرية.

أنتج ضعف السياسة العامة المتبعة في إدارة الماء وضعية مائية غير مريحة كونها كانت تهتم في الغالب بتسيير العرض التي تهتم فقط بكيفية الوصول الى موارد مائية جديدة (اعتيادية وغير اعتيادية) دون الاهتمام بتسيير الطلب عليها التي تتجلى مظاهرها في اتساع الفجوة بين استثمارات وتكاليف انتاج الماء و بين سعره الحقيقي، حيث لا يدفع المواطن حاليا الا ما نسبته 15.62% من مجموع تكاليف الإنتاج و النسبة الباقية تتحملها خزينة الدولة، مما لا يشجع على الاقتصاد في استهلاك الماء من طرف المواطن، إضافة الى استمرار مشكل المياه غير المفوترة التي تقدر بـ30 %، التسربات بأكثر من 50% من مجموع المياه المستهلكة ... مما يعيق خطط الإدارة المتكاملة للمياه.

يرتبط مستقبل التحويلات المائية الإقليمية في الإقليم بمصادر الماء المتاحة، التي ستعتمد مستقبلا بشكل واسع على مصادر المياه غير الاعتيادية (تحلية مياه البحر)، هذه الأخيرة التي تهدف الى تامين مياه الشرب للمدن الساحلية الكبرى والمتوسطة والصغيرة في ظل التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة، و بذلك ستسمح بإعادة تخصيص مياه السدود في المناطق التلية لتوفير مياه السقي، ولتنمية المناطق الداخلية تماشيا مع توجيهات المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية، سترفع هذه المشاريع من الحصيلة المائية وستوفر فائضا من المياه يفوق 250 هم^3 سنة 2030، حينها سيتغير اتجاه التحويلات المائية وتصبح الولايات الساحلية هي الممون الرئيسي لعمليات تحويل الماء الخاصة بمياه الشرب بعدما كانت في السابق هي المستفيد الأول من هذه المشاريع، وهذا ما سيعطي توازنا للقطاعات الأخرى المستهلكة للماء، حيث سيسمح ذلك بتوفير مياه السدود لاستعمالها في السقي الفلاحي خاصة في الولايات الداخلية ذات الطابع الفلاحي (غليزان، معسكر) التي ستستفيد كذلك من مياه محطات تصفية المياه المستعملة.

الخاتمة العامة

الخاتمة:

يعتبر الإقليم الشمالي الغربي اقليما محوريا ضمن برامج المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية نظرا لموقعه الجيوستراتيجي بالنسبة للأقاليم الأخرى، فضلا عن الموارد الطبيعية المختلفة التي يتمتع بها، إذ يتوفر على أراضي فلاحية بمساحات معتبرة تفوق مساحتها 40% من مساحة الإقليم ذات قيمة فلاحية لا بأس بها رغم انها لا تستغل بكامل طاقتها، وغطاء غابي بمساحة تقدر بـ23%، كما يعتبر الإقليم قوة اقتصادية بامتلاكه مقومات اقتصادية متنوعة فهو يحتل ساحلا بطول 444 كم تنتشر عبره مجموعة من الموانئ، تتيح له امتيازا تجاريا، وسهولة الاتصال مع العالم الخارجي خاصة اروبا التي لا يفصله عنها الا 150كم، وفي المجال الصناعي وبالإضافة الى الوحدات الصناعية الكثيرة المنتشرة عبر كافة ولايات الإقليم يتوفر الإقليم على أقطاب صناعية ذات اشعاع يفوق مداها ولايات الإقليم، خاصة تلك المنتشرة في ولاية وهران بأرزيو. وموازاة مع ذلك فان الإقليم في الوقت نفسه يعتبر من الأقاليم الهشة نتيجة تفاقم الانعكاسات غير المرغوب فيها لبعض الإشكاليات الحادة التي تهدد استدامة بعض موارده الطبيعية، لعدم قدرتها على الاستجابة للحاجيات السكانية والاقتصادية الحالية والمستقبلية سواء بفعل عوامل الطبيعية أو العنصر البشري، وابرز هذه العوامل: المناخ الجاف الذي يطبعه تناقص في التساقطات الذي أصبح سمة بارزة في الإقليم منذ سنوات الثمانينات والتي تراجعت فيها بنسبة 30% عما كانت عليه في السنوات السابقة وكان تأثير ذلك جليا على توزيع الموارد المائية السطحية والجوفية التي أصبحت توصف بالندرة، وفي المقابل تعاني هذه الموارد ضغطا بشريا لتلبية الطلب المتزايد عليها للاستعمالات المختلفة سواء للشرب أو الصناعة او الري الفلاحي وانتج عدم التوافق بين الحاجيات المتزايدة والموارد الشحيحة عجزا مائيا سنويا يقدر بـ185هكم^3 خلال العشرية الأولى من القرن الحالي. انتجت هذه الظروف وضعية مائية صعبة جعلت الإقليم الشمالي الغربي بصفة عامة وولاية وهران بصفة خاصة في وضعية أزمة مياه حقيقية ومع الاستمرار في زيادة الضغط على الموارد المائية المحلية بسبب النمو السكاني والعمراني لولاية وهران، تم طرح العديد من البدائل من اجل وضع حلول لهذه الازمة، وكان انجعها هو الاستعانة بمياه بعض السدود المنتشرة في الإقليم ومشاركة الولايات المجاورة في مصادرها المائية المحلية عن طريق مشاريع لتحويل المياه تتجاوز البعد المحلي وتتم في اطار أوسع ضمن حدود الإقليم تدخل ضمن برامج السياسة العامة للتهيئة الإقليمية، فاتجهت جميع قنوات التحويلات المائية المعتمدة في إطار تهيئة الإقليم والتي تربط ما بين الاحواض المائية نحو ولاية وهران ومن جميع الجهات فهناك تحويلات المنظومة الغربية وهي مجموع التحويلات المائية القادمة من حوض التافنة، ومنظومة الوسط وهي مجموع التحويلات القادمة من حوض المقطع، والمنظومة الشرقية وهي مجموع التحويلات المائية القادمة من حوض الشلف. تتوفر كل هذه المنظومات على سلسلة متكاملة تضم تجهيزات أساسية هامة كالسدود ومحطات المعالجة ومحطات الضخ وأماكن تخزين الماء وقنوات النقل التي تفوق في أغلبها مسافة 100كم تقوم بتموين العديد من التجمعات السكنية التي تمر بها.

توالت إنشاءات مشاريع التحويلات المائية منذ التواجد الاستعماري بالتحويل بني بحدل وهران الى غاية العشرية الحالية حيث تم جلب مياه واد الشلف عن طريق التحويل (ماو) وبذلك أصبحت أنظمة الربط والتحويلات الإقليمية للمياه موارد مائية جديدة مهمة للتزود بالمياه الصالحة للشرب على مستوى الإقليم الشمالي الغربي، بل هي المسيطر على المشهد العام لبرامج تسيير موارد الماء فيه، وقد لعبت دورا محوريا في التقليل من حدة أزمة العطش التي عرفها الإقليم، وفي تحسين الحالة الاجتماعية والاقتصادية لسكان ولايات الإقليم خلال سنوات طويلة، وذلك بتعزيز تدفق المياه في شبكاتها الحضرية التي تستعمل للشرب حيث أصبح المواطن في ولايات الإقليم يتزود بمعدل يتجاوز 182 لتر في اليوم سنة 2016. تدعمت قنوات التحويلات المائية بموارد مائية جديدة غير اعتيادية وهي مياه محطات تحلية مياه البحر المنجزة على طول سواحل الإقليم، والتي تم ربط قنواتها مع قنوات تحويل مياه السدود الموجودة سابقا، خاصة المحطات الكبيرة ، التي تتراوح طاقة انتاجها ما بين 90000م^3 و 500000م^3 في اليوم. ساعد هذا النظام الجديد المختلط لتحويل المياه الاعتيادية وغير الاعتيادية على مضاعفة إنتاج الماء في ولاية وهران بداية من سنة 2009، وفي السنوات الموالية سجلت الولاية زيادة في انتاج الماء تفوق كميات الطلب النظري، حيث أصبح نصيب الفرد من الماء يقدر بـ 181لتر يوميا سنة 2015، يستفيد منه 98% من سكان الولاية على مدار 24سا. مكن الاستنجاد بمياه محطات الزملحة، من تقليل الضغط على مصادر الماء الاعتيادية(السدود) التي كانت تتحمل عبء توفير مياه الشرب والسقي في آن واحد، وتوقفت الكثير من الامدادات التقليدية المشهورة في الإقليم بداية من سنة 2009 عن تحويل مياه الشرب مثل تحويل بني بحدل–وهران، قرقر–وهران، فرقوق وهران.

خلص البحث الى تأكيد فرضية بروز مشاكل جديدة بسبب مشاريع التحويلات المائية ذلك انها أصبحت تغذي شكلا من أشكال الصراع بين القطاعات المستهلكة للماء (مياه الشرب والفلاحة)، وتعتبر جانبا خفيا من جوانب التنافس ما بين المدينة والريف، فالقطاع الفلاحي يعتبر التحويلات المائية نحو المدن منافسا غير مرحبا به بسبب استحواذها على حصة الأسد من مياه السدود، فمحيط الشلف الأسفل مثلا سجل عجزا في مياه السقي يفوق 50% ولسنين طويلة بسبب تحويل كميات معتبرة من مياه سدي قرقر ومرجة سيدي عابد لتموين ولاية وهران بالمياه الصالحة للشرب، إن استمرار هذا الصراع بين مياه الشرب في المدن ومياه السقي في الأرياف الذي سجل خلال العشرية الأولى من الالفية الحالية هو بلا شك لا يتوافق مع مسار وأهداف المخطط الوطني لتهيئة الإقليم الذي يرمي الى التقليل من آثار ظاهرة التسحل عن طريق كبح النزوح الريفي ومساعدة سكان الأرياف الذين يمتهنون الفلاحة في غالبيتهم وتشجيعهم على الاستقرار في أماكنهم، حيث كشف التحقيق الميداني أن مياه السقي تناقصت حصتها بأكثر من الثلثين وتراجعت معها المساحة المروية بنسبة 70% مما أدى الى تراجع مردودية الإنتاج من 812 قنطار/الهكتار خلال الموسم (2003–2004)الى 370 قنطار/الهكتار خلال الموسم (2005–2006)، أي أن الإنتاج تراجع بـ 55% ، هذه الوضعية

تسببت في جملة من المشاكل للفلاحين تعددت أضرارها وانعكاساتها التي مست بالحالة الاقتصادية والاجتماعية وحتى النفسية لسكان الأرياف في المحيط الذين يمتهن أغلبهم الفلاحة، حيث لم تسمح هذه الوضعية الا بتشغيل 46% فقط من العمال فيما أصبح 64% منهم في حالة بطالة، وأصبحوا مجبرين على الهجرة لتحسين ظروفهم.

انعكست هيمنة قطاع مياه الشرب (التحويلات المائية من مياه السدود) انعكاسا بالغ الضرر على الجانب البيئي فهي تستهلك سنويا حجما معتبرا من مياه السدود يؤدي الى تناقص منسوبها وزيادة درجة ملوحتها، وبالتالي تملح الأراضي المسقية منها، هذه الوضعية وجهت الفلاحين الى الاعتماد بشكل كبير على المياه الجوفية التي شهدت استنزافا متزايدا عبر السنوات خاصة في الاحواض التي تعتبر مياهها السطحية مصدرا لقنوات التحويلات المائية.

توحي النتائج المسجلة منذ سنة 2009 في برامج الموارد المائية المسطرة ضمن المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية، أن قطار التنمية قد يعود الى مساره الصحيح في الإقليم الشمالي الغربي، ذلك أن الاعتماد على المياه غير الاعتيادية حقق انتعاشا كبيرا لقطاع مياه الشرب في ولاية وهران، وكانت تبعاته إيجابية جدا على الجانب الفلاحي في الارياف فخلال الموسمين (2011-2012) و(2012-2013) حلت محطات التحلية محل السدود التي كانت تمون ولاية وهران بمياه الشرب. أدت زيادة انتاج الماء الصالح للشرب من طرف وحدات الزملحة الى توقف السدود عن امداد ولاية وهران بالماء الشروب وأصبحت مياه السدود توجه من جديد لسقي الأراضي الفلاحية. إن الاستمرار بهذا النسق ينبئ ببداية نهاية الصراع بين الريف والمدينة، ويعتبر إنجازا هاما يصب في مصلحة تطوير المدينة (بتوفير مياه الشرب) والريف (بتوفير مياه السقي) على السواء.

على مر عقود من الزمن، لعبت مشاريع التحويلات المائية دورا مهما في محاولة إعادة التوازن بين ولايات الإقليم من خلال توفير مياه الشرب خاصة في ولاية وهران، تطورت غايات هذه المشاريع المسطرة ضمن البرامج المائية الإنمائية فهي تطمح مستقبلا الى تحقيق تنمية مستدامة في الإقليم بعوائد إيجابية تمس جميع القطاعات ذات الصلة، وذلك تماشيا مع الشروط الطبيعية والبشرية التي استجدت في الإقليم والتي تعتبر من المعيقات التي يجب أخذها بعين الاعتبار في إعداد الخطط المستقبلية لمشاريع تحويل الماء، فنتائج المقارنة بين مناخي الفترة القديمة والفترة الحديثة في الاقليم تظهر أن الاقليم يتجه نحو زيادة الجفاف نتيجة تناقص التساقطات بنسبة 27% وارتفاع درجة الحرارة بـ 0.82°م، وتناقص معها حجم الموارد المائية السطحية التي أثرت على نسبة امتلاء السدود التي لم تتجاوز .34.95% طيلة العشرية الأولى من القرن الحالي، والتي تعاني معظمها كذلك من ظاهرة التوحل والتي جعلتها تفقد ما نسبته 22.14% من سعتها الاصلية.

خلص البحث كذلك الى ان الانسان الذي وفر الحلول لإشكاليات الماء في الإقليم عن طريق إعداد خطط مشاريع تحويلات المياه الإقليمية انطلاقا من السدود، ساهم من جانب آخر في إعاقة ديمومة هذه المشاريع كمورد من موارد الماء،

فالتلوث بكل أشكاله الناتج عن مختلف الأنشطة البشرية أصبح يهدد معظم السدود في الاقليم التي أصبحت سدودا للمخلفات الحضرية والصناعية.

أما محطات التحلية التي تعتبر حلقات جديدة في سلسلة مشاريع تحويل المياه وما حققته من تنمية وقفزة نوعية في مجال توفير مياه الشرب تجعل من المستحيل حاليا التفكير في الاستغناء عنها، إلا أن آثارها السلبية تستوجب المزيد من الحيطة في هذا الجانب الحساس، ذلك أن توطين محطات التحلية يوسع من أشكال التسحل ويقلل من قيمة المنظر الطبيعي للمجال ويزيد اصطناعية المجال الساحلي الذي يعتبر في حد ذاته مجالا هشا بما يتحمله من ضغوطات مختلفة. كما تؤثر مراحل تحلية مياه البحر على الكائنات الحية البحرية بفعل مخلفات عملية نزع الاملاح التي ينتج عنها مياه شديدة الملوحة والحرارة يتم اعادتها الى البحر مسببة بذلك خللا في البيئة البحرية.

أثبتت النتائج المتحصل عليها ان استدامة التحويلات المائية كمورد مائي مهم غير مرتبطة فقط بقلة التساقطات وامتداد فترات الجفاف، بل العنصر البشري أصبح كذلك عائقا في نجاح خطط الإدارة المتكاملة للمياه، وذلك لتأخر تحقيق التكافؤ والتنسيق بين سياسة تسيير العرض وسياسة تسيير الطلب ويتجلى ذلك من خلال معاناة شبكات توزيع المياه الحضرية من التسربات الدائمة التي تستهلك ما يزيد عن 50% من المياه، واستفحال ظاهرة تبذير الماء بسبب تدني سعر الماء المطبق حيث لا يدفع المواطن الا ما نسبته 15.62% من مجموع تكاليف الإنتاج.

يرتبط نجاح مشاريع التحويلات المائية مستقبلا بإحداث تغيرات جوهرية تمس أولا أنماط التسيير فهي لابد ان تنتقل مجبرة –في ظل الظروف الطبيعية والبشرية الخاصة بالإقليم– الى تطبيق سياسة جديدة تجمع بين تسيير العرض وتسيير الطلب في آن واحد تماشيا مع توجيهات المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية، كما ستطرأ تغيرات على نوعية مصادر التحويلات واتجاه قنواتها فهي ستعتمد بشكل واسع على العدد المعتبر من محطات تحلية مياه البحر التي تم إنجازها في الإقليم، والتي تهدف الى تامين مياه الشرب للمدن الساحلية، وإعادة تخصيص مياه السدود في المناطق التلية الداخلية لتوفير مياه السقي.

سيرفع انتاج محطات التحلية الموجودة حاليا من الحصيلة المائية وستوفر فائضا من المياه يفوق 250 هم^3 سنة 2030، حينها سيتغير اتجاه التحويلات المائية وتصبح الولايات الساحلية هي الممون الرئيسي لعمليات تحويل الماء الخاصة بمياه الشرب بعدما كانت في السابق هي المستفيد الأول من هذه المشاريع، وهذا ما سيعطي توازنا للقطاعات الأخرى المستهلكة للماء، حيث سيسمح ذلك بتوفير مياه السدود لاستعمالها في السقي الفلاحي خاصة في الولايات الداخلية ذات الطابع الفلاحي (غليزان، معسكر) ، كما هو مبرمج له وفق المخطط الوطني للتهيئة الاقليمية.

توصيات واقتراحات

تعتبر استدامة الموارد المائية رهينة لمجموعة من العناصر الطبيعية وغير الطبيعية على السواء حيث ترتبط وضعيتها بمدى كفاءة وحسن استعمال وإدارة جميع هذه الموارد الطبيعية والبشرية التي أصبح حسن توظيفها مطلبا محوريا لتعزيز برامج التنمية المستدامة بصفة عامة و لتحقيق المحافظة على الموارد المائية بصفة خاصة.

اتضح من خلال ما سبق عرضه أن الإقليم الشمالي الغربي يعتبر الأضعف والاقل قدرة من حيث وفرة الموارد المائية التقليدية مقارنة مع باقي أقاليم الشمال مما تطلب القيام بالعديد من الدراسات والإنجازات منذ الاستقلال الى غاية يومنا الحالي لتطوير وترقية وتعبئة أفضل للموارد المائية لمواجهة كل التحديات الطبيعية والبشرية المحتملة، غير أن هناك بعض النقائص وبعض الجوانب التي تبقى دون اهتمام جاد والتي أشير اليها من خلال المقترحات والتوصيات التالية:

تساهم سياسة تسيير العرض منذ سنوات عديدة بشكل فعال في تعزيز وتوفير لموارد مائية تقليدية إضافية جديدة عن طريق بناء السدود الكبيرة والصغيرة ومد قنوات التحويلات المائية...، غير أن طبيعة الإقليم الجيولوجية والهيدرولوجية ستعجل لامحالة بانتهاء هذه السياسة لأنه وحسب دراسات أجرتها بعض مكاتب الدراسات من بينها (*SOFERCO*) لصالح وزارة الموارد المائية لاختيار مواقع جديدة لإقامة سدود كبيرة لتعبئة موارد مائية سطحية إضافية، تبين ان جميع أراضي الإقليم حاليا لا تتوفر على مواقع مناسبة تسمح بإنجاز هذه السدود، مما يعني أن حجم تعبئة المياه السطحية في الإقليم قد وصل الى حده الأقصى، وقد يعرف في السنوات القادمة تناقصا في ظل تفاقم ظاهرتي التوحل والتلوث في السدود، هذه المؤشرات هي بمثابة إنذار لأصحاب القرار الذين لم يصبح بأيديهم حاليا أي خيار بل هي تحتم وتفرض المرور الى تطبيق سياسة جديدة تتوافق مع الوضعية المائية الجديدة وهي سياسة تسيير الطلب على الماء والتي تقوم على عدة استراتيجيات منها ما هو فني كاستخدام النظم المرشدة للمياه وتثمين ما تم إنجازه من مشاريع كمشاريع السدود والتحويلات المائية، ومنها ما هو اقتصادي كفرض أسعار للمياه واعتبارها سلعة اقتصادية ويمكن تلخيص ذلك في النقاط التالية:

- ترتبط مردودية التحويلات المائية التقليدية بحجم المياه الذي تخزنه السـدود، غير أن الشـروط الطبيعية للإقليم تعتبر بمثابة عقبة حقيقية لان الإقليم بطبيعته الجيولوجية والهيدرولوجية لا يتوفر على مواقع جيدة لإنجاز سـدود جديدة، مما يدعو الى ضـرورة التفكير في كيفية تثمين السـدود الموجودة بإجراء الدراسـات التقنية اللازمة لكل سـد على حدى لمعالجة مشاكله، وتعتبر إشكالية التوحل والتلوث من بين أهم الإشكاليات المطروحة بالنسبة لسدود الإقليم، فتراكم حجم الاوحال وكما سبق الإشارة اليه فانه يسبب للسـد عدة مشـاكل فهو من جهة ينقص من طاقة السـد التخزينية وبالتالي فهو يقلل من عمر السـد، ومن جهة أخرى تشـكل الأوحال المتراكمة خطرا كبيرا على

استقرار وسلامة حاجز السد بسبب الضغط الذي تمارسه عليه، ولذلك أصبحت عملية نزع الاوحال من السدود عملية ضـــرورية لابد من الإســـراع في القيام بها رغم تكاليفها المرتفعة، ويجب أن يكون التدخل حســـب درجة التوحل وخاصة بالنسبة لسدود حوض الشلف وهي كل من سد غليزان وسد سيدي امحمد بن عودة والتي تعرف تراكم لأكثر من ثلثي حجم الاوحال المسجلة في سدود الإقليم وكذلك سدود ولاية معسكر وهي كل من ويزرت، بوحنيفية وفرقوق التي ترسب حوالي ربع الاوحال، كما يستحسن اللجوء الى بناء حواجز ترابية صغيرة على طول مجاري الاودية الرئيسية التي تصب مياهها في السدود تعمل كأحواض لترسيب الاوحال التي تحملها المجاري المائية، وتصحيح المجاري المائية الصغيرة عن طريق بناء أو وضع منشآت (متاريس أو حجارة جافة) بشكل عرضي على طول المجرى قصد التقليل والتحكم في الانجراف والتي تهدف إلى: التخفيض من سرعة جريان المياه لتجنب الحفر، وتغيير اتجاه المجرى المائي لتجنب هدم وإسقاط الحواف.

- بعد إطلاعنا على أهم الخصائص والمعطيات (المناخية, الطبوغرافية ، النباتية والهيدرولوجية....) الخاصة بالأحواض السـفحية المشـكلة للإقليم اتضـح أنها تعتبر الأكثر تدهورا وتشـكل خطرا كبيرا على توحل السـدود نتيجة الآثار الكبيرة للانجراف حيث تقدر الأراضـي المعرضـة للانجراف في الإقليم بحوالي 44% مما يتسـبب في نقل الأتربة ومختلف المواد عبر مجاري الاودية التي تصب مباشرة في بحيرات السدود ولذلك يجب العمل على تهيئة الاحواض السفحية ومقاومة الانجراف لحماية السدود من التوحل عن طريق حماية الأراضي المتدهورة والحساسة للانجراف عن طريق التشـجير خاصـة في المناطق المنحدرة ويكون بغرس وتشـجير اكبر مسـاحة ممكنة خاصـة منها المناطق العارية والخالية من الغطاء النباتي التي تتميز بالانجراف الشـديد و القوي وإعادة تشـجير المناطق و ذات الغطاء النباتي الضعيف وكذلك غرس الأشجار المثمرة في المساحات المخصصة لزراعة الحبوب للمحافظة على الأراضي الفلاحية ولزيادة تماسك واستقرار تربتها.
- تعتبر بحيرات السـدود كمورد مائي أسـاسـي وضـروري للاسـتعمالات المنزلية الصـناعية والفلاحية، وهي في الوقت نفســه أنظمة بيئية مســتقلة توجد بها أنواع متعددة من الكائنات الحية، غير أنها أصــبحت تعاني من مشــكل التلوث الذي يهدد اســتمرار هذه الأنظمة البيئية والذي شــهد تطورا ملحوظا مع زيادة كميات مياه الصــرف الصحي وكذلك زيادة مخلفات الوحدات الصناعية المنتشرة في الإقليم التي تصرف مباشرة دون معالجة في الاودية ومنها الى السدود التي زادت درجة تلوثها وملوحتها، لذلك أصبح من الضروري البحث في كيفية محاربة مشكل

التلوث وذلك بمعالجة مياه الصـــرف الصـــحي عن طريق إعادة تدويرها بإنشـــاء محطات للتصـــفية على الأقل في التجمعات السكنية التي يفوق عدد سكانها 30 ألف ساكن الى غاية سنة 2020 والتجمعات التي يفوق عدد سكانها 20 الف نسمة سنة 2030، كما يجب محاربة ظاهرة الانتشار المفرط للمفرغات العمومية العشوائية على ضفاف مجاري الاودية.

- العمل على التقليل من حجم المياه الضائعة و التسربات في الشبكات الحضرية لتوزيع الماء والتي فاقت نسبتها 50% من مجموع المياه الموزعة للاستهلاك حسب تقديرات مديريات الموارد المائية في كل ولايات الإقليم، وذلك عن طريق التجديد الكلي للشبكات القديمة والمهترئة التي أثبتت عدم صلاحيتها رغم عمليات الصيانة المتكررة لها وما ينجر عن ذلك من مصاريف مالية إضافية، وكذلك ما تتسبب فيه عمليات الحفر المتكررة من إزعاج للسكان وفي عرقلة حركة المرور، كما يجب أن تسبق مشاريع وضع الشبكات الجديدة الى دراسات معمقة خاصة في اختيار نوعية القنوات بحيث تكون تتماشى مع طبيعة الأرض والتربة المنجزة عليها للاستفادة منها أطول فترة ممكنة، وكذلك في أقطارها بحيث تتوافق مع الحجم السكاني والعمراني الحالي، وتسمح في المستقبل بإقامة التعديلات عليها كالتوسعة مثلا.
- محاربة ظاهرة سرقة الماء عن طريق الربط غير الشرعي للمساكن بشبكات توزيع المياه الصالحة للشرب والتي تفوق نسبتها 25% مما يزيد في حجم المياه غير المفوترة، ويكون ذلك بتعين لجنة خاصة تضم جميع القطاعات المعنية مهمتها مراقبة وإحصاء العدادات المائية خاصة في الاحياء السكنية الجديدة.
- تطوير المؤسسات والهيئات المسؤولة مباشرة عن قطاع الموارد المائية وذلك بتحسين ظروف العمل بالنسبة للعمال من خلال توفير الوسائل والتكنولوجيات الحديثة التي تساعد على الدراسة والمتابعة والتنفيذ، وتوزيع وتخصيص المهام والعمل على أن تمس أعمال المسح المائي جميع أراضي الإقليم كأن تكون هناك مثلا وحدات فرعية ولائية لوكالات الاحواض الهيدروغرافية، الوكالة الوطنية للموارد المائية، الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات... كما يجب الاستثمار الحسن والفعال في الموارد البشرية عن طريق التكوين المستمر وإعادة التكوين بالنسبة لإطارات وأعوان الأجهزة والهيئات ذات الصلة بتسيير قطاع الماء كمديريات الموارد المائية المتواجدة في كل ولاية لتحسين أدائهم خاصة فيما يتعلق بإعداد الدارسات والبطاقات التقنية ودفاتر الشروط لمشاريع الري المختلفة. وكذلك بالنسبة لعمال مؤسسات تسيير الماء في الأوساط الحضرية مثل الجزائرية للمياه أو شركة سيور.

- تطوير وترقية جهاز شرطة الماء وتفعيل دوره الرقابي ، الوقائي، والردعي، وتكثيف المراقبة والتحريات خاصة خلال فترات الليل والعطل والتي تتم فيها عمليات الربط غير الشرعي، ومحاربة السلوكات السلبية في استهلاك الماء بطرق غير عقلانية والمنتشرة في الأوساط الحضرية بشكل واسع كغسل السيارات في البيوت بمياه الشرب. وتحليف الاعوان المكلفين بالمراقبة (سيور، والجزائرية للمياه) للإبلاغ عن كل المخالفات المرتكبة في حال اكتشافها سواء أثناء أوقات العمل أو في العطل.
- ضرورة التفكير في وضع بنود في قانون الاعلام الجديد يلزم المؤسسات الإعلامية بكل أنواعها بأن تكون شريكا فعليا وفعالا في سبيل تحقيق التنمية المستدامة بشكل عام والمحافظة على الموارد المائية بشكل خاص، فدور الاعلام حاليا بجميع وسائله يعتبر الغائب الأكبر عن عمليات التوعية، حيث أفرزت التوجهات التجارية لمعظم المؤسسات الإعلامية الاهتمام بالأعمال الترويجية للمؤسسات الاقتصادية والتجارية والتي تجلب من ورائها مداخيل مالية دون الاكتراث لمسائل البيئة، فمن غير المعقول ان تعرض القنوات التلفزيونية الخاصة والعمومية العشرات من الفواصل الاشهارية الخاصة للترويج بالمواد الاستهلاكية (المواد الغذائية، الأجهزة الكهرومنزلية، السيارت...) ولا يتم تخصيص ولو وقت يسير للحث على ترشيد استعمال الماء ومحاربة كل التصرفات السلبية والمشينة التي تهدد ديمومة الماء.
- التفكير في سبل تحسين سلوك المواطن في استعماله للماء ومحاربة التبذير ومن بينها إعادة النظر في سعر الماء المطبق حاليا والذي لا يتجاوز 6.3 دينار جزائري للمتر المكعب الواحد وهو سعر لا يغطي الا 15.62% من مجموع تكاليف الإنتاج وهو سعر لا يساعد على المحافظة على المياه من التبذير، كما أن تطبيق نفس السعر بالنسبة لجميع السكان سواء في المدينة أو الريف يعتبر إجحافا حقيقيا في حق سكان المناطق الريفية والجبلية والهامشية، فمن غير العادل أن تطبق تسعيرة موحدة على ساكن الاحياء الراقية الذي يتزود بالماء الصالح للشرب على مدار 24 ساعة، يقوم بملء مسبح مسكنه وسقي حديقته وغسل سيارته بنفس الماء مع ساكن المناطق الريفية الذي لا يتزود بالماء الا ساعة أو ساعتين كل يومين أو ثلاثة أيام لا تكاد تسد حاجياته الضرورية اليومية، فسهولة الوصول الى الخدمات الأساسية والتجارية والصحية والتعليمية...في المدينة، وانعدامها بالمقابل في الريف سوف يرهن طموحات المخطط الوطني لتهيئة الإقليم الرامية الى كبح النزوح الريفي و تحقيق توزيع أمثل لتمركز السكان، بل وسيزيد في حجم الاختلالات، لأن ساكني الأرياف واضافة الى حرمانهم من الخدمات الأساسية السابقة وتطبيق نفس الأسعار عليهم مع سكان المدن سوف لن يشجعهم على الاستقرار في أراضيهم بل سيكون حافزا لهم على الهجرة نحو المدن للاستفادة من الامتيازات المتوفرة هناك.

- تعتبر وضعية الموارد المائية التقليدية في الإقليم وضعية مقلقة مما يجعل أن تكون إشكالية الماء مشتركة وقضية محورية وأساسية بالنسبة لجميع الفاعلين وذلك بتحديد المسؤوليات لكل طرف له علاقة مباشرة أوغير مباشرة بالوضعية المائية، وعلى كل القطاعات أن تتحمل مسؤولياتها كاملة:
- التشريع: الزامية وضع صيغ جديدة لتشريعات وقوانين تصب في صالح ديمومة الماء تتماشى مع الظرف الراهن وتستشرف الوضعية المستقبلية، كما يجب أن تكون التشريعات ملزمة لأصحاب القرار بالمتابعة والتنفيذ بوضع تحت أيديهم جميع الوسائل الضرورية لذلك.
- التخطيط والاستشراف: الإسراع في أيجاد سبل وكيفيات تسهيل العمل المنسق ما بين جميع القطاعات ولما لا استحداث هيئة جديدة دائمة تكون تابعة للوزارة الأولى أو للرئاسة مباشرة يشرف عليها خبراء ومتخصصون، كما يجب أن تكون هذه الهيئة تتوفر على بنك للمعطيات يساعدها في التخطيط والاستشراف وذلك بالجمع ما بين جميع القطاعات المعنية بالماء، وتكون بمثابة همزة الوصل مهمتها التنسيق ما بين هذه القطاعات، وذلك بمشاركتها الفعلية في إعداد جميع الدراسات و متابعة انجاز المشاريع لهذه القطاعات، بغرض توحيد أهداف البرامج والقضاء على الاختلالات الوظيفية والتناقضات ما بين القطاعات وتحديد المسؤوليات لكل طرف.
- البحث العلمي: تشجيع الأبحاث العلمية في الجامعات ومراكز البحث المتخصصة وذلك بالاهتمام بالملتقيات الدولية والوطنية ، وتثمين نتائج البحوث العلمية المتوصل اليها بإشراك الوزارات المعنية كوزارة الموارد المائية ووزارة الفلاحة، والقضاء على العقبات التي تعيق دور الباحثين أهمها صعوبة الولوج الى المعطيات والبيانات الخاصة بالموارد المائية وذلك بالقضاء على طابع التحفظ الذي يغلب على معظم الهيئات المسيرة لقطاع الماء فيما يخص توفير المعلومات للباحثين، بل يجب العمل على بناء قاعدة رقمية للمعطيات مشتركة تكون قابلة للدخول ولو بمقابل مالي من طرف جميع الباحثين (الجامعات، المخابر، مراكز البحث...)، وكذلك هناك عقبة أخرى لا تقل أهمية وهي عدم الجدية في تدوين المعطيات بشكل صحيح ودقيق بحيث وقفت خلال اعداد هذا البحث على العديد من التناقضات ما بين هيئات عمومية رسمية في تسجيل المعطيات لنفس الظاهرة المدروسة، وحتى التقارير النهائية لبعض الدراسات الرسمية التي توكل الى مكاتب دراسات متخصصة لم تسلم من هذه الأخطاء.
- كانت عمليات التحويلات المائية ضرورة لابد منها وقد أدت دورا مهما جدا في توفير مياه الشرب لسكان الإقليم، لكن بالمقابل اتضح مدى تأثيرها على الجانب الفلاحي فهما تربطهما علاقة عكسية، حيث تتناقص كميات مياه السقي الموجهة للأراضي الفلاحية كلما زادت عمليات ضخ المياه في قنوات التحويل وتزداد حدة التأثير خاصة

في السنوات الجافة، مما يرهن تطور القطاع الفلاحي كقطاع اقتصادي ذو أولوية والمطالب هو الاخر بمسايرة النمو السكاني بزيادة الإنتاج ولا يكون ذلك الا عن طريق توفير مياه السقي اللازمة لمختلف أنواع الزراعات السائدة في الإقليم، مما يستدعي الاستعانة بمصادر أخرى لري الأراضي الفلاحية، ويتعلق الامر بإعادة استعمال مياه الصرف الصحي عن طريق إعادة تصفيتها وتدويرها لأنها تعتبر مصدر مهم يجب الاستعانة به و الإسراع في انجاز محطات التصفية التي هي قيد الإنجاز والتي يقدر عددها بـ 04 محطات و حوالي 82 محطة قيد الدراسة والاستعانة بمكاتب الدراسات ومؤسسات الإنجاز ذات الخبرة الكافية للقيام بدراسات جديدة وانشاءات جديدة لان عدد المحطات التي يتوفر عليها الإقليم حاليا والتي يقدر عددها بـ 54 محطة تعتبر غير كافية و بعضها معطل، وخاصة بالنسبة للولايات ذات الطابع الفلاحي والتي تصدر مياه سدودها للاستعمال المنزلي من خلال قنوات التحويلات المائية، فولاية غليزان لا تحتوي الى غاية سنة 2015 الا على 03 محطات لتصفية مياه الصرف الصحي في حين أن هناك أراضي فلاحية شاسعة تزخر بها الولاية تعاني عجزا في المياه، لأن مياه سد قرقر كانت تستعمل بنسبة كبيرة في توفير مياه الشرب سواء محليا أو اقليما بتموين ولاية وهران طيلة عدد سنوات.

- ضرورة القيام بدراسات على جميع أراضي الإقليم من قبل وزارة الفلاحة وتخصيص الزراعات حسب نوع التربة والمناخ، باستعمال البذور الملائمة واعتماد الزراعات الاستراتيجية ذات المردود الجيد والتي تكون تتماشى مع إمكانيات الإقليم المائية والتقليل من الزراعات ذات الطابع التجاري مثل زراعة البطيخ المنتشرة عبر كافة ولايات الإقليم فهي تستهلك كميات كبيرة من المياه السطحية والجوفية خاصة والتي تزداد ملوحتها بزيادة كمية السحب خلال فصل الصيف وهو موسم نضج المنتوج حيث يزداد الطلب على المياه الجوفية بشكل كبير لتعويض نقص المياه السطحية.
- تكوين الفلاحين وتشجيعهم على استعمال وسائل الري الحديثة المقتصدة للماء وتطبيق نظام الدورة الزراعية الملائمة، وتحفيزهم على استخدام الوسائل الصديقة للبيئة وتكوينهم في كيفية استعمال المبيدات والاسمدة بطريقة علمية كالسماد الطبيعي، كما يجب أن تكون هناك مراقبة صارمة ومستمرة لنوعية وكمية المبيدات المستعملة بكل أنواعها وكذلك بعض المستحضرات الكيميائية التي أصبحت تستعمل من طرف الفلاحين بشكل مقلق لزيادة وتسريع نمو المحصول، لأن استعمالها المبالغ فيه له نتائج مضرة بالبيئة وابرز أشكالها هو تلوث المياه الجوفية والسطحية وزيادة ملوحتها.

المراجع بالعربية: رسائل، مذكرات ومقالات علمية:

-احمد محمد عبد العال، 1995، "الإقليم و الإقليمية في الفكر الجغرافي"، مركز الخدمة للاستشارات البحثية ، كلية الآداب، جامعة المنوفية، مصر.

-احمد طرطار، براجي صباح، 2011 ،"المياه و إشكالية الاستدامة"، الملتقى الوطني الأول حول اقتصاديات المياه، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر.

- أسياخ سمير، 2016، "دور الجماعات الإقليمية في حماية البيئة في الجزائر"، أطروحة دكتوراه، جامعة بجاية.

-إبراهيم التركي، 2008 ، "إشكالية استدامة الماء بمنطقة زعير بين قلة الموارد وتزايد الطلب" ، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآداب، تخصص جغرافيا، جامعة الحسن الثاني، المغرب.

-إسماعيل طاهر، بوعزة محمد، 2007"دراسة جغرافية لسد قرقر وتحديد امكانياته الهيدروغرافية، لمختلف الاستعمالات"، مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في الجغرافيا، جامعة وهران، الجزائر.

-الأمم المتحدة، 2012 ، برنامج الأمم المتحدة للتنمية(PNUD)، الموارد المائية في المنطقة العربية: توافرها، ووضعها، والتهديدات التي تواجهها.

-بن عنتر عبد الرحمان، اونيس عبد المجيد، 2014، "إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة في ظل تحديات الالفية الثالثة".

- بحري دلال ، 2015، حوكمة إدارة الموارد المائية العابرة للحدود، المجلة الدولية للبيئة والماء، المجلد 4، العدد1، عمان، الاردن.

-بودراف مصطفى، 2012 "التسيير المفوض والتجربة الجزائرية في مجال المياه" ، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر1.

-تيجاني بشير، 2004"تهيئة التراب الوطني مع ابعادها القطرية (مع التركيز على التجربة الجزائرية)"، دار الغرب للنشر و التوزيع.

-تيجاني بشير، 1987، "مفاهيم و اراء حول تنظيم الإقليم و توطن الصناعة"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

-تيجاني بشير، 1998، "بعض خصائص التحضر في الجزائر"، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية، ، العدد: 87، الكويت .

-جمال عبد الله ذيب خضر، "تحلية المياه باستخدام التناضح العكسي"، برنامج : مشرف تنقية مياه الشرب، معهد التدريب للصناعات الكيمياوية، الأردن.

-حسن رمضان سلامة، 2004، "أصول الجيومورفولوجيا"، دار المسيرة، عمان، الأردن.

-حسن أبو منصور، حامد الخطيب، 1999 "جغرافية الموارد المائية"، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

- دحمان عبد الرزاق، 2015، "توظيف نظم المعلومات الجغرافية في دراسة حوض سفحي، حالة واد المالح (ساحل عين تموشنت)"، رسالة ماجستير، جامعة وهران2.

-محمد الهادي لعروق، "أطلس الجزائر والعالم"، دار الهدى ، الجزائر، بدون تاريخ النشر.

-موسى لصقع، 2014، "وضعية مياه الشرب في الغرب الجزائري، حالة المركب العمراني لوهران"، المجلة الدولية للبيئة والمياه، مجلد ، عمان، الاردن 3.

-موسى لصقع، طارق غضباني، 2009، الرهان على المشاريع الجديدة لتحلية مياه البحر، جدة، المملكة العربية السعودية.

-مختار فتيحة ،2000، "مشكل المياه الصالحة للشرب بولاية وهران" ، مذكرة تخرج لنيل شهادة ليسانس في الديمغرافيا ، جامعة وهران.

-محمد صباحي، التعرية المائية و توحل السدود بالمغرب، ملف خاص، كلية الاداب-تطوان، بدون تاريخ نشر.

-محمد أبو الرجال، 2008، "تحلية مياه البحر كيف تؤثر في البيئة"، مجلة البيئة والتنمية ، عدد 146، مصر.

- منظمة الصحة العالمية، 2004، "دلائل جودة مياه الشرب"، الطبعة الثالثة، المجلد 1، جنيف.

-فرانك ر . سبيلمان، نانسي وايتينغ، تر: الصديق عمر الصديق، 2012"علم وتقانة البيئة مفاهيم وتطبيقات"، الطبعة الأولى، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

-فراح رشيد، 2010، "سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3.

-كابي الخوري، 2014 "الموارد المائية في البلدان العربية، الملف الاحصائي 162"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

-عبد الرحمان تومي، 2015، "سياسة إدارة الموارد المائية في المغرب العربي-حالة الجزائر-"، المجلة الدولية للبيئة والماء، مجلد 04، عدد03.

-علي دودان، "مادة الأنظمة المائية في الأوساط الجافة و شبه الجافة"، المغرب.

-علي العنانزة، 2006، "مقرر الجيومورفولوجيا التطبيقية"، كلية الآداب، جامعة البحرين.

- عليان محمود عليان، 2014، المياه العربية من النيل إلى الفرات التحديات والأخطار المحيطة، مركز دراسات الوحدة العربية.

-عصنون صالح، 2010،"الدور الإقليمي لسد قرقر"، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في الجغرافيا، قسم الجغرافيا و التهيئة العمرانية، جامعة وهران2.

-عصنون صالح، بن سعادة رابح ، لصقع موسى، 2017"مشكل التوحل في سد قرقر"، مجلة الجغرافي العربي، الأمانة العامة لاتحاد الجغرافيين العرب، العدد 35، عمان، الاردن.

-عيسى نجيب، 1995،"مسألة المياه في الوطن العربي ومشروعات التكامل البديلة"، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العربية والبحوث الاقتصادية، بيروت.

-هجرس منصور،2104، "استراتيجية إنشاءات السدود و نظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط و حتمية التسيير المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر ، المجلة الدولية للبيئة والمياه، المجلد 3، العدد 6 عمان، الاردن.

- رشا صابر عبد القوى نوفل، 2017، "الرسم والتحليل ببرنامج (Arc GIS Desktop "10.3" Manual)،" الجزء الثاني، كلية الآداب -جامعة المنوفية ،.

-رمضان محمد علي،1995، "السياسة السكانية الجديدة البحث عن توازن في التركيبة السكانية"، النشرة السكانية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لبنان.

-فالح السبيعي، 2016، "مشاريع مائية ضخمة «2»" ، الاقتصادية (جريدة العرب الاقتصادية الدولية)، الاحد 8 مايو.

– فرانك ر . سبيلمان، نانسي وايتينغ، تر: الصديق عمر الصديق، 2012"علم وتقانة البيئة مفاهيم وتطبيقات"، الطبعة الأولى، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان.

–وزارة الموارد المائية، 2012"مجلة الماء في الجزائر" ، الجزائر.

–وكالة الحوض المائي لام الربيع، 2012"مشروع المخطط التوجيهي للتهيئة المندمجة للموارد المائية لحوض ام الربيع والاحواض الساحلية الأطلسية"، تقرير تقديمي، المغرب.

– مسير محطة الزملحة المقطع، نقلا عن التلفزيون العمومي، حصة بمناسبة اليوم العالمي للماء بتاريخ 23 03 2017.

نصوص قانونية وتشريعات :

–الجريدة الرسمية الجزائرية ، المرسوم الرئاسي رقم 63–129 المؤرخ في 19 أفريل 1963 و المتضمن تنظيم الإدارة المركزية للوزارة)

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 12، الصادرة بتاريخ 09 فبراير 1971، المرسوم رقم 71–55 المؤرخ في 4 فيفري 1971 المتضمن، تنظيم الإدارة المركزية لكتابة الدولة للمياه .

–المرسوم التنفيذي رقم 100–96 المؤرخ بتاريخ 6 مارس 1996المتضمن تعريف الأحواض الهيدروغرافية و المؤسسات العمومية المسئولة عن تسييرها .

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 30، الصادرة بتاريخ 28 يوليو 1981، مرسوم رقم 81–167 مؤرخ في 25 جويلية 1981 يتضمن إنشاء المعهد الوطني للموارد المائية

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 21، الصادرة بتاريخ 20 يوليو 1987 ،المرسوم رقم 87–129 المؤرخ في ماي 1987 الذي يغير تسمية المعهد الوطني للموارد المائية فيجعلها الوكالة الوطنية للموارد المائية.

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 50، الصادرة بتاريخ 28 اوت 1996، المرسوم التنفيذي المؤرخ في 11 ربيع الثاني عام 1417 الموافق لـ 26 أوت سنة 1996 يتضمن انشاء خمسة وكالات أحواض هيدروغرافية منتشرة عبر كامل الوطن، أربعة في الشمال، وواحدة في الجنوب.

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 63، الصادرة بتاريخ 25 اكتوبر 2000، مرسوم تنفيذي رقم 2000–325 المؤرخ في 25 أكتوبر سنة 2000 يتضمن تنظيم الإدارة المركزية في وزارة الموارد المائية .

–الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 05، الصادرة بتاريخ 12 يناير 2005، مرسوم تنفيذي رقم 05–13 مؤرخ في 28 ذي القعدة 1425 الموافق 9 يناير سنة 2005 يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب و التطهير وكذا التعريفات المتعلقة به، ص05

– الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 60، الصادرة بتاريخ 04 سبتمبر 2005، قانون رقم 05–12 مؤرخ في 04 أوت 2005 يتعلق بالمياه .

-الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 61، الصادرة بتاريخ 21 أكتوبر 2010، قانون رقم 10-02 مؤرخ في 16رجب 1431 الموافق 29 يونيو سنة 2010 يتضمن المصادقة على المخطط الوطني لتهيئة الإقليم.

- الجريدة الرسمية ، العدد 54، قـرار وزاري مشتـرك مؤرّخ في 25جمـادى الأولى عام 1436 الموافق 16مارس سنة2015 ، الصادرة بتاريخ 30ذا لحجة ا1436 الموافق لـ 14أكتوبر2015م .

-Journal officiel, La Loi n° 2001-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire, n° 77 DU 15/12/2001,article n° 3 -47- 48

المراجع بالفرنسية :

Ouvrages, Thèse, Mémoires et Articles scientifiques

- ABDÉLAZIZ S, Belkacem M, **(2009)** : « Conséquences Du Dragage Du Barrage De Fergoug (Algérie) », *Sbeidco* – 1st International Conférence on Sustainable Built Environnement Infrastructures in Developing Countries, ENSET Oran, Alegria.

- ALIA G, BENJAMIN F, **(2014)** : « Concurrences et conflits pour l'usage de l'eau en Tunisie : étude de cas dans la région du Cap Bon », Le Carnet de l'IRMC, [En ligne] http://irmc.hypotheses.org/1412

- AMINA K, BELBACHIR, **(2011)** :« Etude de l'Evolution urbaine de la ville d'ORAN à l'aide de techniques spatiales » : mémoire de Magister, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, P24.

- ARAF A, **(2012)** : « Application de HEC, SWAT dans la gestion de l'eau de la wilaya de Tlemcen », Thèse de Magister, Département d'Hydraulique, université Mohammed Boudiaf d'ORAN.

- AROUA N, **(2012)** : « Les ressources en eau dans le schéma national d'aménagement du territoire en Algérie. Entre nécessités économiques et exigences écologiques », Colloque International Francophone « Les représentations Nord-Sud du Développement Durable « 19-20 Décembre 2012, IUFM d'Auvergnem france.

- BELLAL S, **(2009)** : « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Thèse de Doctorat en géographie, université Oran.

- **BELLAL S**, **(2011)** : « Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algérien) », Insaniyat /175-167 ,2011 | 53. Oran, Algérie.

- BELBACHIR A, **(2011)** : « Etude de l'Evolution urbaine de la ville d'ORAN à l'aide de techniques spatiales », mémoire de Magister, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran.

- **BELGAQUA, (2008)** : « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur l'eau potable », LIVRE BLEU, Belgique.

- BELGHAOUTI M, (2010) : « Planification Des Ressources En Eau Dans La Ville De Relizane », mémoire de Magister, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran.

- **BEKKOUSSA. S, BEKKOUSSA. B**, (**2016)**:« The water crisis in wilaya Mascara (northwestern algeria): diagnosis and prospects», Larhyss Journal, n°28, pp. 121-133.

- **BENAMEUR D**, (**2002)** : « Traitement des eaux du bassin hydrographique de la TAFNA », congrès EuroMed 2002, , vol. 152, no 1-3 , pp. 113-124 .Sharm El Sheikh, Sinai , Egypte .
- **BENAOUDA .H**, (**1994)** : « Contribution à l'étude du transport solide du bassin versant de Oued Rhiou », Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique , Institut de Chlef, Algérie.
- **BENNABI F**, **Hamel L**, (**2012)** : « *Ressources hydriques sous tension et enjeux de développement durable dans la wilaya de Sidi Bel Abbes (Algérie occidentale*) », Méditerranée, P 118 - ,via site http://mediterranee.revues.org/6330 .
- **BENSAOULA F, DERNI**., (**2012)** : «Trente années de prospection et de mobilisation des ressources en eau souterraine, par forages ,dans la wilaya de Tlemcen», Larhyss Journal , n° 10, pp. 91-99.
- **BENYAHIA M., BECHLAGHEM N**, (**2009)** : « Importance Des Ressources Hydriques De La Wilaya De Tlemcen Dans Le Cadre De L'Oranie (Algérie Nord-Occidentale) Et Perspectives De Développement Durable », Vème Colloque International – Energies, Changements Climatiques et Développement durable, Hammamet (Tunisie) .
- **BENBLIDIA M, GAËLLE T**, (**2010)** : « La gestion de la demande en eau : les limites d'une politique de l'offre », plan bleu, Les Notes d'analyse du CIHEAM, N° 58.
- **BERENGERE C**, (**2010)** : « Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie) », Thèse de Doctorat de Géographie présentée à l'Université de Savoie.
- **BESSON S**, (**2008)** : «L'eau : source de conflit entre le Canada et les Etats-Unis dans le cadre de l'ALENA », Actualités-news-environnement.
- **BLANCHON D**, (**2001)** : « Les nouveaux enjeux géopolitiques de l'eau en Afrique australe », Hérodote , (N°102), p. 113-137.
- **BOLLARD, DROUHIN** (Ingénieurs des Ponts et Chaussées), (**1929)**, « Rupture du barrage de l'Oued Fergoug (26 Novembre 1927) », rapport de la Commission technique chargée de déterminer les causes de la rupture, , LA HOUILLE BLANCHE, PP 121-125.

- **BONETTI M, JEAN B , (2007)** : **«** L'amélioration de la gestion urbaine : un enjeu majeur du développement urbain durable », Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Laboratoire de sociologie urbaine générative, paris.
- **BOUANANI A, HAMED K, TERFOUS A**, **(2007) :** « Impact du changement climatique sur le remplissage de quelques barrages du Nord-Ouest algérien », Actes des journnées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides, BISKRA, , pp 283.287**.**
- **BOUANANI A**, (**2001)** : « hydrologie , Transport solide et Modélisation, Etude de quelques sous bassin de la Tafna », Doctorat d'Etat, université de Tlemcen.
- **BOUCHEDJA A**, (**2012)** : « *La Politique Nationale de l'eau en Algérie »*, Euro-RIOB 2012, 10ème Conférence Internationale, Istanbul – Turquie – 17 au 19 Octobre.
- **BOULAHIA A**, (**2016)** : « L'eau d'irrigation en Algérie, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine.

- **BOUKLIA-HASSANE R**, (**2011)** : « Contribution à la gestion de l'eau dans la ville d'Oran, thèse de Magister », Université d'Oran.
- **BOUISRI A, PRADEL F**, (**1971)** : « La population d'Algérie d'après le recensement de 1966. » In: Population, 26e année, n°1,. pp. 25-46.
-**BOUGUERRA L,** (**2008)** : « Environnemental and economic challenges of water desalination », Intervention lors de la table-ronde « Ressources naturelles et sécurité » dans le cadre du séminaire sur les ressources naturelles organisé l'Ambassade de France à Amman et l'Institut Français du Proche-Orient.

- **BOUKHARI S :** « Prix des services de l'eau en Algérie, un outil de gestion durable », Laboratoire de recherche LGRMF, centre universitaire de Souk Ahras, Université de Sfax, Tunisie.
- **BOUREK R**, (**2010)** : « *Modélisation Pluie-Débit, Application au bassin versant de la Mactaa* » Thèse de Magister, Université Tlemcen.
- **BOURALHA A**, (**1999)** : «Algérie ; croissance urbaine et contrainte de l'eau » Idara, vol 09, n° 02.
- **BOUSSALHI M,** (**2006)** : « Etude de transport solide dans le bassin versant de Oued Rhiou », Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique, Université de Chleff.
- **BRADAÏ A, DOUAOUI A,** (**2009)** : « Les risques de salinisation des sols irrigués par les eaux souterraines dans la plaine du Bas-Chéliff », Séminaire national (Eau-Environnement), Université Hassiba Benbouali Chlef, , pp101-115.
- **BRADAÏ A**, (**2011)** : « La reconversion à l'utilisation des eaux souterraines pour l'irrigation et ses risques dans la plaine du Bas-Chéliff (N ‑Ouest d'Algérie). HTE N° 148 -, pp 43-44.

- **CALVO-M**, (**2015)** : « Les conflits d'usage autour de l'eau », editionscnrs, Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), , p184-185.
- **CARLUER N. GASCUEL C** : « Délimitation cours d'eau », Agro-transfert-bretagne, Territ'eau https://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau.
- **DAHMANI A**., (**2010)** : « Impact des changements climatiques sur les ressources en eau dans le bassin versant de oued fekan wilaya de Mascara », thèse de doctorat es-sciences, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran .
- **DOUAOUI A., HARTANI T,** (**2006)** : « La salinisation dans la plaine du Bas-Cheliff : acquis et perspectives », Economies d'eau en Systèmes IRrigués au Maghreb. Deuxième atelier régional du projet Sirma, Marrakech, Maroc, 29-31 mai. pp 01-09.
- **DOUAOUI A, HARTANI T**, (**2007)** : « Impact de l'irrigation par les eaux souterraines sur la dégradation des sols de la plaine du Bas-Chéliff », Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb. Actes du troisième atelier régional du projet Sirma, Nabeul, Tunisie, 4-7 juin, pp 1-5.
- **DJELOUL B**, (**2015)** : « Bilan hydrique et Evaluation des ressources en eau superficielle de la Macta », Thèse de Doctorat en Hydraulique, Université Mohammed Boudiaf, ORAN.
- **FERNANDEZ S, VERDIER J**, (**2004)** : « Problématique de l'eau agricole en méditerranée », Atelier international de l'IME (FAO), Montpellier, 24 - 25 mai 2004, p10.
- **GASTON B**, (**1975)** : « l'Urbanisme », QUE SAIS JE, N° 187, presse universitaire de France.

- **GAUTIER E,** (**1909)** : « La Meseta sud-oranaise ».: Annales de Géographie, t. 18, n°100,. pp. 328-340.
- **GEORGES G**, (**2004)** : « Gestion intégrée de l'eau par bassin versant : concept et application », Québec.
- **GHODBANI T**, (**2009)** : « Environnement et littoralisation dans l'Ouest algérien, thèse de doctorat, Université d'Oran et l'Université de Paris 8.
- **GHODBANI T**, **KHELIFA A**, (**2013)** : « La zone humide de la Macta : un espace à protéger sur le littoral ouest de l'Algérie », Physio-Géo, Volume 7 | -1, 139-155.
- **GHODBANI T et BERRAHI-MIDOUN F,(2013)** : « La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multi scalaire des interactions hommes-espaces-écosystèmes », Espace populations sociétés, URL : http://eps.revues.org/5488 ; DOI : 10.4000/eps.5488

- **JACQUES L, (2011**) : « Les ressources en eau non conventionnelles : Quel avenir dans une économie à faibles émissions de Gaz à Effet de Serre ? », Suez Environnement, Ecole PARISTECH .
- **JUIGNET P**, (**2015)** : « État actuel de la théorie des systèmes» , science et société.
- **JONATHAN K**., (**2014)**: «China's water diversion project starts to flow to Beijing», the guardian newslatter.
- **JEAN A**, **LEFEBVRE J**, **PELISSIER F**. (**2013)** : « Utilisations et transferts des eaux de la Durance et du Verdon». In: Méditerranée , troisième série, tome 43, 4-1981. pp. 23-371.
- **JEAN M, VAZKEN A**, (**2008)** « l'Eau », le cavalier bleu Editions, , p37-51.
- **HICHAM A, MARCEL K, (2015)** : « Arrangements informels et types d'agriculture sur les terres publiques en Algérie : quels arbitrages ? », Revue Tiers Monde, vol 221, no. 1, pp. 47-67
- **KARA O, KHALDI A**, (**2018)** : « Dessalement de l'eau de mer et impacts environnementaux : cas de la station d'el-Mactaa », Journal of Water and Environmental Sciences , , pp. 1-5.
- **KHALDI A** : « Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien " Monts de Tlemcen - Saida" », thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Oran.
- **KHEDHER O**, (**2007)** : « La Grande Rivière Artificielle de la Libye et le Développement Durable », ENGREF Centre de Montpellier, Agroparis Tech.
- **LABOULBENE J**, (**1927)** : « PERREGAUX, le barrage de l'oued Fergoug », PP 35-44, http://alger-roi.fr/Alger/perregaux/textes/3_barrage_afn_79.pdf

- **LASSERRE F**.,(**2009)** : « Transferts massifs d'eau, outils de développement ou instruments de pouvoir,(Géographie Contemporaine) », presse de l'Université de Québec, .
- **LASSERRE F**, **ALEXANDRE B**, (**2007)** : « La gestion par bassin versant : un outil de résolution des conflits ? » , *Lex Electronica*, vol. 12 n°2, , PP 1-19
- **LASSERRE F**, (**2005)** : « Les projets de transferts massifs d'eau en Amérique du nord », VertigO la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], : http://vertigo.revues.org/.
- **MARCO M, (2003) : « Épuration des eaux usées»,** Laboratoire STEP de Fribourg, p05**.**
- **MARC C.**, (**2011)** : « L'Algérie, mondialisation et nouvelles territorialités », Méditerranée, vol. 116, no. 1, pp. 77-84.
- **MAYTE B, SOPHIE B,** (**2000) :** « Introduction à la géographie », hachette supérieur, p 08,.

- **MEBARKI A, (2010)** : **«** La région du Maghreb face à la rareté de l'eau. L'exemple du défi algérien : mobilisation et gestion durable des ressources », 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in semi-arid régions, Fortaleza - Ceará, Brazil .

- **MEBARKI A**,(**2005) :** « Hydrologie des bassins de l'est algérien, ressources en eau, aménagement et environnement », thèses de doctorat, université de Constantine.

- **MEBARKI A**, (**2010)** : « Hydrologie, barrages et transferts d'eau en Algérie orientale ». Bulletin des Sciences Géographiques n°25 , PP 33-41.

- **MEDDI M, AMEL T, MARTIN C.** (**2009)** : « Evolution récente des conditions climatiques et des écoulements sur le bassin versant de la Macta (Nord-Ouest de l'Algérie). » Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement, AERES, III, pp.61-84.

MEDDI H, MEDDI M, (**2009)** : « Variabilité´ des précipitations annuelles du Nord-Ouest de l'Algérie », Sécheresse vol. 20, n° 1, PP 57-65.

- **MEDEJERAB. A, HENIA .L**, (**2011)** :« Variations spatio-temporelles de la sècheresse climatique en Algérie nord-occidentale », Courrier du Savoir – N°1, pp.71-79.

- **MEHDI H, (2015)** : **«** Etude des propriétés physico-chimiques des sédiments du Barrage de Sidi M'Hamed Benaouda (W .Relizane) en vue de leur Valorisation » thèse de Magister, université Oran.

- **MEKERTA B et Autres**, (**2008)** :« Erosion spécifique et caractérisation de la résistance au cisaillement des sédiments du barrage de Fergoug », X èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Sophia Antipolis, 14-16 octobre 2008, pp 135.144.

- **MESSATFA K, (2015)** : **«** Etude de la vulnérabilité des ressources en eau aux changements climatiques: cas du bassin de la Tafna **»,**mémoire de Magister, Université d'Oran.

- **MESSAHEL M, BENHAFID M.,(2005)** : « Efficience des systèmes d'irrigation en Algerie**, »** CIHEAM, Options Méditerranéennes, Série B. Etudes et Recherches; n. 52,. p. 61-78.

- **M'HAMED R.**, (**1999)** : « L'écologie oubliée : Problèmes d'environnement en Algérie à la veille de l'an 2000 », Marinoor- Alger.

- **MONOD H.,** (**1997)** : « Un cas concret : Oran », Les Cahiers du MURS n°33 - 2ème trimestre, P 70-77.

- **MORGAN M , Alexis G**,(**2013)** : « *État des lieux du secteur de l'eau en Algérie »*, (Chefs de projet d'Ipemed.

- **MUTIN G,(2000)** : **«** De l'eau pour tous ? ». Documentation photographique, bimestriel n°8014, Univ Lyon2.

- **OUCHIHA .F**. (**1999)** : « Adduction en eau potable de la ville d'Oran à partir du barrage Gargar », mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique, Ecole Nationale Polytechnique.

- **PERON A,** (**1883)** : « Essai d'une description géologique de l'Algérie pour servir de guide aux géologues dans l'Afrique française », libraire de l'académie de médecine.

- **PNUD,** (**2009)** : « Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie ».

- **PNUD**,(**2014)**: «Water Governance in the Arab Region: Managing Scarcity and Securing the Future»,

- **POMEL A, POUYANNE**, (**1889)** : « Matériaux pour la carte géologique de l'Algérie », 1er Série, Paléontologie- monographie locale, imprimerie de l'association ouvrière, Alger.
- **RATA M**, (**2010)** : « Variabilité spatio-temporelle de la salinité des sols dans la plaine du Bas Chélif- Etablissement d'une Banque de Données », thèse de magister, Universite Hassiba Ben Bouali - Chlef.
- **REMINI .B**, (**2005)** : « L'Evaporation des lacs de barrages dans les régions arides et semi arides : exemples algériens », Larhyss Journal, n° 04, pp.81-89.
- **REMINI B, HALLOUCHE**, (**2009)** : « L'Algérie : plus d'un siècle de désenvasèrent des barrages », (l'état des ressources en eau au Maghreb en 2009), UNESCO, pp 123-142.

- **REMINI B, BENSAFIA D**, (***2016) :*** « Envasement des barrages dans les régions arides exemples algeriens », Larhyss Journal, n°27, pp. 63-90.
- **REMINI.B, REMINI.W, (2003) :** « la sédimentation dans les barrages de l'Afrique du nord » , Courrier du Savoir N°04, Université Mohammed Khider , Biskra, Algérie, p68.
- **REMINI B, LEDUC C, HALLOUCHE W, (2009) :** « Évolution des grands barrages en régions arides: quelques exemples algériens », Sécheresse, vol 20, n° 1, pp 96-103.
-**ROCH. L, CORINNE. G**, (**2005)** : « Le commerce de l'eau virtuelle : du concept à la politique », Géocarrefour, vol. 80/4 , pp273-284.
- **ROUISSAT B**, (**2010**) : « La gestion des ressources en eau en Algérie: Situation, défis et apport de l'approche systémique », université Tlemcen,. [En ligne] : http://fseg2.univ-tlemcen.dz/rev%2010.
- **SACI. D**, (**2008)** : « Utilisation des grands transferts d'eau dans l'aménagement du territoire "cas de l'Oranie », mémoire de Magister, Université Aboubekr Belkaid , Tlemcen .
-**SAMRA. H, (2011) :** « *Impact des activités Anthropiques sur l'érosion hydrique, Bassin versant du Chélif f »*, LJEE , Revue scientifique N°19 , , p 57-66.

- **SANJUAN T**, **BEREAU R**, (**2001)** : « Le barrage des Trois Gorges. Entre pouvoir d'État, gigantisme technique et incidences régionales », *Hérodote*, /3 (N°102), p. 19-56.
- **SEDDIK S, (2015)** : « Les ressources en Eau de la Tunisie », Ministère de l'agriculture des ressources hydraulique de la Tunisie.
- **SEBASTIEN P,(2014) :** « L'achèvement de la Grande Rivière artificielle en Libye : et maintenant, quelle gestion de l'eau ? », *Méditerranée* [En ligne], 119 | 2012, mis en ligne le 30 novembre 2014.
- **TANDJIR L**, (**2010)** : « Les eaux et leurs effets subtils sur l'environnement », OPU, Alger.
- **TAZEKRIT**, **I**., (**2017)** : « Gestion concertée de l'eau des grands périmètres irrigués. Cas de la plaine de Habra (nord-ouest algérien) ». Larhyss Journal.. p121-136.
- **TOUATI B**, (**2010)** : « Les barrages et la politique hydraulique en Algérie: état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable », Thèse de Doctorat d'état en Aménagement du Territoire, Université Mentouri, Constantine.
-**YAHIAOUI D**, (**2015)** : « Impact des variations climatiques sur l'agriculture en Oranie »,Mémoire de Magister, Département de Biologie, Université Oran1.
- **YVES L**, (**2001)** : « Géopolitique de l'eau », Hérodote, 2001 /3 (N°102), p. 3-18.

Rapports et documents :

-**ABH** Oranie-chott Chergui, « Cadastre Hydraulique , Bassin Tafna », 2006.
-**ABH** :Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, barrage Beni Bahdel(1969-2014) », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données des stations climatique au niveau des barrages de la région de l'Oranie », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Bulletin de production par ressources d'AEP de le wilaya de Mascara », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Bulletin de production par ressources d'AEP de le wilaya de Tlemcen », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Bulletin de production par ressources d'AEP de le wilaya de Ain témouchent », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Bulletin de production par ressources d'AEP de le wilaya de Sidi Belabes », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, barrage de Fergoug », (1981-2014), 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des stations de traitement de la région de l'Oranie », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des stations de dessalement de la région de l'Oranie », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des stations de déminéralisation de la région de l'Oranie », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des stations d'épuration de la région de l'Oranie », 2016.
- **ABH** : Oranie-chott echergui, « Tableau des données dynamiques des barrages de la région de l'Oranie, prise de Tafna », (1999-2014), 2016.
- **ABH** Oranie-chott chergui, « Plan directeur d'Aménagement des ressources en eau du bassin Oranie-chott echergui », version finale, décembre 2009.
- A.B.H Cheliff – Zahrez, « Atlas De La Sous Region 03 », 2007.
- A.B.H Cheliff –Zahrez , Carte de ressources en eaux souterraines , 2004 .
-ADE, unité Oran, 2007, « Tableau d'Adduction eau potable à partir du barrage gargar ».

-ADE, unité Oran, 2007, « Tableau des quantités d'eau traitée à partir du barrage gargar ».

- AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE ET CORSE., 2010, « détermination des couts des opérations de transfert d'eau ».

- **A.G.I.R, A.B.H** : Oranie-chott chergui, « Déclinaison de la présentation de l'ANBT sur les barrages de la région hydrographique Oranie-Chott Chergui », 2014 .
- **A.G.I.R, A.B.H** : Oranie-chott chergui, « schéma synoptique du transfert de systeme ouest » 2015.
AGENCE NATIONALE D'INTERMEDIATION ET DE REGULATION FONCIERE, 2016, « Parc Industriel Sidi khettab – RELIZANE », http://www.aniref.dz
-ANBT Oued Rhiou, 2007, « Rapport sur le barrage gargar »

- **ANAT**., 2004, « carte géologique de la région nord ouest ».
- **A.N.B.T**, 2008, « Assistance technique du projet système de transfert d'eau taksebt – Alger ».
- **A.N.I.R.E.F**, 2016, « Parc Industriel Sidi khettab – RELIZANE».
- **A.G.I.R, «** Système de Gestion Intégrée de l'Information sur l'Eau , Barrages », 2016
- **A.G.I.R, «** Tableau: Besoins en eau et consomation des unité Industrelles (ARRETE AU 31/12/2015) »
- **APS**, 2017, « Une étude pour exploiter les eaux de l'oued Cheliff en irrigation agricole à Mostaganem et Mascara » .

- **DIRASSET INTERNATIONAL**., 2011, « Schéma de l'espace de programmation territoriale nord-ouest : horizon 2030 ».

- **D.R.E** de la wilaya d'ORAN, 2016 « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya d'ORAN »,.
- **D.R.E** de la wilaya d'Oran, 2016, « Schéma général des transferts des eaux ».
- **D.R.E** de la wilaya de Mostaganem, « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya Mostaganem», 2016.
- **D.R.E** de la wilaya de Mostaganem, 2016, « Schéma général du transfert MAO ».
- **D.R.E** de la wilaya de Mascara, 2016, « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya Mscara».
- **D.R.E** de la wilaya de Ain Témoucnent, 2016, « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya Ain Témoucnent».
- **D.R.E** de la wilaya de Tlemcen, 2016, « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya Tlemcen».
- **D.R.E** de la wilaya de Sidi Belabes, 2016, « Bulletin des relevés quotidiens d'AEP de le wilaya Sidi Belabes».
-ENTV 2017 « reportage sur la SDEM Mactaa », journée mondiale de l'eau.
- **Global Water Partnership**, plan bleu, 2012 ,« La gestion de la demande en eau : l'expérience méditerranéen ».

-INFORESOURCES Focus., 2003, « Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) – La voie du développement durable » No 1/03, Längasse.

- **M .R.E.,** 2011, « Stratégie et indicateurs du secteur de l'eau en Algérie » , P28.
- **M.R.E**, 2010 , « Atelier pour la mise en œuvre des comptes et statistiques de l'eau .
- **M.R.E.**, 2013, « les réalisation de l'Algérie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012 »,
- **M.R.E.,** 2010, **«** Atelier pour la mise en œuvre des comptes et statistiques de l'eau.
- **M.A.T.E.T.,** 2008, « La Mise En Œuvre Du Schéma National D'aménagement Du Territoire (SNAT) 2025 ».

- **MADR**, 2003, « Le Drainage en Algérie ».

- **ONID** , 2016, « Tableau des GPI de la région de l'Oranie »,.

- **O.N.S,** 2014, « Annuaire Statistique de l'Algérie », volume n° 30, Chapitre IV: Habitat, Résultat,2010-2012.

- **ONS**, 2011, « *Armature urbaine* » 5éme RGPH 2008, , *Collections Statistiques N° 163/2011*. .

- **ONS**, 2012, « premier recensement économique 2011 », résultat préliminaire de la 1ere phase, collections statistiques N° 168.

-**ONS**, 2012, «Démographie », collection statistiques 1962-2011.

- **ONS**, 2012, « Premier recensement économique », résultats définitifs de la première phase,.

- **SOGREAH, ARTELIA** D.R.E de la wilaya de Mostaganem, 2016, « Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la Wilaya de Mostaganem».

- **SOFRECO**, 2010 « Hydrologie » version finale, M2 - V1 - Tome 1, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE.

- **SOFRECO**, 2010, « Etude des volumes régularisables », version finale, M2 - V1 - Tome 2, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE.

- **SOFRECO**, 2010, « Rapport Envasement des barrages », version finale, M2 - V1 - Tome 3, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE .

- **SOFRECO**, 2010, « Rapport ressources en eaux souterraines», version finale, M2 - V2 Tome 1, Réalisation de l'étude d'actualisation du PNE .

- **SOFRECO**, 2010, « demande en eau domestique », Mission 2, volet 4, Tome 1, Réalisation de l'étude d'actualisation du Plan National de l'Eau.

- **SOFRECO**, 2010, « Rapport demande en eau industrielle » version finale, M2 -V5 - Tome 1.

- **SOFRECO**, 2010, « Rapport demande en eau agricole » version finale, M2 - V6 - Tome 1.

- **SONATRACH. ,** "50 ans au service du développement national », site ; https://www.sonatrach.com, 2016.

S.E.O.R,. 2016 **, «** Exposé sur le process de la Station de traitement d'eau de Sidi Lahdjel pour l'alimentation en eau potable du couloir Mostaganem-Arzew-Oran ».

- **WILAYA de Relizane**, Direction de l'environnement, 2010 « Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Relizane », phase 01**.**

- SOCIETES DE GESTION DES PARTICIPATIONS - ZONES INDUSTRIELLES – OUEST, siteweb : *http://www.sgi-oranzi.com*, page consultée le 15-09-2017.

ABHOCC	Agence du bassin hydrographique Oranie-Chot echergui
ADE	Algérienne des eaux
AGIRE	Agence de gestion intégrée des ressources en eau
AEP	Alimentation en eau potable
APS	Agence presse services
ANIREF	Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière
ANRH	Agence nationale des ressources hydriques
DRE	Direction des Ressources en Eau
MADR	Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural
MRE	Ministère des Ressources en Eau
MAO	Mostaganem-Arzew-Oran
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
ONS	Office national des statistiques
ONID	Office national d'irrigation et de drainage
PDARE	Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau
PNE	Plan national des eaux
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SNAT	Schéma national d'Aménagement du territoire
SRAT	Schéma régional d'Aménagement du territoire
SEOR	Société de l'eau et d'assainissement d'Oran
UN	Nations unies
الزملحة	محطات إزالة الاملاح

الجدول (100) : أهم التحويلات المائية المنجزة داخل تراب الإقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2000و 2012

تاريخ بداية الخدمة	مشروع التحويل	البلديات المستفيدة	عدد السكان المستفيدون(ن)	الصبيب م3/اليوم
فيفري 2001	تزويد منطقة وهران بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد قرقر	وهران،بطيوة، عين البضاء، ارزيو، قديل، حاسي بن عقبة ، حاسي بونيف، بير الجير	1000000	150.000
فيفري 2004.	تزويد منطقة سيدي بلعباس بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد سيدي عبدلي	سيدي بلعباس، سيدي علي بوسيدي، حاسي زهانة، سيدي يعقوب، سيدي دحو، عين قادة، سحالة،	390.223	104.000
جوان 2004	تقوية المناطقة الحدودية الغربية انطلاقا من طبقة المياه الجوفية الزوية	مغنية، الغزوات، ندرومة، باب العسة، مرسى بن مهيدي،	250.000	17.000
اوت2005	انجاز محطة إزالة المعادن من المياه في بريدعة	وهران	635.000	25 000
جوان 2005	تدعيم تزويد المجمع الحضري تلمسان بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من بني بحدل	تلمسان ، منصورة	170 000	17 000
سبتمبر 2005	تدعيم تزويد بلدية مغنية بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد حمام بوغرارة	مدينة مغنية	200.000	40 000
اوت 2006	تدعيم تزويد ولاية تلمسان بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سدة سيكاك	تلمسان ، الحنايا، عين يوسف	240.000	20 000
جويلية 2009	منظومة التحويل (مستغانم–ارزيو–وهران) (M.A.O)	ولاية مستغانم: سيدي علي ، عين تادلس، مستغانم، حاسي مماش. وهران : بطيوة، ارزيو، عين البيضاء، قديل، حاسي بن عقبة ، حاسي بونيف، و وهران	2600 000	561 600

أكتوبر 2009	تزويد منطقة الظهرة بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد كراميس	سيدي لخضر، عشعاشة، خضرة، أولاد بوغالم ، نكامرية، سيدي لخضر، سيدي علي	204 000	25 000
جوان 2010	تزويد المنطقة الجنوبية لولاية غليزان بالمياه الصالحة للشرب انطلاقا من سد قرقر	لحلاف ، الحاسي، أولاد يعيش، بني درقون، زمورة ،واد الجمعة، منداس، واد السلام، دوار العمامرة، كناندة و أولاد صابر.	172 000	34 500

المصدر:

M.R.E , "*les réalisations de l'Algérie dans le secteur de l'eau de 1962 à 2012",* communication présentée par :M Terra, directeur de alimentation en eau potable, Tamnraset, 14 février 2013, p8.

جدول (101) توزيع المؤسسات المستهلكة للماء التي يفوق استهلاكها 40م^3/ اليوم سنة 2016.

الولاية	عدد المؤسسات	الحاجة الى الماء (م3/اليوم)
عين تموشنت	4	1049
معسكر	12	3435
مستغانم	4	1206
سعيدة	4	1162
سيدي بلعباس	3	689
تلمسان	19	7686
وهران	13	60716
المجموع	59	76000.5

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران –شط الشرقي، 2016.

الجدول (102): تطور عدد التحويلات المائية من السدود وحجم انتاجها (هم^3) خلال الفترة 1969 -2015

السنوات	التحويل بني بحدل –وهران	التحويل سيدي عبدلي– وهران	ح بوغرارة– مغنية	ح بوغرارة– وهران	قرقر–وهران	فرقوق– وهران	التافنة– وهران	تحويل ماو– وهران	تحويل ماو– مستغانم
69-80	406.350	–	–	–	–		–	–	–
81-82	2.557	–	–	–	–	19.662	–	–	–
82-83	1.768	–	–	–	–	20.978	–	–	–
83-84	1.148	–	–	–	–	23.556	–	–	–
84-85	0.477	–	–	–	–	21.966	–	–	–
85-86	15.818	–	–	–	–	30.708	–	–	–
86-87	3.696	–	–	–	–	29.182	–	–	–
87-88	0.965	–	–	–	–	28.887	–	–	–
88-89	10.092	–	–	–	–	22.382	–	–	–
89-90	14.030	–	–	–	–	8.432	–	–	–
90-91	18.839	–	–	–	–	23.168	–	–	–
91 92	24.919	6.095	–	–	–	27.295	–	–	–
92-93	23.057	6.095	–	–	–	20.658	–	–	–
93-94	20.891	6.099	–	–	–	9.296	–	–	–
94-95	18.952	4.776	–	–	11.906	13.933	–	–	–
95-96	26.011	4.224	–	–	15.777	22.044	–	–	–
96-97	24.721	3.210	–	–	17.406	22.893	–	–	–
97-98	18.272	4.108	–	–	6.963	23.991	–	–	–
98-99	7.266	6.286	–	–	42.331	3.660	–	–	–
99-00	11.653	6.894	–	–	82.889	3.660	5.620	–	–
00-01	16.618	0.635	–	–	62.615	3.650	5.166	–	–
01--02	16.027	0.064	–	–	44.616	3.650	0.000	–	–
02--03	14.191	2.871	0.000	33.902	34.756	3.630	10.560	–	–
03--04	20.198	6.387	2.851	37.792	34.101	6.514	0.624	–	–
04--05	8.426	8.423	0.342	6.044	37.406	6.987	1.000	–	–
05--06	10.808	7.454	7.008	6.969	24.573	8.733	0.000	–	–
06--07	13.244	1.401	6.490	1.992	20.829	2.317	8.000	–	–
07--08	11.007	1.701	11.381	0.000	29.093	1.453	4.000	–	–
08--09	20.894	4.397	11.454	43.094	20.277	15.174	1.610	–	–
09--10	18.646	10.064	13.893	39.544	25.361	13.875	1.092	–	–
10--11	12.520	8.940	10.389	20.000	22.752	9.782	2.620	3.65	–
11--12	13.189	4.192	2.661	23.825	4.385	11.162	2.280	18.25	2.96
12--13	17.885	5.792	4.353	7.538	5.117	10.530	2.760	43.8	7.13
13-14	13.989	12.982	5.840	0	0.000	10.563	2.510	49.275	8.02
14-15	18.968	17.322	18.968	0	0.000	9.306	2.920	54.75	8.91
المجموع	**878.092**	**140.411**	**95.630**	**220.700**	**543.153**	**493.677**	**50.762**	**169.725**	**27.02**

المصدر : وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي ، 2016.

الجدول (103) : تطور انتاج الماء(هم^3) عبر التحويلات المائية المحلية داخل الإقليم

السنوات	مفروش- تلمسان	سيكاك تلمسان	بوحنيفية-معسكر	صارنو-س. بلعباس	الشرفة2-بلعباس	قرقر- غليزان
83-93	65.29		10.319			
93-94	7.865		3.422			
94-95	7.360		6.975			
95-96	3.407		2.976			
96-97	8.186		1.071			
97-98	3.579		3.285			
98-99	3.462		4.758			
99-00	2.717		1.619	0.179		
00-01	4.125		7.548	0.791	0.000	
01--02	5.158		2.190	0.791	0.000	
02--03	3.279		2.202	0.152	0.000	
03--04	4.960		2.360	0.607	0.000	
04--05	4.440		1.950	0.000	0.000	
05-06	3.314	1.430	2.248	0.000	0.108	
06-07	1.440	5.029	0.000	0.014	0.221	
07-08	0.000	5.271	3.604	0.000	0.000	
08-09	5.638	4.912	4.380	0.000	2.183	
09-10	5.776	6.031	4.111	0.147	4.200	
10-11	4.908	6.779	4.026	0.182	4.142	7.167
11-12	5.018	5.588	13.514	0.182	3.877	12.444
12-13	6.564	0.398	5.830	0.000	2.415	12.410
13-14	6.008	0.275	5.840	0.000	3.037	
14-15	5.798	0.208	18.968	0.000	2.926	
المجموع	168.299	35.921	113.196	3.045	23.109	32.021

المصدر: ABH Oranie-chot echergui, Base de données dynamiques des barrages de la région nord- ouest ,2016.

الجدول (104): تطور انتاج الماء في محطات التحلية بالإقليم

جدول رقم تطور انتاج الماء في محطات الزملحة بالاقليم الشمالي الغربي

الولاية	اسم المحطة	السنوات	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	المجموع
تلمسان	الغزوات 1	حجم الماء المنتج (هم3)	0.146	0.146	0.39	0.45	0.46	0.80	0	0	0	0	0	0	0	2.39
		ماء صالح للشرب(هم3)	0.146	0.146	0.32	0.38	0.38	0.78	0	0	0	0	0	0	0	2.15
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0.073	0.073	0.073	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0.24
	الغزوات 2	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0.00	-	0.00		0	0.64	0.91	0.84	0.27	0.27	0.15	3.08
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0.00	0.00	0.00		0	0.64	0.91	0.84	0.27	0.27	0.15	3.08
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
	حنين	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0		0	0	0.27	0.05	0.81	0	0	1.13
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0		0	0	0.27	0.05	0.79	0	0	1.11
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0		0	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02
	سوق الثلاثاء	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0		0	0		0.14	8.75	36	62.00	106.89
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0		0	0	0	0.13	4.40	31	47.00	82.54
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0		0	0		0.00	4.35	5.00	15.00	24.35
وهران	بوسفر	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0.23	1.30	0.92	0.81	0.60	0.41	0.61	0.55	5.43
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0.22	1.30	0.92	0.81	0.60	0.41	0.61	0.55	5.42
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	كهرما	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	23.45	21.90	18.25	*18.98*	16.42	16.42	17.66	133.08
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	22.70	21.00	0.43	*0.40*	2.5	2.5	2.5	52.03
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0.75	0.90	17.82	18.58	13.92	13.92	15.16	81.05
	المقطع	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0.65	0.3	0.21	0	0	0	1.16
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0.65	0.3	0.21	0	0	0	1.16
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	عين الترك	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	1.66	1.66	1.46	0.60	0.36	0.75	0.79	7.28
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	1.66	1.66	1.46	0.60	0.36	0.75	0.76	7.25
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
عين تموشنت	شط الهلال	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	14.6	28.47	29.20	29.20	29.20	29.20	29.20	189.07
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	14.4	27.55	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	186.95
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0.2	0.92	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.12
	بوزجار	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0.00	0.11	0.27	0.86	0.01	1.86
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0.00	0.11	0.27	0.86	0.01	1.86
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0.00	0.00
	شط الورد	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	0.69	0.49	0.1	0.91	0.60	0	0.95	3.74
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	0.13	0.44	0.1	0.88	0.60	0	0.94	3.10
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0	0.01	0.09
مستغانم	مستغانم	حجم الماء المنتج (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0	28.25	18.33	21.67	22.65	23.5	114.4
		ماء صالح للشرب(هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0	28.25	18.33	21.67	22.65	23.5	114.40
		مياه م للصناعة (هم3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
المجموع		حجم الماء المنتج (هم3)	0.15	0.15	0.39	0.45	0.46	1.03	41.70	55.3	79.56	69.97	78.76	106.76	134.81	569.51
		ماء صالح للشرب(هم3)	0.15	0.15	0.32	0.38	0.38	1.00	40.19	53.5	61.54	51.15	60.27	87.64	104.42	461.05
		مياه م للصناعة (هم3)	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.03	1.51	1.87	18.02	18.81	18.49	19.12	30.39	108.47

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران- شط الشرقي 2016.

الجدول (105) : تطور استغلال مياه السدود الخاصة بالتحويلات المائية الكبرى في السقي الفلاحي(هم3) خلال الفترة (1985-1986) الى (2102-2013).

السنوات	سد بني بحدل	سد سيدي العبدلي	سد قرقر+ م .س.عابد	سد فرقوق	سد ح.بوغرارة	الحجم الكلي المخصص للسقي
85-86	2.983	0	0	0	0	2.983
86-87	0	0	0	0	0	0.000
87-88	0	0	0	0	0	0.000
88-89	0.500	0	38.500	0	0	39.000
89-90	0	0	34.800	0	0	34.800
90-91	3.300	0	12.880	0	0	16.180
91 92	3.430	9.798	9.420	0	0	22.648
92-93	1.910	9.798	19.620	0	0	31.328
93-94	0	0	26.000	0	0	26.000
94-95	0	13.7587	5.690	0	0	19.449
95-96	2.417	0	2.490	0	0	4.907
96-97	3.464	17.624	13.000	0	0	34.088
97-98	0.232	3.414	18.000	0	0	21.646
98-99	0.000	0	15.800	0	0	15.800
99-00	0.029	0	18.440	0.000	0	18.469
00-01	5.051	0	46.290	14.004	0	65.345
01--02	3.414	0	27.100	23.834	0	54.348
02--03	4.228	1.353	33.486	13.503	0.000	52.570
03--04	0.000	0.000	37.730	6.519	0.000	44.249
04--05	0.000	0.041	32.530	3.068	0.000	35.639
05--06	1.000	0.000	0.000	1.819	0.000	2.819
06--07	0.000	0.000	0.583	0.000	0.000	0.583
07--08	0.000	0.000	4.075	5.376	0.000	9.451
08--09	4.821	0.000	8.574	15.730	0.000	29.125
09--10	8.095	0.000	19.57	13.822	0.000	41.487
10--11	8.584	0.000	20.38	15.823	1.467	46.254
11--12	9.573	2.050	43.964	5.483	3.794	64.864
12--13	10.716	4.195	45.884	15.642	2.250	78.687
المجموع	73.747	62.031	546.244	134.623	7.511	824.156
المعدل	2.634	2.215	19.100	4.808	0.268	29.026

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي، وهران الشط الشرقي، 2017.

الجدول (106) : شبكة معايير جودة المياه المطبقة في الجزائر حسب ANRH

المقاييس		الوحدة	مياه جيدة	مياه متوسطة	مياه ملوثة	مياه جد ملوثة
PH	**الحموضة**		6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9	>9 et <6,5
O2 Dissous	**الاكسجين المذاب**	%	100-90	90-50	50-30	<30
NH4	**الامونيوم**	ملغ/لتر	<0,01	0,01-0,1	0,1-3	>3
NO2	**ثنائي أكسيد انتروجين**	ملغ/لتر	<0,01	0,01-0,1	0,1-3	>3
NO3	**النترات**	ملغ/لتر	<10	10--20	20-40	>40
PO4	**ايونات الفوسفات**	ملغ/لتر	<0,01	0,01-0,1	0,1-3	>3
DBO5	**الطلب البيولوجي على الاكسجين**	ملغ/لتر	<5	5--10	15--10	>15
DCO	**الطلب الكيميائي على الاكسجين**	ملغ/لتر	<20	20-40	40-50	>50
MO	**مواد عضوية**	ملغ/لتر	<5	5-10	10-15	>15
RS		ملغ/لتر	300-1000	1000-1200	1200-1600	>1600

المصدر:الوكالة الوطنية للموارد المائية نقلا عن :وكالة الحوض الهيدروغرافي الوهراني-شط الشرقي، المخطط التوجيهي لتهيئة الموارد المائية، ص119.

الجدول (107): تقدير تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب (لتر/نسمة/اليوم) بين سنتي 2010و 2030

		مرحلة تسيير العرض			مرحلة تسيير الطلب	
السنوات		2010 سنة	سنة 2015	سنة2020	سنة 2025	سنة 2030
متروبول خاصة	الجزائر، وهران، قسنطية، عنابة	100	105	110	115	120
متروبولية	مدن اكثر من 300000 نسمة	90	95	100	110	120
حضرية كبرى(ممتاز)	100000 الى 300000 ن	85	85	90	100	110
حضرية	20000 الى 10000 ن	80	85	90	100	110
نصف حضرية	5000 الى 20000 ن	80	80	85	90	100
نصف ريفية	3000 الى 5000 ن	75	80	85	90	100
ريفية متجمعة	600 الى 3000 ن	70	75	80	85	90
متوسط التزود بالماء بالنسبة للسكان المتجمعين		82	85	90	98	107
ريفي مبعثر	اقل من 600 ن	60	60	60	60	60

المصدر: مقترح كمية التزود بالمياه الصالحة للشرب :ورشة عمل عن وزارة الموارد المائية بتاريخ 26 افريل 2009.

الجدول (108): زيادة حجم السكان خلال موسم الاصطياف بالولايات الساحلية سنة 2008

الولاية	المنطقة السياحية	عدد السكان	نسبة زيادة السكان	معامل زيادة الطلب	عدد السكان الإضافي
مستغانم	الميناء الصغير	666	500%	1.46	3330
	مزغران	15562	250%	0.73	38905
	اوريعة	1122	500%	1.46	5610
	ستيدية	6887	250%	0.73	17218
	مستغانم	144138	50%	0.15	72069
	المجموع	168375			137132
وهران	بطيوة	7608	250%	0.73	19020
	عين البية	21065	20%	0.06	4213
	فونتان	582	500%	1.46	2910
	كريستل	3072	250%	0.73	7680
	مرسى الكبير	15639	20%	0.06	3128
	عين الترك	36326	100%	0.29	36326
	بوسفر	534	500%	1.46	2670
	الاندلسيات	481	500%	1.46	2405
	الراس الأبيض	1625	250%	0.73	4063
	وهران	609014	20%	0.06	121803
	المجموع	695946			204217
عين تموشنت	بوزجار	2846	500	1.46	14230
	ساسل	8	500	1.46	40
	تارقة	6089	250	0.73	15245
	شط الهلال	122	500	1.46	610
	بني صاف	39749	100	0.29	39749
	البرج	485	500	1.46	2425
	رشقون	300	500	1.46	1500
	المجموع	49608			73799
تلمسان	هنين	4689	500	1.46	23445
	الغزوات	28433	100	0.29	28433
	مرسى بن مهيدي	3321	500	1.46	16605
	المجموع	36433			68483
المجموع الكلي		950362			483631

المصدر وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران–الشط الشرقي +مديرية الموارد المائية لولاية وهران، 2016.

الجدول (109) : تقدير عدد السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية في كل الولايات بين سنتي 2010 و2030.

		الولاية	سكان مبعثرين اقل من 100 وحدة سكنية	اقل من 5000 ن	5000 الى 20000 ن	20000 الى 100000 ن	اكثر من 100000 ن	المجموع
2010	الولايات الساحلية	تلمسان	69097	258749	158967	357833	128922	973568
		مستغانم	306988	132657	125373	45264	151346	761629
		وهران	28586	76384	256297	376491	782104	1519862
		ع تموشنت	39217	72778	128088	141762	0	381845
	الولايات الداخلية	س بلعباس	32318	127980	191258	53876	216796	622228
		غليزان	194813	115770	186727	138628	116098	752035
		معسكر	133813	180768	195698	193873	105518	809670
	المجموع		**804832**	**965087**	**1242410**	**1307726**	**1500784**	**5820838**
	النسبة المئوية		**13.83%**	**16.58%**	**21.34%**	**22.47%**	**25.78%**	**100.00%**
2015	الولايات الساحلية	تلمسان	72621	285685	177232	395083	140254	1070876
		مستغانم	322645	146467	139779	49976	164650	823516
		وهران	30044	84336	285746	415684	850851	1666660
		ع تموشنت	41217	80354	142806	156519	0	420896
	الولايات الداخلية	س بلعباس	33966	141303	214285	60066	235853	685473
		غليزان	204748	127821	209209	154556	126303	822638
		معسكر	140638	199586	219261	216149	114793	890426
	المجموع		**845878**	**1065552**	**1388318**	**1448033**	**1632703**	**6380484**
	النسبة المئوية		**13.26%**	**16.70%**	**21.76%**	**22.69%**	**25.59%**	**100.00%**
2020	الولايات الساحلية	تلمسان	76325	323224	193290	425623	149609	1168071
		مستغانم	339099	165713	152443	53839	175632	886725
		وهران	31576	95418	311635	447816	907602	1794047
		ع تموشنت	43319	90913	155744	168618	0	458594

	750227	254061	65184	235414	159870	35699	س بلعباس	الولايات الداخلية
	893422	136054	167724	229837	144617	215190	غليزان	
	972721	123655	234564	240880	225812	147810	معسكر	
	6923806	**1746612**	**1563369**	**1519242**	**1205566**	**889018**	**المجموع**	
	100.00%	**25.23%**	**22.58%**	**21.94%**	**17.41%**	**12.84%**	**النسبة المئوية**	
	1311490	162011	470143	219925	375101	84309	تلمسان	الولايات الساحلية
	989990	190192	59470	173449	192309	374569	مستغانم	
	1977689	982843	494658	354578	110732	34879	وهران	
	516815	0	186256	177206	105504	47850	ع تموشنت	
2030	857469	283430	74537	274540	185529	39433	س بلعباس	الولايات الداخلية
	1017138	151781	191793	268036	167828	237699	غليزان	
	1112413	137949	268224	280914	262055	163271	معسكر	
	7783004	**1908206**	**1745082**	**1748647**	**1399059**	**982009**	**المجموع**	
	100.00%	**24.52%**	**22.42%**	**22.47%**	**17.98%**	**12.62%**	**النسبة المئوية**	

المصدر: تقديرات السكان محسوبة من طرف الباحث

جدول رقم (110): سدود الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي

NOM_BARRAGE	Sarno	Dzioua/pr	Bouhanifia	Fergoug	Ouizert	Cheurfa II	Beni Bahdel	Mefrouche	Sidi Abdell	H Boughrara	Sikkak	Souani	Berkeche	Charef	Trois rivi
COD_COM	2241	4612	2902	2931	2918	2943	1342	1323	1334	1328	1324	1308	4621	2930	2918
COD_BV_SBV	1103	0402	1115	1115	1113	1104	1604	1607	1606	1603	1607	0401	0402	0403	1106
CODE_OUED	11003	04044	11001	11001	11007	11004	16001	16016	16002	16004	16003	16001	04071	04150	11001
COD_WILAYA	22	46	29	29	29	29	13	13	13	13	13	13	46	29	29
COD_SYST	SAR	ZT	OBF	OBF	OBF	CHFA	BBMA	BBMA	BBMA	HB	SIK	BBMA	/	/	/
COD_BARRAGE	BG1102	BG0401	BG1101	BG1103	BG1104	BG1105	BG1601	BG1602	BG1603	BG1604	BG1605	BG1606	BG0402	BG0403	BG1106
COORD_XG_BARRRA	-0.57969	-1.25488	-0.0611425	6.13519	9.3035639	-0.25316	-1.1943867	-1.171225	-1.89141	-1.3837455	-1.20198103	-1.552662	-0.94362		
COORD_YG_BARRAG	35.2959	35.1437	35.2811189	35.2959	35.11708	35.40175	34.391315	34.504586	35.5198	34.5256028	35.2423666	34.54434	35.27622		
COORD_Z_BARRAGE	394	62	295	59.5	395	200	609	1090	293.5	251	178	480	226		
COORD_XL_BARRRA	201954	1244473	249039	260889	250492	231988	130935	135665	150509	103227	131819	77788	168800		246700
COORD_YL_BARRAG	227013	224152	223916	249940	206898	237801	158396	179562	205913	184963	201814	189445	226010		218000
SUPERFICIE_BARRAG	264	6900	7850	8270	2100	4190	1016	90	1138	4000	248	480	220	122.7	7464
TYPE_BARRAGE	Terre	Cratère	Enrochement	Terre	Terre	En béton	Voute	Voute	Terre	Terre	Terre	Terre	Terre		
ANNSERV_BARRAGE	1954	1988	1948	1970	1986	1992	1952	1963	1988	1999	2004	1989	2030		
CAPA_INITIALE_BAR	22	13	73	18	100	82	63	15	110	177	27	13.6	5	5	90
VOL_UTILE_INITIAL_	21.25	12	52.08	4.5	88	70.9	47.92	13.99	135.2	149.47	26	13.5			
VOL_REGUL_INITIAL	10	13	38	15	32	45	30	10	37	60	22	13	1.35	3.7	48
CAPA_TOTAL_BARRA	21.25	13	38.11	0.4	93.91	70.21	54.63	14.993	106.61	175.45	27	13	5		
VOL_UTILE_ACTUEL_	21.25	0	32.215	0.358	54.276	45.36	50.961	13.446	78.148	155.797	25.082	0			
VOL_REGUL_BARRAC	15	0	33.5	66.5	33	57	34	6	30.5	72	10	13	1.25		
USAGE_BARRAGE	AEP	AEP	AEP/IRR	AEP/IRR	Transfert	AEPI/IRR	AEP/IRR	AEP/IRR	AEP/IRR	AEP/IRR	AEP/IRR	IRR	IRR	IRR	AEP/IRR
TAUX_ENVA_BARRAC	3.41	0	47.22	97.65	10	9.64	13	2	3.08	0.4	0	0	0	0	0
ETAT_BARRAGE	En exploit	En exploit	En exploitatio	En exploit	En exploitati	En exploita	En exploitati	En exploitat	En exploita	En exploitati	En exploitatio	A l'arrêt	En étude	En étude	En étude
HAUT_BARRAGE(m)	27	90	53	45	60	82.4	55	26	58.5	61	52.3	31	34		
COTE_BARRAGE(m)	427.5	90	295	100.5	448	225.06	653.4	1122	345	305	218	512			
COTE_HAUT_BARRAC	428	118	300	102.5	449.8	228	654	1125	351	310	224	514			

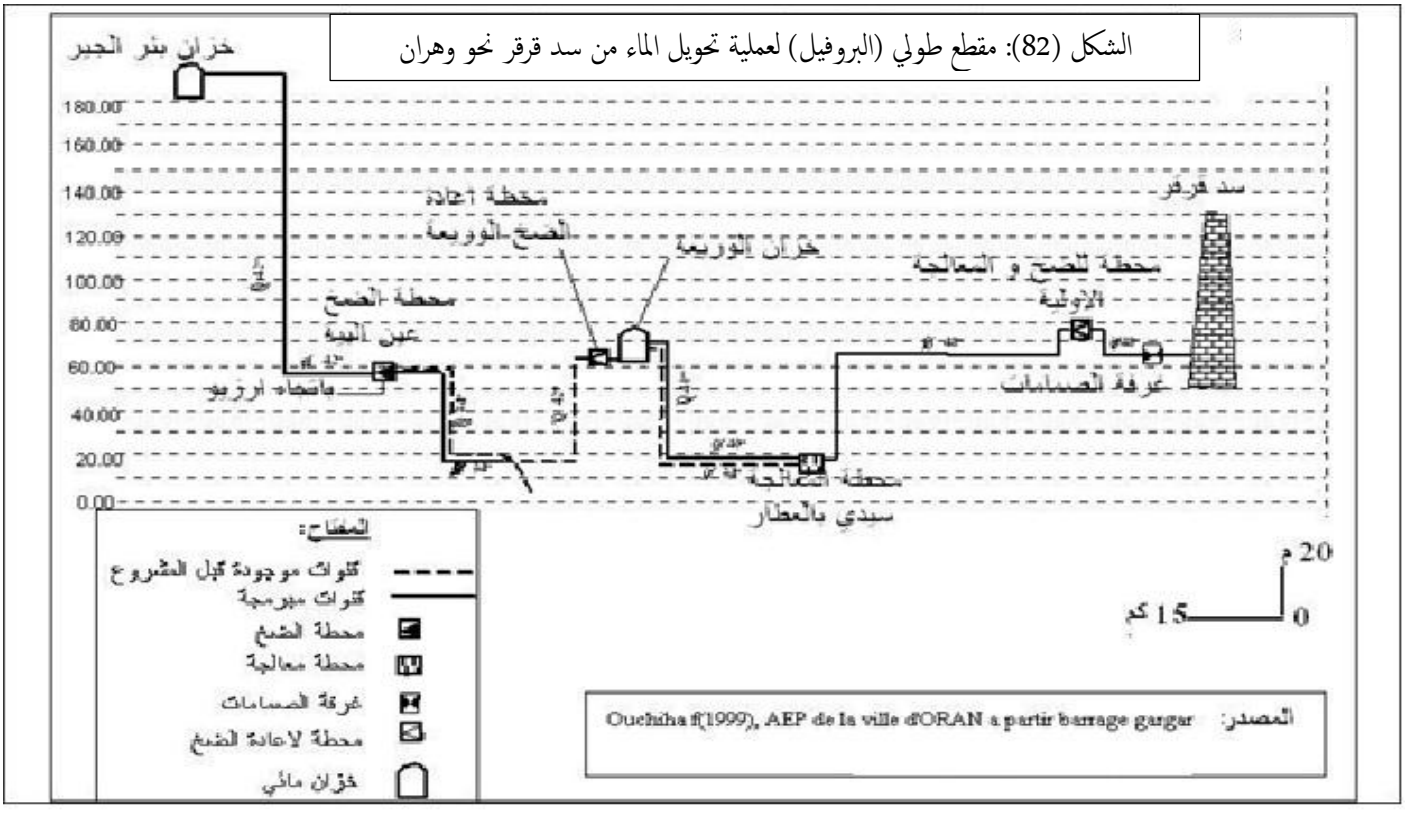
المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016

جدول رقم (111): حاجيات المؤسسات المستهلكة للماء في ولاية وهران

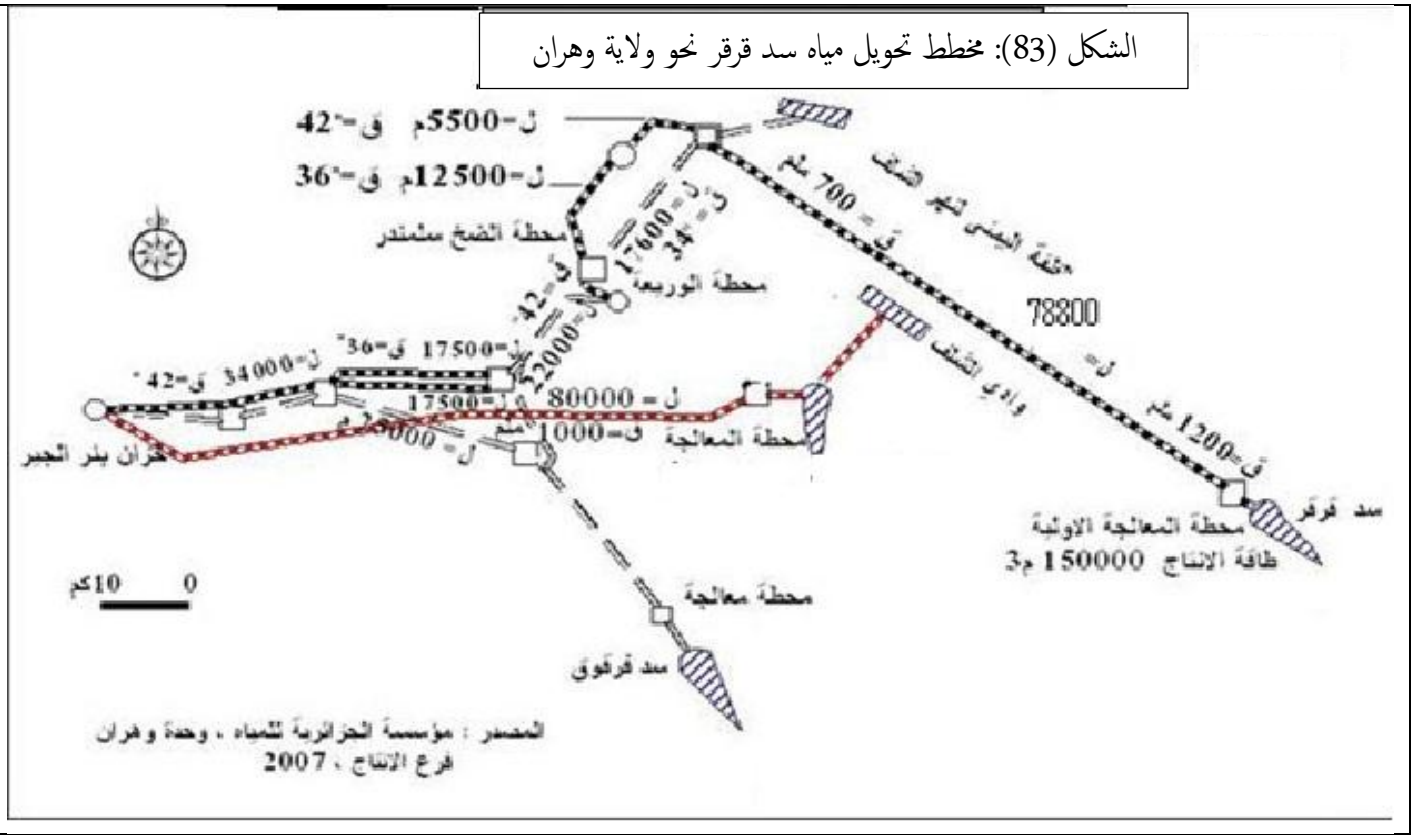
ENTREPRISES	ACTIVITES	COMMUNE	BESOIN (m3/an)	BESOIN (m3/j	Origine ressource
CLO	Laits et dérivés	Oran	175500	480.8219178	ADE
BAO "les vignobles de l'oranie"	Boissons alcoolisées	Oran	54600	149.5890411	ADE
Entreprise de récupération Ouest	Récuperation et traitement de ferraille	Oran	10350	28.35616438	ADE-Forage
TREFILOR	Pdt de treillis soudés, fil tréfilés	Oran	19800	54.24657534	ADE-Forage
COGO	Raffinage alimentaires	Es Senia	380000	1041.09589	Forage probable
AVLER	Verre creux	Es Senia	90000	246.5753425	ADE
FERTIAL	Production d'engrais et d'ammoniac	Arzew	580000	1589.041096	Forage probable
SONATRACH Arzew	Complexe	Arzew	20000000	54794.52055	Dessalement
Hammoud Bouyalem	Boissons gazeuses	Oued Tlelat	350000	958.9041096	ADE-Forage
SBOA Castel	Boissons gazeuses	Oued Tlelat	250000	684.9315068	ADE-Forage
Société des Niles brasseries Castel	Boissons alcoolisées	Oued Tlelat	196000	536.9863014	ADE-Forage
Moulins d'Oran	Semoulerie minoterie	Oued Tlelat	10600	29.04109589	ADE-Forage
Briqueterie CO,	Briques creuses	Mers El Kebir	25000	68.49315068	ADE
Briqueterie M.E.K	Briques creuses	Mers El Kebir	22500	61.64383562	ADE
CAROSOL	Carreaux sol étirés	Hassi Ben Okba	10000	27.39726027	ADE
Misserghine	Eaux minérales	Misserghine	18000	49.31506849	ADE-Forage

المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي، 2016 -

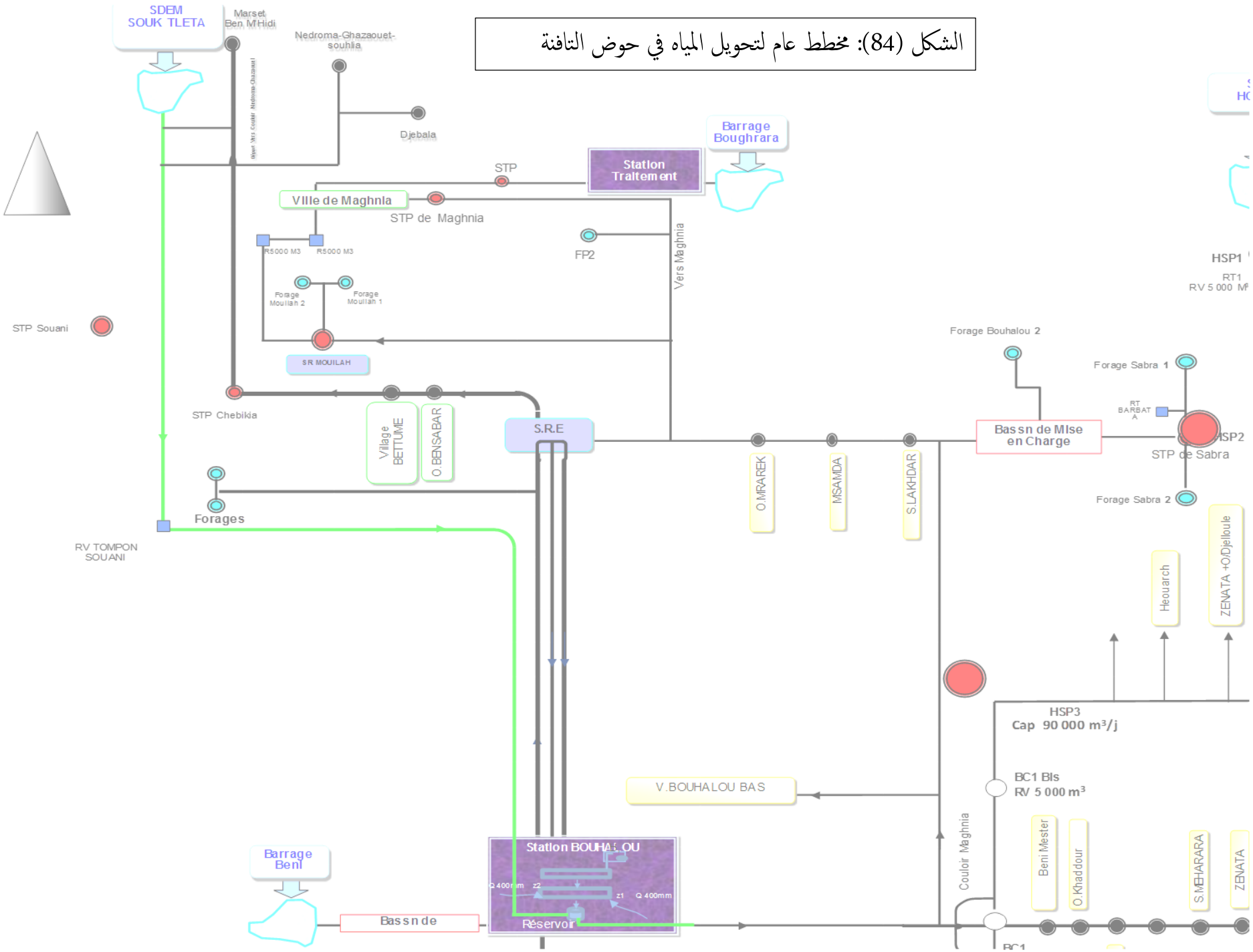
الشكل (82): مقطع طولي (البروفيل) لعملية تحويل الماء من سد قرقر نحو وهران

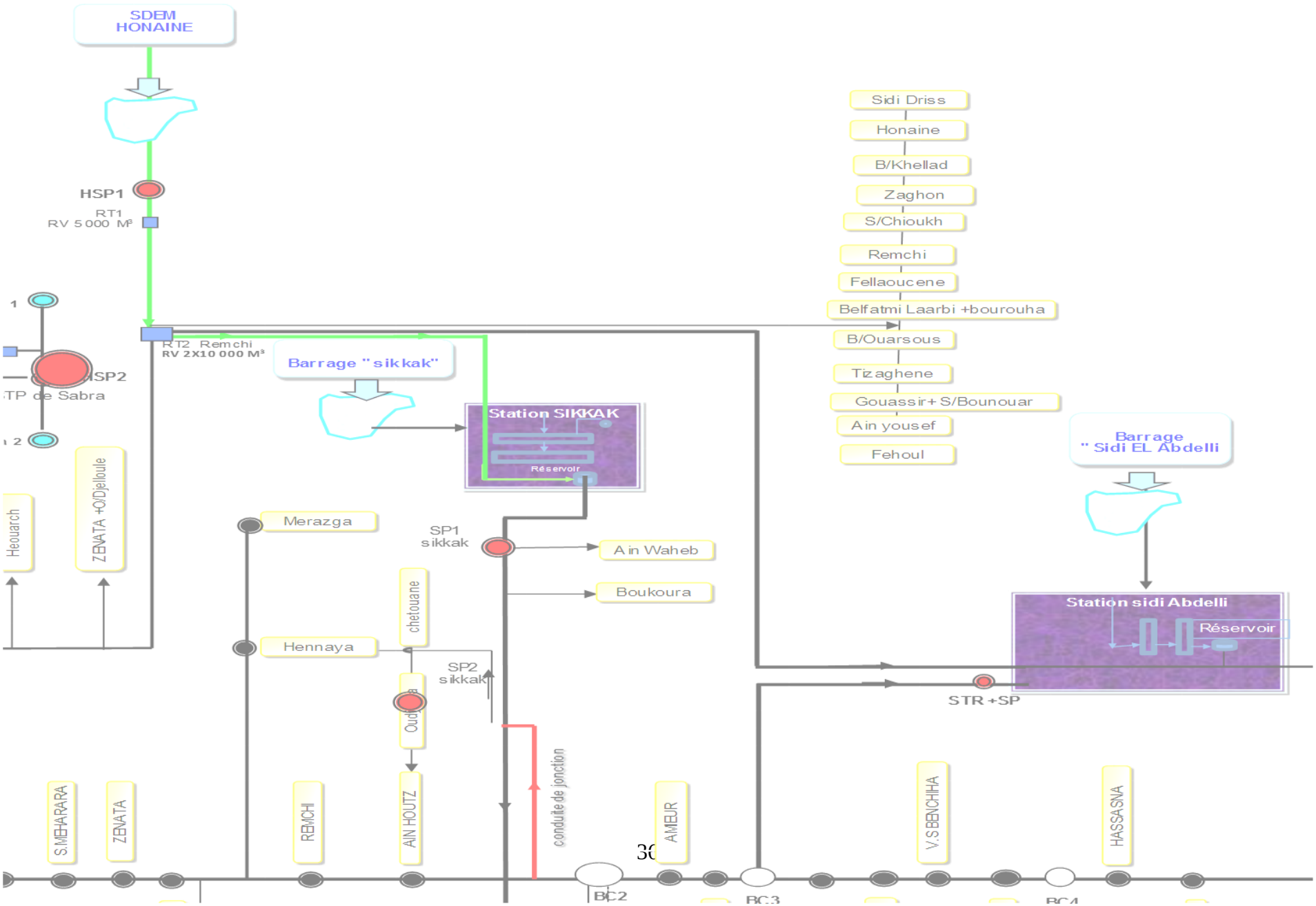


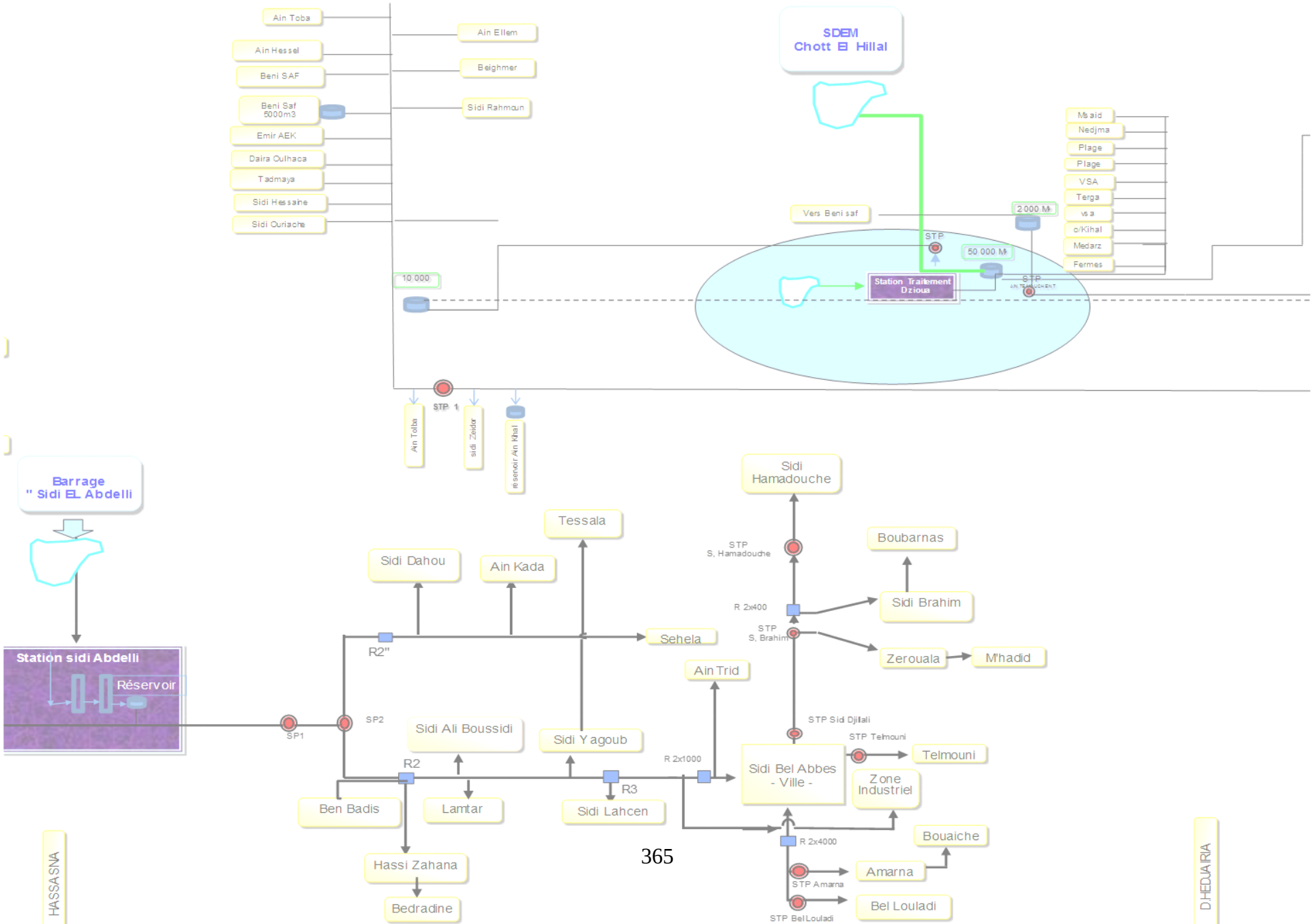
الشكل (83): مخطط تحويل مياه سد قرقر نحو ولاية وهران

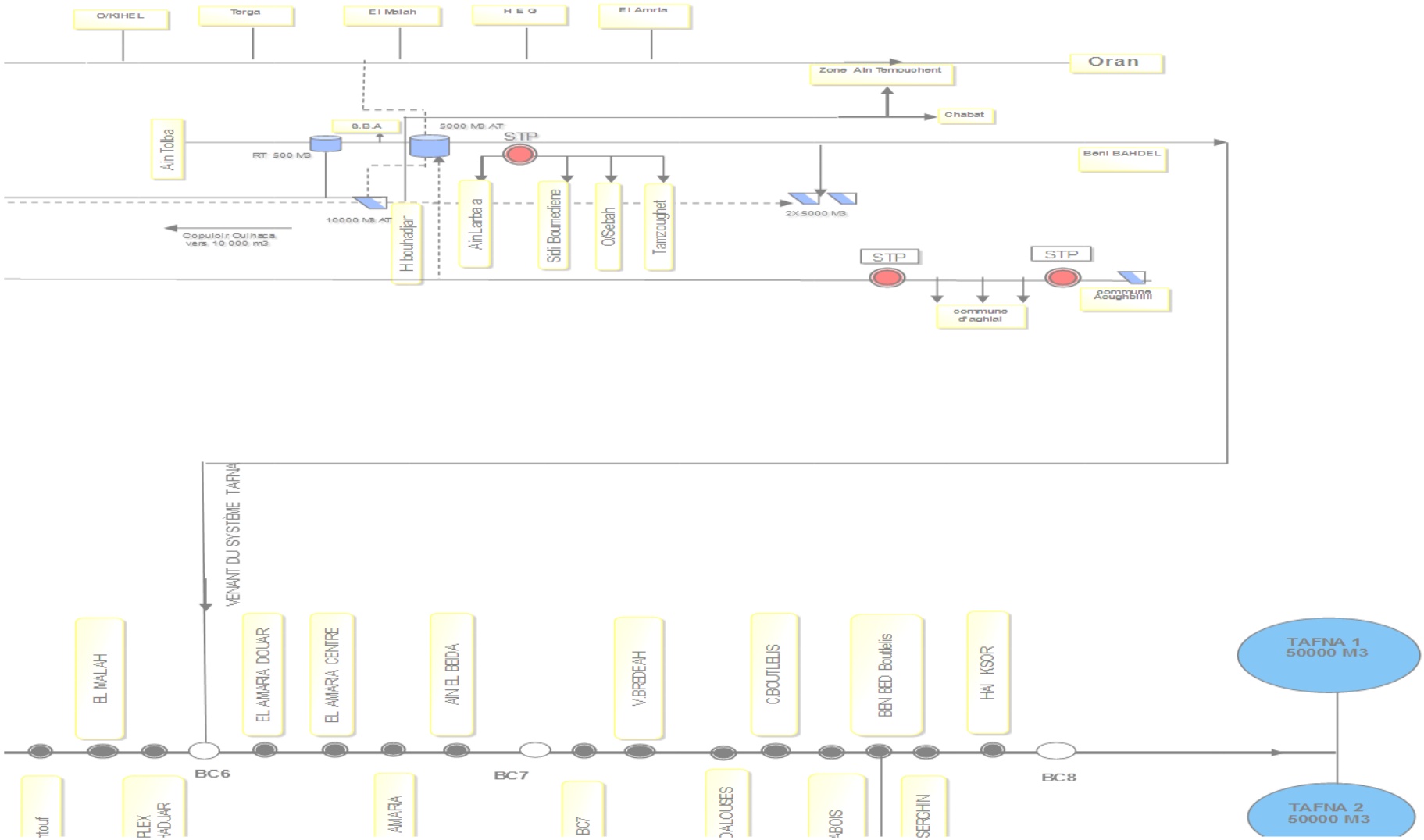


الشكل (84): مخطط عام لتحويل المياه في حوض التافنة




SDEM
HONAINE
HSP1
RT1
RV 5 000 M³
RT2 Remchi
RV 2X10 000 M³
Barrage " sikkak"
Station SIKKAK
Réservoir
Sidi Driss
Honaine
B/Khellad
Zaghon
S/Chioukh
Remchi
Fellaoucene
Belfatmi Laarbi +bourouha
B/Ouarsous
Tizaghene
Gouassir+ S/Bounouar
Ain yousef
Fehoul
Barrage
" Sidi EL Abdelli
Station sidi Abdelli
Réservoir
STR +SP
Merazga
SP1
sikkak
Ain Waheb
Boukoura
Hennaya
chetouane
SP2
sikkak
conduite de jonction
S.MEHAREA
ZBATA
RBMCHI
AIN HOUTZ
AMEUR
V.S BENCHIHA
HASSASNA
BC2
BC3
BC4


Ain Toba
Ain Hessel
Beni SAF
Beni Saf 5000m3
Emir AEK
Daira Oulhaca
Tadmaya
Sidi Hessaine
Sidi Ouriache
Ain Ellem
Beighmer
Sidi Rahmoun
10.000
SDEM
Chott El Hillal
Vers Beni saf
2.000 M³
50.000 M³
STP
Station Traitement Dzioua
Msaid
Nedjma
Plage
Plage
VSA
Terga
vsa
o/Kihal
Medarz
Fermes
STP 1
Ain Tolba
sidi Zeidor
Réservoir Ain Khial
Barrage
" Sidi EL Abdelli
Station sidi Abdelli
Réservoir
SP1
SP2
R2"
Sidi Dahou
Ain Kada
Tessala
Sehela
R2
Sidi Ali Boussidi
Sidi Yagoub
R3
Sidi Lahcen
Ben Badis
Lamtar
Hassi Zahana
Bedradine
Ain Trid
R 2x1000
Sidi Bel Abbes
- Ville -
Sidi Hamadouche
STP
S, Hamadouche
R 2x400
STP
S, Brahim
Boubarnas
Sidi Brahim
Zerouala
M'hadid
STP Sid Djilali
STP Telmouni
Telmouni
Zone Industriel
R 2x4000
Bouaiche
Amarna
STP Amarna
Bel Louladi
STP Bel Louladi
HASSASNA
D.HEDJAIRIA


O/KIHEL
Terga
El Malah
H E G
El Amria
Oran
Zone Ain Temouchent
Chabat
Ain Tolba
S.B.A
5000 MB AT
RT 500 MB
STP
Beni BAHDEL
10000 MB AT
2X 5000 MB
H bouhadjar
Ain Larba a
Sidi Boumediene
OlSebah
Tamzoughet
Copuloir Oulhaca
vers 10 000 m3
STP
STP
commune d'aghlal
commune Aoughbilil
VENANT DU SYSTÈME TAFNA
EL MALAH
EL AMARIA DOUAR
EL AMARIA CENTRE
AIN EL BEIDA
V.BRABEAH
C.BOUTLELIS
BEN BED Boutelis
HAI KSOR
TAFNA 1
50000 M3
BC6
BC7
BC8
TAFNA 2
50000 M3

قائمة الجداول

الجدول (01) اهم التحويلات المائية من حوض كولورادو (*Colorado*)بالولايات المتحدة الامريكية 32

الجدول (02) أهم عمليات الربط بين السدود و التحويلات الكبرى للمياه في شمال الجزائر. 37

الجدول (03) توزيع الولايات في الإقليم الشمالي الغربي حسب المساحة 40

الجدول (04) توزيع سواحل ولايات الإقليم حسب أطوالها 42

الجدول (05) بعض الخصائص التضاريسية في الإقليم حسب نموذج الارتفاعات الرقمية 47

الجدول (06) توزيع الوحدات التضاريسية الكبرى في الإقليم الشمالي الغربي 48

الجدول (07) توزيع الأراضي حسب ارتفاعاتها في الإقليم الشمالي الغربي 51

الجدول (08) خصائص الانحدارات في الإقليم 53

الجدول (09) توزيع الأراضي في الإقليم الشمالي الغربي حسب فئة الانحدار 53

الجدول (10) توزيع الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي.....59

الجدول (11) توزيع المجاري المائية حسب رتبها داخل الإقليم 61

الجدول (12) الاحواض الهيدروغرافية المشكلة للإقليم الشمالي الغربي 62

الجدول (13) الخصائص العامة للأحواض الجزئية لحوض التافنة 65

الجدول (14) الخصائص المورفومترية للأحواض الجزئية المشكلة لحوض التافنة.....67

الجدول (15) الخصائص العامة للأحواض الفرعية المشكلة لحوض المقطع 71

الجدول (16) الخصائص المورفومترية في الاحواض الجزئية لحوض المقطع 73

الجدول (17) الخصائص العامة للأحواض الجزئية المشكلة لحوض ساحل وهران 77

الجدول (18) الخصائص المورفومترية للأحواض الجزئية في حوض الساحل الوهراني 78

الجدول (19) الخصائص العامة للأحواض الجزئية في الشلف الأسفل 81

الجدول (20) مميزات روافد وادي الشلف 82

الجدول (21) الخصائص الموفومترية للأحواض الفرعية 83

الجدول (22) الموقع الجغرافي للمحطات المناخية للفترة القديمة (1913/1938).....84

الجدول (23) الموقع الجغرافي للمحطات المناخية للفترة (1987/2012 85

الجدول (24) درجات الحرارة الدنيا و القصوى خلال الفترة (1987-2012(.....85

الجدول (25) معدل درجات الحرارة القصوى والدنيا الشهرية في الإقليم خلال الفترة الحديثة (1987-2012(.....86

الجدول (26) معدلات التساقطات الشهرية (مم) خلال الفترة الحديثة 1987 الى 2012 87

الجدول (27) توزيع التساقطات حسب فصول السنة خلال الفترة(1987-2012) 89

الجدول (28) تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود في الحوض بين سنتي 1965و 2008.....98
الجدول (29) متوسط الجريان السطحي في الاحواض الفرعية لحوض التافنة خلال الفترة (1986-2008).....99
الجدول (30) توزيع الموارد الجوفية المتجددة في حوض التافنة.....100
الجدول (31) تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات سدود حوض المقطع بين سنتي 1965و 2008.....102
الجدول (32) متوسط الجريان السطحي السنوي في حوض المقطع حسب الاحواض الفرعية.....103
الجدول (33) توزيع طبقات المياه الجوفية في حوض المقطع.....104
الجدول (34) استغلال المياه الجوفية في ولايات حوض المقطع سنة 2010.....105
الجدول (35) الجريان السطحي في الاحواض الجزئية لحوض الساحل الوهراني.....106
الجدول (36) توزيع طبقات المياه الجوفية في حوض الساحل الوهراني.....107
الجدول (37) نقاط استغلال المياه الجوفية في حوض الساحل الوهراني سنة 2016.....108
الجدول (38) تقييم الجريان السطحي في حوض الشلف الأسفل.....109
الجدول (39) توزيع الطبقات الجوفية في حوض الشلف الأسفل.....110
الجدول (40) توزيع المياه الجوفية في حوض شط الشرقي.....111
الجدول (41) توزيع الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي.....111
الجدول (42) تطور سكان الإقليم حسب الولايات خلال السنوات 1987-1998-2008.....114
الجدول (43) توزيع السكان حسب كثافتهم في الإقليم ما بين سنتي (1966و 2008).....117
الجدول (44) توزيع اليد العاملة حسب قطاعات النشاطات الاقتصادية سنة 2011.....119
الجدول (45) توزيع السكان الحضر والريف بين سنتي 1987 و2008.....120
الجدول (46) مقارنة وتيرة التحضر في الإقليم مابين الفترتين 1987-1998 و1998-2008.....122
الجدول(47) العوامل المساهمة في زيادة نسبة التحضر في الإقليم خلال الفترات 1987-1998-2008.....123
الجدول (48) توزيع التجمعات الحضرية في ولايات الإقليم الشمالي الغربي حسب الحجم بين سنتي 1998 و 2008.....124
الجدول (49) توزيع الأراضي الفلاحية المستغلة، وعدد المشتغلين في الفلاحة في الإقليم سنة 2001.....126
الجدول (50) توزيع الوحدات الاقتصادية في الإقليم سنة 2011.....127
الجدول (51) توزيع الوحدات الإدارية في الإقليم الشمالي الغربي سنة 2011.....128
الجدول (52) تصنيف المجالات المائية في الإقليم الشمالي الغربي حسب وفرتها الطبيعية والضغوط البشرية الممارسة عليها.....130
الجدول(53) الاحتياجات المائية (هكم3)في الإقليم سنة 2005.....133
الجدول (54) توزيع السدود في الإقليم حسب الاحواض التابعة لها.....138
الجدول (55) توزيع محطات الزملحة في الإقليم الشمالي الغربي.....148

الجدول (56) توزيع محطات التصفية وأحواض الترسيب 150
الجدول (57) النظام المطري لولاية وهران 1900-2010.....163
الجدول (58) تطور عدد المساكن الحضرية والريفية الموزعة خلال سنوات 2010، 2011، 2012 167
الجدول (59) أهم التحويلات المائية من حوض التافنة (ولاية تلمسان).....168
الجدول (60) التفرعات المنجزة على مستوى القناة الرئيسة (الرواق بوحلو -مكسر الضغط3) ولاية تلمسان 171
الجدول (61) الرواق(مكسر الضغط 3-مكسر الضغط 7) الممون لولاية تموشنت 172
الجدول (62) الرواق(مكسر الضغط 06-مكسر الضغط 08) 173
الجدول (63) تطور كمية المياه المحولة من السد إلى وهران بين سنتي 2006/2002.....179
الجدول (64) أهم أجزاء التحويل قرقر –وهران 182
الجدول (65) أهم نقاط امدادات مياه مشروع التحويل ماو (مستغانم-ارزيو-وهران).....189
جدول (66) حجم الماء المحول لولاية مستغانم عبر تحويل ماو خلال الفصل الثاني والثالث 2014.....190
الجدول (67) أطوال وأقطار قنوات نقل الماء المبرمجة لنقل مياه محطات الزملحة 191
الجدول (68) توزيع انتاج الماء حسب مصادره في ولايات الإقليم سنة 2016.....194
الجدول (69) نصيب الفرد من الماء الصالح للشرب في ولايات الإقليم سنة 2016. 196
الجدول (70) توزيع المحيطات المسقية الكبرى (GPI) في الإقليم الشمالي الغربي 197
الجدول (71) توزيع الأراضي الفلاحية المسقية (الري الصغير والمتوسط)حسب مصادر ماء السقي الموسم 2003 198
الجدول (72) حجم المياه المخصصة للري الصغير والمتوسط سنة 2007.....198
الجدول (73) احتياجات الوحدات الصناعية ذات الاستهلاك الواسع للمياه في الإقليم سنة 2008 199
الجدول (74) مقارنة التحويلات المائية الإقليمية حسب شدة تحويلها 212
الجدول (75) تطور نصيب الفرد من المياه المحولة السطحية الاعتيادية و غير الاعتيادية بين سنتي 2010 و 2015.....219
الجدول (76) وضعية التزود بالمياه الصالحة للشرب خلال الفترة 2004-2015 في ولاية وهران.....222
الجدول (77) تطور انتاج الماء في ولاية وهران حسب المصادر بين سنتي 2009 و 2014 228
الجدول (78) تطور برنامج توزيع المياه الصالحة للشرب في ولاية وهران بين سنتي 2004 و 2015 235
الجدول (79) توزيع المستثمرات الفلاحية التي مسها التحقيق الميداني حسب أنواعها ومساحاتها خلال الموسم العادي.....250
الجدول (80) تقييم السقي الفلاحي للموسم الفلاحي (2005-2006).....252
الجدول (81) تطور حجم مياه السقي والإنتاج الفلاحي في محيط الشلف الأسفل ما بين الموسمين (2003-2004) و (2006-2007) 252
الجدول (82) توزيع أعداد المشتغلين الدائمين والموسميين خلال الموسم الفلاحي (2006-2007) 256
الجدول (83) تطور عمليات التنقيب عن المياه الجوفية في حوض التافنة 260

الجدول (84) حجم استغلال المياه الجوفية في حوض التافنة.....260
الجدول (85) توزيع الأراضي حسب ملوحتها في محيط الشلف الأسفل سنة 2006 263
الجدول (86) مقارنة الأراضي التي مسها التملح في المحيطات المسقية الكبرى في شمال الجزائر 264
الجدول (87) مقارنة التساقطات و درجات الحرارة بين الفترة القديمة و الفترة الحديثة 270
الجدول (88) تطور حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود منذ الموسم 1965 الى الموسم 2002 274
الجدول (89) تطور نسبة امتلاء السدود في الإقليم ما بين سنتي 2001 و 2009 275
الجدول (90) تطور كميات التبخر(م) في بحيرات سدود الإقليم الشمالي الغربي ما بين الموسم 2000-2001 الى غاية الموسم 2012-2013...279
الجدول (91) تطور نسبة التوحل في سدود الإقليم ما بين سنتي 2004 و 2010.....283
الجدول (92) مصادر التلوث البشرية في بعض سدود الإقليم الشمالي الغربي 290
الجدول (93) جودة المياه في سدود الإقليم الشمالي الغربي سنة 2014 291
الجدول (94) توزيع الاستثمارات (مليون د ج) في قطاع الماء حسب طبيعة مورد الماء في ولايات الاقليم سنة 2010 296
الجدول (95) توزيع السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية سنة 2008.....305
الجدول (96) تقدير معدلات النمو السنوي للسكان في الإقليم حسب حجم التجمعات السكانية بين سنتي 2008 و 2030...308
الجدول (97) تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب (لتر/نسمة/اليوم) بين سنتي 2010و 2030.....315
الجدول (98) تقدير الطلب على الماء في الإقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2010 و 2030 316
الجدول (99) تقدير الحصيلة المائية في الإقليم سنة 2030.....321
الجدول (100) أهم التحويلات المائية المنجزة داخل تراب الإقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2000و 2012.....350
جدول (101) توزيع المؤسسات المستهلكة للماء التي يفوق استهلاكها 40م3/ اليوم سنة .....351.
الجدول (102) تطور عدد التحويلات المائية من السدود وحجم انتاجها (هم3) خلال الفترة 1969 -2015.....352
الجدول (103) تطور انتاج الماء(هم3) عبر التحويلات المائية المحلية داخل الإقليم.....353
الجدول (104) تطور انتاج الماء في محطات التحلية بالإقليم 354
الجدول (105) تطور استغلال مياه السدود الخاصة بالتحويلات المائية الكبرى في السقي الفلاحي خلال الفترة (1985-1986) الى (2102-2013). 355
الجدول (106) شبكة معايير جودة المياه المطبقة في الجزائر حسب ANRH.....356
الجدول (107) تقدير تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب (لتر/نسمة/اليوم) بين سنتي 2010و 2030.....356
الجدول (108) زيادة حجم السكان خلال موسم الاصطياف بالولايات الساحلية سنة 2008.....357
الجدول (109) تقدير عدد السكان حسب حجم التجمعات السكانية في كل الولايات بين سنتي 2010 و2030.....358
الجدول (110) سدود الحوض الهيدروغرافي وهران-شط الشرقي.....360
الجدول (111) حاجيات المؤسسات المستهلكة للماء في ولاية وهران.....361

قائمة الاشكال

الشكل (01) مخطط لأهم مراحل الدراسة.....07
الشكل (02) مخطط لعملية تحويل الماء وجميع مكوناتها المحتملة.....20
الشكل (03) مقطع طبوغرافي القطاع أ-ب..... 45
الشكل (04) مقطع طبوغرافي القطاع ج-د 46
الشكل (05) مقطع طبوغرافي القطاع هـ -و 46
الشكل (06) توزيع الاراضي في الاقليم حسب درجة انحدارها.....54
الشكل (07) معدل درجات الحرارة القصوى والدنيا الشهرية في الإقليم خلال الفترة الحديثة (1987-2012).....86
الشكل 08 () تساقط الامطار خلال أشهر السنة خلال الفترة 1987-2012.....88
الشكل (09) معدلات التساقطات السنوية في الاقليم خلال الفترة(1987-2012).....88
الشكل (10) توزيع كمية التساقط حسب الفصول خلال الفترة (1987-2012.....89
الشكل (11) مبيان مطر-حراري محطة بني صاف -عين تموشنت.....88
الشكل (12) مبيان مطر-حراري محطة زناتة –تلمسان.....91
الشكل (13) مبيان مطر-حراري محطة سيدي بلعباس.....91
الشكل (14) مبيان مطر-حراري محطة السانيا –وهران.....91
الشكل (15) مبيان مطر-حراري محطة مستغانم..... 92
الشكل (16) مبيان مطر-حراري محطة غريس-معسكر..... 92
الشكل (17) مبيان مطر-حراري محطة عمي موسى-غليزان 92
الشكل (18) التساقط والجريان السطحي في محطة سد بني بهدل مابين سنتي 2000و 2013.....97
الشكل (19)التساقط والجريان السطحي في محطة حمام بوغرارة خلال الفترة الممتدة من 2002و 2013.....97
الشكل (20) التساقط والجريان السطحي بين السنوي في حوض واد الحمام بين سنوات 2000و2012 101
الشكل (21) توزيع المياه السطحية (هم^3/السنة)في الاقليم الشمالي الغربي 112
الشكل (22) الهرم السكاني لولايات الاقليم الشمالي الغربي سنة 2008.....118
الشكل (23) توزيع الفئة الشغيلة حسب القطاعات الاقتصادية 119
الشكل (24) توزيع الوحدات الاقتصادية في الاقليم سنة 2011.....131
الشكل (25)درجة الهشاشة المائية في الاحواض الكبرى داخل الاقليم حسب المصادر والطلب على الماء 131
الشكل (26) وتيرة انجاز السدود في الاقليم الشمالي الغربي.....136
الشكل (27) تطور طول قنوات التحويلات المائية وحجم الماء المحول نحو ولاية وهران.....159
الشكل (28) توزيع السنوات الجافة والرطبة خلال الفترة 1900-2010.....163
الشكل (29) توزيع السنوات الجافة والرطبة خلال الفترة 1975-2005.....163
الشكل (30) توزيع المساكن (الفردية والجماعية) في ولاية وهران سنة 2008.....166
الشكل (31) مخطط للنظام المائي في الجزء الغربي من الإقليم الشمالي الغربي.....169
الشكل (32) التوزيع الفصلي لحجم الماء المحول من سد قرقر نحو وهران للموسم 2006/2005.....180
الشكل (33) تطور حجم الماء المعالج في محطة سيدي بلعطار بين سنتي 2002- 2006.....183
الشكل (34) مخطط تحويل مياه واد الشلف عبر الرواق مستغانم-ارزيو-وهران.....187
الشكل (35) توزيع مياه تحويل ماو لسنة 2014 على ولايتي وهران ومستغانم.....190

الشكل (36) تدعيم منظومة التحويل "ماو" بمياه محطات التحلية في الإقليم.....193
الشكل (37) توزيع انتاج الماء حسب مصادره في الاقليم سنة 2016.....195
الشكل (38) تطور حجم تحويلات الماء الاقليمية في الاقليم خلال الفترة من (1981-1982) الى (2014-2015).....206
الشكل (39) تطور حجم الماء المحول من سد بني بحدل.....207
الشكل (40) تطور حجم الماء المحول من سد قرقر نحو وهران.....208
الشكل (41) تطور حجم الماء المحول عبر التحويل فرقوق-وهران.....209
الشكل (42) تطور حجم الماء المحول عبر التحويل سد حمام بوغرارة-وهران.....210
الشكل (43) تطور حجم الماء المحول عبر التحويل سيدي عبدلي -وهران.....210
الشكل (44) تطور حجم الماء المحول عبر التحويل التافنة-وهران.....211
الشكل (45) تطور استغلال مياه التحويل الشلف -مستغانم-ارزيو-وهران.....214
الشكل (46) تطور انتاج المياه غير الاعتيادية (المحلاة) بين سنتي 2003 و 2015.....215
الشكل (47) اجمالي انتاج المياه غير الاعتيادية في محطات الزملحة (هم3) بين سنتي 2003 و 2015.....215
الشكل (48) تطور انتاج محطات التحلية التي تحول مياهها نحو ولاية وهران بين سنتي 2009 و 2015.....217
الشكل (49) حجم المياه غير الاعتيادية المحول نحو وهران (هم3/السنة) بين سنتي 2009 و2015 217
الشكل (50) تطور نصيب الفرد من المياه المحولة (اعتيادية وغيراعتيادية) بين سنتي 2010 و2015 220
الشكل (51) تطور انتاج الماء في وهران حسب المصادر خلال الفترة(2009-2014).....229
الشكل (52) اجمالي انتاج الماء في ولاية وهران(هم3) حسب المصادر خلال الفترة 2009-2014.....229
الشكل (53) تطور امدادات الماء من منظومة ماو نحو ولاية وهران بين سنتي 2010 و 2014.....231
الشكل (54) تطور التزود بالمياه الصالحة للشرب في ولاية وهران بين سنوات 2004 و 2015.....234
الشكل (55) اجمالي حجم المياه المخصصة للسقي انطلاقا من السدود الخاصة بالتحويلات المائية خلال الفترة (1985-1986) الى (2013-2014).....239
الشكل (56) مقارنة ما بين اجمالي حجم المياه الصالحة للشرب ومياه السقي المأخوذة من السدود خلال الفترة (1969-1970) الى (2013-2014).....240
الشكل (57) مقارنة تطورحجم مياه الشرب ومياه السقي المأخوذة من السدود الخاصة بالتحويلات المائية الإقليمية
خلال الفترة (1985-1986) الى (2012-2013) 241
الشكل (58) مصادر سقي الاراضي الفلاحية في محيط الشلف الاسفل المسقي خلال الفترة الممتدة ما بين (2000-2001) الى غاية (2011-2012)...245
الشكل (59) مقارنة ما بين حجم الطلب الفعلي على الماء في محيط الشلف الاسفل وحجم المياه الممنوحة من سد قرقر
خلال الفترة الممتدة من 1989-1990 الى غاية 2012-2013 246
الشكل (60) تطور حجم المياه المخزنة في سد قرقر خلال الفترة (2001-2002) الى (2009-2010).....248
الشكل (61) توزيع مياه سد قرقر ما بين قناة التحويل قرقر-وهران ومياه السقي في محيط الشلف الأسفل
خلال الفترة الممتدة من (2005-2006) الى غاية (2008-2009).....249
الشكل (62) استخدامات الارض في محيط الشلف الاسفل المسقي في المواسم العادية.....251
الشكل (63) تطور الانتاج الفلاحي بدلالة حجم مياه السقي في محيط الشلف الاسفل ما بين الموسمين (2003-2004) و(2006-2007).....254
الشكل (64) مقارنة مابين حجم المياه المحولة نحو وهران والمياه الممنوحة لسقي محيط الشلف الاسفل من مياه سد قرقر ومرجة سيدي عابد
خلال الفترة 1994-1995 الى 2012-2013.....257
الشكل (65) اجمالي حجم المياه المحولة للشرب في وهران وحجم المياه الممنوحة للسقي في محيط الشلف من سد قرقر
خلال الفترة الممتدة من 1989-1990 الى غاية 2012-2013.....257
الشكل (66) مقارنة انتاج الماء عبر التحويل(ماو)و استغلال المياه الجوفية في ولاية وهران مابين سنتي 2009 و2014.....261

الشكل (67) مقارنة معدلات كميات التساقط السنوي ما بين الفترة القديمة و الحديثة.....272
الشكل (68) تطور نسبة امتلاء السدود في الاقليم ما بين سنتي 2001-2009.....276
الشكل (69) تطور نسبة امتلاء سد بني بحدل وحجم المياه المحولة منه بين موسمي (2001-2002) و (2008-2009).....277
الشكل (70) تطور نسبة امتلاء سد قرقر وحجم المياه المحولة منه بين موسمي (2001-2002) و (2008-2009).....277
الشكل (71) كمية التبخر السنوي في بعض سدود الاقليم الشمالي الغربي خلال الفترة الممتدة من 2000 الى 2013.....279
الشكل (72) تطور نسبة توحل السدود في الاقليم ما بين سنتي 2004 و 2010.....286
الشكل (73) أضرار التوحل 287
الشكل (74) توزيع الاستثمارات في قطاع الماء حسب طبيعة المورد سنة 2010.....298
الشكل (75) توزيع السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانية سنة 2008.....306
الشكل (76) تطور عدد السكان في الاقليم الشمالي الغربي بين سنتي 2010 و2030.....310
الشكل (77) تقدير عدد السكان في الإقليم الشمالي الغربي حسب حجم التجمعات السكانيةبين سنتي 2010 و2030.....310
الشكل (78) توزيع 100 لتر من الماء الصالح للشرب المستهلكة عبرشبكات التوزيع حسب نوع الطلب.....313
الشكل (79) تطور الطلب على الماء في الاقليم ما بين سنتي 2010 و 2030.....318
الشكل (80) تطور الطلب على الماء حسب حجم المراكز العمرانية بين سنتي 2010 و 2030.....319
الشكل (81) تطور حاجيات السكان من الماء حسب الولايات بين سنتي 2010 و 2030.....320
الشكل (82) مقطع طولي (البروفيل) لعملية تحويل الماء من سد قرقر نحو وهران.....362
الشكل (83) مخطط تحويل مياه سد قرقر نحو ولاية وهران.....362
الشكل (84) مخطط عام لتحويل المياه في حوض التافنة.....363

قائمة الخرائط

الخريطة (01) التقسيم الترابي في الجزائر حسب المخطط الوطني لتهيئة الإقليم 14
الخريطة (02) وكالات الاحواض الهيدروغرافية في الجزائر والاحواض التابعة لها 18
الخريطة (03) ولايات الإقليم الشمالي.....41
الخريطة (04) توزيع التضاريس في الإقليم الشمالي الغربي.....48
الخريطة (05) توزيع الأراضي في الإقليم حسب ارتفاعاتها 51
الخريطة (06) توزيع الأراضي في الإقليم حسب درجة الانحدار.....53
الخريطة (07) جيولوجية الإقليم الشمالي الغربي 56
الخريطة (08) الشبكة الهيدروغرافية في الإقليم.....60
الخريطة (09) الاحواض الهيدروغرافية في الإقليم الشمالي الغربي.....63
الخريطة (10) الاحواض الفرعية المشكلة لحوض التافنة.....65
الخريطة (11) توزيع الكثافة التصريفية في حوض التافنة 68
الخريطة (12) الاحواض الفرعية في حوض المقطع.....70
الخريطة (13) توزيع الكثافة التصريفية في حوض المقطع.....75
الخريطة (14) الاحواض الفرعية المشكلة لحوض الساحل الوهراني.....76
الخريطة (15) الاحواض الفرعية في حوض الشلف.....80
الخريطة (16) توزيع السكان وكثافتهم حسب الاحواض سنة 2008.....114
الخريطة (17) تطور السكان في الإقليم ما بين سنوات 1987-1998-2008.....115
الخريطة (18) توزيع الكثافة السكانية في الإقليم سنة 2008 117
الخريطة (19) توزيع السكان الحضر والريف في ولايات الإقليم حسب إحصاء 2008.....121
الخريطة (20) توزيع الأراضي حسب استخداماتها في الإقليم الشمالي الغربي 125
الخريطة (21) الوضعية المائية حسب الاحواض الهيدروغرافية في الإقليم الشمالي الغربي.....132
الخريطة (22) السدود الكبيرة في الإقليم الشمالي الغربي 144
الخريطة (23) التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية في الإقليم الشمالي الغربي..... 158
الخريطة (24) توزيع التحويلات المائية حسب معدل تحويل المياه وحسب شدتها 213
الخريطة (25) أهم تجهيزات الري في المحيط المسقي الشلف الأسفل.....243

قائمة الصور

الصورة (01) صورة ثلاثية الابعاد لتضاريس الإقليم من نموذج الارتفاعات الرقمية(SRTM) 43
الصورة (02) صورة ثلاثية الابعاد لتضاريس الإقليم زاوية معاكسة.....43
الصورة (03) أماكن القطاعات الطبوغرافية.....44
الصورة (04) فوهة بركان قديم " دزيوة" تستعمل كسد طبيعي لحجز وتنظيم مياه واد التافنة.....142
الصورة (05) قنوات السقي بمحيط الشلف الأسفل من دون ماء خلال شهر مارس وهو شهر نضج الثمار.....255
الصورة (06) حالة محطة المعالجة بسد قرقر.....300

فهرس المحتويات

مقدمة عامة 1
الإشكالية..... 2
أهمية وأهداف البحث 3
فرضيات الدراسة 3
منهجية البحث..... 4
مدخل عام: الاقاليم وتهيئة الموارد المائية محليا، إقليميا، وعالميا.....8
1.ماهية الإقليم 9
1.1.الإقليم الجغرافي أو الطبيعي(الأسس الطبيعية)..... 10
2.1.بعض أنماط الأقاليم اعتمادا على الأسس البشرية 10
2.واقع التقسيم الإقليمي في الجزائر 11
3.تطور التنظيم الترابي في الجزائر..... 11
4. التصنيف الإقليمي الجديد في الجزائر 12
5.الموارد المائية والتهيئة الإقليمية في الجزائر: 15
1.5. الاحواض المائية: تقسيمات طبيعية ذات حدود بسيطة ومضامين معقدة..... 16
2.5. الأحواض الهيدروغرافية الكبرى في الجزائر أقاليم لتسيير الماء 17
6.ماهية التحويلات المائية ما بين الاحواض:..... 19
7.أدبيات الدراسة : 20
8.مشاريع التحويلات المائية ما بين الاحواض ضمن السياسات المائية في العالم..... 29
1.8.التحويلات المائية في العالم..... 29
1.1.8.آسيا: الصين الشعبية..... 30
2.1.8.أمريكا الشمالية 31
3.1.8.التحويلات المائية في أروبا..... 32
4.1.8.التحويلات المائية والصراعات الجيوسياسية في العالم: التحويلات المائية وراء الكثير من النزاعات الإقليمية. 34
2.8.التحويلات المائية في المغرب العربي 35
1.2.8.المغرب الأقصى..... 35
2.2.8.تونس 35
3.2.8.ليبيا..... 36
9.التحويلات المائية في الجزائر..... 36
الفصل الأول :المجال الطبيعي للإقليم الشمالي الغربي.....39
I.موقع الإقليم و أهميته..... 40
1.الموقع الفلكي والجغرافي 40

2. المساحة 40
3. الامتداد 41
4. الساحل 41
5. أهمية الموقع 42
II. التضاريس ملامح مورفولوجية متعددة، تجمع بين تضاريس الساحل والاطلس التلي 43
1.الملامح التضاريسية العامة 45
2.الوحدات التضاريسية الكبرى 47
1.2. تضاريس الساحل 47
2.2.تضاريس الاطلس التلي 47
3.أشكال السطح وطبيعة التضاريس 49
1.3. السهول 49
2.3. المرتفعات 49
3.3. الهضاب 50
4.3. السهوب و السهول العليا 50
5.3. سبخة وهران 50
6.3. الاودية وضفافها 50
4.الارتفاعات 50
5.الانحدارات 52
6.جيولوجية الاقليم 55
1.6.الزمن الجيولوجي الأول 56
2.6.الزمن الجيولوجي الثاني 56
3.6. الزمن الجيولوجي الثالث 58
4.6. الزمن الجيولوجي الرابع 58
7.الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي 59
1.7.توزيع الموارد المائية في الإقليم 59
2.7. المجاري المائية السطحية : 59
3.7. خصائص الشبكة الهيدروغرافية: رتب المجاري المائية 61
8. التوزيع والخصائص الفيزيوغرافية للأحواض المائية 62
1.8. حوض التافنة : 64
1.1.8.تضاريس وطبوغرافية الحوض : 64
2.1.8. المجاري المائية في حوض التافنة : 66
3.1.8. الخصائص المورفومترية العامة لحوض التافنة: 67

2.8.حوض المقطع: 69
1.2.8.تضاريس وطبوغرافية الحوض : 70
2.2.8. المجاري المائية : 72
3.2.8.الخصائص المورفومترية العامة لحوض المقطع : 73
3.8.حوض الساحل الوهراني: 76
1.3.8.الطبوغرافيا والتضاريس : 77
2.3.8.الشبكة الهيدروغرافية: 78
3.3.8.الخصائص المورفومترية: 78
4.8.حوض الشط الشرقي: 79
1.4.8.التضاريس: 79
2.4.8.المجاري المائية: 79
5.8.حوض الشلف الاسفل : 80
1.5.8.تضاريس الحوض : 80
2.5.8.المجاري المائية: 82
3.5.8.الخصائص المورفومترية لحوض الشلف الأسفل: 83
6.8.الحوض الساحلي للجزائر: 83
III. 84
8.1.الحرارة: التوزيع الشهري لدرجات الحرارة 85
2.8. التساقط: التغيرات الشهرية للتساقط 87
3.8.النظام الفصلي للتساقط 89
4.8.مقارنة مناخي الفترة القديمة (1918-1938) و الفترة الحديثة(1987-2012) 90
خلاصة الفصل 94
الفصل الثاني: الموارد المائية والنشاط الإنساني في الإقليم الشمالي الغربي.....95
تمهيد : 96
I. الموارد المائية التقليدية، توزيع شحيح ومتباين لمصادرالماء حسب الاحواض الكبرى في الإقليم 96
1. حوض التافنة: 96
1.1. خصائص الجريان السطحي : 97
2.1. حجم الجريان السطحي في حوض التافنة : 99
3.1. المياه الجوفية واستغلالها: 100
2. حوض المقطع 101
1.2.الجريان السطحي : 101
2.2.تقدير حجم الجريان السطحي في حوض المقطع:.....103

3.2.المياه الجوفية في حوض المقطع: 104
3.حوض الساحل الوهراني 106
1.3.الجريان السطحي في الحوض: 106
2.3.المياه الجوفية: 107
4.حوض الشلف الأسفل: 108
1.4. الجريان السطحي: 108
2.4. المياه الجوفية: 109
5.الشط الشرقي : 110
1.5.الجريان السطحي : 110
2.5.المياه الجوفية: 111
6.تقييم اجمالي الموارد المائية في الإقليم الشمالي الغربي: 111
II: المظاهر البشرية :دينامية ديموغرافية متسارعة وتوزيع سكاني غير متوازن في إقليم يطبعه التسحل وزيادة نسبة التحضر **113**
1.التحولات الديموغرافية في الإقليم: 113
1.1.حجم السكان وتوزيعهم : ساحل يعاني الضغط وداخل ينافس على الاستقطاب 113
2.1.الكثافة السكانية: 116
3.1. التركيب العمري والنوعي لسكان الإقليم 117
4.1. التركيب المهني لسكان الإقليم : 119
5.1.توزيع السكان بين الحضر و الريف: غالبية سكان الإقليم حضر 120
2. الخصائص الحضرية في الإقليم: 121
1.2.الشبكة الحضرية في الإقليم : 121
.....122
3.2.العوامل المساهمة في زيادة نسبة التحضر 123
4.2.تطور حجم التجمعات الحضرية 124
3.الانشطة البشرية : القطاعات الاقتصادية المستهلكة للماء في الإقليم 125
1.3. الفلاحة 125
2.3. الصناعة والتجارة والخدمات 127
3.3.الوحدات ذات الطابع الإداري : 128
.III علاقة موارد الماء بالنشاط البشري ونتائجها: 129
1.الوضعية المائية العامة في الإقليم : موارد مائية متهالكة وضغوطات بشرية متنامية تنتج مجالات جغرافية عاجزة مائيا. .129
1.1.محصلة العلاقة بين حجم الامكانيات الطبيعية للموارد المائية السطحية وتنامي الضغوط البشرية عليها: 130
2. اجمالي الوضعية المائية في الإقليم 133
1.2. تقييم الحصيلة ما بين الاحتياجات والطلب على الماء: إقليم شمالي لكن بميزان مائي عاجز 133

3. تدخلات الانسان للتقليل من أثار العجز المائي وواقع تهيئة الموارد المائية في الإقليم: 134
4. حالة تعبئة الموارد المائية السطحية في الاقليم: ما بين تشبع إمكانيات التعبئة في الاحواض الداخلية وضعفها في الاحواض الساحلية 134
1.4.تطور انشاء السدود ضمن السياسة المائية في الإقليم: 135
2.4.سدود المرحلة الاستعمارية: السدود المسنة() : 135
3.4.....139
4.4.الفترة 1980 -1999 : 140
5.4.الفترة 2000- 2010 : 144
6.4.....146
7.4.التحويلات المائية ما بين الاحواض 147
5. المياه غير الاعتيادية: البدائل المحتومة لتحقيق أهداف المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية. 147
1.5.تحلية مياه البحر لتدعيم تهيئة موارد الماء و سد العجز: 147
2.5. إعادة تدوير المياه المستعملة : 149
خلاصة الفصل: 151
الفصل الثالث: أهمية التحويلات المائية في إطار التهيئة الإقليمية 153
تمهيد.....154
I . الاطار العام لخطط التحويلات المائية في الاقليم : **154**
1.أنظمة الربط والتحويلات المائية في الجزائر: 154
1.1. أنظمة الربط 154
2.1.نظام التحويلات 155
2.تاريخ التحويلات المائية في الإقليم الشمالي الغربي 155
1.2.التحويلات المائية المنجزة في الإقليم ما بعد الاستقلال الى غاية سنة.....155
2.2.التحويلات المائية المنجزة خلال الفترة 2000-2012.....156
3.جغرافية التحويلات المائية ما بين الاحواض المائية في الإقليم 156
4.الوضعية المائية في الإقليم قبل عمليات التهيئة المائية: 156
1.4. التحويلات المائية خيار حتمي في المنطقة الوهرانية في ظل انعدام التوازن بين العرض والطلب 156
2.4.طبيعة ودوافع التحويلات المائية في الاقليم : وهران وراء الطابع الإقليمي للتحويلات 157
3.4.تطور الشعاع المائي وحجم التحويلات المائية الإقليمية نحو ولاية وهران 159
5.تاريخ الماء في وهران قبل الاستقلال: 160
1.5.الموارد المحلية :.....160
1.1.5. راس العين: المورد الذي نشأت حوله المدينة 160
2.1.5..مورد بريدعة: أول عملية تحويل للماء في وهران: 160

3.1.5. استغلال مياه سد بني بحدل: 161
6.تطور الشعاع المائي لولاية وهران خلال حرب التحرير وبعد الاستقلال 162
1.6.المرحلة 1953-1972 162
2.6.المرحلة 1973-1999 162
1.2.6.العوامل الطبيعية: الجفاف يصنع أزمة المياه في وهران 163
2.2.6.العوامل البشرية :النمو السكاني والتوسع العمراني والصناعي عوامل عمقت الهوة بين العرض والطلب 164
3.6.المرحلة 2001-2010 165
II.الدور الإقليمي للتحويلات المائية المنجزة في الاقليم: 168
1.التحويلات المائية من ناحية الغرب :تحويلات مياه حوض التافنة : 168
1.1.التحويل بني بحدل-وهران 170
2.1.تحويل المياه التافنة-وهران: 174
3.1.التحويل سيدي عبدلي –سيدي بلعباس 176
2.التحويلات المائية جهة الوسط: تحويل مياه حوض المقطع 177
1.2.التحويل فرقوق-وهران 177
3.التحويلات المائية من جهة الشرق: تحويل مياه حوض الشلف الاسفل 178
1.3.مـأخذ من واد الشلف 178
2.3.التحويل قرقر-وهران 178
1.2.3.الإطار العام لتهيئة مشروع التحويل قرقر- وهران. 181
2.2.3.التجهيزات الأساسية في تحويل المياه قرقر- وهران 181
3.3.تحويل مياه واد الشلف -وهران ((M.A.O 186
4. التحويلات المائية من المصادر غير الاعتيادية 191
1.4.محطات الزملحة الكبيرة 191
5.تقييم الوضعية الراهنة لمصادر انتاج المياه الصالحة للشرب عبر التحويلات المائية في ولايات الإقليم 194
6. دور التحويلات المائية في الري الفلاحي 197
7. الطلب الصناعي على الماء 199
خلاصة الفصل 201
الفصل الرابع : الاثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتحويلات المائية في الإقليم.....203
تمهيد : 204
I. الاثر الاجتماعي للتحويلات المائية حسب مصادرها : التحويلات المائية لحل أزمة العطش 205
1.إسهامات التحويلات المائية الإقليمية من المصادر التقليدية (السدود) في التزويد بالمياه الصالحة للشرب.....205
1.1.تحويلات مياه السدود، موارد قديمة، متعددة، ووفية لإنتاج مياه الشرب في الإقليم: 205
2.1.التحويل بني بحدل-وهران 206

3.1.التحويل قرقر–وهران 207
4.1. التحويل فرقوق–وهران 208
5.1. تحويل سد حمام بوغرارة – وهران 209
6.1. التحويل سد سيدي العبدلي–وهران: 210
7.1. تحويل التافنة– وهران: 211
8.1. تحويل الشلف عبر الرواق مستغانم–أرزيو–وهران (ماو): 211
9.1.اهمية التحويلات المائية الكبرى في الإقليم من خلال قوتها.....212
2.التحويلات المائية داخل حدود الولايات 213
3.تحويلات المياه من المصادر غير الاعتيادية في الاقليم 214
1.3.انتاج المياه غير الاعتيادية من محطات الزملحة في الإقليم.....214
2.3.توزيع استهلاك مياه محطات الزملحة الصغيرة: محطات ذات استهلاك محلي 216
3.3. محطات الزملحة الكبيرة : انتاج و تحويل المياه نحو ولاية وهران 216
4.وضعية مياه الشرب في ولايات الإقليم الشمالي الغربي : نصيب الفرد من المياه المحولة 218
II. تطور التحويلات المائية الإقليمية وعلاقتها بالوضعية المائية لولاية وهران.....221
1.الفترة ما قبل سنة 2009 مرحلة الاعتماد على المياه المحولة التقليدية (مياه السدود) 223
1.1.الفترة 1970–1980 : التحويل بني بحدل–وهران يستمر في تدعيم الموارد المحلية.....223
2.1.الفترة 1981–1990 الاستعانة بتحويل ثاني من مياه حوض المقطع (سد فرقوق) 223
3.1.الفترة 1991–2000 تحويل جديد للمياه نحو وهران من سد "سيدي العبدلي" 224
4.1.الفترة 2000–2009: الشعاع المائي لوهران يتمدد نحو الشرق من سد قرقر ونحو الغرب بالتحويل التافنة–وهران.225
2.الفترة ما بعد سنة 2009 : قطاع مياه الشرب في وهران، من الإنعاش الى الانتعاش 228
1.2.الموارد التقليدية المحلية : تراجع في وتيرة استغلال المياه الجوفية. 230
2.2.التحويلات من مصادر المياه التقليدية (السدود): توقف التحويلات القديمة عن الامداد 230
3.2. مصادر المياه غير التقليدية: (محطات إزالة الاملاح) لتدعيم قنوات تحويل المياه 232
3. تأثير تطور تحويل الماء على توزيع الماء الصالح للشرب في ولاية وهران 233
III. التحويلات المائية وإشكالية تضارب الاستخدامات (Conflit d'usage).....236
1.تبعات التخطيط والتجسيد لمنشآت مشاريع الري وتحويل المياه: حالة سد "قرقر" 236
1.1.إشكاليات خلفها بناء السد : عملية إعادة الاعمار والتنمية لبلدية "لحلاف" التي غمرها السد 236
2.1.تأثر المشهد العمراني ووضعية المباني في مجمعة لحلاف الجديدة 237
3.1.انعكاسات انجاز السد وتحويل المياه على التنمية المحلية في البلديات المجاورة للسد.....237
2.أثر التحويلات المائية على الجانب الفلاحي: مياه الشرب المحولة تنافس حصص مياه السقي المحلية.....238
3.تقييم وضعية المحيطات المسقية الكبرى (GPI)، دراسة حالة محيط الشلف الأسفل 243
1.3. التعريف بمحيط الشلف الأسفل 243

2.3.توزيع وتسيير مصادر مياه السقي في محيط الشلف الأسفل: 244
3.3. محيط الشلف الأسفل يعاني عجزا في مياه السقي رغم وجوده وسط سدين بطاقة تخزين 400هم3 245
4.صراع ثلاثي الأطراف حول مياه سد قرقر ما بين مياه الشرب، مياه السقي ومنشأة السد 247
5.نتائج الصراع على الماء في محيط الشلف الأسفل المسقي : نتائج التحقيق الميداني 249
1.5.التأثيرات المباشرة للصراع على الماء في المحيط 251
1.1.5.تقلص مساحة الأراضي المروية في المحيط 251
2.1.5.انهيار في إنتاجية أراضي المحيط الى مستويات مقلقة خلال الفترة(2005-2008) 253
3.1.5.تأثر الحالة الاقتصادية والاجتماعية للساكنة المحلية في حوض الشلف الأسفل 254
2.5. النتائج غير المباشرة: 257
1.2.5.صراع طويل الأمد ما بين المدينة والريف يرهن أهداف المخطط الوطني لتهيئة الإقليم. 257
6.الانعكاسات البيئية لمشاريع تحويل الماء في الإقليم : 258
1.6.تأثير مشاريع التحويلات المائية على المياه الجوفية : أحواض تستفيد وأحواض تستغيث 258
1.1.6.وتيرة استغلال المياه الجوفية في الإقليم: 259
2.1.6.الاحواض المصدرة للماء: تصدير الماء من الاحواض يزيد في وتيرة استنزافها للمياه الجوفية.....259
3.1.6.الاحواض المستفيدة من التحويلات: استيراد الماء يخفف حجم استغلال المياه الجوفية 261
7.تدهور قيمة وجودة الأراضي الفلاحية : 262
خلاصة الفصل 265
الفصل الخامس : التحويلات المائية بين تحدي المعوقات وضرورة تحقيق الاستدامة.....267
تمهيد 268
I. التحديات التي تواجهها التحويلات المائية تحت تأثير الاكراهات الطبيعية: **269**
1. الموقع الجغرافي والفلكي عامل محدد لحجم الموارد المائية 269
2.تأثير الظروف المناخية على الموارد المائية 269
1.2. الحرارة 271
2.2.التساقطات 271
3.تدني مستوى المياه في السدود وانعكاساته الوظيفية 273
1.3.تذبذب حجم التغذية السنوية لبحيرات السدود : 273
2.3. نسبة امتلاء السدود تحدد حجم إمدادات التحويلات المائية: 277
3.3. التبخر، عامل طبيعي يستنزف مياه بحيرات السدود: 278
4.توحل السدود، أسباب متعددة، نتائج وخيمة ومخاطر تهدد وظيفة وسلامة السدود 280
1.4. توحل السدود يهدد استدامة مشاريع تحويل المياه 286
2.4.تراكم الاوحال يهدد سلامة حواجز السدود: 287
II: المعوقات البشرية: سوء استغلال للموارد وقصور في السياسات المائية **288**

1. الأنشطة البشرية تلوث المياه السطحية والجوفية وتخلف مشاكل بيئية تهدد استدامة الموارد الطبيعية 288
1.1.تأثير الملوثات على مياه السدود في الإقليم : سدود للمخلفات والنفايات الحضرية والصناعية.....290
2.1. تحلية مياه البحر سلاح ذو حدين: حل لتوفير مياه الشرب لكن بمشاكل بيئية جديدة 292
2. سياسة تسيير الماء: سياسة مبتورة لا تحافظ على الموارد من الهدر. 294
1.2.التركيز على سياسة تسيير العرض 294
2.2.إهمال سياسة تسيير الطلب على الماء 296
3.2.اتساع الفجوة بين تكاليف انتاج الماء وسعره الحقيقي.....296
4.2.التسربات والمياه غير المفوترة.....301
III: استشراف مستقبل التحويلات المائية في إطار توجيهات المخطط الوطني لتهيئة الإقليم: 302
1.مستقبل قطاع المياه الصالحة للشرب، المستهلك الرئيسي لمياه التحويلات المائية : 303
1.1.حجم السكان: ارتفاع معدلات النمو وزيادة في اعداد السكان الحضر 305
2.1.تطور السكان المستقبلي: 307
2.2.1. حجم السكان المستقبلي 309
3.1. الطلب المستقبلي على الماء المنزلي: 311
1.3.1. زيادة درجة تحضر التجمعات العمرانية سيزيد من حجم الطلب على المياه الصالحة للشرب: 311
2.3.1. عوامل غير مباشرة تؤثر في حجم الطلب على المياه الصالحة للشرب 312
4.1. تطور الطلب المستقبلي على الماء المنزلي في الاقليم: 315
2.الحصيلة المائية المستقبلية: مستقبل العرض والطلب على الماء ووضعية التحويلات المائية منها 320
1.2.مصادر المياه المتاحة 320
2.2.حاجيات الإقليم المستقبلية من الماء.....321
3.2.وضعية التحويلات المائية مستقبلا 322
خلاصة الفصل.....**323**
الخاتمة العامة **325**
توصيات واقتراحات 330
قائمة المراجع **337**
قائمة المختصرات 349
الملاحق 350
قائمة الجداول 367
قائمة الاشكال 371
قائمة الخرائط 374
قائمة الصور 375
قائمة المحتويات 376

ملخص:

يتناول هذا البحث دراسة الأهمية الاقليمية لمشاريع التحويلات المائية ذات الطابع الإقليمي التي تم إنجازها على مستوى الإقليم الشمالي الغربي من الجزائر، من خلال التطور التاريخي لها والتحليل الجغرافي لواقعها الراهن عن طريق الدراسة الميدانية لجميع القطاعات المرتبطة بمشاريعها، وكذا مدى ارتباطها بالعوامل الطبيعية والبشرية المميزة للإقليم، هذا الأخير الذي عجزت موارده المائية التقليدية عن تلبية الطلب الكثيف لمختلف القطاعات المستهلكة للماء، وخاصة قطاع الماء الشروب، الذي عرف أزمات متكررة، أشدها تطرفا تلك التي شهدتها ولاية وهران (حوض الساحل الوهراني)، فتوجب اللجوء الى عمليات تهيئة للموارد المائية على مستوى الإقليم استجابة لطلب الولاية وكان ذلك عن طريق مد قنوات تحويل المياه من السدود المنتشرة في جميع الاحواض المائية المجاورة لها، وقد مكن تدفق المياه نحو وهران عبر التحويلات المائية المتعددة من التخفيف بشكل محسوس من ازمة العطش، لكنه خلق صراعا متعدد الأطراف على الماء، أضر خاصة بالنشاط الانساني في الأرياف. في الواقع هذه الوضعية أخلت بتوجيهات المخطط الوطني للتهيئة الإقليمية الذي يهدف الى ترقية جميع المجالات، لذلك تم تدعيم قطاع مياه الشرب بمصادر الماء غير الاعتيادية (محطات الزملحة) التي يبدو انها ساهمت في حل مشاكل الماء الشروب وكذا مياه السقي، ولكن يجب إعادة النظر في مشاكل التسيير الحالية خاصة سياسة تسيير الطلب على الماء، التي يجب مراجعتها لتحقيق استدامة الموارد.

الكلمات المفتاحية: الإقليم الشمالي الغربي، الاحواض المائية، التحويلات المائية، السدود، محطات التحلية، التهيئة الإقليمية، التنمية المستدامة.

Résumé

Dans cette étude, j'ai tenté de souligner l'importance régionale des projets de transfert d'eau régionaux qui ont été menés dans la région Nord-Ouest de l'Algérie, à travers leur développement historique et l'analyse géographique de leur réalité actuelle par le biais d'une étude de terrain de tous les secteurs associés aux projets de transfert d'eau. Ainsi que leur pertinence par rapport aux facteurs naturels et humains de la région qui ont rendu les ressources en eau traditionnelles incapables de satisfaire la forte demande des différents secteurs consommateurs d'eau, notamment le secteur d'AEP, qui a connu des crises fréquentes, la plus extrême est celle de la wilaya d'Oran. Répondant à cette situation déficitaire, on a recouru à des opérations d'aménagement régional des ressources hydriques en prolongeant des canaux pour transférer les eaux des barrages des bassins hydrographiques adjacents. Ces transferts d'eau ont permis d'alléger manifestement la situation à Oran, mais d'autre part ont créé un vrai conflit multilatéral affectant l'activité humaine dans les campagnes. En fait, cette situation a contraigné les directives du SNAT, qui vise à promouvoir tous les espaces, et qui a imposé à renforcer le secteur de l'eau potable avec des sources d'eau inhabituelles (stations de dessalement), qui semblent avoir résolu les problèmes d'eau potable et d'eau d'irrigation. Mais il faut revoir les problèmes de gestion actuelle notamment la politique de la gestion de la demande qui doit être entièrement révisée pour réaliser un développement durable.

Mots-clés : Région Nord-Ouest, Bassins hydrographiques, transferts d'eau, barrages, stations de dessalement, Aménagement régional, développement durable.

Abstract :

In this study, I have attempted to highlight the regional importance of regional water transfer projects that have been conducted in the north-west region of Algeria, through their historical development and geographic analysis of their reality. Through a field study of all sectors associated with water transfer projects. As well as their relevance to the natural and human factors of the region that have made traditional water resources unable to meet the strong demand of different water-consuming sectors, especially the water sector, which has experienced frequent crises , the most extreme is that of the wilaya of Oran. Responding to this deficit situation, water resources management operations were resorted to by extending canals to transfer water from dams in adjacent watersheds. These water transfers have clearly alleviated the situation in Oran, but on the other hand have created a real multilateral conflict affecting human activity in the countryside. In fact, this situation has violated the SNAT, which aims to promote all spaces, and has led to the strengthening of the drinking water sector with unusual water sources, which seem to have solved the problems of drinking water and water irrigation water, But there is a need to review current management issues, including demand management policy, which needs to be fully revised to achieve sustainable development.

Keywords: North West Region, Watersheds, water transfers, dams, desalination plant, Regional planning, sustainable development.