

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

Water Strategies and procedures for the Efficient utilization of water resources in Bouira province in light of the challenges

سارة بلقاسم*، مخبر الإقليم المقاولاتية والابتكار، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البويرة، البويرة 10000، الجزائر

sa.belkacem@univ-bouira.dz

حميدة أوكيل، مخبر السياسات التنموية والإستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البويرة، البويرة 10000، الجزائر

h.oukil@univ-bouira.dz

تاريخ الاستلام : 2024/10/01 ؛ تاريخ المراجعة : 2024/10/28 ؛ تاريخ القبول : 2024/12/31

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وضعية الموارد المائية في ولاية البويرة، مع التركيز على التحديات الرئيسية التي تواجه هذه الموارد، مثل الهدر، التلوث، وسوء التسيير والاستغلال. تعتبر المياه السطحية والجوفية المصادر الأساسية في الولاية، إلا أن الحفاظ عليها واستدامتها يتطلب جهودا كبيرة لضمان استمراريتهما للأجيال القادمة.

توصلت الدراسة إلى أن ما نسبته 68% من الموارد المائية المتاحة تستهلك في القطاع الزراعي نظرا لطبيعة الولاية، يليه القطاع المنزلي بنسبة 31%، والقطاع الصناعي بنسبة 1%. كما يتم هدر كميات كبيرة من المياه المعالجة دون إعادة استخدامها بفعالية، من بين الحلول المقترحة: تحسين البنية التحتية، تعزيز الوعي البيئي، إضافة إلى تحسين إدارة الموارد المائية والتركيز على حسن استغلال المياه المعالجة وتشجيع استخدام التكنولوجيا البيئية لتحسين استغلال الموارد المائية خاصة في القطاع الزراعي.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، اقتصاديات الموارد المائية، مصادر المياه، إدارة الموارد المائية.

تصنيف JEL : Q25 ؛ Q50

Abstract:

This study aims to analyze the state of water resources in Bouira Province, focusing on the main challenges these resources face, such as wastage, pollution, and mismanagement. Surface and groundwater are the primary sources in the province, but preserving and ensuring their sustainability requires significant efforts to guarantee their continuity for future generations. The study found that 68% of the available water resources are consumed by the agricultural sector, due to the nature of the province, followed by the domestic sector at 31%, and the industrial sector at 1%. Additionally, large amounts of treated water are wasted without being effectively reused. Proposed solutions include improving infrastructure, raising environmental awareness, better management of water resources, and optimizing the use of treated water. Encouraging the use of environmental technologies, especially in the agricultural sector, is also recommended to enhance water resource utilization.

Keyword: Water resources; economics of water resources; water resources; water resources management.

Jel Classification Codes : Q25 ; Q50

I. تمهيد:

تعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الطبيعية التي تؤثر بشكل كبير على حياة الإنسان، فهي الأساس في عدة جوانب سواء في حياته اليومية أو في نشاطاته الاقتصادية، ومن هنا تظهر أهمية الحفاظ على هذا المورد الحيوي، وضمان توفره بشكل مستدام للأجيال الحالية والمستقبلية من أجل القضاء على مشاكل استنزاف الموارد المائية وتلوثها.

تأتي ولاية البويرة، كإحدى ولايات الجزائر، المهمة بحماية الموارد المائية والحفاظ عليها. إذ تتمتع هذه الولاية بموارد مائية هامة، وتولي اهتماما بالغاً بضمان استدامتها ونقاوتها. ومع ذلك، فإنها تواجه عدة تحديات أمام الحفاظ على الموارد المائية والتي تستوجب جهوداً متواصلة لمواجهتها بفعالية، بناء على ما سبق تظهر الإشكالية التالية:

"كيف يمكن تعزيز الاستفادة من الإمكانيات المائية ورفع كفاءة استغلالها في ولاية البويرة على ضوء التحديات؟"

للإجابة على الإشكالية نطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهي إمكانيات ولاية البويرة المائية وماهي مجالات استخدامها؟
- ما هي أبرز التحديات التي تواجه الموارد المائية في ولاية البويرة؟
- ما هي الاستراتيجيات والتدابير اللازمة لتخطي حواجز استغلال الموارد المائية في الولاية؟

II. عموميات حول اقتصاديات الموارد المائية:

II. 1- تعريف اقتصاديات الموارد المائية

تعتبر اقتصاديات المياه " فرعاً تطبيقياً للعلوم الاقتصادية يركز على تطبيق مفاهيم وأسس الاقتصاد لتحسين إدارة الموارد المائية". (Saba, 2015)

وتعرف كذلك بأنه "ذلك العلم الذي يبحث في تنمية الموارد المائية من حيث زيادة كمياتها وتحسين نوعيتها ورفع كفاءة إدارتها بما يرجع بالفائدة على جميع أفراد المجتمع، بالاعتماد على القواعد والنظريات الأساسية لعلم الاقتصاد" (كدودة، 2018)

من خلال ما سبق يتبين أن اقتصاديات الموارد المائية هو علم يستند إلى المفاهيم والأسس الاقتصادية لتحليل وتحسين إدارة الموارد المائية، يهدف إلى تحقيق الفائدة سواء من خلال زيادة كميات المياه المتاحة أو تحسين نوعيتها أو رفع كفاءة إدارتها. يعتمد البحث في هذا المجال على القواعد والنظريات الاقتصادية الأساسية، ويهدف إلى تحقيق توازن بين الاستخدام الاقتصادي للمياه والحفاظ على الموارد المائية للأجيال الحالية والمستقبلية.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

II. 2- الأهمية الاقتصادية لدراسة اقتصاديات الموارد المائية

أصبحت قضية الموارد المائية وندرتها بالنسبة لمتطلبات الانسان واضحة بشكل متزايد خاصة في السنوات الأخيرة لاسيما بعد ارتفاع عدد السكان، وبالتالي ارتفاع الطلب على المياه. إن خطورة قضية ندرة المياه الناجمة عن الطلب المتزايد لتلبية احتياجات الانسان المتزايدة كما ونوعا. تؤكد أهمية الحفاظ على هذا المورد الحيوي وتجعل الاقتصاد في ترشيد استهلاكها وتخصيصها الأمثل لا يقل أهمية عن اكتشافها واستخراجها، فغنى الدول حاليا لا يقاس بما تحوز من موارد بل بقدرتها على استغلالها بأكبر قدر من الرشادة والكفاءة والفاعلية، ولا يتأتى ذلك الا بالاهتمام بدراسة اقتصاديات المياه الامر الذي يتطلب تقييما شاملا وكاملا للموارد المائية لتحديد امكانياتها الحالية والمستقبلية مع صياغة استراتيجيات لمنع استغلالها المفرط.

وقد اتخذت بعض البلدان تدابير وقوانين تتعلق بالموارد المائية لحمايتها والحفاظ عليها فضلا عن تحديد طرق الاستخدام المستدام، وما يؤكد ذلك تجتمع دول العالم سنويا كل 22 مارس في مجلس المياه العالمي لمناقشة القضايا المتعلقة بالمياه وترشيد استغلالها ويسمى هذا اليوم باليوم العالمي للمياه. (مداحي، 2018)

تعدد الأسباب التي أدت بالكثير من الدول للاهتمام بدراسة الموارد المائية والتي تبرز لنا أهمية دراسة اقتصاديات المياه، نذكرها في الآتي:

- ✓ أثر المياه على الاقتصاد الوطني: تلعب المياه دورا هاما في الاقتصاد الوطني عبر مختلف القطاعات مثل الزراعة والصناعة والسياحة. إن دراسة تأثير المياه على هذه القطاعات وتقدير قيمتها الاقتصادية تسهم في اتخاذ القرارات الفعالة لتحقيق التنمية المستدامة، وتعزيز التوجه نحو المحافظة على الموارد الطبيعية. من خلال فهم الجوانب الاقتصادية للمياه الذي يعتبر جزءا أساسيا من التخطيط للتغيرات المستقبلية مثل تغير المناخ والتقلبات الجوية، وضمان استدامة توفير المياه للأجيال القادمة.
- ✓ أزمة الغذاء والأمن الغذائي: تعتبر المياه أساسا للزراعة وإنتاج الغذاء باعتبارها القطاع الأكثر استهلاكاً للمياه. يعاني العديد من البلدان من نقص في الموارد المائية، مما يؤثر على إمكانية تلبية الطلب المتزايد على الغذاء. لذا، وجب دراسة كيفية تحسين إدارة المياه لضمان الأمن الغذائي.
- ✓ التلوث الناتج عن استخدام المياه: يتعرض المياه للتلوث من مصادر مختلفة مثل الصناعات والزراعة والمدن. تكلفة مكافحة التلوث وتنقية المياه تأتي بتكاليف اقتصادية هائلة، ولذا يجب دراسة السياسات والتدابير الاقتصادية التي تقلل من التلوث وتحافظ على جودة المياه.

في النهاية، يمكن القول إن دراسة اقتصاديات الموارد المائية تساعد في فهم كيفية استخدام الموارد بكفاءة وفعالية، وتطوير السياسات والتقنيات التي تعزز الاستدامة وتحقق التوازن بين الاحتياجات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

II. 3- مصادر واستخدامات الموارد المائية

II. 3.1- مصادر الموارد المائية: يمكن تقسيمها بصورة عامة إلى مصادر تقليدية وغير تقليدية.

II. 3.1.1- المصادر التقليدية: تنقسم مصادر الموارد المائية التقليدية إلى مصادر سطحية كالأنهار والبحيرات ومصادر جوفية، ويشارك كلا النوعين في أن مياه الأمطار هي المغذي الرئيسي لهما

- ✓ المياه السطحية: تشمل المياه السطحية مياه الأنهار والبحيرات والبرك والادوية، وهي ناتجة عن الدورة الهيدرولوجية السنوية للمياه والمتمثلة في إجمالي الهطول وذوبان الجليد.

بلقاسم صارة، أوكيل حميدة

✓ **المياه الجوفية:** تتشكل في الأصل من مياه الأمطار والمياه الناتجة عن ذوبان الجليد يتسرب حجم منها إلى باطن الأرض لتتكون طبقة من المياه الجوفية، تمثل 29,9 من مواد المياه العذبة في الكرة الأرضية (خليفة و حمد، 2020)، وللمياه الجوفية طبقتين:

- الطبقة السفلية: يطلق عليها الطبقة المتشعبة بالماء، والمياه فيها مستديمة، والآبار التي تصل إلى هذه الطبقة تتسم بالعمق وباستمرار تدفق المياه منها.
- الطبقة العلوية: يطلق عليها اسم الطبقة تحت التشبع وتتذبذب المياه في هذه الطبقة والمياه فيها غير مستقرة، يلي ذلك إلى أعلى طبقة سطحية تسمى الطبقة عديمة لتشبع إذ أنها لا تشبع بالماء بل تتسرب من خلالها إلى باطن الأرض حيث الخزان الجوفي. (الزوكة، 2000)

✓ **مياه الأمطار:** هي المصدر الرئيسي والأهم للموارد المائية في كثير من مناطق العالم، حيث أن ارتفاع معدل الهطول في منطقة ما يعنى ارتفاع المياه السطحية والجوفية بها، وتعتمد الكثير من الدول على تساقط الأمطار كمصدر رئيسي في زراعة منتجاتها وتأمين المياه الشروب.

II. 2.1.3- المصادر غير التقليدية:

✓ **تحلية مياه البحر:** نتيجة التزايد المستمر للاحتياجات المائية وعدم كفاية الموارد المائية التقليدية تعد تقنية تحلية مياه البحر أسلوباً مجدياً لتوفير موارد مائية تغطي هذه الاحتياجات، ويقصد بتحلية مياه البحر على أنها معالجة مياه البحر والمحيطات وإزالة نسبة الأملاح الموجودة فيها وتحويلها إما إلى مياه عذبة صالحة للشرب، أو التقليل من نسبة الملوحة الزائدة وتحويلها إلى الاستخدام الزراعي أو الصناعي . (حسن، 2000)

✓ **معالجة المياه المستعملة:** تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية الغير تقليدية التي يمكن استخدامها في أغراض الري إذا ما توافرت بها الشروط الصحية المناسبة، حيث تستخدم في ري المحاصيل غير الغذائية للإنسان أو الحيوان وزراعة الغابات في الصحراء لإنتاج الأخشاب، مع التركيز على معالجة هذه المياه، وفصل الصرف الزراعي عن الصحي لتجنب مخاطر المخلفات الكيميائية على الصحة والبيئة . (العشماوي و الشريف، بلا تاريخ)

✓ **الاستمطار:** تقنية استمطار السحب أو زراعة الغيوم هي واحدة من الطرق البديلة لتعزيز الموارد المائية في المناطق التي تعاني من نقص في الأمطار. يتم ذلك عن طريق إطلاق مواد مثل أيوديد الفضة أو ثاني أكسيد الكربون المتجمد في السحب لتحفيز تشكل قطرات الماء أو البلورات الثلجية، مما يزيد من فرص تساقط الأمطار. تمت تجارب مثل هذه في العديد من البلدان، بما في ذلك الولايات المتحدة الأمريكية وسوريا والأردن والمغرب . (حليمي، 2015)

✓ **حصاد المياه:** يشير إلى عملية جمع وتخزين مياه الجريان السطحي الناتجة عن تساقط الأمطار لاستغلالها في الزراعة وتغذية الأحواض الجوفية وتوفير المياه لأغراض الشرب والاستخدامات المختلفة الأخرى. تعتبر تقنية الحصاد المائي أساسية في العديد من المناطق التي تعاني من نقص في المياه أو تواجه تحديات في توزيع المياه بشكل منتظم. (جودت و آخرون، 2016)

II. 2.3- استخدامات الموارد المائية : تتعدد استخدامات الموارد المائية بين الاستخدامات المنزلية، الاستخدام الزراعي والصناعي.

II. 2.3.1 - **الاستخدام المنزلي للمياه :** يشير إلى استخدام المياه في الأنشطة اليومية، ويشمل ذلك استخدام المياه لأغراض متنوعة مثل الشرب، والطهي، والاستحمام، والغسيل، والتنظيف. يعتبر الاستخدام المنزلي للمياه جزءاً أساسياً من الاستهلاك الشخصي للمياه ويسهم في تلبية احتياجات الأفراد اليومية.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

II 2.2.3- الاستخدام الزراعي : يشير الاستخدام الزراعي للموارد المائية إلى استخدام المياه في القطاع الزراعي لأغراض متعددة مثل الري وتنمية المحاصيل الزراعية، تبريد المحاصيل وحمايتها من التجمد إضافة إلى الأمور المتعلقة بالماشية. يعتبر الاستخدام الزراعي للموارد المائية أحد أبرز الاستخدامات للمياه، حيث يستهلك حوالي 70% من المياه المستغلة عالمياً. (FAO, 2012)

II 3.2.3- الاستخدام الصناعي : يحتاج مجال الصناعة إلى كميات معتبرة من المياه قد تدخل بشكل مباشر أو غير مباشر في العمليات الصناعية، مثل عمليات التبريد، وتوليد الطاقة الكهربائية، تلعب المياه دوراً أساسياً في عمليات الإنتاج في العديد من الصناعات الكيميائية، والغذائية، والصناعات الثقيلة، والمعادن، والنسيج، وغيرها.

III. واقع الميزان المائي في ولاية البويرة

III 1- المناخ والتساقط

يسود ولاية البويرة مناخ حار وجاف في الصيف، وبارد وممطر في الشتاء. وبصورة أكثر تفصيلاً فإنه يمكن تقسيم ولاية البويرة إلى ثلاثة أقاليم مناخية تسود الولاية وهي: (وقاص، 2008)

- مناخ شبه جاف يشمل 58% من المساحة الإجمالية للولاية.
- المناخ شبه الرطب: يشمل 37% من المساحة الكلية للولاية.
- المناخ الرطب (شتاء مطير): يشمل 5% من المساحة الكلية للولاية على مستوى جرجرة.

متوسط كمية الأمطار سنوياً هو 660 ملم في الشمال و400 ملم في الجنوب. تتراوح درجات الحرارة بين 20 و40 درجة مئوية من مايو إلى سبتمبر وبين 2 و12 درجة مئوية من يناير إلى مارس. تتعرض المنطقة في بعض الأحيان لرياح غربية سائدة وفي أحيان أخرى رياح صحراوية قادمة من الجنوب. تتساقط الأمطار بمقدار حوالي 510 ملم خاصة من أكتوبر إلى أبريل، ويكون الجزء الأكبر منها عبارة عن أمطار غزيرة. (ANIREF, 2018)

III 2- مصادر الموارد المائية : يعتبر الماء عنصراً حيوياً ومورداً طبيعياً وأساسياً وضرورياً في قيام وتطوير النشاطات لأي منطقة، تتوفر ولاية البويرة على كمية معتبرة من الموارد المائية منها السطحية ومنها الجوفية.

III 1.2- الموارد المائية التقليدية

III 1.1.2- المياه السطحية : يقصد بها المياه المتساقطة على سطح الأرض، وأحد المقومات الأساسية لتطور الولاية تتأثر كمياتها بتغير كميات الأمطار المتساقطة والتي تبلغ في الولاية حوالي 500 ملم سنوياً. وبحكم موقعها الاستراتيجي في الجزء الشمالي من الوطن تحوز على إمكانات مائية سطحية معتبرة، نبرزها في الآتي: (مديرية الموارد المائية لولاية البويرة، 2024)

✓ **السدود:** تتوفر الولاية على ثلاث سدود كبرى بقدرة استيعابية تفوق 800m³ مليون

- سد كودية أسردون: من السدود المهمة في الولاية يقع بمحالة دائرة لحضرية، تم تشغيله نهاية سنة 2008. تبلغ السعة القصوى له 640 مليون متر مكعب، يستخدم السد لأغراض الري والشرب والصناعة حيث توفر مياهه الري لأكثر من 1000 هكتار، وتزويد 4 ولايات بالمياه الصالحة للشرب (ولاية البويرة، المدينة، تيزي وزو، المسيلة) وتزويد المنطقة الصناعية بسيدي خالد.

بلقاسم صارة، أوكيل حميدة

- سد تيلسديت: تم تشغيله نهاية سنة 2005، تبلغ السعة القصوى له 159 مليون متر مكعب، يتم استخدامه لتأمين وإمداد كل من ولاية البويرة وولاية برج بوعريج بالمياه الصالحة للشرب، وتوفير مياه الري لأكثر من 5000 هكتار.
- سد لكحل: يقع على بعد خمس كيلومترات من بلدية عين بسام، تم تشغيله في عام 1984، وهو أول منشأة مائية تم تنفيذها على أراضي ولاية بويرة. يتأثر بشكل متزايد بتراكم الرواسب والطمي البالغة 3%. كانت السعة الأولية له 30 مليون متر مكعب. حاليا، تبلغ حوالي 27 مليون متر مكعب. تخصص مياهه للري الزراعي حيث تغطي مياهه 2200 هكتار من سهل أعريب.

الجدول (1): السدود المتواجدة بولاية البويرة

اسم السد	موقعه	(hm^3) القدرة الاستيعابية	(hm^3) احتياطي 2023
سد لكحل	عين بسام	27	2.3
سد تيلسديت	بشلول	159	45
سد كودية أسردون	معالا	640	14
الإجمالي		826	61.3

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية البويرة

على الرغم من أن الولاية تمتلك سدودا بسعات كبيرة، إلا أن الاحتياطي المتاح في عام 2023 غير كاف بالنسبة للطلب المحتمل، مما يشير إلى وجود مشكلة محتملة فيما يتعلق بالمياه والجفاف في الولاية.

✓ **الحواجز المائية (السدود الصغيرة):** تعتبر الحواجز المائية جزءا هاما من البنية التحتية المائية لولاية البويرة، هي عبارة عن سدود صغيرة تستخدم لتجميع المياه وتخزينها وتوجيهها للري والاستخدامات الأخرى. بفضل هذه السدود الصغيرة يتم تحسين توزيع المياه للري والزراعة، تمتلك الولاية حاليا 29 حاجزا موزع على 16 بلدية، بقدرة استيعابية اجمالية 5590000 متر مكعب، تتوفر الولاية على 9 حواجز تعتبر مملوءة 100% في حين تبلغ نسبة التغطية الاجمالية لهذه الحواجز 30% هذا يعني انه لا يزال هناك مساحة فارغة تستطيع استيعاب المزيد من المياه. سبب ذلك قلة الهطول المطري وعدم التخزين الكامل للمياه في هذه الحواجز.

✓ **الأودية:** تضم منطقة الدراسة مجموعة معتبرة من الأودية لكنها جافة في الوقت الحالي نتيجة قلة هطول الامطار، الا انها تعتبر مصدرا هاما من مصادر المياه المتواجدة في الولاية: وادي الحمير، وادي يسر، وادي الساحل، وادي الدوس، وادي لكحل، وادي البردي، وادي بوعامود، وادي سوفلات، وادي حمام كسانة، وادي إغزر، وادي الخميس، وادي سيبيسي، وادي البارد، وادي حلوان، وادي تاغزوت، وادي إيزمورن، وادي تيفتيسين، وادي أفود، وادي حيزر، وادي أهل القصر، وادي زعاللو، وادي بني منصور.

III. 2.1.2- المياه الجوفية: تتوفر ولاية البويرة على مياه باطنية معتبرة خاصة في النطاق الشمالي منها، وذلك بفعل التركيب الصخري النفوذ للمياه إلى باطن الأرض، تقدر سعة الموارد المائية الجوفية الاجمالية في الولاية بـ $48,5 hm^3$ وتشكل أساسا من خمس خزانات رئيسة تقع جميعها في الجهة الشمالية.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

الجدول (2): الخزانات الجوفية المتواجدة في ولاية البويرة

الخزانات الجوفية	hm^3 القدرات الامكانية	hm^3 كمية المياه المأخوذة (المستهلكة)
الخزان الجوفي لهضبة البويرة	16	7
خزان الجوفي ببلاد الماجن	9	6
الخزان الجوفي بهضبة الاصنام	5	3
الخزان الجوفي بسهل عريب	2,5	7
الخزان الجوفي بوادي الساحل	8	7
الخزان الجوفي بوادي يسر	8	1,5
المجموع	48,5	31,5

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية البويرة

يعتبر الخزان الجوفي لهضبة البويرة وبلاد ماجن أهم الخزانات الجوفية في الولاية بمساحة قدرها $20Km^2$ بمجموع قدرة استيعابية تساوي $25hm^3$ وهو ما يمثل نصف المياه الجوفية في الولاية.

إضافة إلى الخزانات الجوفية توجد في الولاية مجموعة مهمة من الآبار والثقوب المائية والينابيع والتي تشكل مصادر أساسية للمياه الجوفية تستغل لتأمين احتياجات مياه الشرب والصناعة والزراعة في الولاية: (مديرية المصالح الفلاحية DSA ولاية البويرة، 2024)

- ✓ **الآبار:** تقدر عدد الآبار الموجودة في الولاية 5000 بئرا وهي في تزايد خاصة بعد توجيهات رئيس الجمهورية باتخاذ إجراءات استثنائية لفائدة ولاية البويرة بالمباشرة في عمليات حفر الآبار والتنقيب عن المياه الجوفية
- ✓ **الثقوب المائية:** تبلغ عدد الثقوب المائية 1100، تستخدم أغلبها لأغراض الري الزراعي.
- ✓ **الينابيع:** تتواجد في الولاية مجموعة مهمة من الينابيع، 110 ينبوعا موزعة على المساحة الكلية.

III 2.2- الموارد المائية غير التقليدية : في استراتيجية استغلال مصادر المياه غير التقليدية، تبرز تجربة الجزائر في مجالين أساسيين معالجة المياه المستعملة وتحلية مياه البحر. تعد معالجة المياه المستعملة بديلا رئيسيا لتوفير المياه وتحقيق الاكتفاء المائي في الجزائر، تقتصر دراستنا على تجربة ولاية البويرة في هذا المجال باعتبارها ولاية غير ساحلية.

III 1.2.2- وضعية معالجة المياه المستعملة في ولاية البويرة : تمتلك ولاية البويرة إمكانية هائلة من حيث حجم المياه المستعملة أين تمر هذه الأخيرة بثلاث مراحل أساسية : تجميع المياه المستعملة، رفعها ومعالجتها. (الديوان الوطني للتطهير لولاية البويرة، 2024)

- ✓ **تجميع المياه المستعملة:** يتم عن طريق شبكة تطهير مشتركة تمتد على مسافة تبلغ 1096 كيلومتر، وتغطي 43 بلدية من إجمالي 45 بلدية في الولاية. تبلغ نسبة توصيل الشبكة 83٪، وتتنوع على 6 مراكز تطهير مختلفة، وفي سنة 2023، بلغ حجم المياه المستعملة التي تم جمعها 28.45 مليون متر مكعب.
- ✓ **رفع المياه المستعملة:** أين يتم نقل المياه المستعملة المجمعة إلى محطات المعالجة من أجل تجنب التصريف المباشر في البيئة الطبيعية، يتم رفع المياه في الولاية عبر 6 محطات رفع موزعة على النحو التالي: أربع محطات على مستوى الأخضرية، ومحطة واحدة موجودة

بلقاسم صارة، أوكيل حميدة

في بلدية البويرة، ومحطة واحدة في مركز الرفع بسور الغزلان. وقد بلغ إجمالي حجم المياه المستعملة التي تم رفعها في عام 2023 حوالي 3.47 مليون متر مكعب.

✓ معالجة المياه المستعملة: تتم عملية معالجة وتطهير المياه المستعملة في الولاية عبر ثلاث محطات:

- محطة المعالجة في البويرة: هي إحدى المحطات المهمة في معالجة المياه المستعملة في الولاية. تم افتتاح المحطة وبدء عملها عام 2013، وتتمتع بسعة تطهير تبلغ حوالي 25840 م³/يوم، وهذا يعادل تلبية احتياجات حوالي 130000 ساكن.
- محطة المعالجة في سور الغزلان: هي محطة أخرى مهمة في معالجة المياه المستعملة في الولاية. بدأت المحطة في العمل عام 2013، وتتمتع بسعة تطهير تبلغ حوالي 11376 م³/يوم. تغطي هذه السعة احتياجات ما يقرب من 75000 ساكن.
- محطة المعالجة في الأخضرية: بدأ العمل بها عام 2001. تمتلك المحطة سعة تطهير تقدر بحوالي 9000 م³/يوم، ما يكفي لتلبية احتياجات حوالي 45000 ساكن.

هذه المحطات تعزز القدرة التشغيلية لمعالجة المياه المستعملة في ولاية البويرة وتعكس التزام الولاية بمعالجة وإعادة استخدام المياه المستعملة بشكل صحي وآمن. تعتبر هذه المحطات جزءا من الجهود الشاملة للحفاظ على الموارد المائية وتحقيق الاستدامة البيئية في المنطقة.

الجدول (3): حجم المياه المستعملة المعالجة في ولاية البويرة سنة 2023

اسم المحطة	تاريخ بداية الخدمة	طاقة المعالجة	حجم المياه المستعملة الواردة الى المحطة (م ³)	حجم المياه المعالجة (م ³)	موقع التصريف
البويرة	مارس 2013	25840	2.960.000	2.760.000	واد يسير
سور الغزلان	مارس 2009	11376	510.000	490.000	واد لكحل
الاخضرية	جويلية 2001	9000	0	0	واد دھوس
المجموع		46216	3.470.000	3.150.000	/

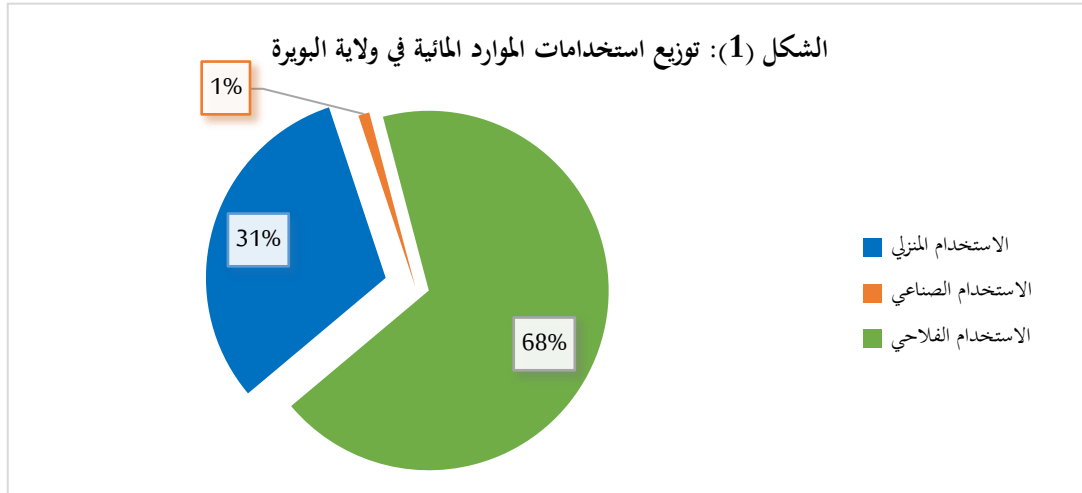
المصدر: الديوان الوطني للتطهير لولاية البويرة

تمت معالجة حوالي 3.15 مليون متر مكعب من المياه المستعملة في ولاية البويرة، من بينها 2.96 مليون متر مكعب تم جمعها في محطة البويرة، وحوالي 0.51 مليون متر مكعب تم جمعها في محطة سور الغزلان.

III. 3- استخدامات الموارد المائية

تتوزع استخدامات الموارد المائية في ولاية البويرة بين الاستخدام المنزلي لتلبية متطلبات سكان الولاية من الماء الشروب، ومتطلبات الزراعة، ومتطلبات القطاع الصناعي.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات



المصدر: من إعداد الباحثين

III. 1.3 - الاستخدام الفلاحي للموارد المائية : تحتل الموارد المائية المستغلة في المجال الفلاحي المرتبة الأولى، باعتبار البويرة ولاية فلاحية بامتياز بإجمالي مساحة فلاحية مستغلة 189960 هكتار، تعتمد في ربتها على مياه الأمطار إضافة إلى المصادر المائية الأخرى التي تسقي 9989 هكتار، تشمل استخدام السدود والحواجز والثقوب المائية والآبار، وذلك لضمان توفير المياه اللازمة للري وتحقيق الإنتاجية الزراعية حسب ما يوضحه الجدول التالي :

الجدول (4): توزيع الموارد المائية في القطاع الفلاحي بولاية البويرة

منبع السقي	الثقوب	الآبار	السدود	الحواجز المائية	المنا	الوديان	المجموع
العدد المستغل	1093	1944	1	11	693	/	المساحة
العدد الإجمالي	1100	5000	3	29	/	/	المساحة
المساحة المسقية (ha)	2816	3318,75	2401	356	421	676,25	9989

المصدر: مديرية المصالح الفلاحية DSA ولاية البويرة

III. 2.3 - الاستخدام المنزلي للموارد المائية : يأتي استخدام الموارد المائية لتلبية احتياجات السكان من الماء الشروب في المرتبة الثانية بعد الفلاحة، حيث يقدر نصيبها من المياه المستغلة خلال 2023 يساوي إلى 39 مليون متر مكعب، والذي يقابل 31% من السعة الاجمالية المستهلكة، ما يؤمن تخصيصا متوسطا لكل فرد من السكان الممونين ما يقارب 108 لتر يوميا وتجدر الإشارة أنه بتغير عدد السكان تتغير الكمية الموجهة للاستخدام المنزلي، هذا ما يوضحه الجدول التالي :

جدول (5): تطور المياه الموجهة للاستخدام المنزلي حسب عدد السكان ولاية البويرة

السنة	2019	2020	2021	2022	2023
عدد السكان (نسمة)	837.284	842.537	864.790	873.438	882.173
حجم المياه الموجهة للشرب ($m^3 * 10^3$)	45.018	48.276	39.993	38.863	38.817

المصدر: الجزائرية للمياه ADE وحدة البويرة

III. 3.3 - الاستخدام الصناعي للموارد المائية : تأتي الصناعة في المرتبة الأخيرة من حيث استخدام المياه بعد الاستهلاك المنزلي، حيث تمثل 236 ألف متر مكعب، أي أقل من 1٪ من إجمالي المياه المستهلكة. يعزى انخفاض هذه النسبة إلى عوامل مختلفة. أولاً، الصناعات السائدة في الولاية. وتشمل هذه الصناعات مواد البناء، الصناعات الغذائية، والصناعات التقليدية، والتي تعتبر قطاعات غير كثيفة الاستخدام للمياه. علاوة على ذلك لا يساهم القطاع الصناعي في البويرة بشكل كبير في النشاط الاقتصادي العام، حيث نجد أن ولاية البويرة تتوفر على منطقة صناعية واحدة على مستوى وادي البردي، إضافة إلى 11 مؤسسة اقتصادية أخرى تنشط في مجال الصناعات الغذائية، صناعة مواد البناء، الحديد والصلب، النسيج وغيرها. وهذا ما يفسر التأثير المحدود للصناعة في الولاية وبالتالي انخفاض حاجتها المائية.

جدول(6): تطور كميات المياه الموجهة للصناعة لولاية البويرة

السنوات	2019	2020	2021	2022	2023
كمية المياه الموجهة للصناعة (m^3)	607.000	493.000	282.000	226.000	236.000

المصدر: الجزائرية للمياه ADE وحدة البويرة

IV. تحديات استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة وسبل معالجتها

تعرف ولاية البويرة في الظروف الحالية صعوبات في تحقيق الاكتفاء من الموارد المائية، وسبب ذلك يعود إلى مجموعة من المشاكل التي تلعب دورا بارزا ومؤثرا في ظهور أزمة مائية متعددة الجانب، نحاول في هذا المحور تشخيص هذه التحديات واقتراح حلول يمكن أن تكون معالجة.

IV. 1- تحديات الموارد المائية في ولاية البويرة

IV. 1.1- تحديات طبيعية ومناخية

IV. 1.1.1- الجفاف : ان تواجد ولاية البويرة في إقليم مناخي معظمه شبه جاف بنسبة 58٪ من إجمالي مساحة الولاية فإن تحليل رصد ومتابعة التساقطات المطرية في الولاية أظهرت أنه لم يتجاوز المعدل السنوي للتساقط 500 ملم، هذه الوضعية كانت لها آثار سلبية على مستوى :

- ✓ نظم جريان الأودية التي جفت غالبية.
- ✓ اضطرابات برامج تزويد السكان بالمياه، حيث أن التوزيع أصبح غير منتظم والمياه أصبحت تأتي بمعدل مرة واحدة لكل يومين أو ثلاثة أيام، وأحيانا حتى 7 أيام ببعض البلديات.
- ✓ تقليص الحصص المائية المتاحة للقطاع الزراعي، وهو أمر يؤثر بشكل كبير على إنتاجية المحاصيل الزراعية بالولاية.

IV. 2.1.1- توحد السدود : تواجه معظم السدود في الجزائر مشكلة التوحد (الاطماء)، أين بلغ حجم الترسب الطيني إلى حوالي 1.2 مليار متر مكعب ما يمثل نسبة 13٪ من القدرة الإجمالية للسدود. (بورنان، 2022) والبويرة من الولايات المتأثرة بهذه الظاهرة، تعود أسباب هذه الظاهرة بشكل رئيسي إلى التغيرات المناخية، حيث تشهد الولاية ارتفاعا في درجات الحرارة وتقلبات جوية متكررة، مما يعزز انجراف التربة. إضافة إلى ذلك، يعود سبب هذه المشكلة إلى عدم التهئية الجيدة للسدود وأحواض الأودية المختلفة، مما يؤدي إلى وضعية متقدمة من التدهور لمعظم السدود، أين يجعلها تستقبل كميات كبيرة من المواد الصلبة سنويا.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

IV. 1.1. 3- تبخر مياه السدود: تشهد ولاية البويرة موجات حرارة عنيفة خاصة في فترة الصيف الذي يمثل الفصل الأكثر استهلاكاً للمياه خاصة في المجال الزراعي، اين تكثر فيه عمليات السقي الأمر الذي يتسبب في تبخر كميات مهمة من مياه السدود الكبرى والصغيرة والتي يتراجع مخزونها أيضا بسبب قلة التساقطات.

IV. 1.1. 4- التلوث: رغم الجهود المبذولة من قبل الديوان الوطني للتطهير في وحدة البويرة لمعالجة وتطهير المياه المستعملة، إلا أن حجم هذه المياه يزداد بشكل مستمر ويقدر بأكثر من 3.4 مليون متر مكعب سنويا. ونظرا لأن الإمكانيات المتاحة لم تعد كافية لاحتوائها والتعامل معها، فإن المياه في الولاية تصبح عرضة للتلوث، وخاصة المياه الحضرية والصناعية، حيث يتم تصريفها على حالتها الخام إلى الطبيعة في الانهار والوديان وتشكل خطورة على الموارد المائية والصحة العامة.

IV. 1.1. 5- استنزاف المياه الجوفية : تستغل المياه الجوفية في ولاية البويرة بشكل كبير بنسبة 64.9% من الإمكانيات الاجمالية للمياه الجوفية المقدرة بـ $48.5hm^3$ ، ان استمرار هذا الاستغلال الكبير للمياه الجوفية له آثار سلبية على النظم البيئية وتهدد على الموارد المتاحة للري الزراعي والمياه الشروب.

IV. 2.1- تحديات مالية وتنظيمية

IV. 1.2.1- قلة الموارد المادية المالية المخصصة لقطاع المياه : رغم الجهود التي بذلتها الولاية في توجيه الاستثمارات نحو تحسين البنية التحتية للموارد المائية، فإن الإمكانيات المالية المخصصة تظل رغم أهميتها غير كافية لمواجهة المتطلبات الحالية والتحديات المرتقبة، وغالبا ما اتسمت هذه النفقات باللافعالية ويرجع السبب في ذلك إلى غياب المعالجة الجدية والحازمة للاختلالات والنقائص الكبيرة التي تميز التسيير إضافة الى تعرض الاستثمارات المائية لسوء الاستغلال في بعض الأحيان.

IV. 2.2.1- عدم تغطية تسعيرة الماء لتكلفته الفعلية والحقيقية : إن مشكلة التمويل ليس مصدرها ضعف الأموال المخصصة لقطاع المياه فقط بل هناك سبب آخر يزيد من حدتها يتمثل في عجز استرداد التكاليف المنفقة نظرا لضعف الإيرادات بسبب النظرة الاجتماعية للمياه، بحيث لا تغطي تسعيرة المياه التكاليف الحقيقية سواء في القطاع الحضري أو الزراعي. حيث أن تسعيرة الماء هي 75 دج للمتر المكعب لكن بدعم الدولة المواطن يدفع 6.3 دج. ومن جهة أخرى عدم التزام مستهلكي المياه بدفع فواتيرهم.

IV. 3.2.1- غياب التسيير العقلاني الرشيد المتكامل : تعتبر مشكلة غياب التسيير الرشيد والمتكامل للموارد المائية أحد أهم التحديات التي تواجه إدارة المياه في ولاية البويرة. يفهم التسيير الرشيد كتنظيم وتنظيم شامل وفعال لاستخدام الموارد المائية بطريقة مستدامة، مع مراعاة احتياجات البيئة والمجتمع في الحاضر والمستقبل. تعاني البويرة من غياب استراتيجية متكاملة لإدارة الموارد المائية، حيث تظهر عدة مشاكل نتيجة هذا النقص في التسيير، منها:

- ✓ **هدر المياه:** نتيجة للتشتت في الجهود وعدم التنسيق بين الجهات المعنية، يحدث هدر لكميات كبيرة من المياه سواء في الري أو في الاستهلاك العام، حيث وفي سنة 2023 بلغت نسبة الضياع في شبكة التزويد بالمياه الشروب ما يقارب 24%. (مديرية الموارد المائية لولاية البويرة، 2024)
- ✓ **تدهور جودة المياه:** عدم وجود رقابة فعالة ومستمرة يؤدي إلى تلوث مصادر المياه بالمواد الكيميائية الضارة أو بالفضلات الصناعية والزراعية.
- ✓ **نقص التخزين والتوزيع:** ينجم عن غياب التسيير الرشيد تأخر في تطوير بنى تحتية مهمة مثل شبكات توزيع المياه، مما يزيد من صعوبة إدارة الموارد المائية بشكل فعال.

IV. 3.1- تحديات بشرية وفنية

IV. 1.3.1- النمو السكاني: إن أهم العوامل التي تؤدي الى تزايد الضغط على الموارد المائية المحدودة نجد ارتفاع السكان وما يقابله من تزايد حجم الطلب على المياه لكافة الأغراض (الاستخدام المنزلي، الصناعي والزراعي) ، وتشير الاحصائيات أن سكان ولاية البويرة في تزايد مستمر وتؤدي هذه الوضعية حتما الى تزايد الاحتياجات المائية لغرض الشرب خصوصا كما يوضحه الجدول التالي :

جدول 7: تطور الاحتياجات تبعا لعدد السكان في الفترة 2019-2023

السنة	2019	2020	2021	2022	2023
عدد السكان(نسمة)	837.284	842.537	864.790	873.438	882.173
احتياجات المياه الشروب	125.593	126.381	129.718	131.016	132.326
معدل الاستهلاك اليومي للمياه (L/J/habitant)	152	159	115	113	108

المصدر: مديرية الموارد المائية لولاية البويرة

شكل هذا النمو السكاني عبئا ثقيلا على الموارد المائية يظهر ذلك جليا من خلال ارتفاع الاحتياجات من جهة، وتراجع معدل الاستهلاك اليومي للفرد الواحد من جهة أخرى أين بلغ 108 لتر للفرد الواحد يوميا سنة 2023 مقابل 152 سنة 2019.

IV. 2.3.1- انخفاض كفاءة استخدام المياه مع نقص البرامج التوعوية : تعاني ولايات الجزائر من بينها البويرة سلوكيات تبذير وهدر المياه بشكل كبير، حيث يتم استخدامها بشكل غير مستدام في الأنشطة اليومية مثل غسل السيارات وري الحدائق. حتى في المساجد، يتم إهدار كميات كبيرة من المياه أثناء عمليات الوضوء. ينبغي توجيه التوعية للمواطنين حول أهمية قيمة المياه، والتأكيد على الحفاظ عليها بدلا من التبذير. كما أنه من الضروري تعزيز البرامج التوعوية لجميع فئات المجتمع بشأن أهمية الموارد المائية وضرورة تغيير السلوكيات الاستهلاكية. وتحتاج الجهود المبذولة لمعالجة هذه المشكلة إلى إطار شامل يشمل سياسات واضحة وخطط طويلة الأمد بالتعاون بين الحكومة والمجتمع المدني والهيئات المحلية.

IV. 2- التدابير الأولية والمستقبلية للاستغلال الأمثل للموارد المائية في الولاية

IV. 1.2- صيانة السدود الحالية وحمايتها: نظرا للحجم الذي بلغته مشكلة التوحد في سدود الولاية، ولضمان الحفاظ على طاقتها الاستيعابية الجيدة واستدامتها ومواجهة ظاهرة الاطماء باعتباره الحل الذي يضمن إطالة عمر السدود وبالتالي الاستفادة من مياه الامطار وتعبأها ثم استغلالها في عمليات الري وتوفير المياه الشروب، وفي هذا الصدد نجد ان سد لكحل بعين بسام يستوجب تدخلا عاجلا من ادارة السدود لإعادة تأهيله لأنه يفقد حوضه التجميعي نتيجة التوحد وكذا كل السدود التي تعاني من هذه الظاهرة ويتم ذلك ب: استغلال فترة الجفاف وتنقية السدود من الرواسب، القيام بعميات الصيانة دوريا، تعلية جدار السدود، تكثيف عميات التشجير على ضفاف السدود والوديان والتي تعتبر الطريقة الأنجع لحماية الأوساط المائية من التوحد وتراكم الرواسب.

IV. 2.2- نشر الوعي البيئي والمائي بين مختلف قطاعات المجتمع : من خلال القيام بحملات ارشادية مكثفة، وندوات وأيام دراسية على مستوى المدارس الجامعات والمساجد وتوعية الناس بأهمية المحافظة على المياه واستخدامها بشكل مستدام. تشجيع استخدام تقنيات حديثة ومبتكرة لإدارة المياه بشكل فعال وتحسين كفاءة استخدامها في القطاعات المختلفة مثل الزراعة من خلال نقل نتائج بحوث مراكز البحث العلمي المتخصصة وتبسيطها للفلاحين إلى جانب تدريبهم التعامل مع التكنولوجيا والتقنيات المتقدمة.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

IV. 3.2- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي : يتم تطهير ومعالجة مياه الصرف الصحي في ولاية البويرة عبر ثلاث محطات، لكن حتى الآن لم يتم إعادة استخدامها. يمكن تحقيق ذلك من خلال إنشاء نظام يقوم بحقن المياه المعالجة في شبكة إمدادات المياه بدلا من تصريفها والتخلص منها، يمكن استخدامها في ري المناظر الطبيعية، أو استغلالها في الصناعة أو تنقيتها لتحويلها إلى مياه صالحة للشرب، تماما كما يحدث في سنغافورة، حيث يوفر نظام إعادة استخدام المياه نحو 30% من احتياجاتهم من مياه الشرب . (علي، 2018)

IV. 3- الاستراتيجيات لرفع كفاءة استغلال الموارد المائية في الولاية

IV. 1.3- إعداد قاعدة بيانات هيدرولوجية ومناخية على مستوى ولاية البويرة : إن الطريقة المستخدمة في جمع البيانات الهيدرولوجية هي الطريقة التقليدية التي تعتمد على العامل البشري، وكثيرا ما تتأخر هذه البيانات أو تكون غير مكتملة، لذلك أصبح لزاما الاعتماد على طرق علمية حديثة لتجميع هذه البيانات بالدقة والسرعة المطلوبة من خلال شبكة للرصد يتم تصميمها، بحيث تتيح توفير جميع المعلومات المتعلقة بالأحوال المناخية والموارد المائية، مثل معدلات الأمطار السنوية والمتوسطة ودرجات الحرارة والرطوبة. كما قد تشمل أيضا على معلومات حول تدفق الأنهار والبحيرات والمسطحات المائية الأخرى في الولاية.

تهدف قاعدة البيانات إلى توفير مصدر موثوق وشامل للباحثين والخبراء والجهات الحكومية والمجتمع المدني للاطلاع على المعلومات المناخية والهيدرولوجية في الولاية. يتم استخدام هذه المعلومات في تطوير استراتيجيات لإدارة الموارد المائية واتخاذ القرارات البيئية المستدامة

IV. 2.3- الحفاظ على المياه الجوفية : تقليل معدل استخراج المياه الجوفية وتنظيمه بشكل جيد لتفادي الانخفاضات الحادة في مستوى المياه وتلوث المياه الجوفية.

IV. 3.3- حماية البيئة المائية من التلوث : يعد تطبيق مبدأ "الملوث يدفع" في قطاع الموارد المائية من الحلول الفعالة لحماية البيئة المائية من التلوث. من خلال فرض غرامات مالية على الملوّثين سواء كانوا مؤسسات أو أفراد وتحفيزهم على الامتثال للتشريعات البيئية، ويمكن استخدام الأموال التي تم جمعها لتمويل برامج الحفاظ على المياه وتحسين جودتها، مما يساهم في الحفاظ على البيئة المائية للأجيال الحالية والمستقبلية.

IV. 4.3- الاستعانة بالخبرة الأجنبية ومشاركة القطاع الخاص في إدارة وتسيير الموارد المائية في الولاية : سيساهم ذلك وبشكل كبير في نقل التكنولوجيا والمعرفة من الخبراء الأجانب، وبناء القدرات للموظفين المحليين، إضافة إلى تطوير البنية التحتية المائية وتعزيز الاستثمار في مشاريع المياه. هذه الخطوات تساهم في تحسين إدارة الموارد المائية واستدامتها، لكن بالموازاة مع وضع إطار قانوني ملائم لضمان التحكم في نوعية الخدمات المقدمة إضافة الى المرافقة والمراقبة للمشاريع المقدمة وذلك للموازنة بين مصالح هذه الشركات والمستهلكين. (فراح، 2010)

IV. 5.3- إرساء القيمة الاقتصادية للمياه : من خلال فرض تسعيرة مياه فعالة وعادلة تساهم في انقاص حالات التبذير وسوء الاستخدام.

V- الخلاصة :

تمثل اقتصاديات الموارد المائية جانبا حيويا من جوانب التنمية، فهي تتعامل مع توزيع واستخدام الموارد المائية بطريقة تحقق الفعالية الاقتصادية والاجتماعية. ومع وجود تحديات تواجه إدارة واستخدام المياه في ولاية البويرة، فإن الحاجة ملحة لاتخاذ إجراءات فعالة لتعزيز الاستدامة وتحسين الوضع المائي.

من خلال فهمنا لأنواع الموارد المائية المتاحة في الولاية واستخداماتها المتنوعة، نرى أن الاستثمار في تنوع مصادر الموارد المائية وتطوير أساليب استغلالها يمكن أن يساهم في تعزيز الأمن المائي في الولاية، علاوة على ذلك، يتطلب حل المشاكل المتعلقة بالموارد المائية جهوداً مشتركة بين الهيئات المحلية والمجتمع المحلي والقطاع الخاص، بما في ذلك توفير التمويل اللازم وتنفيذ السياسات والتدابير البيئية الملائمة.

من خلال هذا البحث توصلنا إلى النتائج التالية:

- ✓ تتوفر ولاية البويرة على إمكانات مائية لا بأس بها تتنوع بين إمكانات سطحية وجوفية ومعالجة المياه المستخدمة.
- ✓ تمتلك ولاية البويرة ثلاث محطات لمعالجة المياه المستعملة، إلا أنه يتم تصريف هذه المياه المعالجة في الأودية، دون إعادة استغلالها مما يساهم في هدر الموارد المائية.
- ✓ يستهلك القطاع الزراعي النسبة الأكبر من الموارد المائية المتاحة حيث تبلغ النسبة الموجهة لهذا القطاع 68%، يليه القطاع المنزلي بـ 31% ثم القطاع الصناعي بنسبة لا تتجاوز 1%.
- ✓ تعتبر المياه الجوفية من المصادر المهمة في الولاية إلا أن استغلالها المفرط سوف يؤدي إلى تدهور جودتها وانخفاض مستوياتها.
- ✓ تتعدد المشاكل التي تتعرض لها الموارد المائية في ولاية البويرة من نقص كفاءة استغلال الموارد المتاحة خاصة المياه المعالجة، الجفاف التلوث ونقص الإمكانات المادية والمالية إضافة إلى غياب الوعي البيئي بأهمية هذا المورد الحيوي.
- ✓ لمعالجة المشاكل التي تواجه الموارد المائية في ولاية البويرة يستوجب تعزيز الوعي البيئي لدى كل من الجهات المختصة والمستعملين، إضافة إلى تحسين إدارة الموارد المائية والتركيز على حسن استغلال المياه المعالجة، وتطوير البنية التحتية، وتشجيع التكنولوجيا البيئية، وتعزيز التعاون بين الجهات المعنية، وتشديد تنفيذ التشريعات وفرض العقوبات.

- الإحالات والمراجع:

1. ANIREF. (2018). MONOGRAPHIE WILAYA DE BOUIRA. p5.
2. FAO. (2012). Retrieved 02 26, 2024 from Coping with water scarcity An action framework for agriculture and food security: <https://www.fao.org/3/i3015e/i3015e.pdf>
3. Nadiya Saba). March, 2015. (Water Economics for Present Water Supply System at Mandya City. *International Journal of Engineering Research & Technology*, p1.
4. أحمد حسن علي. (2018). إعادة تدوير مياه الصرف الصحي للاستفادة في الزراعة والبناء. تاريخ الاسترداد 02 23, 2024، من مركز البيان للدراسات والتخطيط: <https://www.bayancenter.org/2018/07/4580>
5. الديوان الوطني للتطهير لولاية البويرة. (2024).
6. جبريل خليفة، و صالح حمد. (2020). إدارة الموارد المائية الجوفية في إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية- دليل تدريبي. - مركز الإدارة العامة والتطوير المؤسسي، جامعة بنغازي، ليبيا، ص 17.
7. خيرى حامد العشماوي، و ليلي مصطفى الشريف. (بلا تاريخ). مصادر المياه في مصر وسبل تنميتها (مع التركيز على المياه الجوفية). تاريخ الاسترداد 02 24, 2024، من مجلة الكتب العربية: <https://www.alarabimag.com/books/4278-%D9%85%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D9%81%D9%89-%D9%85%D8%B5%D8%B1-%D9%88%D8%B3%D8%A8%D9%84.htm>
8. رشيد فراح. (2010). تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية. أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، الجزائر، ص 258.

استراتيجيات وتدابير كفاءة استغلال الموارد المائية في ولاية البويرة على ضوء التحديات

9. عادل كدودة. (2018). اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي دراسة حالة الجزائر. أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة خيضر بسكرة، الجزائر.
10. عصام الدين خليل حسن. (2000). إغذاب المياه. المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، ص20.
11. محمد خميس الزوكة. (2000). الجغرافيا الاقتصادية. دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر، ص71.
12. محمد مداحي. (2018). دور الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المحافظة والتسيير الجيد للمياه في الدول العربية. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة تيارت، الجزائر، المجلد1، العدد1، ص28.
13. مديرية المصالح الفلاحية DSA ولاية البويرة. (2024).
14. مديرية الموارد المائية لولاية البويرة. (2024).
15. مصطفى حليمي. (2015). اقتصاديات الموارد المائية ودورها في التنمية المحلية-دراسة تقييمية لبرنامجي قطاع المياه للمخطط(2005-2009) والمخطط(2010-2014) لولاية معسكر-. رسالة ماجستير، تخصص علوم اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة معسكر، الجزائر، ص87.
16. ندى شاكر جودت، و آخرون. (2016). حصاد المياه وأثره في تنمية الموارد المائية في العراق. مجلة آداب الكوفة، جامعة العراق، العراق، المجلد1، العدد29، ص116.
17. يوسف وقاص. (2008). الموارد المائية في ولاية البويرة واستعمالاتها. الموارد المائية في ولاية البويرة واستعمالاتها، رسالة ماجستير في التهيئة الإقليمية، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة، الجزائر، ص18.
18. يونس بورنان. (2022). جفاف 2021 يتبدد في 2022. تاريخ الاسترداد 10 03 2024، من مقال في جريدة العين الإخبارية:
<https://al-ain.com/article/dams-of-algeria-water-fullness>