

"الموارد المائية في الجزائر، بين الوفرة والاستخدام... وتحديات الوفاء بالاحتياجات المستقبلية"

Water resources in Algeria, between abundance and use... and the challenges of meeting future needs

صادق هادي^{1*}، مختار عصماني

¹ مختبر الشراكة والاستثمار في الفضاء الأورو مغاربي، جامعة سطيف 01، الجزائر sadiq.hadi@univ-setif.dz

² مختبر السياسات التنموية والاستشراف، جامعة البويرة، الجزائر m.osmani@univ-bouira.dz

تاريخ الاستلام: 2022/05/30 تاريخ القبول: 2022/06/15 تاريخ النشر: 2022/06/30

Abstract

ملخص

Algeria is one of the countries that is characterized by the diversity of its water resources, between rain, surface water and phreatic water. In recent decades, Algeria has been working hard to build a national strategy to value these resources, ensure optimal and sustainable exploitation, and protect them against the various dangers and threats.

Keywords : water, water resources, uses of water resources.

Jel Classification: Q25, Q32.

تعتبر الجزائر من الدول التي تتمتع بتنوع مصادر مواردها المائية بين المطرية والسطحية والجوفية، وهي تعمل جاهدة خلال العقود الأخيرة من أجل بناء إستراتيجية وطنية شاملة لتأمين هذه الموارد، وضمان الاستغلال الأمثل والمستدام لها، ووقايتها من مختلف الأخطار والتهديدات التي تواجهها.

الكلمات المفتاحية: مياه، موارد مائية،

استخدامات موارد مائية.

تصنيف جال: Q25، Q32.

1. مقدمة:

تشكل التحديات والقضايا المرتبطة بالمياه واحدة من أهم انشغالات واهتمامات الحكومات عبر مختلف دول العالم، خاصة تلك التي تعرف شحاً أو ندرة في وفرة هذا المورد الحيوي، كما أن هناك عوامل مختلفة ومهمة كارتفاع عدد السكان، مستوى التطور الاقتصادي، كثافة النشاط الصناعي والزراعي، أصبحت عوامل ضغط مهمة على الحكومات فيما يتعلق بإدارة الثروة المائية لديها، وهذا ما دفعها نحو الاهتمام بشكل أكبر بهذه القضايا، وبناء عليه يُتوقع أن تصبح القضايا المتعلقة بالمياه وندرتها أهم تحد يواجهه العالم بصحة عامة، والجزائر من بين دول هذا العالم، خاصة إذا أخذنا بعين الاعتبار الخصوصيات المناخية للجزائر وما ينتج عنها من تقلب في معدلات التساقط بين سنة وأخرى، والمكانة التي تحتلها مياه الأمطار كمصدر أساسي للتزود بالمياه العذبة، سواء الموجهة للاستعمال المنزلي، أو للاستعمال في الري الزراعي، إضافة إلى القضايا الأخرى المرتبطة بوفرة المياه الجوفية وتوزيعها وطرق استغلالها، وقضايا تلوث المياه وسوء استعمالها.

كل هذه العوامل مجتمعة تحتم علينا دراسة إشكالية الموارد المائية وإدارتها في الجزائر، من حيث التطرق لمصادرها المختلفة، ومدى وفرتها، سياسات واستراتيجيات استغلالها في مختلف المجالات كالزراعة والصناعة والسياحة والاستعمال المنزلي، بالإضافة إلى مختلف الأخطار والتهديدات التي يواجهها هذا المورد الحيوي في الجزائر، وما هي أهم الإجراءات والمتطلبات الواجب اتخاذها لمواجهة المتطلبات الاحتياجات المستقبلية من هذا المورد.

1.1 إشكالية البحث: على ضوء ما تقدم يمكن صياغة إشكالية هذا البحث على النحو التالي: ما هو واقع الموارد المائية في الجزائر؟ وما هي أهم المتطلبات الواجب اتخاذها من أجل الوفاء بالاحتياجات المستقبلية من هذا المورد؟

2.1 فرضىاء البأ: ىقوم بأنا هذا على أأبار الفرضىاء الأالىة:

✓ أملك الأار مصادر مأنوعة وكافىة من الموار المائىة أكنفى لألبىة مأألف الأأىاءاء من هذا المورء.

✓ أقوم الأار بأأاأ كافة الإأراء والأابىر الضرورىة الكفىلة بأمان أرشىء اسأأام الموار المائىة ولمان اسأامأها.

3.1 أهأاف البأ: نأف من ألال هذه الأراسة إلى ما ىلى:

✓ عرض ومأابعة رصىء الموار المائىة فى الأار وأطور اسأامأاه فى مأألف المأالاأ وكأا أطور أأم ألب على هذا المورء؛

✓ عرض أهم الأأار والأأىاء اللى أواأها أاعة الموار المائىة فى الأار؁ أاصة فى ظل الاسأغال المكأف وأىر العألالى لهذا المورء فى كأىر من الأىان؛

✓ إبراز مأألف الإأراء والمأألباأ الواأب أأاأها لأرشىء اسأأام الموار المائىة فى الأار ولمان اسأامأها.

4.1 أهمية البأ: ىكأسى ماضوع البأ أهمية كأبىة أأب بأكل أساسى من الأور

الكأىر الذى ألبه الموار المائىة فى الأىة الأأماعىة والأأصاءىة للأأرا؁ وكأا مأألف الأنأطة الأأصاءىة وعلى رأسها الأراة والصناعة؁ بالأاضافة إلى الأأىاء الكأبىة اللى أصأأأ أواأه الأار فى الوقأ الراهن من أأل الوفاء بمأألف الأأىاءاء المأراىة لهذا المورء ومأألف الأأار اللى أواأها عملىة لمان ألبىة هذه الأأىاءاء من أهة؁ وما هى الإأراء والمأألباأ الواأب أأاأها من أأل لمان اسأامأ هذا المورء الأىوى واسأامأ أقرأه على الوفاء بمأألف الأأىاءاء منه أاضرا ومأسأبلا من أهة أخرى.

5.1 المأهأ المأسأأم فى البأ: من أأل الإأابة على الإشكالىة المأروأه وكأا

أأأار مأألف فرضىاء البأ؁ فأأأ أأأار المأهأ الوصفى الأألىلى لأأأق ذلك؁ أىأ قمنا بأأم مأألف المعلوماأ والبباناأ والإأصائىاأ المأعلقة بالماضوع مأل البأ وأألىلها؁ بالأاضافة إلى عرض ومناقأة مأألف الإأراء والأابىر المأأأة من طرف الأار

لضمان الإدارة السليمة للموارد المائية، وهذا كله من أجل الوصول إلى الأهداف المرجوة من البحث.

وبناء على ما سبق فقد تم تقسيم هذه المداخل إلى المحاور التالية:

- قاعدة الموارد المائية الطبيعية في الجزائر؛
- تطور استخدامات المياه العذبة في الجزائر؛
- الأخطار والتهديدات التي تواجهها الموارد المائية في الجزائر؛
- متطلبات تأمين الموارد المائية في الجزائر وترشيد استخدامها.

2. قاعدة الموارد المائية الطبيعية في الجزائر

تتمتع الجزائر بموارد مائية متنوعة بين سطحية وجوفية، وهذا بسبب التنوع الجغرافي والطبيعي الذي تتمتع به، حيث تعتبر شساعة المساحة وتنوع التضاريس وما نجم عنها من تنوع للأقاليم المناخية من أهم العوامل المؤثرة على عملية التساقط التي تعتبر مصدرا رئيسيا للموارد المائية للبلاد، وتنوع الثروة المائية الطبيعية في الجزائر إلى عدة أشكال أو مصادر، تتمثل فيما يلي:

1.2 مياه الأمطار

تحتل الجزائر مساحة جغرافية قدرها 2.381.741 كلم² تحتل الصحراء فيها حوالي 90% من المساحة الإجمالية بمناخها الصحراوي الحار والجاف خاصة صيفا، والتي تتميز أساسا بانخفاض مستوى التساقط فيها إلى حد يكون فيه معدوما في معظم فترات السنة، بينما يسود في الشمال مناخ البحر الأبيض المتوسط في المناطق الساحلية، والمناخ القاري في المناطق الداخلية والسهوب، وهما متوسطا التساقط مقارنة مع المناخ الصحراوي، ويقدر حجم التساقط السنوي لمياه الأمطار في الجزائر بـ 12.4 مليار م³ سنويا، إلا أن هذه التساقطات تتركز بشكل أساسي في المناطق التلية التي تحوز على 90% منها، ولا تنال الأحواض

المندردة في الهضاب العليا إلا ما نسبته 10% من هذه التساقطات، في حين يكاد ينعدم التساقط في المناطق الصحراوية.

كما أن توزيع معدلات التساقط السنوي في الجزائر يتناقص في اتجاهين من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب، وذلك كما يلي (قصاص، 2016/2015، ص. 129):

✓ من الشمال إلى الجنوب: وتتناقص هذه الكميات وفقا للتنوع التضاريسي الموجود في الجزائر والذي يختلف بين الشمال والجنوب، خاصة ما تعلق بالسلاسل الجبلية الهامة كالأطلس التلي والأطلس الصحراوي وما لها من دور في الوقوف كحاجز طبيعي أمام انتقال السحب المحملة بالأمطار من الشمال إلى الجنوب، فالأطلس التلي يتلقى كمية من الأمطار تتراوح بين 400 ملم و1000 ملم سنويا، وقد تفوق 1000 ملم فوق المرتفعات الجبلية الشمالية؛ أما الهضاب العليا والأطلس الصحراوي فيتراوح معدل التساقط السنوي فيها بين 200 ملم و400 ملم، باستثناء بعض المرتفعات التي تتلقى ما بين 400 ملم و600 ملم بسبب عامل الارتفاع، ثم تبدأ بالتناقص من السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي وهي تقل عن 200 ملم في السنة، أما الصحراء الجنوبية فأماطارها مرتبطة بأمطار المنطقة المدارية، ولذلك فهي أمطار صيفية، وقليلة.

✓ من الشرق إلى الغرب: يعتبر تناقص الأمطار من الشرق إلى الغرب من أهم خصائص المناخ الجزائري ويمكن تفسير هذا التناقص بكون جبال الريف والأطلس المتوسط في المغرب وشبه الجزيرة الإيبيرية تعترض الرياح المحيطية الممطرة، كما أن ارتفاع المناطق الشرقية للجزائر يفوق ارتفاع مناطقها الغربية.

الجدول الموالي يبين مدى تغير المعدلات السنوية للتساقط في الجزائر من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب.

الجدول رقم (1): المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في الجزائر (الوحدة: ملم/السنة)

المنطقة	الشرق	الوسط	الغرب
الساحل	900	700	400
الأطلس التلي (سهول)	700	450	500
الأطلس التلي (السلاسل المرتفعة)	800-1600	700-1000	600
السهول العليا	500	-	350
السهول العليا السهبية	600	250	250
الأطلس الصحراوي	400-700	200	200
الصحراء الشمالية	-	100-50	50

المصدر: قصاص، 2016/2015، ص. 130.

من خلال الجدول نلاحظ أن معدلات التساقط في الجزائر لا تعتبر من بين أحسن المعدلات على مستوى العالم، ولكن رغم ذلك تتميز بعدم استقرارها من موسم لآخر بفعل التقلبات المناخية، وكذا تفاوتها بين مختلف مناطق الوطن، سواء فيها تعلق بالتفاوت بين الشرق والغرب، أو بين الشمال والجنوب، فأعلى نسبة تساقط تشهدها منطقة الأطلس التلي الشرقية والتي تتراوح بين 1600 و1000 ملم، وأدنى هذه النسب تشهدها منطقة الجنوب الغربي (الصحراء) ولا تتعدى 50 ملم في أفضل الأحوال.

2.2 المياه الجوفية

هي المياه المختزنة في باطن الأرض، وقد يصل عمقها إلى آلاف الأمتار، ولها امتداد واسع تحت الأرض خاصة في المناطق الصحراوية، وتتراوح أعماقها بين 10 أمتار إلى 2000 متر، وهذه المياه تمثل أهم مصادر إمدادات المياه لجميع الأغراض سواء المنزلية أو الزراعية، كما تتواجد المياه الجوفية أيضا في الرواسب الوديانية والصخور ويتراوح عمقها بين 10 أمتار إلى 200 متر، وما يميز هذه المياه أن معدلات التغذية فيها تقل كثيرا عن

معدلات السحب السنوية، وهذا بسبب الاستغلال المكثف لها في مختلف الأغراض خاصة في الزراعة وفي مناطق الهضاب العليا بشكل محدد، كما أن هذه المياه تتأثر بموجات الجفاف المتعاقبة وبكميات الضخ أو السحب المتواصلة والكثيفة، وتوفر المياه الجوفية حوالي 70% من المياه المستعملة في المدن وحوالي 50% من المياه اللازمة للقطاع الصناعي والزراعي (فريجة، 14-15/12/2016، ص.7).

وتكتسي المياه الجوفية في الجزائر طابعا استراتيجيا في التنمية الشاملة للبلاد، وذلك نظرا لندرة هذا المورد من جهة ولأهميته الكبيرة في الاقتصاد الوطني من جهة أخرى، وهو ما يحتم على الجزائر اتخاذ كافة الإجراءات والسياسات المناسبة لتثمينه وترشيد استخدامه لتلبية الاحتياجات المختلفة منه؛ وفيما يلي بيان توزيع المياه الجوفية حسب المناطق الجغرافية للجزائر:

✓ **في الشمال:** قدرت المصالح التقنية للوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) ومديرية المنشآت المائية الكبرى (DGAIM) في إطار المخطط الوطني للماء كمية المياه الجوفية القابلة للاستغلال بحوالي 9.1 مليار م³ في السنة، وتستغل منها حاليا نسبة تفوق 90%، أي ما يقارب 7.1 مليار م³ سنويا، منها حوالي 1.9 مليار م³ في الشمال، كما تعرف مختلف الطبقات التي تتواجد بها هذه المياه استغلالا مفرطا يهدد ديمومتها.

الجدول رقم (2): توزيع الموارد الجوفية في شمال الجزائر (الوحدة: مليون م³)

المنطقة	حجم المياه
وهران	320
الشلف	190
الجزائر العاصمة	412
الصومام	133
قسنطينة	163
عنابة	91
سرسو_ الزهرز_ الحضنة	298
مجردة_ مليق	47
الناماشة_ الأوراس	139
الشط الشرقي_ الأطلس الصحراوي	102
المجموع	1895

المصدر: مغري، 2016، ص.107

✓ في الجنوب: تتوفر الصحراء الجزائرية على موارد مائية جوفية هائلة تشكلت عبر آلاف السنين، ولها امتداد واسع خاصة في العديد من المناطق كالمنيعة، أدرار، عين صالح، بسكرة وورقلة، غير أنها توجد على أعماق كبيرة من سطح الأرض حيث يصل عمقها إلى نحو 2000 متر، ما عدا منطقة أدرار التي توجد بها المياه الجوفية على عمق يتراوح بين 200 و300 متر. وتقدر كمية المياه الجوفية القابلة للاستغلال في المناطق الصحراوية بحوالي 5 مليار م³، تُستغل منها فقط حوالي 1.7 مليار م³ سنويا (قصاص، 2016/2015، ص. 131). وبالتالي يبقى أمام الجزائر احتياطي استغلال سنوي يقدر بـ 3.3 مليار م³ سنويا يمكن توظيفه في تنمية الزراعة الصحراوية واستصلاح أراضي جديدة وهو الاختيار الأنسب إذا ما تمت مقارنته بفكرة تحويل هذه المياه نحو الشمال وهذا نظرا للتكاليف الباهظة التي ستتحملها خزانة الدولة (مغري، 2016، ص.107)

وتعتبر المياه الجوفية في الصحراء الجزائرية غير متجددة في الغالب، وهي تتواجد في حوضين أو طبقتين مائيتين أساسيتين (Ahmed, 2009, p. 7):
✓ **الطبقة القارية الوسطى:** هي طبقة أحفورية غير متجددة، وتعرف باسم الطبقة الألبية، تغطي مساحة 700 ألف كم² وعمقها يتراوح بين 1500 متر و2000 متر.
✓ **طبقة المركب النهائي:** تغطي مساحة قدرها 330 ألف كم² ويتراوح عمقها بين 100 متر و500 متر.

وما تجدر الإشارة إليه أن هذا النظام المائي مشترك بين الجزائر، تونس وليبيا، حيث يمتد على مساحة 700 ألف كم² في الجزائر و800 ألف كم² في ليبيا و250 ألف كم² في تونس، ويوفر هذا الحوض حوالي 60 ألف مليار متر مكعب من المياه سنويا، وهو ما يعادل 12 ألف مرة الطاقة الاستيعابية لجميع سدود الجزائر، ويبلغ حجم الاستغلال الحالي 2.2 مليار متر مكعب موزعة بواقع 1.33 مليار متر مكعب للجزائر، 0.33 مليار متر مكعب لليبيا و0.55 مليار متر مكعب لتونس (Bzioui, 2005, p. 62).

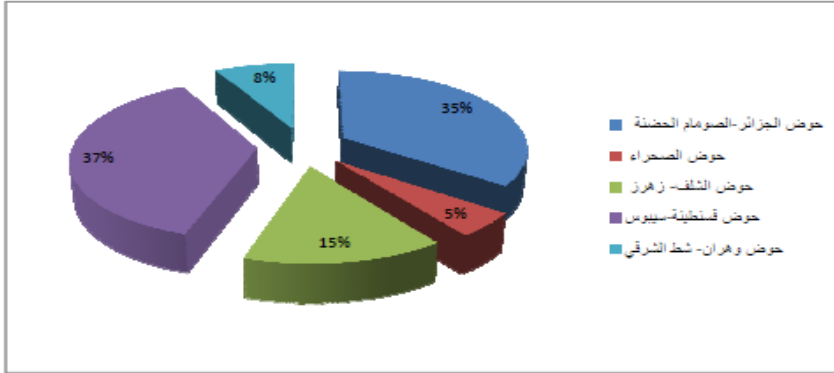
3.2 المياه السطحية

تتمثل المياه السطحية في تلك المياه التي توجد على سطح الأرض، سواء في هيئة سيول ناتجة عن هطول الأمطار، أو عبارة عن ثلوج في الجبال والمرتفعات تتحول بسبب ارتفاع درجات الحرارة وذوبانها إلى وديان وجاري مائية أو أنهار، وتصب في البحار والمحيطات، أو تختفي في الصحاري أو تتسرب إلى باطن الأرض، وأهم ما يميز المياه السطحية أنها متجددة، وتشكل الأمطار المصدر الرئيسي لهذه المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة في الجزائر، وكذا الثلوج التي تسقط على قمم جبال الأطلس التلي والأطلس الصحراوي في فصل الشتاء، وتصب مياه الأمطار التي تهطل شرقا في الأودية المتجهة نحو الشرق، والأمطار التي تسقط غربا تجري في أودية شديدة الانحدار لتصب في البحر الأبيض المتوسط، بينما الأودية التي تصب في وسط البلاد فأغلب مياهها تصب في الصحراء وفي الشطوط (فريجة، 14-2016/12/15، ص.4).

وتقدر الموارد المائية السطحية في الجزائر بـ 12.7 مليار م³/السنة، موزعة جغرافيا على الشمال بـ 11.9 مليار م³/السنة، وعلى الجنوب بـ 0.8 مليار م³/السنة، كما تضم المياه السطحية في الجزائر 17 حوضا مائيا فرعيا تم تجميعها في خمسة أحواض رئيسية كما هو موضح في الشكل الموالي، وتقع ضمن ثلاث مجموعات هي الأحواض التابعة للبحر الأبيض المتوسط وتتسع لنحو 10.92 مليا م³، أحواض الهضاب العليا وتتسع لنحو 997 مليون م³، الأحواض الصحراوية وتتسع لنحو 800 مليون م³، وقد بلغ المعدل الحقيقي لاستغلال المياه السطحية المعبأة بواسطة 70 سدا مستغلا _تبلغ طاقتها التخزينية الإجمالية 12 مليار م³_ حوالي 7.5 مليار م³ في أواخر سنة 2014، وبذلك نلاحظ أن نسبة تعبئة وحشد المياه السطحية مقارنة بالمتاح منها (أي 12.7 مليار م³) تبقى ضعيفة جدا، لاسيما في الجهات الوسطى والشرقية من البلاد (قصاص، 2016/2015، ص.131).

وتتوزع المياه السطحية في الجزائر على خمسة أحواض هيدروغرافية كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل 1 : توزيع المياه السطحية على الأحواض الهيدروغرافية في الجزائر



Sources: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2006, p. 163

وفيما يلي المعطيات المائية الخاصة بكل حوض وفي الأحوال العادية وحالة الجفاف:

الجدول رقم (3): المعطيات الخاصة بالأحواض الهيدرولوجية الرئيسية في الجزائر

اسم الحوض	المساحة (كم ²)	الموقع الجغرافي	الإمكانات (هل/سنة) الإمكانات (هل/سنة) ة الحالة العادية	الإمكانات (هل/سنة) حالة الجفاف	% من إجمالي المياه السطحية
قسنطينة-سيبوس-ملاق	44219	الشمال الشرقي	4985	4137	37
الجزائر-الحضنة-الصومام	51089	شمال وسط	4290	2634	35
الشلف-زهزر	52852	الشمال الغربي	1650	1155	15
وهران-الشط الشرقي	76835	الشمال الغربي	385	1371	8
الصحراء	168750	الجنوب	620	440	5

المصدر: الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية (AGIRE)

أما فيما يتعلق بالمجاري المائية في الجزائر فإن عددها يقدر بحوالي 30 مجرى، وهي تنقسم حسب مصباتها إلى (بوغدة، 2015/2014، ص.102):

- ✓ **أودية شمالية:** تصب في البحر المتوسط وهي الأودية التلية، تتميز بوفرة مياهها لأنها تقع في منطقة تعتبر الأوفر مطرا وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليا متر مكعب، وأهمها وادي الشلف، وادي الهبرة (يستمد مياهه من جبال الضاية وجبال سعيدة) ووادي سيبوس.
- ✓ **أودية داخلية:** تصب في أحواض مغلقة من سبخات أو شطوط، وتسمى هذه الأودية بأودية الصرف الداخلي، وهي أقل حظا من الموارد المائية لأن معدل التساقط في الإقليم التابعة له لا يتعدى 400 ملم، وأهمها وادي العرب، وادي جدي ووادي القصب.
- ✓ **أودية صحراوية:** وهي أشباه أودية تظهر بالصحراء، لا تتعدى حركات مياهها هذا الإقليم وليس لها مجاري مضبوطة، بل كثيرا ما يصعب الاستدلال عليها، ولا تظهر بها المياه إلا أثناء سقوط الأمطار النادرة في هذا الإقليم، وأهمها وادي الساورة، وادي جارت، الوادي الأبيض.

4.2 السدود وأنظمة الري ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي وحقول الآبار الكبيرة

تعتمد الجزائر بشكل أساسي على المياه السطحية. وحالياً، يوجد في البلاد ما يقرب من 80 خزان سطحي وتهدف إلى رفع عددها إلى 139 بحلول عام 2030. تهدف هذه الخزانات لتلبية احتياجات مياه الشرب والطلب على الري في الهضاب المرتفعة. ومع ذلك، تواجه السدود معدلات تبخر مرتفعة، بالإضافة إلى الطمي وتسرب المياه من ضفافها وأساساتها. وبشكل أكثر تحديداً، تعني فترات الجفاف الطويلة أن السدود نادراً ما تكون ممتلئة، مما يؤثر على الاعتماد عليها كمصدر للمياه. والجدول الموالي يوضح توزيع بنية الموارد المائية السطحية في الجزائر.

الجدول رقم (4): البنية التحتية للموارد المائية السطحية في الجزائر

البنية التحتية	القدرة
8800 بئر	5,7 مليون متر مكعب/اليوم
80 سدا	8,6 مليون متر مكعب/اليوم
11 محطة تحلية المياه	2,1 مليون متر مكعب/اليوم
21 عملية نقل (نحو أعلى وأسفل السد)	
100 محطة معالجة المياه	5 مليون متر مكعب/اليوم
23 محطة للتنقية من المعادن	254 ألف متر مكعب/اليوم

المصدر: فناك، 2022

3. تطور استخدامات المياه العذبة في الجزائر

يرتبط التطور السنوي والمستمر لحجم المياه العذبة المستخدمة بشكل أساسي بثلاث عوامل هي نمو زيادة عدد السكان وما ينتج عنه من زيادة في عدد السكان التي يتم ربطها بشبكة المياه الصالحة للشرب، وتطور المساحات الزراعية المروية، وكذا تطور الأنشطة الصناعية المرتبطة بالحركية التنموية داخل البلد.

1.3. آطور آوزيع المياا العذبة المسآآمة بين مآآلف مآالات الاسآآام:

الآااال الموالاي يوضح آطور الكمياآ المسآآمة من المياا العذبة في مآآلف الأنشطة سابآة الآكر آلال الآرة من 2009-2011 وهاي فقط البياآاآ الآي أمكن الآصول علبها من مآآلف المصارا المتاحة.

الآااال 5 : آطور آام المياا العذبة المسآآمة في الآزائر 2009-2011 (الواآة: مليون م³)

السناا	2009	2010	2011
البيان			
اسآعمال الأسر	1980	2100	2115
الآلاآة والصيد	3560	3600	3620
الصناآة	411	425	430
نشاطا آآرى	62	62	62
المآموع	6013	6187	6227

Source : Office National des Statistiques (ONS), 2012

من آلال الآااال نلاآظ أن الآآاع الفلاآي يُعد أكثر الآآاعات اسآهلاكا للمياا؁ وذلك لآونه عماء أو الءعامة الأساسية لآآقيا الاآآفاء الآاآي؁ آياآ يسآهلك هذا الآآاع لواحء ما بين 70% إلى 80% من الموارا المائآة العذبة في العالم؁ أما في الآزائر فيسآهلك أكثر من 50% من إآمالآ الثروة المائآة العذبة المتاحة في الآزائر سنويا؁ ويرآع السبب في ذلك إلى الاسآعمال الواسع للأساليب الآقليآية في الري الزراعي؁ والافتآار أو الاسآآام المآاااا آاا لأنظمة الري الآآآة المآآصءة للمياا؁ آم يآآي في المآآبة الآانية الاسآآام العائلي أو اسآهلاك الأسر للمياا العذبة والآي آآون أساس موجهة للشرب وكذا الأعمال المنآلية المآآبطة بالماء كالغسيل والآنظيم وري الآاااق المنآلية واربها؁ ويسآهلك هذا الآآاع أكثر من 30% من إآمالآ المياا العذبة المسآآمة سنويا؁ آم يآآي بعء ذلك الآآاع الصناآي في المآآبة الآالآة من آياآ اسآآام المياا العذبة؁ آياآ آآااا نسبة اسآهلاكها إلى إآمالآ الاسآهلاك الوطنآ بآوالي 7% سنويا.

2.3. تطور حصة القطاع الفلاحي في المياه المستخدمة 2000-2016:

ورغم أن القطاع الفلاحي يعتبر أكثر القطاعات استهلاكاً للمياه في الجزائر إلا أننا إذا تابعنا تطور المساحات الزراعية المروية مقارنة إلى أجمالي المساحات الزراعية من جهة، وإلى إجمالي مساحة البلد نلاحظ أن هذه النسبة متدنية جداً مقارنة بالعديد من دول العالم سواء إقليمياً كالمغرب أو على المستوى الدولي، والجدول الموالي يوضح تطور المساحات الزراعية المروية في الجزائر خلال الفترة 2000 إلى 2016.

والجدول الموالي يوضح تطور المساحات الزراعية المروية في الجزائر، وتطور نسبتها إلى إجمالي المساحة الإجمالية وإجمالي المساحة الزراعية خلال الفترة 2000-2016.

الجدول رقم (6): تطور المساحات الزراعية المروية في الجزائر 2000-2016 (الوحدة: مليون هكتار)

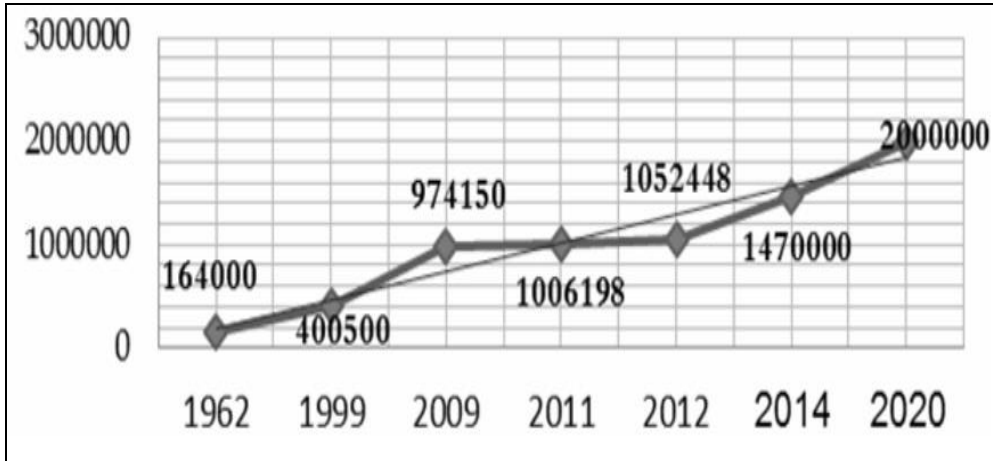
البيان	السنوات	2000	2002	2004	2006	2008
المساحة الإجمالية للبلد (كم ²)	2381741	2381741	2381741	2381741	2381741	2381741
المساحة الزراعية الإجمالية (هكتار)	8193.740	8270.930	8389.640	8414.670	8423.340	
مساحة الأراضي المروية (هكتار)	495.810	605.040	652.860	835.590	855.720	
المساحات المروية إلى إجمالي المساحة الكلية (%)	0.20	0.25	0.27	0.35	0.36	
المساحات المروية إلى إجمالي المساحة الزراعية (%)	6.05	7.31	7.78	9.93	10.15	
البيان	السنوات	2010	2012	2014	2015	2016
المساحة الإجمالية للبلد (كم ²)	2381741	2381741	2381741	2381741	2381741	2381741
المساحة الزراعية الإجمالية (هكتار)	8445.490	8454.630	8465.040	8487.854	/	
مساحة الأراضي المروية (هكتار)	985.220	955.183	1147.220	1183.800	/	
المساحات المروية إلى إجمالي المساحة الكلية (%)	0.41	0.40	0.48	0.50	/	
المساحات المروية إلى إجمالي المساحة الزراعية (%)	11.66	11.29	13.55	13.94	/	

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022

من خلال الأرقام الوارد في الجدول أعلاه نلاحظ أن هناك تطورا في مساحة الأراضي الزراعية المروية خلال فترة الدراسة، حيث كانت تقدر بحوالي 495 ألف هكتار، لتصل إلى حوالي 1.183 مليون هكتار، أي بمعدل نمو تجاوز 100%، لكن مقارنة هذه المساحات بإجمالي المساحات الزراعية نلاحظ أنها تظل تمثل نسبة محدودة حيث لم تتجاوز في أحسن أحوالها 13.94%، وكان هذا سنة 2015، في حين كانت لا تمثل سوى 6.05% في بداية فترة الدراسة، وبالنظر إلى طبيعة الإنتاج الزراعي الضروري لتلبية الاحتياجات الغذائية للجزائريين والمتمثلة أساسا في الحبوب والخضر، فإن تحقيق هذا يتطلب بذل جهود إضافية من أجل توسيع المساحات المروية، إما عبر زيادة عدد السدود والحوجز المائية المخصصة لأغراض الزراعة، أو تطوير شبكة ربط الأراضي الفلاحية بالمصادر المائية، وهو ما تعكف الدولة على القيام به خلال السنوات الأخيرة عبر مشاريع التحويلات المائية الكبرى.

كما يمكن تمثيل تطور المساحات الزراعية المروية في الجزائر منذ الاستقلال إلى يومنا هذا في الشكل البياني الآتي:

الشكل رقم (2): تطور المساحات المروية في الجزائر بين 1962_2019 (الوحدة: هكتار)



المصدر: فناك، 2022

4. الأخطار والتهديدات التي تواجهها الموارد المائية في الجزائر

يمثل العامل البشري السبب الرئيسي لجل هذه المشاكل والأخطار التي تهدد الموارد المائية في الجزائر، ويمكن تقسيمها إلى قسمين كما يلي:

1.4. مشاكل طبيعية ومناخية:

وتمثل في المشاكل التي تعتبر مطروحة لدى جميع الدول ولكن نحن نتطرق إليها فيما يخص آثارها على الجزائر فقط، ويمكن حصرها في:

✓ **الجفاف والتصحر:** تحتل الصحراء ما نسبته حوالي 80% من إجمالي مساحة الجزائر، وهذه المساحات الشاسعة تمتاز بانخفاض معد التساقط فيها إلى مستويات متدنية، حيث لا يتجاوز في بعض المناطق منها 10 ملم/السنة، بينما قد يصل هذا المعدل في بعض المناطق في الشمال إلى 1500 ملم/السنة، وهذا ما أثر سلبا على حجم المياه أو الأمطار التي تتلقاها الأقاليم الأراضي الجزائرية، فانعكس في حجم المياه الجوفية بشقيها المتجدد وغير المتجدد، وكذا المياه السطحية خاصة الأنهار والوديان التي تمتاز بمحدودية انتشارها ومحدودية جريانها ومنسوبها.

✓ **التغير المناخي:** تواجه الجزائر على غرار العديد من دول العالم مشكلة التغير المناخي وآثاره على البيئة وعلى معدلات ومستويات التساقط على المستوى العالمي، إلا أن الموقع الجغرافي للجزائر جعلها من الدول التي تتأثر بسرعة بآثار هذا التغير، حيث نتج عنه تراجع في معدلات التساقط في السنوات الأخيرة، وبالتالي التراجع في حجم المتاح من المياه العذبة للاستعمال خاصة السطحية منها، وتبقى التوقعات تشير إلى أن الأمر قد يزداد سوءا في السنوات القادمة بسبب عامل التغير المناخي.

2.4. مشاكل متعلقة باختلال إدارة وتنظيم قطاع الموارد المائية في الجزائر:

✓ **الفساد:** يعاني قطاع المياه في الجزائر من ممارسات غير سليمة قانونيا وإداريا، حيث وبالرغم من مختلف التشريعات التي أصدرتها الدولة لتنظيم وتسيير عملية التزود بالمياه، إلا أن العديد من المنشآت والمؤسسات الكبرى والشركات لا تلتزم بهذه القوانين والتشريعات، فضلا

عن مأآآلف أواجه الاسآغالال الأآرى غير الشرعىة وءن الءصول على الأرخىص القانونى الالزم لءلك؁ آاصة فى ظل عءم فعالية أآآزة المراقبة والمآابعة فى أءاء ءورها بالشكل المألوب.

✓ **أوال السءوء:** آعانى الآزائر من هءه المشكلة منذ عءة عقوق؁ ولهءه الظاهرة آثار كبرىة على القءرة الأآزىنىة للسءوء؁ وآسب الوكالة الوطنىة للموارد المائية فإن من بىن 35 آوضا منآءرا للسءوء المسآغلة؁ آعانى معظمها من الانآراف بنسبة 40% من مساعآها؁ مثل سء بورومى 71% وسء فرقوق 53%. وىقءر آآم الأوال السنوى لمآمل السءوء بنآو 29.45 مليون مآر مكعب؁ وىعود سبب هءه الظاهرة إلى عءم الاهآمام بأآشآىر أآواض وروافء السءوء وآربىة الأسماك بها. وهءا ما ىآآلب بشكل أساسى إعاءة النظر فى سىياسة إءارة واسآغالال هءه الأآواض.

✓ **آلوث المىاه:** آآعرض المىاه العءبة فى الآزائر آاصة السطآىة منها إلى عءة صور من أنواع الآلوث (بىولوجى؁ كىمىائى؁ فىزىائى)؁ والذى ىقآرن إما بالاسآغالال المآآء لها؁ وإما برمى النفاىاء ومآلفاء النشاط الاآآصاءى فىها؁ وآآآبر الصناعة المصءر الرئىسى لهءا الآلوث؁ بالإضافة إلى الممارسات غير السلىمة للسكان والمزارعىن؁ وقء بىنآ إآءى الءراساء آول نوعىة الموارد المائية المسآعملة هنا فى الآزائر أن نسبة المىاه ذات النوعىة الرءىئة لم آآآاوز 2%؁ بىنما آُقءر نسبة المىاه العءبة القابلة للشرب آوالى 80%؁ وما زاء من ضعف مآاربة والآآكم فى الأسباب المؤءىة لآرءى نوعىة المىاه هو من آآة عءم وآوء آهاز وطنى مآآصص لمراقبة نوعىة المىاه؁ وكذا عءم آفعىل آطبىق المواد القانونية الآى آضمناها قانون المىاه لسنة 2005 (بوءة؁ 2014/2015؁ ص.116).

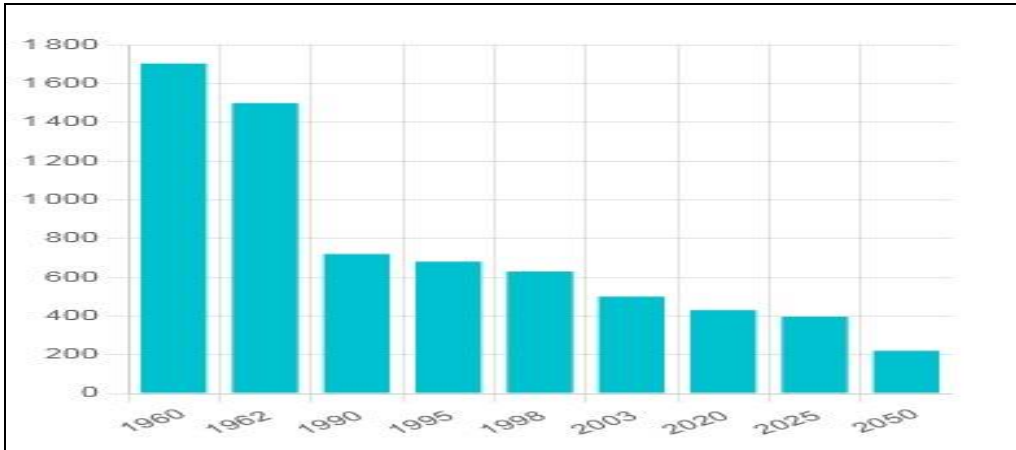
✓ **انءام الآنسقى بىن القآاعاء والأآآزة المعنىة بإءارة الموارد المائية:** كانت عملىة الآنسقى بىن مأآآلف القآاعاء المعنىة بإءارة الموارد المائية آآم من آلال المآلس الوطنى للماء؁ الذى آل مآله المآلس الوطنى الاسآآشارى للموارد المائية؁ وىآم الآنسقى مع لآان الأآواض الهىءروآرافىة الآمسة الآى اسآآءآت سنة 1996؁ إلى آانب هىآاء أخرى كالمرصد الوطنى للبىئة والآنمىة المسآءامة واللآآة الوطنىة لمكافآة الأمراض المنآقلة عن طرىق الموارد المائية؁ إلا

أن هذا التنسيق يبقى ضعيفا ودون المطلوب، وهذا راجع بشكل أساسي إلى عدم استقرار هذه الأجهزة، وكذا عدم اشتغالها على جميع الفاعلين في قطاع المياه خاصة ما تعلق بمستعملي هذا المورد (قصاص، 2016/2015، ص.173)، هذا بالإضافة إلى الآثار الناتجة عن كثرة هذه الأجهزة وغياب التنسيق فيما بينها خاصة ما تعلق بتداخل صلاحياتها وتنفيذ مختلف العمليات المتعلقة بإدارة الموارد المائية وتقييمها وتقويمها.

3.4. مشاكل متعلقة بالجانب البشري والفني: وتتمثل أهم هذه الأسباب فيما يلي

✓ **النمو السكاني الكثيف وتزايد الطلب على المياه:** حيث شهدت الجزائر منذ الاستقلال نموا مستمرا في عدد السكان وصل في بعض الفترات إلى 3% سنويا، وما زاد الأمر تعقيدا هو تفاقم ظاهرة النزوح الريفي نحو المدن والمناطق الحضرية، فأدى كل ذلك إلى زيادة الضغوط على الموارد المائية، حيث كان مجموع السكان في المناطق الحضرية 40.3% في سنة 1975، ثم بلغ 62.6% سنة 2004، وحوالي 69.3% سنة 2015، وهذا ما نجم عنه صعوبات حقيقية في التزود بالماء كما ونوعا (قصاص، 2016/2015، ص. 176)، وعليه فالعلاقة بين الموارد المائية وعدد السكان هي علاقة عكسية، وهو ما يستدعي إعادة النظر في السياسة السكانية بغرض التخفيف من الضغوط على المورد المائي.

الشكل 3 : تطور توافر المياه للفرد في الجزائر خلال الفترة 1962_2019 (الوحدة: متر مكعب)



المصدر: فناك، 2022

✓ انخفاض كفاءة استخدام واستهلاك الموارد المائية: يتسم استهلاك المياه في الجزائر بالتبذير والهدر، حيث بلغت نسبة التسربات في شبكات نقل وتوزيع المياه 40%، من إجمالي استهلاك بالمياه، وكلما زادت كمية المياه الضائعة زادت كمية المياه المستهلكة، بالإضافة إلى أن هناك عدد كبير من أنابيب التوصيل والربط بالشبكة العمومية للمياه ليست مجهزة بالعدادات ما أدى إلى زيادة أحجام المياه المسعرة جزافيا، حيث كشفت مؤسسة الجزائرية للمياه أن عدد المواطنين الذين لا يتوفر لديهم عدادات سنة 2005 يتراوح ما بين 270 ألف إلى 280 ألف مواطن، وهو في تزايد مستمر ظل زيادة البناءات غير القانونية في عدة ولايات من الوطن حيث تكثر الكثافة السكانية من جهة، وكذا عدم تحديد شبكات المياه والاعتماد على الشبكات القديمة التي هي بحاجة إلى استبدال فوري، وتفعيل أجهزة مراقبة تسرب المياه ومتابعة القنوات والقضاء على كل تسرب في حينه، وتبني سياسة فعالة للتحسيس والتوعية بقيمة وأهمية الموارد المائية في حياة الإنسان، وهذا من شأنه المحافظة على مياه الشرب بصفة خاصة والمياه المستعملة في الزراعة والصناعة بصفة عامة وهذا لضمان توفير الاحتياجات المائية لهذه الأغراض حاضرا ومستقبلا (فريجة، 14-2016/12/15، ص.15).

5. متطلبات تثمين الموارد المائية في الجزائر وترشيد استخدامها

إن تثمين الموارد المائية في الجزائر وترشيد استخدامها، يتطلب انتهاج سياسة مائية رشيدة وشاملة ومستدامة، تنبع من تقييم موضوعي ودقيق للوضع المائي في البلاد، من خلال مراعاة جميع الجوانب المتعلقة بالمشكلة، فمعرفة الإمكانيات المتاحة، والاحتياجات اللازمة، يمكن من إيجاد الحلول اللازمة، ويساعد في بناء سياسة مائية تشمل الجوانب الطبيعية (المناخية، الجغرافية)...، المادية والمالية (الأموال اللازمة لتمويل المشاريع والاستثمارات المائية)، العوامل البشرية والفنية (التحكم في توزيع السكان، التكوين الجيد للأفراد المسيرين للقطاع، الاهتمام بالبحث العلمي المتعلق بالموارد المائية، استخدام التكنولوجيات الحديثة)،

العوامل القانونية والتنظيمية والتشريعية (النصوص القانونية التي تنظم قطاع الموارد المائية، الهيئات والتنظيمات المتكفلة بتسيير وتنظيم القطاع..) ولا يتأتى ذلك إلا من خلال:

1.5. ترشيد استخدام الموارد المائية: يرتبط ترشيد استخدام الموارد المائية باتباع مجموعة من السياسات التي تضمن تحقيق ذلك، ومن بينها:

✓ **الحد من فاقد المياه في شبكات التوزيع:** يمثل فاقد المياه الفرق بين كمية المياه التي تضخ عبر شبكات توزيع المياه من مختلف المصادر وبين كمية المياه التي تصل إلى المستخدم النهائي لها، وتعاني معظم ولايات الوطن من فاقد كبير للمياه يتراوح بين 40% و 50%. ويعود هذا بشكل أساسي إلى تحركات التربة وتآكل الأنابيب والأشغال المرتبطة بشق الطرق وترميمها، وبالتالي لابد من استخدام التقنيات المتطورة والنظم الحديثة لنقل المياه لضمان تقليل الفاقد منها إلى أقصى حد.

✓ **استخدام وسائل الري الحديثة:** فهناك عدة طرق وأساليب حديثة تستخدم في مجال ري المزروعات من شأنها الحد من المياه المهدورة واقتصاد كمية المياه المستعملة، ومن بين هذه الطرق الري بالرش المحوري الذي يساعد في التحكم في كمية المياه الواردة إلى النبات بما يتناسب مع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، كما يتيح خلط الأسمدة الكيميائية بمياه الري وتوزيعها بشكل جيد على المزروعات. وهناك كذلك طريقة السقي بالتنقيط، الذي يعتبر أحدث الطرق التقنية للري وأكثرها اقتصادا للمياه، فهو يعتمد على شبكة أنابيب تمر على جميع النباتات والمغروسات ومزودة بفتحات خالصة تسمح بتقطير المياه مباشرة عند جذور الأشجار والمغروسات، مما يؤدي الحد من هدر المياه وكذا توفير الطاقة المستخدمة للري. ولقد أثبتت الدراسات جدوى استخدام الطرق الحديثة للري على الخضار والأشجار والمحاصيل الحقلية والمحاصيل الصناعية، حيث تؤدي تقنية الري بالتنقيط إلى توفير 42% من المياه، و 13% بالنسبة لتقنية الرش المحوري، وزيادة كفاءة الاستخدام إلى 207% للسقي بالتنقيط، و 105% للرش المحوري (كدودة، 2008، صفحة 35).

2.5. تعديل الأنماط الزراعية والمجموعات المحصولية: حيث أصبح البحث في هذا المجال

أحد أهم المسائل الحديثة المرتبطة بترشيد استعمال المياه في المجال الزراعي:
✓ فهو يقوم على إيجاد البدائل المحصولية والأنماط الزراعية الأكثر ملاءمة لطرق الري السائدة في الإقليم الزراعي والمشروعات الزراعية القائمة؛
✓ اختيار المجموعات المحصولية الذي تضمن أعلى مستوى من الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية من جهة، والحفاظ على خصوبة التربة من جهة أخرى، وأن تكون ذات عائد اقتصادي واجتماعي معتبر؛
✓ استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل من خلال استخدام علوم وتطبيقات الهندسة الوراثية، حيث تكون هذه السلالات أقل استهلاكاً للمياه وتعطي نفس الإنتاجية أو أكبر منها.

ونجد من أهم الموضوعات التي تلقى الاهتمام في هذا المجال موضوع استخدام مياه البحر كمصدر للري، ويعتمد نجاحها على نجاح معالجة النبات وراثياً وإجراء بعض المعاملات الزراعية لتخفيض الضرر، كما أن استخدام مخلفات مزارع الدواجن أدى إلى التغلب على مشكل الملوحة، واستخدام بعض الأحماض الأمينية ورشها على النبات وأعطتها قدرة على تحمل ملوحة مياه البحر (كدودة، 2008، ص.36).

ولكي تكون الزراعة بمياه البحر مجدية من حيث التكلفة الاقتصادية يتعين أن تراعي شرطين أساسيين (عبد الصبور، 2020/05/26):

- إنتاج محاصيل مفيدة ذات مردود اقتصادي يزيد عن تكاليف إنشاء المشروع والبنية الأساسية؛
- عدم الإضرار بالبيئة وأن تكون التنمية الزراعية متواصلة ومستدامة للموارد المائية.

3.5. إدارة الطلب على المياه: يمين أن تتم عملية إدارة الطلب على المياه عبر عدة طرق من أهمها:

✓ تسعير المياه: حيث يجب إعادة النظر في التسعيرات المفروضة على التزود بالمياه وبالنسبة لكل الفئات وبشكل معقول، حيث تأخذ هذه التسعيرات التكاليف الحقيقية المرتبطة بإنتاج وتخزين ونقل الماء، وإلغاء الدعم التلقائي الذي تقدمه الدولة للإدارات والنشاطات التجارية والصناعية.

✓ التوعية العامة: من خلال نشر ثقافة الاستهلاك العقلاني للمياه، والمساءلة على أكمل وجه وهذا في إطار نهج يتسم بالتشاركية وبما يراعي مصالح جميع الأطراف أطراف المصلحة في عملية إدارة الموارد المائية من المنتج إلى المستهلك، واعتماد برامج للتثقيف وغيرها بما يؤدي إلى ترشيد سلوك استعمال المياه.

4.5. تنمية الموارد المائية المتاحة: وهذا من خلال

✓ تطوير عمليات تخزين المياه السطحية: عبر زيادة حجم وعدد السدود المنجزة، ورفع القدرة الاستيعابية لها، خاصة ما تعلق بعمليات تنظيف السدود من الأوحال التي أصبحت تشغل حيزا معتبرا في العديد من السدود الوطنية وتؤدي إلى فقد كميات كبيرة من المياه التي تجتازها وتتدفق نحو البحر.

✓ تخزين المياه الجوفية: وهذا عبر الاستثمار في بناء الحواجز المائية على الوديان والمجاري المائية التي تمثل مسارات مهمة لمياه الأمطار الغزيرة، وهذا من شأنه السماح بتدفق هذه المياه نحو جوف الأرض لتغذية الأحواض المائية الجوفية ورفع من قدراتها التجميعية.

6. خاتمة:

لقد حاولنا من خلال هذه المداخلة المختصرة عرض أهم الإمكانيات والموارد المائية التي تحوزها الجزائر ودرجة وفرتها وتنوعها بين مختلف المصادر، المطرية والسطحية والجوفية، وكذا توزيع استخدام هذا المورد الهام على مختلف أوجه الاستغلال المعروفة، وعلى رأسها الاستعمال المنزلي، والاستعمال لأغراض الأنشطة الاقتصادية المختلفة كالزراعة والصناعة والسياحة، ثم عرجنا في هذه الدراسة على أهم المشاكل والتهديدات التي تواجه الموارد المائية في الجزائر وأهم مصادر هذه التهديدات، وفي الأخير تم التطرق إلى أهم متطلبات تأمين الموارد المائية في الجزائر وترشيد استخداماتها.

وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها فيما يلي:

- تتمتع الجزائر بقاعدة موارد مائية متنوعة بين المطرية والجوفية والسطحية؛
- تتركز أهم مصادر المياه المطرية والسطحية في المناطق الشمالية، بينما تتركز أهم مصادر المياه الجوفية في المناطق الصحراوية؛
- هناك تفاوت كبير في توزيع هذه الموارد المائية بمختلف مصادرها، بين الشرق والغرب وكذا الشمال والجنوب، سواء تعلق الأمر بمعدلات التساقط وتوزيع الأنهار والوديان، أو بوفرة الاحتياطات من المياه الجوفية؛
- هذا التنوع الكبير في مصادر المياه أدى إلى تنوع كبير في استخداماتها، بين الاستخدام المنزلي من جهة، ولأغراض التنمية الاقتصادية من جهة أخرى من خلال استعمالها لتطوير المساحات الزراعية المروية، وتوفير احتياجات القطاع الصناعي من الموارد المائية؛
- تواجه الموارد المائية في الجزائر العديد من الأخطار والتهديدات، وهي متنوعة بين طبيعية وبشرية، فالطبيعية ترتبط أساسا بتقلبات المناخ وما ينجم عنها من تراجع في معدلات التساقط، أما البشرية فترتبط بشكل أساسي بعامل الفساد الذي ينعكس في شكل إدارة سيئة لقطاع الموارد المائية؛

- إن أي إستراتيجية مستقبلية لإدارة الموارد المائية الطبيعية في الجزائر لابد أن تأخذ بعين الاعتبار الاستخدام العقلاني لهذا المورد، وتضمن المتاح منه، وهذا لضمان استدامة هذا المورد ودوره في التنمية الاقتصادية؛
- كما لابد من إعادة النظر في مختلف السياسات والقوانين المتعلقة بعملية إدارة الطلب على المياه في الجزائر، لجعلها أكثر تناسبا مع الإمكانيات المتاحة من هذا المورد وبما يضمن أكبر فعالية في تسييره وتحقيق الأهداف المنشودة خاصة في مجال الأنشطة الزراعية والصناعية والتجارية.

7. المراجع:

- الطيب قصاص، (2016/2015)، "إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر، الواقع والتصور المستقبلي"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف 1، الجزائر.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2022)، "الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية"، مجموعة من الأعداد.
- الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية (AGIRE)، (بلا تاريخ)، تاريخ الاسترداد 2022، من www.agire.dz
- خيرة مغري، (سبتمبر، 2016)، "اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر: دراسة تحليلية للموارد المائية (الإمكانيات والتحديات)"، مجلة السياسة الصناعية وتنمية المبادلات الخارجية (POIDEX) (6).
- عادل بن عيسى بشير كدودة، (2008)، "اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر: المشاكل والحلول"، مجلة العلوم الإنسانية، العدد 13.
- فنـــــــــاك، (02 05 ,2022)، في الموقعــــــــــــــــع الالكـــــــــــــتروني:
https://water.fanack.com/ar/algeria/water-infrastructure/#_ftn2
- محمد هشام فريحة، (14-15/12/2016)، "ترشيده استخدام الموارد المائية في الجزائر"، ملتقى الأمن المائي تشريعات الحماية وسياسات الإدارة، جامعة المسيلة.
- ممدوح فتحي عبد الصبور. (2020/05/26). في الموقع الالكـــــــــــــتروني:
<https://www.gafrid.org/posts/86715>
- نور الهدى بوغدة، (2015/2014)، "دور الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي حالة الجزائر". مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف 1، الجزائر.
- Ahmed, S., (2009), Contraintes et gestion rationnelle de l'eau en Algérie, "le séminaire international sur l'environnement en Algérie".
Département des Sciences Economique,FSEG Sidi Achour, Annaba.

- Bzioui, M., (2005), "**UN water-Africa**", Récupéré sur http://www.abhatoo.net.ma/content/download/16474/290770/version/1/file/sub_region
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, (2006), "**Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement 2005**", Alger: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
- Office National des Statistiques (ONS), (2012), "**L'Algérie en Quelques Chiffres**", édition 201, Récupéré sur http://www.ons.dz/-l-algerie-en-quelques-chiffres-.html#pagination_articles