

## أمن الموارد المائية في الجزائر: الواقع والمستقبل

### La sécurité des ressources en eau en Algérie: réalité et avenir

الحيثري نبيلة<sup>1</sup> (طالبة دكتوراه) جامعة عبد الحميد ابن باديس، مستغانم، الجزائر

EL-HABITRI Nabila, Université de Mostaganem, ALGERIA

#### الملخص:

يكتسي موضوع الأمن المائي أهمية بالغة، فكل الدول بما فيها الجزائر تسعى إلى تحقيق اكتفائها الذاتي من الموارد المائية الموجهة للاستعمالات المختلفة، مع العمل على ترشيد استهلاكها، خاصة في ظل ندرتها الناجمة عن العديد من العوامل أهمها التغيرات المناخية والبيئية، والتي أدت في الوقت الراهن إلى توسيع الفجوة المائية، وخلق أزمة حقيقية وتحد لا بد من التصدي له، لتجنب الوقوع في ما يسمى اقتصاديا بالفقر المائي.

ونظرا لأهمية الموضوع، بات الاهتمام والبحث عن الإستراتيجية الأنسب والتنفيذ الصارم لها أمرا ضروريا للحفاظ على هذه الثروة الطبيعية وحوكمتها أنيا ومستقبلا بهدف تحقيق الأمن المائي واستدامته.

فمن خلال دراستنا هذه نسلط الضوء على واقع قطاع الموارد المائية بالجزائر وأهم السياسات المنتهجة الهادفة إلى ترشيد استغلالها في ظل ندرتها المتزايدة، والمؤثرة على الأمن المائي، واعتمدنا بذلك في تحليلنا على الأسلوب الإحصائي من خلال عرض المعطيات والبيانات لواقع ومستقبل الأمن المائي في الجزائر، مع استشراف مستقبل قطاع الموارد المائية بها.

**الكلمات المفتاح:** الأمن المائي، استدامة الموارد المائية، التسيير المتكامل للمياه

#### Résumé:

la sécurité hydrique joue une grande importance, car tous les pays, y compris l'Algérie cherche à atteindre l'autosuffisance concernant ses ressources en eau destinés à des usages différents, tout en travaillant à rationaliser la consommation, en particulier en cas de sa pénurie causée par de nombreux facteurs tels que les changements climatiques et environnementaux, qui ont abouti actuellement au développement de l'écart de l'eau. Ainsi à la création d'une véritable crise et un défi à relever, afin d'éviter ce qu'on appelle économiquement la pauvreté de l'eau.

Etant donné l'importance du sujet, la recherche et l'intérêt de trouver une stratégie la plus appropriée et la stricte application de celui-ci essentiel de maintenir cette richesse naturelle et de sa bonne gouvernance en temps réel et à l'avenir afin d'assurer la sécurité hydrique de sa durabilité.

Grâce à cette étude, nous mettons en évidence la réalité du secteur des ressources en eau en Algérie et les politiques les plus importantes prises visant à la bonne gouvernance de cette dernière par rapport à sa hausse rareté qui a un impact sur la sécurité hydrique, et nous avons adopté la méthode statistique dans notre analyse à travers la présentation des données et de la réalité et l'avenir de la sécurité hydrique en Algérie, et on prévoit l'avenir de son secteur des ressources en eau.

**Mots clés:** la sécurité hydrique, La durabilité des ressources en eau, La gestion intégrée de l'eau

<sup>1</sup> nabila15el@hotmail.fr

**تمهيد :**

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

وما يعطي أهمية أكثر لمسألة الأمن المائي الأثر والدور الذي تلعبه هذه الثروة الطبيعية في تحقيق الأمن الغذائي خاصة والأمن القومي عموما. الأمر الذي يدفعنا لدراسة موضوع الأمن المائي في الجزائر والبحث في سبل استدامته، "فلا أمن لأمة من الأمم خارج أمنها الاقتصادي وذرورة الأمن الاقتصادي هو الأمن الغذائي ومنتجه هو الأمن المائي"<sup>2</sup>.

**إشكالية الدراسة:**

انطلاقا مما سبق، تطرح الإشكالية الرئيسية التالية: أي مستقبل للأمن المائي في الجزائر في ظل شح الموارد المائية المتاحة، وأية إستراتيجية هي الأنجع في سبيل تحقيق استدامتها؟ يتفرع عن الإشكالية السابقة الأسئلة الفرعية التالية: ما هي وضعية الميزان المائي في الجزائر؟ وهل تفي الموارد المائية المتاحة بتحقيق الأمن المائي أم أنها تشكل عجزا بخصوصه؟ وأخيرا ما هي الإستراتيجية الأمثل في تحقيق الأمن المائي المستدام؟

**فرضيات الدراسة:**

- نظرا للتقلبات المناخية الحادة والعوامل الجغرافية، والعديد من المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية الأخرى المؤثرة في العرض والطلب على المياه، يجعل الميزان المائي في الجزائر في وضعية العجز.
- إن عدم التوازن بين مصادر واستخدامات الموارد المائية بالجزائر، يؤدي إلى تفاقم وضعية العجز المائي، خاصة في إطار شح هذا المورد وسوء استخدامه.
- بغية تحقيق الأمن المائي لابد من العمل على التسيير الجيد والمتكامل للموارد المائية، وهذا في إطار إستراتيجية صارمة ومتكاملة تساهم فيها مختلف الجهات والأطراف بما فيها المستهلكين الأفراد.

**منهج الدراسة:**

يهدف الإجابة عن التساؤلات المطروحة، ومعالجة الفرضيات السابقة، اتخذنا من الأسلوب الإحصائي والتحليلي منهجا في دراستنا هذه، وذلك عن طريق عرض أهم الإحصائيات المتعلقة بواقع الموارد المائية في الجزائر ومستقبلها، وتحليل وضعية أمنها المائي.

<sup>2</sup> - الطيب ابراهيم أمين عبد القادر، "الصراع حول المياه في حوض النيل..من يدفع الثمن؟"، آفاق افريقية، المجلد 10، العدد 36، جامعة الخرطوم، السودان، 2010، ص 71.

وعليه، تم تقسيم الموضوع إلى المباحث التالية:

**المبحث الأول: الميزان المائي الجزائري؛**

**المبحث الثاني: الوضعية المائية في الجزائر: بين العجز والأمن المائي؛**

**المبحث الثالث: التسيير المتكامل للمياه كحل استراتيجي لضمان استدامة الموارد المائية بالجزائر.**

**المبحث الأول: الميزان المائي الجزائري**

يشكل الماء رهانا استراتيجيا، ويتعدى الأمر في الجزائر، كونها تعاني من ندرة هذا المورد بسبب الخصائص المناخية التي تتراوح بين الجاف وشبه الجاف على معظم الأراضي الجزائرية ما يهدد بتناقص الموارد في الوقت الذي يزداد فيه الطلب عليها بفعل النمو الديمغرافي وتنامي القطاعات المستهلكة كالصناعة والفلاحة. الأمر الذي يجعل الميزان المائي الجزائري<sup>3</sup> في وضعية حرجة تعكس حدة الأزمة المائية التي تعاني منها البلاد.

نستعرض فيما يلي مكونات الميزان المائي الجزائري، والذي يتركز حول محورين رئيسيين هما محور عرض الماء والطلب عليه، مع الإشارة إلى الوضعية الحالية والمستقبلية له.

**المطلب الأول: مصادر الموارد المائية**

تتعلق الموارد المائية في الجزائر بطبيعة نظام الأمطار المرتبط بطبيعة المناخ الذي يتراوح ما بين الجاف وشبه الجاف، ما يجعلها لا تتميز بالوفرة، وعليه لا يتم الاكتفاء بتحصيل المياه بالطرق التقليدية وإنما البحث عن طرق أخرى غير تقليدية لتجميعها وتخزينها، نتطرق إليها فيما يلي:

### **1-الموارد المائية التقليدية: Les eaux conventionnelles**

تقدر الموارد الحقيقية من المياه ب 19,4 مليار م<sup>3</sup>، حيث أنّ نسبة 75% منها فقط قابلة للتجديد، تمثل حصة 60% منها المياه السطحية<sup>4</sup> و15% تخص المياه الجوفية<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> - يقصد بالميزان المائي: "عملية الموازنة بين إجمالي حجم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية (المعرض من المياه) في فترة زمنية معينة، وبين إجمالي حجم الاحتياجات المائية اللازمة لسد مختلف الاحتياجات (الطلب على المياه) خلال نفس الفترة الزمنية"، بعبارة أخرى: "تعيين كميات المياه الداخلة والخارجة لأي نظام مائي". ينظر: أسامة محمد عبد السلام، البصمة المائية للإمارات العربية المتحدة، مؤشر أمن الماء والغذاء، الطبعة 01، E-Kutub LTD، بريطانيا، 2016، ص 60.

<sup>4</sup> - المياه السطحية: "وهي المياه التي تحتوي على تراكيز عالية من الأملاح المعدنية المنحلة، وتعد البحار والمحيطات المصدر الرئيسي للمياه المالحة". ينظر: هدى عساف، محمد سعيد المصري، مصادر تلوث المياه الجوفية، تقرير عن دراسة علمية مكتبية، قسم الوقاية والأمان، هيئة الطاقة الذرية، سوريا، 2007، ص 04.

<sup>5</sup> - المياه الجوفية: تتمثل في المياه المتراكمة في الطبقات المائية الباطنية التي تتغذى بجزء من تسريبات مياه الأمطار، ويمكن التمييز بين نوعين من الطبقات المائية: طبقات ذات موارد متجددة، ويقصد بها تلك الموارد التي لا ينجم عن استثمارها لفترات طويلة أي هبوط في منسوب المياه الجوفية، وطبقات ذات موارد أحفورية (غير متجددة): وهي التي ينجم عن استثمارها لمعدلات طويلة هبوط في منسوب المياه الجوفية". ينظر: كمال فريد سعد، ممدوح شاهين، تقييم الموارد المائية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للدول العربية، المعهد الدولي لهندسة الهيدروليكا والبيئة، دمشق، سوريا، 1998، ص 127.

**1-1- الموارد السطحية:** تضم 17 حوضاً مائياً تقع ضمن ثلاث مجموعات، الأولى تشكل الأحواض التابعة للبحر الأبيض المتوسط، والثانية أحواض السهول العليا، بينما تمثل الثالثة الأحواض الصحراوية، وتضم هذه الأحواض 12,7 مليار م<sup>3</sup>.

**1-2- الموارد الجوفية:** وذلك في خزانات شمال الجزائر المتجددة وأحواض المناطق الصحراوية ضعيفة التغذية، وتضم هذه الأحواض 9,3 مليار م<sup>3</sup>.

هذا وتغطي الموارد المائية للجزائر (17,25 مليار م<sup>3</sup>) من الاحتياجات المائية<sup>6</sup> (4,36 مليار م<sup>3</sup>) ومصدر المياه الرئيسي للجزائر هو الأمطار التي يشكل جريانها السطحي (13,50 مليار م<sup>3</sup>)، بينما تحتل المياه الجوفية المركز الثاني كمصدر مائي للجزائر.

## 2- الموارد المائية غير التقليدية: Les eaux non conventionnelles

تتمثل الموارد المائية غير التقليدية في المياه الناجمة عن:

**1-2- تحلية مياه البحر<sup>7</sup> (Dessalement de l'eau de mer):** إن زيادة مياه البحر والبحث عن موارد مائية جديدة لن يأتي بزيادة مياه الأنهار والأمطار لأن هذه الموارد تعتمد على عوامل جغرافية عديدة لا يمكن التحكم فيها، لذا كان الاتجاه إلى تحلية مياه البحر حلاً عملياً خاصة وأن الجزائر تقع على ساحل البحر الأبيض المتوسط وعلى طول الشريط الساحلي الذي يبلغ 1200 كلم، ومن بين الطرق المستعملة في عملية التحلية هناك طريقة التبخير الوميضي<sup>8</sup> متعدد المراحل وطريقة التناضح العكسي<sup>9</sup> وهي الطريقة المستعملة في الجزائر نظراً لبعض الخصائص والمميزات التي تتمتع بها.

<sup>6</sup> - يقصد بالاحتياجات المائية: "كمية المياه المطلوبة في وقت معين بمعدل معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما كالزراعة أو الشرب أو الملاحية أو الصناعة". ينظر: إسماعيل صبري عبد الله وآخرون، صور المستقبل العربي، جامعة الأمم المتحدة - مشروع المستقبلات العربية البديلة-، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، الطبعة 02، 1989، ص 23.

<sup>7</sup> - تحذف تحلية مياه البحر إلى إزالة أو خفض الأملاح الذائبة بمياه البحر أو المياه الجوفية أو السطحية المالحة، ويتم ذلك إما بتغيير الحالة الطبيعية للمياه بتحويلها من سائل إلى بخار يكتف فيما بعد وهو ما يعرف بالطرق الحرارية، وتشمل تقنيات التبخير الوميضي والتقطير وغيرها، أو بتحويلها من سائل إلى صلب يعاد تسييله بعد غسل الأملاح وهو ما يعرف بطريقة التجميد، أو بدون تغيير الحالة الطبيعية للمياه وذلك بواسطة أغشية ذات نفاذية انتقائية كما هو الحال في طريقتي التناضح العكسي والفرز الكهربائي. للمزيد ينظر: محمد المعالج، صالح بوقشة، واقع وآفاق تحلية المياه في الوطن العربي ومدى إمكانية استخدام الطاقات المتجددة، إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والفنون، جامعة الدول العربية، ص 15-16.

<sup>8</sup> - تعتمد طريقة التحلية بالتبخير الوميضي "Flash Evaporation" على حقيقة مفادها أن الماء يغلي عند درجات حرارة أقل كلما استمر تعرضه إلى ضغوط منخفضة، إذ يسخن ماء البحر ثم يدخل إلى غرفة الضغط فيحدث له غليان مباشر (وميض Flash) ويتحول إلى بخار فتتخفض درجة حرارة المياه المالحة الباقية فينتقل إلى غرفة ثانية وثالثة ورابعة أقل ضغطاً وحسب الرغبة في نوعية المياه المنتجة. للمزيد ينظر: حيدر نعمة بحيت، المياه العربية: الواقع والتحديات، مجلة الغرى للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 02، العدد 10، 2008، جامعة الكوفة، العراق، ص 97.

<sup>9</sup> - التناضح العكسي "Reverse Osmosis" وهي أحدث طرق التحلية والتي تعد من أنجح التقنيات وأقلها تكلفة، وتعتمد بالدرجة الرئيسية على انتقال المياه العذبة من المحلول المالح المركز إلى المحلول الأقل تركيزاً من خلال غشاء شبه نفاذ باستخدام الضغط الأسموزي العكسي. ينظر: جمال عبد الله ذيب خضر، تحلية المياه باستخدام التناضح العكسي، معهد التدريب المتخصص للصناعات الكيماوية، مؤسسة التدريب المهني، الأردن، بدون سنة نشر، ص 05.

**2-2- معالجة المياه المستعملة (La réutilisation des eaux usées épurées):** يمكن إعادة استعمال المياه المستعملة أو المسماة بالمياه العادمة، وذلك بعد تنقيتها بطرق محددة وبعتماد تكنولوجيا حديثة، بغرض تغطية بعض الاحتياجات الزراعية وبعض الاستخدامات.

**2-3- نزع أملاح المياه الجوفية شديدة الملوحة (La déminéralisation des eaux saumâtres):** تؤثر نوعية المياه الجوفية ليس فقط على صحة البشر، وإنما أيضا على المجتمع والاقتصاد الوطني، فهي تستخدم في الزراعة وفي توفير مياه الشرب للإنسان والحيوان وفي الصناعة في عمليات كثيرة مثل التبريد والتخلص من المخلفات والنفايات الصناعية، كما تستخدم في عمليات إنتاج الطاقة والتنقيب عن النفط إلى غيرها من الاستخدامات<sup>10</sup>.

**2-4- نقل المياه:** يتم نقل المياه من المناطق الأكثر وفرة إلى المناطق الأقل وفرة، ولزيادة إمكانيات تعبئة ونقل موارد المياه، فقد تم إطلاق المشاريع الكبرى أو أعيد بعثها ابتداء من عام 2004 وذلك في جميع أنحاء الوطن وبشكل متوازن ويتعلق الأمر لاسيما بمشاريع:

❖ **مركب سد بني هارون** لتحسين وحماية تزويد أربعة ملايين نسمة في سنة 06 ولايات بمياه الشرب

وسقي 4000 هكتار في 04 محطات كبرى حيث بدأ تشغيله في سبتمبر 2007.

❖ **مركب مستغانم - أرزيو وهران MAO<sup>11</sup>:** لتأمين تزويد هذا الرواق بمياه الشرب بدأ تشغيله في أوائل

2009.

### المطلب الثاني: استخدامات الموارد المائية

تلعب العديد من العوامل دورا كبيرا في تزايد نسب استخدامات الموارد المائية أبرزها الزيادة السنوية في عدد السكان والتي تؤثر مباشرة على تزايد استهلاك المياه الصالحة للشرب، إضافة إلى توسيع المساحات الفلاحية المسقية، وتطوير الأنشطة الصناعية المرتبطة مباشرة بحركة التنمية. وتتمثل أهم الجهات المستخدمة للمياه في ما يأتي:

#### 1- المياه الموجهة للشرب

تشير الإحصائيات الموضحة في الجدول (رقم 01) إلى أن تعداد السكان المتزايد في الجزائر يؤدي مباشرة إلى زيادة الطلب على المياه الصالحة للشرب، ففي سنة 1990 سجلنا نسبة 1,37 مليار م<sup>3</sup> من احتياجات المياه لحوالي 25 مليون نسمة، ثم ارتفعت النسبة إلى 2,6 مليار م<sup>3</sup> سنة 2000 مع ارتفاع عدد السكان الذي بلغ 33 مليون نسمة، ومن المتوقع مواصلة الارتفاع سنة 2025 ليلعب حوالي 52 مليون نسمة مقابل 5,67 مليار م<sup>3</sup> من الطلب على مياه الشرب ليصل عند نسبة 8,36 مليار م<sup>3</sup> سنة 2047، مع تزايد في عدد السكان يقارب 78 مليون نسمة.

<sup>10</sup> - هدى عساف، محمد سعيد المصري، مصادر تلوث المياه الجوفية، هيئة الطاقة الذرية، سوريا، أيلول 2007، ص.06.

<sup>11</sup> - MAO : Mostaganem- Arzew- Oran.

هذا وتعكس الأرقام السابقة حقيقة مفادها أنه على السلطات المعنية العمل ليس فقط على توفير المياه اللازمة للسكان، و إنما التركيز على ترشيد استعمالها، و زرع ثقافة عدم تبذير هذا المورد الحيوي لدى كافة المواطنين لضمان استدامتها تأميناً لحاجة الأجيال المقبلة منها.

## 2- الري (حصة القطاع الفلاحي من المياه)

يعد القطاع الفلاحي من أكثر القطاعات استهلاكاً للمياه، إذ يستهلك ما يقارب 70% إلى 80% من موارد المياه العذبة في العالم، و ما بين 85% إلى 92% من الموارد المائية المستغلة في الوطن العربي، وحوالي 50% من إجمالي الثروة المائية المتاحة في الجزائر<sup>12</sup>، وهذا ما توضحه الإحصائيات في الجدول (رقم 01) قدر الطلب على المياه لغاية الري سنة 1990 بنسبة 2,73 مليار م<sup>3</sup> أي ما يعادل 62,6% من إجمالي الطلب على المياه، لينخفض سنة 2000 ليقدر بـ 03 مليار م<sup>3</sup> ما يعادل 49,18% من إجمالي الطلب على المياه، ومن المتوقع أن يبلغ نسبة 35,15% من إجمالي احتياجات المياه سنة 2025 أي ما يعادل 3,65 مليار م<sup>3</sup>، بينما يتوقع أن يقدر سنة 2047 الطلب على مياه الري بـ 4,25 مليار م<sup>3</sup> ما يعادل 29,84%.

نلاحظ من خلال الأرقام المشار إليها سابقاً أن نسبة الطلب على المياه الموجهة للاستخدام في قطاع الفلاحة ترتفع بنسب قليلة مقارنة مع ارتفاع الطلب عليها في القطاعات الأخرى ما يؤدي إلى تقليص نسبة الطلب على مياه الري من إجمالي المياه المتواجدة في الجزائر، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب كتقليص المساحات المخصصة للزراعة وكذا اعتماد طرق حديثة مقتصدة للماء في الري (كالري بالرش<sup>13</sup> و الري بالتنقيط<sup>14</sup>).

## 3- الصناعة

يشكل الماء عنصراً هاماً في الصناعة، إذ يعتبر من السلع الوسيطة في عمليات الإنتاج الصناعي، حيث يستخدم في عمليات التبريد، والتخلص من النفايات، وقد يدخل كمادة خام في بعض الصناعات كصناعة المياه الغازية والمشروبات والأدوية الطبية، وكلما زاد اعتماد الدولة على الصناعة زادت حاجتها إلى المياه لهذا الغرض.

وبالنسبة للجزائر فإن الإحصائيات تشير إلى أن توجه الدولة نحو الاستثمار في القطاع الصناعي سوف يتنامى، بدليل زيادة الطلب على المياه الموجهة لهذا القطاع، إذ نلاحظ أنه سنة 2000 قدرت نسبة الطلب على المياه الموجهة للصناعة بـ 0,5 مليار م<sup>3</sup> لتقدر بـ 1,1 مليار م<sup>3</sup> سنة 2025، وهي قيمة مضاعفة مقارنة بما

12 - محمد بلغالي، الاستهلاك المائي في الجزائر وآليات ترشيده وفق المنظور الإسلامي، جامعة حسينية بن بوعلي، الشلف، الجزائر، 2010، ص 02.

13 - انتشر نظام الري بالرش في النصف الأخير من هذا القرن في المناطق الجافة و شبه الجافة لري معظم المحاصيل في النوعيات المختلفة من التربة، وفي الأراضي الصحراوية المستصلحة، وله عدة أساليب تشمل: الرش الثابت، الرش نصف الثابت، الرش لمتنقل، الرش المحوري. ينظر: سامر مخيمر، خالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب-الكويت، ماي 1996، ص 122.

14 - لقد استخدم العالم العربي "ابن العوام" منذ أكثر من خمسمائة عام في الأندلس الري بالتنقيط، بتقنية بسيطة للغاية تعتمد على تخزين الماء في جرار ثم توزيعه تحت الأرض بأنابيب لها فتحات عند كل شجرة وبمقدار يناسب احتياجاتها. ينظر: سامر مخيمر، خالد حجازي، نفس المرجع السابق، ص 123.

تم تسجيله سنة 1990، حيث عادلته نسبة الطلب على المياه حوالي 0,25 مليار م<sup>3</sup>. (انظر: الجدول رقم 01).

غير أنه من الضروري مقابلة هذا الارتفاع الايجابي في الجانب الاقتصادي والتنمية بنوع من الصرامة من الجانب البيئي والبيولوجي، فالأنشطة الصناعية المقامة بالمناطق الإستراتيجية والمحاذية للمواقع المائية، تؤدي إلى ارتفاع نسب تلوث المياه وتدهور البيئة بفعل النفايات والسوائل والمخلفات الصناعية، ما ينعكس سلباً على الأمن المائي المستدام بالمنطقة.

### الجدول (رقم 01): مصادر و استخدامات الموارد المائية الحالية و المستقبلية في الجزائر

فجوة الموارد المائية		نصيب الفرد من الموارد م <sup>3</sup> /سنة	الاحتياجات المائية				الموارد المائية					تعداد السكان (مليون نسمة)	العام
أ	ب		إجمالي	ري	صناعة	شرب	متجددة %	إجمالي	غير تقليدية معالجة	تقليدية محلية	تقليدية جوفية		
7.75-	12.89+	690	4.36	2.73	0.26	1.37	16	17	0.05	3.7	13.5	25	1990
15.7-	11.2+	524	6.1	3	0.5	2.6	16	17.3	0.1	3.7	13.5	33	2000
34.65-	6.91+	334	10.44	3.67	1.1	5.67	16	17.35	0.15	3.7	13.5	52	2025
60.6-	3.16+	223	14.24	4.25	1.63	8.36	16	17.4	0.2	3.7	13.5	78	2047

المصدر: سامر مخيمر، خالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب-الكويت، ماي، 1996، ص 72.

### المبحث الثاني: الوضعية المائية في الجزائر (بين الأمن والعجز المائي)

تأتي الجزائر ضمن 20 بلدا في العالم الذي يشكو ندرة المياه وقتلها<sup>15</sup>، وقد ازداد الوضع سوءا منذ سنة 1990 حين صنفت في خانة الدول الفقيرة بالموارد المائية، إذ قدرت حصة الفرد الجزائري من المياه سنويا بأقل من 600م<sup>3</sup>، علما أن البنك الدولي يحدد عتبة 1000م<sup>3</sup> للفرد سنويا في حالة تحقق الأمن المائي وذلك وفق ما تشير إليه إحصائيات الجدول السابق.

### المطلب الأول: مفهوم الأمن المائي وأسس

يعبر الأمن المائي عن الوضعية التي تتميز باستقرار الموارد المائية، بحيث يستجيب فيها عرض المياه للطلب عليها<sup>16</sup>. وهي تركز على عدد من الأسس لا يمكن بلوغ الاستقرار والاستدامة إلا بتوفرها.

<sup>15</sup> - نور الدين حاروش، إستراتيجية إدارة المياه في الجزائر، دفا تر السياسة والقانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 07، جوان 2012، ص 59.

<sup>16</sup> - منذر خدام، الأمن الغذائي السوري، دراسات اقتصادية، العدد 08، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، سوريا، 2010، ص 17.

## 1 - مفهوم الأمن المائي

يقصد بالأمن المائي: "حماية الموارد المائية المتاحة لأي دولة من التهديدات الخارجية، وضمان استمرار هذه الموارد وحرية استخدامها وفق الأولويات والمتطلبات الوطنية، يضاف إلى ذلك القدرة على تطوير هذه المصادر المائية بما يلاءم الاحتياجات المتجددة للمياه في المستقبل المنظور (تميتها)"<sup>17</sup>.

## 2 - أسس الأمن المائي

يرتكز مفهوم الأمن المائي على عدد من الأسس نذكر منها<sup>18</sup>:

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

**ثانياً:** المياه إحدى المتطلبات الأساسية للتنمية إذ أنه من دون المياه لا يمكن القيام بعمليات التنمية في القطاعات الاقتصادية المختلفة.

**ثالثاً:** إن التنافس على مصادر المياه بين الدول يجعل من هذه السلعة الحيوية ذريعة حرب في بعض الأحيان وقد تتخذها بعض البلدان تبريراً لشن حروب ضد جيرانها للاستيلاء على مياههم أو للحصول على حصة كافية من الموارد المائية المتاحة في المنطقة.

## المطلب الثاني: واقع ومستقبل الأمن المائي في الجزائر

تشير بعض المؤشرات إلى وجود أزمة مياه والتي تعكسها أساساً حصة الفرد من الموارد المائية المتجددة وكذا استنزاف الموارد المائية الجوفية وتدهور نوعيتها، والتلوث البيئي للمياه والناجم غالباً عن الأنشطة الصناعية وما تخلفه من نفايات وبقايا ضارة بالبيئة، وفيما يلي نستعرض مؤشراً انخفاض حصة الفرد العربي من الموارد المائية المتجددة بغية معرفة إن كانت هذه الأخيرة تعاني من أزمة مائية أم لا؟<sup>19</sup>.

حيث تشير توقعات العديد من الخبراء والمنظمات المتخصصة في مجال الموارد المائية تعرض العديد من الدول والمناطق على المستوى العالمي لأزمة حادة في المياه من بينها الجزائر، والتي وفق تقرير للبنك الدولي فهي مصنفة في المرتبة 17 على المستوى الإفريقي ضمن الدول التي ستعاني الفقر المائي أفق سنة 2025 ( $400 < \text{م}^3 / \text{الفرد} / \text{السنة}$ )<sup>19</sup>.

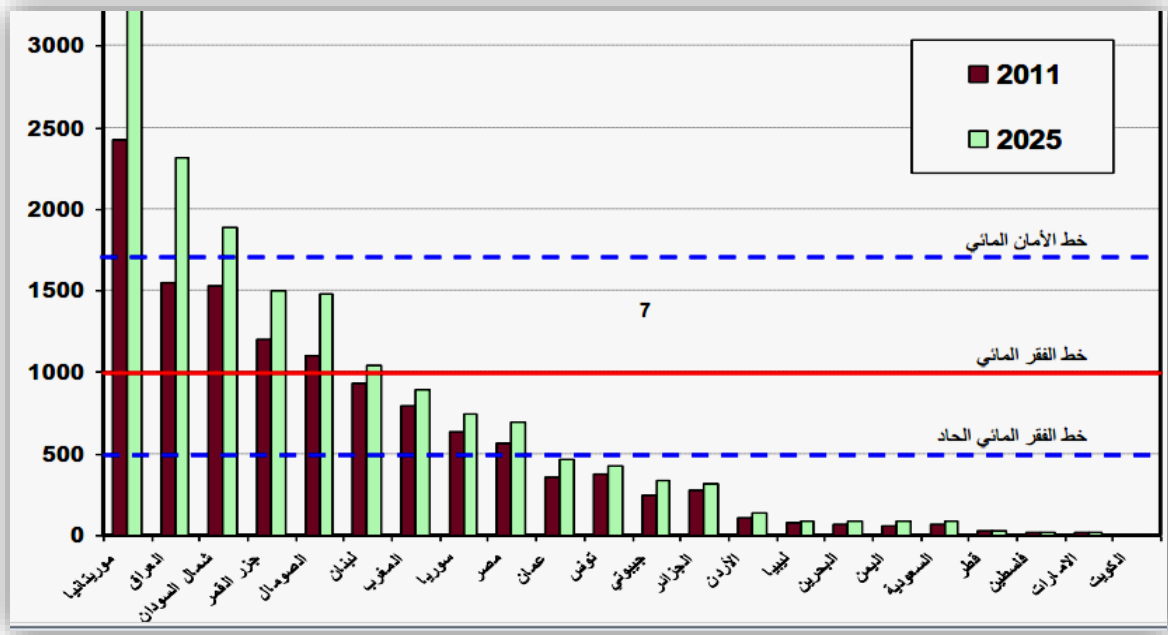
<sup>17</sup> - مازن الباشا، حسام الدين داوود، الأزمة المائية وأثرها على الأمن القومي العربي، المؤتمر العلمي الدولي التاسع للوضع الاقتصادي العربي وخيارات المستقبل، الزرقاء، الأردن، أبريل 2013، ص4.

<sup>18</sup> - بيان العساف، انعكاسات الأمن المائي العربي على الأمن القومي العربي، أطروحة دكتوراه في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، جامعة الجزائر، 2005، ص105.

<sup>19</sup> - UNDPCC, **Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie**, Projet de renforcement des capacités des responsables politiques en matière de lutte contre le changement climatique, Etats-Unis, 07 mars 2009, P03.



شكل (رقم 01): نصيب الفرد العربي من المياه المتجددة عام 2011 والمتوقع عام 2025



**المصدر:** عباس محمد شرقي، تحديات تحقيق الأمن المائي العربي، دراسة حالة حوض نهر النيل، جامعة القاهرة، مصر، ص 05

تشير إحصائيات (الشكل رقم 01) أن الجزائر كانت تتمتع بالأمان المائي سنة 1962، لتصبح تحت خط الفقر المائي في خلال سنوات التسعينيات، وتدهور بعدها لتعاني من الفقر المائي الحاد والذي من المتوقع أن تبقى في حدوده بحلول سنة 2025<sup>20</sup> بنسبة كبيرة وخطيرة. وعليه يبقى لزاما على السلطات المعنية ومختلف الجهات المستخدمة لهذا المورد البحث عن الإستراتيجية الأنسب والعمل على التخفيف من آثار هذه الأزمة وتحقيق الأمن المائي.

وفي ظل هذه الوضعية اتخذت الحكومة الجزائرية التدابير اللازمة لترشيد استغلال المياه واستدامتها، وهذا في إطار إستراتيجية التنمية لقطاع الموارد المائية والبيئة آفاق 2030 والتي تعتمد على المخطط الوطني للماء PNE والذي يحدد مجموعة من المشاريع والبرامج الهيكلية الواجب تنفيذها على فترات مدتها 05 سنوات أي طبقا للأولويات المحددة في كل مخطط خماسي.

حيث ارتكزت المحاور الإستراتيجية للمخطط الخماسي 2015-2019 على<sup>21</sup> :

- استمرار وتعزيز سياسة تعبئة الموارد المائية التقليدية والغير تقليدية لضمان تلبية الاحتياجات من هذه الموارد، وتهدف هذه السياسة إلى تغطية العجز المائي خاصة في مناطق الهضاب العليا وذلك للقضاء على الإختلالات

20 - التصنيفات العالمية للموارد المائية ب: م<sup>3</sup>/سنويا: أولا حد الأمان المائي هو 1000 م<sup>3</sup> سنويا، وثانيا الفقر المائي ويحدث إن قل نصيب الفرد عن 1000 م<sup>3</sup> سنويا، وثالثا الفقر المائي الحاد في حال قل نصيب الفرد عن 500 م<sup>3</sup> سنويا.

21 - وزارة الموارد المائية والبيئة، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، السياسة الحكومية في مجال الموارد المائية والبيئة، سبتمبر 2015، ص 06.

المسجلة بين مناطق البلاد من حيث التوفر على الموارد المائية وذلك تماشيا مع سياسة السلطات العمومية فيما يخص تهيئة الإقليم.

- إعادة تأهيل وعصرنة وتوسيع أنظمة السقي والري في المساحات المسقية الكبرى **GPI** والمساحات المسقية المتوسطة والصغيرة **PMH** وهذا قصد ضمان الأمن الغذائي للوطن عقب انجاز برنامج **2,1** مليون هكتار نهاية **2019**.

- إعادة تأهيل وتوسيع وعصرنة أنظمة توزيع الماء الشروب وقنوات الصرف الصحي وكذلك إعادة تأهيل وإنشاء الهياكل الموجهة لحماية المدن والمناطق الآهلة بالسكان من الفيضانات، ويهدف هذا المنحى إلى توسيع الربط بشبكة الماء والصرف الصحي لأكثر عدد من المواطنين من جهة ومن جهة أخرى حماية البيئة والموارد المائية من التلوث.

- وضع أنظمة تسيير للهياكل القاعدية للقطاع التي تم إنشاؤها وإنجازها في المخططات التنموية السابقة وذلك بقصد ضمان ديمومتها وتهيئة اسباب نجاح المؤسسات المخولة لتسيير الخدمة العمومية للمياه.

- تعزيز الحوكمة في قطاع الموارد المائية والبيئة باتخاذ مجموعة من الإجراءات المؤسساتية ذات الصلة بالإطار القانوني والتنظيمي.

ويهدف ذات المخطط إلى تحقيق ما يلي<sup>22</sup>:

- **تعبئة الموارد المائية** قصد تلبية احتياجات المواطنين من الماء الشروب وكذلك دعم قطاع الري الفلاحي تقرر إنجاز **(26 سد)** بقدرة استيعاب اجمالية تصل إلى **985** مليون متر مكعب، إضافة إلى نزع الطمي والأوحال من **10** سدود لرفع قدرتها إلى **45** مليون متر مكعب، وكذا حفر و تجهيز **680** بئر عميق بطول خطي قدره **180** ألف متر خطي بقدرة تعبئة تصل إلى **172** مليون متر مكعب سنويا.

- **توفير الماء الشروب**: تدعيم هذا البرنامج بانجاز **2440** كيلومتر من الأنابيب سنويا، إنجاز محطة معالجة و**136** خزان كما سيتم إعادة تأهيل **1680** كيلومتر من قنوات الماء الشروب سنويا حيث تهدف كل هذه الإنجازات إلى تحسين الخدمة العمومية للماء وضمان التوزيع اليومي على كل المواطنين بكامل التراب الوطني لا تقل على **12** ساعة في اليوم الواحد.

- **الصرف الصحي**: فيما يتعلق ببرنامج توسيع شبكة الصرف الصحي ومعالجة المياه المستعملة من المنتظر إنجاز **60** محطة معالجة مياه مستعملة وبحيرات تصل قدرتها إلى تطهير الصرف الصحي لفائدة **04** ملايين نسمة يضاف إليها إنجاز **6000** مجمع للصرف الصحي **Collecteurs** كما يحتوي المخطط نفسه على إنجاز هياكل لحماية المدن ضد الفيضانات وتهيئة **300** كيلومتر من مجاري الوديان.

- **الري الفلاحي**: من المتوقع إنجاز **32** مشروع ري كبير بمساحة إجمالية مقدرة ب **23** ألف هكتار وكذلك إنجاز **219** سد صغير بقدرة تعبئة واستيعاب تصل إلى **60** مليون متر مكعب والتي تسمح بسقي مساحة مقدرة ب **15** ألف هكتار.

<sup>22</sup> - وزارة الموارد المائية والبيئة الجزائرية، المرجع السابق، ص 07.

### المبحث الثالث: التسيير المتكامل للمياه كحل استراتيجي لضمان استدامة الموارد المائية بالجزائر

إن مواجهة الطلب المتنامي على الماء وتأمينه في الحاضر والمستقبل كون هذا الأخير عنصر أساسي في التنمية المستدامة يقتضي البحث عن أنجع السبل لتسيير المياه خاصة في الدول التي تعاني ندرة أو قلة هذه الموارد، والتي تعاني غالبا من حالة الفقر المائي.

ومن أبرز ما توصل إليه الباحثون بعد عقد العديد من المؤتمرات واللقاءات ذات الصلة بالموضوع، بروز مفهوم جديد وهو "التسيير المتكامل للموارد المائية"، فما المقصود به وما دوره في تحقيق الأمن المائي واستدامة الموارد المائية؟.

### المطلب الأول: مفهوم التسيير المتكامل للمياه وأهدافه

عرف التوجه نحو التسيير المتكامل للموارد المائية انعقاد عدة مؤتمرات وملتقيات عالمية<sup>23</sup>: أولها مؤتمر المياه العالمي بالأرجنتين سنة 1977، ثم مؤتمري "دبلن وريو دي جانيرو" سنة 1992، إلى غاية أحدث مؤتمر للمياه "مرسيليا" سنة 2012، وقد هدفت كل تلك المؤتمرات إلى البحث في سبل التكامل في تسيير الموارد المائية.

### 1- مفهوم التسيير المتكامل للمياه: La gestion intégrée de l'eau

وفقا لبول تايلور فان مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه يعتمد على مفهوم النظام، ويرى بأنها: "عملية نظامية لتحقيق التنمية المستدامة، من حيث التوفير، التخصيص، التوزيع، التحكم ومتابعة وتنمية الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية حاليا ومستقبلا، وتقييم الطلب عليها، وترشيد واستدامة استخداماتها في مختلف القطاعات المنزلي والصناعي والزراعي والسياحي، بما يوفر لكل نشاط تنموي المياه التي يتطلبها بالكمية والنوعية المرغوبة زمانيا ومكانيا، في سياق التنمية والرفاهية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية"<sup>24</sup>.

### 2- أهداف التسيير المتكامل للموارد المائية<sup>25</sup>:

يؤدي التسيير المتكامل إلى خلق ميكانيزمات جديدة في طرق تسييرها لضمان وفرتها واستدامتها، وهذه الميكانيزمات تهدف إلى:

- تحديد المصادر المائية وحمايتها؛
- الاستغلال الجيد للمياه وتلبية مختلف الحاجات للأنشطة البشرية والبيئية؛
- تخطيط المياه بشكل يكفل ديمومتها وترشيدها واستغلالها وصيانتها؛

<sup>23</sup> - محسن زوييدة، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المستدامة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2013، 198.

<sup>24</sup> - Paul TAYLOR, PLANS DE GESTION INTEGRÉE DES RESSOURCES EN EAU, Manuel de formation et guide Opérationnel , PARTENARIAT MONDIAL DE L'EAU et l'Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI),Canada, Mars 2005, modifié, P07.

<sup>25</sup> - محسن زوييدة، المرجع السابق، ص 209.

- تعظيم التنمية المستدامة سواء بالاستفادة القصوى من المورد المائي ذاته، أو بوقايته وحفظه من الانعكاسات السلبية لتكثيف الاستغلال؛
- التعامل مع المياه كثروة وطنية لها قيمة اقتصادية؛
- تعزيز دور التوعية المائية والمشاركة الشعبية في إدارة المياه.

### المطلب الثاني: توجه الجزائر نحو اعتماد التسيير المتكامل للمياه

للجزائر منذ عام 1996 التزام قوي اتجاه الإدارة المتكاملة للمياه، من حيث مبادئ التسيير المستديم للمياه، إضافة لقانون المياه سنة 2005<sup>26</sup> الذي يعتبر خطوة مهمة في مجال التسيير المستديم للمياه، فهو يحدد أهداف ومبادئ استعمال المياه وتنميتها المستدامة، الأدوات والإطار المؤسسي للتسيير المتكامل للمياه. وقد تبنت الحكومة الجزائرية للإدارة المتكاملة للموارد المائية وترشيد استغلالها سياسة وطنية جديدة تمتد من (2006-2025)، وترتكز على أربعة مبادئ وهي<sup>27</sup>:

- الماء خير من الخيرات المادية.
  - إدارة شؤون الماء يجب أن تتولاها مصلحة الموارد المائية في كل منطقة من البلاد.
  - هذا الخير لا يجب إهداره ولا التفريط بجودته.
  - لا بد من إقامة شورى مع المستعملين للماء في كل منطقة.
- ويهدف تنفيذ هذه السياسة والمخططات الإستراتيجية لإدارة المياه في الجزائر وجب إدخال تكنولوجيات جديدة للتسيير والبحث عن مصادر تمويل إضافية، وإنشاء هيئات محترفة حقا تتولى مهامها بمزيد من الفعالية والاحترافية في ميدان تسيير الخدمة العمومية دون أن ننسى ضرورة تأهيل جميع المتعاملين في مختلف المراحل الخاصة بهذا المجال، وإعلامهم بأحدث وأهم المعارف والتغيرات الحادثة في مجال المياه<sup>28</sup>.

### خاتمة:

في الأخير يجب التنويه إلى أن الماء ثروة إستراتيجية، تفوق أهميتها أهمية النفط لأنها عنصر أساسي في حياة الإنسان وبقائه، كونها حاجة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها، فالأزمة المائية في العالم ليست وليدة اليوم، بل كامنة منذ عقود بسبب ندرتها والصراع حولها صار صراعا دوليا أطلق عليه تسمية "الحرب المائية".

<sup>26</sup> - القانون رقم 12/05 المؤرخ في 28 جمادى الثانية 1426 الموافق ل 04 أوت 2005، والمتعلق بالمياه المعدل والمتمم بالقانون 03/08 الصادر في الجريدة الرسمية العدد 60. حيث يعتبر هذا أهم قانون صدر لحد الآن يجسد إستراتيجية الجزائر في تعاملها مع ثروتها المائية. ينظر: سعداوي محمد، بلعراي عبد الكريم، الحماية التشريعية لإستراتيجية الدولة الجزائرية في إدارة ثروتها المائية، دفا تر السياسة والقانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مراح، ورقلة، العدد 06، جانفي 2012، ص 84.

<sup>27</sup> - نور الدين حاروش، المرجع السابق، ص 66.

<sup>28</sup> - محسن زوييدة، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المستدامة، نفس المرجع السابق، ص 240.

والدولة التي تعاني من ندرة هذا المورد الحيوي أو استنزاف لهذه الثروة هي بلد معرض للعديد من المخاطر التي تهدد أمنه المائي والغذائي وبالتالي الاقتصادي والقومي، وكذا أمن أجياله في الحصول على حاجياتهم من الماء. والجزائر على غرار باقي الدول ليست في منأى عن هذا.

مما سبق التطرق إليه في دراستنا، نستعرض مجموعة النتائج التالية:

✓ إن الموقع الجغرافي للجزائر والمناخ الجاف وشبه الجاف الذي تتميز به يجعلها محدودة الموارد المائية، إضافة إلى عوامل أخرى تساهم في توسيع الفجوة المائية كالنمو الديمغرافي المتسارع، والتوسع في إقامة المشاريع الصناعية، واتساع الرقعة الزراعية.

✓ تعتبر الأمطار المصدر الرئيسي للمياه في الجزائر، تليها المياه الجوفية، بينما تبقى نسبة تغطية المياه غير التقليدية لاحتياجات السكان والقطاعات الزراعي والصناعي ضئيلة جدا وتحتاج إلى إقامة المزيد من المشاريع.

✓ الوضعية الحالية والمستقبلية للموارد المائية بالجزائر غير مطمئنة، فهي تصنف في خانة الدول الفقيرة بالنسبة لهذا المورد، وقد بدأت بوادر أزمة المياه تبرز منذ سنوات التسعينات ولا تزال قائمة، بل ويتوقع استمرارها في حدود السنوات العشر المقبلة.

✓ لابد على السلطات المعنية بقطاع الموارد المائية في الجزائر الاهتمام أكثر بموضوع الأمن المائي وتبني سياسة جديدة للتسيير العقلاني والمتكامل للمياه في إطار العمل على تحقيق التنمية المستدامة.

وعليه، نوصي باتخاذ الإجراءات التالية بهدف ترشيد استغلال الموارد المائية في الجزائر، والعمل على

استدامتها:

- من الضروري إعلام المواطنين بخطورة مشكلة ندرة المياه، وتوعيتهم بأهمية حسن استغلال هذا المورد والحفاظ عليه، ضمانا لأمنهم وأمن أبنائهم المائي.

- العمل على إعادة استخدام المياه المستعملة، عن طريق إدخال التقنيات والتكنولوجيا اللازمة لذلك، في إطار التسيير العقلاني

للموارد المائية وحماية البيئة.

- الاهتمام أكثر بالدراسات والبحوث في هذا المجال، خاصة التي تقترح الحلول والإستراتيجيات الأمثل في تسيير هذه الثروة.

- اعتماد الطرق الحديثة والمتطورة المقتصدة للماء في استخدامات الفلاحة والصناعة.

- حماية المياه وتنميتها من خلال القوانين والمشاريع التي تقيمها الدولة في إطار سياستها.

### قائمة المراجع:

- 1- أسامة محمد عبد السلام، البصمة المائية للإمارات العربية المتحدة، مؤثر امن الماء والغذاء، الطبعة 01، بريطانيا، 2016.
- 2- إسماعيل صبري عبد الله وآخرون، صور المستقبل العربي، جامعة الأمم المتحدة -مشروع المستقبلات العربية البديلة-، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، الطبعة 02، 1989.

- 3- سامر مخيمر، خالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب- الكويت، ماي 1996.
4. بيان العساف، انعكاسات الأمن المائي العربي على الأمن القومي العربي، أطروحة دكتوراه في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، جامعة الجزائر، جويلية 2005.
5. محسن زوييدة، التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المستدامة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2013.
- 6- مازن الباشا، حسام الدين داوود، الأزمة المائية وأثرها على الأمن القومي العربي، المؤتمر العلمي الدولي التاسع للوضع الاقتصادي العربي وخيارات المستقبل، الزرقاء، الأردن، أبريل 2013.
- 7- الطيب ابراهيم أمين عبد القادر، "الصراع حول المياه في حوض النيل.. من يدفع الثمن؟"، آفاق افريقية، المجلد 10، العدد 36، جامعة الخرطوم، السودان، 2010.
- 8- حيدر نعمة بخيت، المياه العربية: الواقع والتحديات، مجلة الغرى للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 02، العدد 10، 2008، جامعة الكوفة، العراق.
- 9- سعداوي محمد، بلعراي عبد الكريم، الحماية التشريعية لإستراتيجية الدولة الجزائرية في إدارة ثروتها المائية، دفاثر السياسة والقانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، العدد 06، جانفي 2012.
- 10- محمد بلغالي، الاستهلاك المائي في الجزائر وآليات ترشيده وفق المنظور الإسلامي، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، الجزائر، 2010.
- 11- منذر خدام، الأمن الغذائي السوري، دراسات اقتصادية، العدد 08، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، سوريا، 2010.
- 12- نور الدين حاروش، إستراتيجية إدارة المياه في الجزائر، دفاثر السياسة والقانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 07، جوان 2012.
- 13- جمال عبد الله ذيب خضر، تحلية المياه باستخدام التناضح العكسي، معهد التدريب المتخصص للصناعات الكيماوية، مؤسسة التدريب المهني، الأردن، بدون سنة نشر.
- 14- كمال فريد سعد، ممدوح شاهين، تقييم الموارد المائية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، مكتب اليونيسكو الإقليمي للعلوم و التكنولوجيا للدول العربية، المعهد الدولي لهندسة الهيدروليكا والبيئة، دمشق، سوريا، 1998.
- 15- محمد المعالج، صالح بوقشّة، واقع وآفاق تحلية المياه في الوطن العربي ومدى إمكانية استخدام الطاقات المتجددة، إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والفنون ، جامعة الدول العربية، بدون سنة نشر.
- 16- هدى عساف، محمد سعيد المصري، مصادر تلوث المياه الجوفية، تقرير عن دراسة علمية مكتبية، قسم الوقاية والأمان، هيئة الطاقة الذرية، سوريا، 2007.
- 17- هدى عساف، محمد سعيد المصري، مصادر تلوث المياه الجوفية، هيئة الطاقة الذرية، سوريا، أيلول 2007.
- 18- وزارة الموارد المائية والبيئة، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، السياسة الحكومية في مجال الموارد المائية والبيئة، سبتمبر 2015
- 18- القانون رقم 12/05 المؤرخ في 28 جمادى الثانية 1426 الموافق ل 04 أوت 2005، والمتعلق بالمياه
- 19- المعدل والمتمم بالقانون 03/08 الصادر في الجريدة الرسمية العدد 60.
- 20- Paul TAYLOR, PLANS DE GESTION INTEGR2E DES RESSOURCES EN EAU, Manuel de formation et guide Opérationnel , PARTENARIAT MONDIAL DE L'EAU et l'Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI),Canada, Mars 2005, modifié.
- 21- UNDPCC, Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie, Projet de renforcement des capacités des responsables politiques en matière de lutte contre le changement climatique, Etats-Unis, 07 mars 2009.