انعكاسات التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر

Reflections of Climate Change on Water Security in Algeria

هاشمي رشيدة[1*]

[1]جامعة الاغواط (الجزائر)، r.hachemi@lagh-univ.dz

تاريخ الاستلام: 2024/03/01 تاريخ القبول: 2026/06/01 تاريخ النشر: 2026/11/16

ملخص:

تواجه الجزائر شأنها شأن دول العالم تحديات متنامية في مجال الأمن المائي، وتعتبر التغيرات المناخية من أهم العوامل التي تفاقم هذه التحديات، وعليه تهدف هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر، من خلال التعرف على مفهوم الأمن المائي والتغير المناخي، وتتناول أهم الموارد المائية المتاحة في الجزائر، وتحليل تأثير التغيرات المناخية على هذه الموارد

كلمات مفتاحية: الأمن.المائي؛ التغيرات.المناخية؛ الموارد.المائية.

Abstract

Algeria, like other countries in the world, faces growing challenges in the field of water security. Climate change is one of the most important factors that exacerbate these challenges. This research paper aims to shed light on the impact of climate change on water security in Algeria. It does so by defining the concepts of water security and climate change, and by examining the most important water resources available in Algeria and analyzing the impact of climate change on these resources.

Keywords: Water security; climate change; water resources.

[*]**المؤلف المرسل**

مقدمة:

يعد الماء عنصرًا أساسيًا للحياة، وله أهمية قصوى للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، ولكن تواجه البشرية اليوم تحديات كبيرة تهدد أمنها المائي، وأهمها التغيرات المناخية، فهذه الأخيرة تؤثر بشكل مباشر على دورة المياه، من خلال ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط هطول الأمطار، وزيادة حدة الظواهر المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات والتي تؤدي بدورها إلى نقص في كمية ونوعية المياه المتاحة، مما يُهدد الأمن الغذائي والصحي.

تقع الدول العربية في مقدمة المناطق الأكثر عرضة لتأثيرات التغيرات المناخية على الأمن المائي، والجزائر من بين الدول التي تعاني من أزمة نقص المياه العذبة بسبب موقعها الجغرافي موقعها الجغرافي في الحزام الجاف وشبه الجاف، وقلة مواردها المائية المتجددة، يضعانها في مواجهة تحدٍّ هائلٍ يتفاقمُ مع ارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض هطول الأمطار، وزيادة معدلات التبخر، مما ينذر بأزمة حقيقية تهدد مستقبل لمياهِ في البلاد.

وعليه يتبادر إلى أذهاننا طرح التساؤل الآتي: **كيف تؤثر التغيرات المناخية على الأ من المائي في الجزائر؟**

وللإجابة على التساؤل المطروح سيتم إتباع المنهج الوصفي التحليلي من خلال التطرق إلى مفهوم الأمن المائي والتغير المناخي واستعراض أهم الموارد المائية المتاحة في الجزائر، ومن ثم تحليل تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة في الجزائر، مع إتباع منهجية مزدوجة مكونة من محورين، سيتعرض المحور الأول إلى تحديد مفهوم الأمن المائي والتغيرات المناخية، ومن ثم سنتطرق ضمن المحور الثاني الى تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة في الجزائر ، وفي ختام هذه الورقة البحثية استعرضنا جملة من النتائج التي توصلت إليها الدراسة مرفقة بجملة من الاقتراحات.

المحور الأول: تحديد مفهوم الأمن المائي والتغير المناخي

ظهر مصطلح "الأمن المائي" قبل عقدين من الزمان، مع ازدياد أزمة المياه في الدولِ النامية، وتعد التغيرات المناخية من أهم العوامل التي تفاقم هذه الأزمة.

وعليه ارتأينا تخصيص هذا المحور لتحديد المفاهيم المتعلقة بالدراسة من خلال التعريف بالأمن المائي والتغيرات المناخية.

أولا: تعريف الأمن المائي

جاء تعريف الأمن المائي في منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة على انه هدف شامل يكون فيه كل شخص قادرا على الحصول على مقدار كاف من المياه الآمنة بتكلفة معقولة ليعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة، مع ضمان حماية البيئة وتحسينها. [1]

حسب تقرير التنمية البشرية لسنة 2006 يقصد بالأمن المائي بوجه عام ضمان حصول كل شخص على مياه آمنة بكمية كافية وبسعر مناسب مع الحفاظ في نفس الوقت على النظم البيئية التي توفر المياه وتعتمد عليها، ففي حال عدم توفر هذه الظروف، أو انقطاع سبيل الحصول على المياه، يواجه البشر مخاطر كبيرة تتعلق بالأمن البشري. [2]

أما الموسوعة الالكترونية "ويكيبيديا" عرفته بأنها الكمية المتوفرة من الماء الجيد والكافي للصحة والإنتاج ومتطلبات الحياة بالإضافة إلى مستوى مقبول من الخطر المتعلق بالماء وهو مرتبط ارتباطا وثيقا بتحقيق التنمية المستدامة فهذه الأخيرة لا يمكن تحقيقها بدون امن مائي عالمي. [3]

وهناك من عرفه على انه يعني المحافظة على الموارد المائية المتوافرة واستخدامها بشكل أفضل وعدم تلويثها وترشيد استخدامها في الشرب والري والصناعة والسعي بكل السبل للبحث عن مصادر مائية جديدة وتطويرها ورفع طاقات استثمارها،[4]كما عرفه البعض بأنه القدرة أو السعي نحو تامين الاحتياجات المائية لكل السكان في لتلبية الاحتياجات الحيوية والاقتصادية بالقدر الكافي والوقت المناسب والنوعية الجيدة بما لا يخل بالمنظومات المائية والبيئية الموجودة. [5]

---

[1] بوابة مصطلحات منظمة الأغذية والزراعة، https://www.fao.org، تاريخ الاطلاع: 2024/02/09 على الساعة 18:30..

[2] تقرير التنمية البشرية لسنة 2006، https://www.un.org، تاريخ الاطلاع 2024/02/09، على الساعة 21:15.

[3] الأمن المائي، الموسوعة الالكترونية، http//:ar.m.wikipedia.org، تاريخ الاطلاع: 2024/02/09، على الساعة: 19:04.

[4] اليازيد بوساق، الأمن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، المجلد 09، العدد 02، 2022، ص 1129.

[5] إبراهيم احمد سعيد، تحديات الأمن المائي العربي، مجلة جامعة دمشق، المجلد 31، العدد 1+2، 2015، ص502.

يعد الأمن المائي مفهوم حديث نسبيا، وإلا انه وثيق الصلة بمجموعة من المفاهيم الأخرى مثل الأمن الاقتصادي والاجتماعي والبيئي والسياسي والعسكري، ويشير هذا الارتباط إلى أن الأمن المائي ينبثق من مفهوم أوسع وأشمل، وهو "الأمن القومي"، وبعبارة أخرى أصبح الماء عنصرًا أساسيًا من عناصر قوة الدولة.[1]

ثانيا:تعريف التغيرات المناخية

قبل الحديث عن التغيرات المناخية وجب التطرق إلى تعريف المناخ والذي يعرف بأنه: ظروف الجو في موقع معين على مدى فترة زمنية طويلة، وهو نتاج التغيرات في العناصر الجوية مثل الحرارة، والإشعاع الشمسي، والرطوبة، والضغط الجوي، ونوع الهطول المطري، وتواتره وكميته، والرياح، وسرعتها واتجاهها، أو هو: الحالة الجوية التي تمتد لفترة زمنية طويلة تتراوح من شهور إلى فصل كامل، يتم تحديد خصائص المناخ في مكان معين من خلال مراقبة المنطقة وتسجيل كل ما يحدث بها لحظة بلحظة، تؤخذ هذه البيانات على مدار فترة زمنية تصل عادةً إلى 30 عامًا.[2]

يشير تغير المناخ إلى التحولات طويلة المدى في درجات الحرارة وأنماط الطقس، يمكن أن تحدث هذه التحولات بشكل طبيعي بسبب تغيرات في نشاط الشمس أو الانفجاريات البركانية الكبيرة، ولكن منذ القرن التاسع عشر أصبحت الأنشطة البشرية هي المحرك الرئيسي لتغير المناخ، وذلك نتيجة أساسي إلى حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز.[3]

كما عرفته اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ على أنه: يعني تغيرا في المناخ يعنى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة.[4]

---

[1] هشام بن حميدة، ضرورة حوكمة مياه الزراعة لتحقيق الأمن الغذائي، المؤتمر الدولي الثامن مصادر المياه والأمن المائي، إسطنبول، 2015.

[2] مكي احمد، تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر (دراسة تحليلية)، مجلة مدارات سياسية، المجلد 07، العدد 02، 2023، ص 108.

[3] ما هو تغير المناخ، https://www.un.org،تاريخ الاطلاع: 2024/02/11، على الساعة:13:05.

[4] اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ،https://unfccc.int ، تاريخ الاطلاع 2024/02/11،

المحور الثاني: تأثير التغيرات المناخية علىالموارد المائية المتاحة في الجزائر

بموجب هذا المحور سيتم التطرق إلى مختلف الموارد المائية المتاحة في الجزائر (أولا)، ومن ثم دراسة تأثير التغيرات المناخية على هذه الموارد المائية (ثانيا).

أولا: الموارد المائية المتاحة في الجزائر

تقع الجزائر في شمال غرب القارة الأفريقية بين خطي طول ° 9 غرب غرينتش، و°12 شرقه، وبين دائرتي عرض ° 19 و ° 37 شمال، وتعتبر الجزائر من أكبر الأقاليم الجافة في العالم، حيث تتراوح كمية الأمطار التي تهطل عليها بين 1500 ملم في الشمال، وأقل من 100 ملم في شمال الصحراء.، ويشمل جريان المياه السطحية الجزء الشمالي من البلاد، ويخضع لرقابة شبكة وطنية لقياس الموارد المائية والأمطار والتغيرات المناخية والتي تتوفر على 200 محطة تسيرها الوكالة الوطنية للموارد المائية، وتشكل مياه التساقط تقريبا المورد الوحيد للإمكانيات المائية بشكل عام.[1]

1 -الموارد التقليدية

تقدر الموارد المائية المتاحة في الجزائر ب 18 مليار متر مكعب، منها 10.5 مليار متر مكعب من السيلان للمياه السطحية، ومنها 5 مليار متر مكعب من المياه الجوفية في الجنوب، و 2.5 مليار متر مكعب لتعبئة المياه الجوفية في الشمال والهضاب العليا، [2] والتي توزع بحوالي 450 متر مكعب للفرد في السنة، ويعد هذا المقدار اقل من 500 متر مكعب للفرد الواحد والموصى بها سنويا كعتبة ندرة الماء التي تشير إلى وجود أزمة حقيقية في المياه.[3]وتضم المياه التقليدية:

[1] الطاهر مساعدية، واقع ومستقبل الأمن المائي في الجزائر، مجلة العلوم الإنسانية لجامعة ام البواقي، المجلد 09، العدد 01، 2022، ص 68.

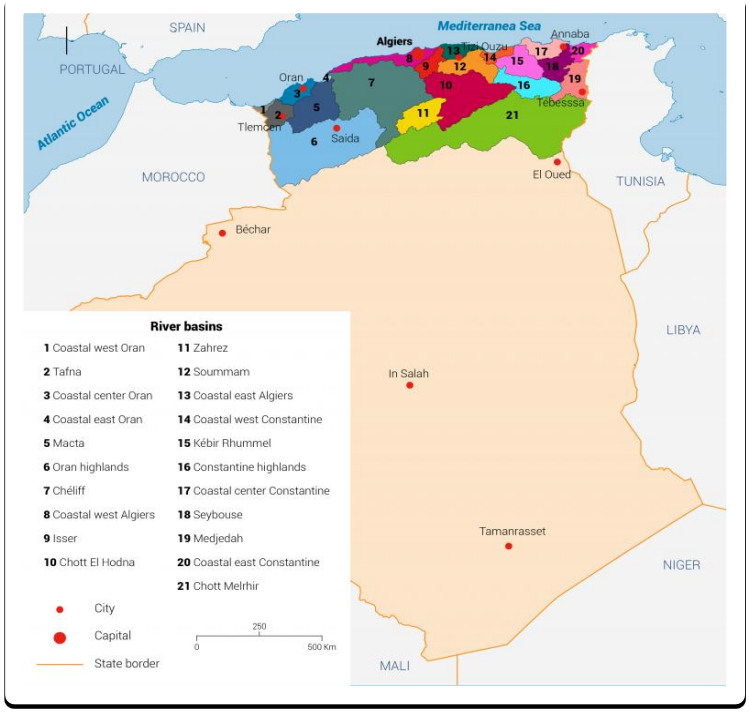
[2] الطاهر مساعدية، المرجع السابق، ص 70.

[3] الموارد المائية في الجزائر، water.fanack.com، تاريخ الاطلاع: 2024/02/11، على الساعة 11:59.

أ – المياه السطحية

تشكل المياه السطحية الجزء الأكبر من الموارد المائية في الجزائر بنسبة 65 % من إجمالي الموارد المائية بالجزائر، وتنقسم هذه المياه إلى خمسة أحواض نهرية موزعة على 17 مجمع مائي تتركز بشكل أساسي في ولايات الشمال، يرتفع منسوبها نتيجة تساقط الأمطار والثلوج، وتعد الأحواض الشمالية التابعة للبحر المتوسط من أهم الأحواض المائية السطحية في الجزائر، حيث إن تقدر مواردها بـ 11 مليار متر مكعب، أي ما يقارب 90% من إجمالي الموارد المائية السطحية[1].

الشكل 01: خريطة الأحواض النهرية الرئيسية في الجزائر



المصدر: water.fanack.com

[1] water.fanack.com، المرجع السابق.

ب -المياه الجوفية غير المتجددة

ت -تتكون من المياه الباطنية العميقة، وهي محدودة الكمية وتنفذ بمرور الوقت، وتتركز المياه الجوفية غير المتجددة في الجزائر في الصحراء الكبرى والمطلوبة بكثرة في شمال البلاد والتي يقدر حجمها بنحو 7.6 مليار متر،[1]وتنقسم الخزانات المائية الجوفية في الجزائر إلى نوعين رئيسيين:[2]

- **خزانات الشمال:** وهي ذات موارد متجددة وتقدر مواردها بحوالي 2 مليار متر مكعب.
- **الأحواض الصحراوية:** التي تحتوي موارد مائية غير متجددة وتقدر كمية المياه الممكن استغلالها بحوالي 5 مليار متر مكعب.

إن المياه الجوفية المتواجدة بالمناطق الجبلية في الشمال ضحلة تستغل في استخدام الآبار والينابيع، تتجدد بشكل طبيعي بنحو 1.9 مليار مكعب سنويا، ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى عدم وجود سياسة فعالة في إدارة المياه الجوفية مع قلة الوعي بأهمية الحفاظ على هذا المورد، وارتفاع عدد الآبار غير القانونية وعدم التنسيق بين سلطات المياه، أما المياه الجوفية في الجنوب تعد مياه أحفورية تتجدد بصورة بطيئة جدا، وتستخرج بشكل أساسي باستخدام الآبار العميقة، في حين يتم استخراج المياه من الأحواض الضحلة باستخدام نظام الفقارة التقليدي.[3]

2 -الموارد غير التقليدية

تواجه الجزائر شحا في المياه بسبب تغير المناخ والنمو الديمغرافي المتزايد مما دفعها إلى اللجوء للموارد المائية غير التقليدية مثل تحلية مياه البحر وإعادة رسكلة مياه الصرف الصحي، إلا أن هذه الأخيرة ضعيفة مقارنة بالدول المتطورة ففي نهاية عام 2016 كان وضع البنى التحتية غير التقليدية لتعبئة الموارد المائية قيد التشغيل على النحو التالي:[4]

[1] بن سويسي خيرة، المرجع نفسه، ص 619.

[2] الطاهر مساعدية، المرجع السابق، ص 70.

[3] بن سويسي خيرة، المرجع السابق، ص 619.

[4] الطاهر مساعدية، المرجع السابق، ص 70.

– تحلية مياه البحر بطاقة سنوية بـ 590.85 مليون متر مكعب للسنة توفر الماء الصالح للشرب لعدد من السكان يقارب 305 232 8 نسمة.

–تنقية المياه قليلة الملوحة بطاقة إجمالية 33.73 مليون متر مكعب للسنة توفر الماء الصالح للشرب لعدد من السكان يقارب 498 16 نسمة.

–معالجة المياه العادمة لأغراض زراعية 38.77 مليون متر مكعب للسنة لسقي مساحة تقدر بـ 6774 هكتار.

تظهر هذه الإحصائيات أن تحلية مياه البحر المصدر الرئيسي للموارد المائية غير التقليدية في الجزائر، إضافة الى ذلك تظهر الإحصائيات أن البنية التحتية للموارد المائية غير التقليدية في الجزائر ضعيفة مقارنة بالدول المتطورة، أما المياه العادمة فهي تستخدم بشكل أساسي لأغراض زراعية.

ثانيا:تأثير التغير المناخي على الموارد المائية في الجزائر

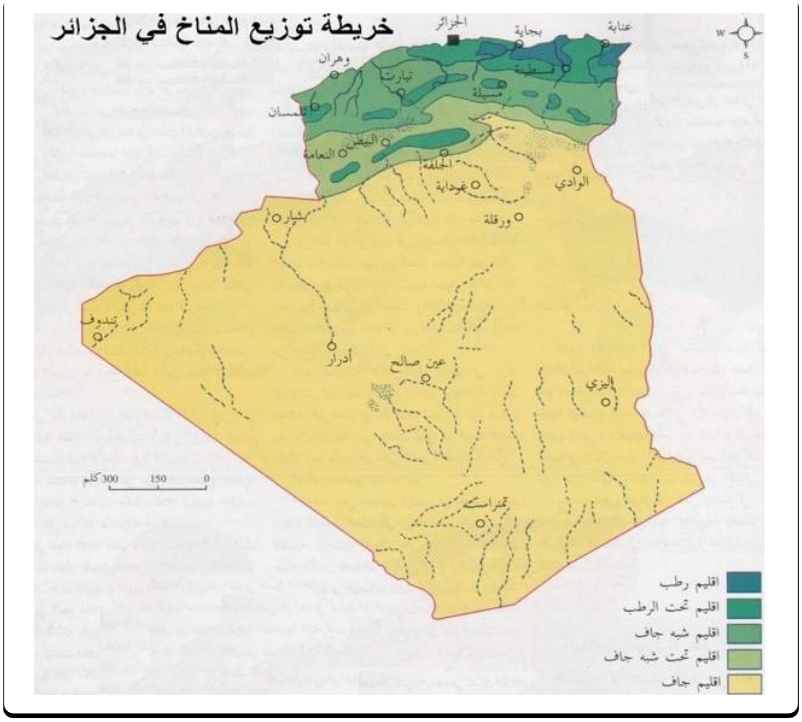
يواجه سكان شمال إفريقيا عامة والجزائر بشكل خاص، أزمة نقص في الموارد المائية، فالموارد المائية التقليدية لم تعد كافية لتغطية احتياجاتهم المتزايدة، مما دفعهم إلى اللجوء إلى حلول غير تقليدية، وتعود هذه الأزمة إلى عدة عوامل أبرزها ارتفاع درجات الحرارة مما أدى إلى زيادة التبخر وفقدان المياه، إضافة إلى فترات الجفاف الطويلة التي تتخللها هطولات مطرية غزيرة لا يمكن الاستفادة منها بشكل كامل بسبب الأضرار التي تلحق بالبنية التحتية، النمو والتحضر وارتفاع عدد السكان مما أدى إلى زيادة الطلب على المياه، هذا وقد أصبح الإنسان يستخدم كمية أكبر من المياه مقارنة بالماضي بسبب الرفاهية وتطور المستوى المعيشي.[1]

لم تقتصر تأثيرات التغيرات المناخية في الجزائر على الموارد المائية السطحية فقط، بل امتدت لتشمل المياه الجوفية أيضا، فقد شهد منسوب المياه الجوفية تراجعا كبيرا بسبب نقص كمية التساقط، الذي وصل إلى عجزٍ سنوي يقدر بنسبة 30%، ولا تقتصر تأثيرات نقص المياه وتغيرات المناخ على الجانب البيئي

[1] ليندة سباش، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في شمال إفريقيا وسياسيات التكيف معها، مجلة السياسة العالمية، المجلد 05، العدد 03، 2021، ص 174.

فقط، بل تمتد لتشمل الصحة العامة أيضاً، حيث تؤدي هذه العوامل إلى انتشار الأمراض المتنقلة عبر المياه بسبب التلوث البيئي ونقص المياه مثل: حمى التيفوئيد والملاريا والتهاب السحايا وإسهال الأطفال، والتي تتزايد بشكلٍ طردي مع تناقص وفرة المياه في الجزائر.[1]

الشكل 02: خريطة توزيع المناخ في الجزائر



المصدر: https://www.politics-dz.com/

يعد تغير المناخ أحد أهم التحديات التي تواجه الجزائر اليوم، حيث أدى إلى ظهور ظواهر مناخية غير مألوفة، مثل الفيضانات وموجات الجفاف وحرائق الغابات، ففي خلال الـ 60 سنة الماضية شكلت الفيضانات 10% من الأحداث الكارثية في الجزائر، وشهد صيف 2022 ارتفاعًا كبيرا في درجات

[1] ليلى بن سماعين، تطور المناخ في الجزائر واثاره، https://assafirarabi.com ، تاريخ الاطلاع: 2024/02/11، على الساعة 20:47.

الحرارة، مما أدى إلى موجات جفاف طويلة وحرائق غابات مدمرة، هذا وقد أصبحت موجات الجفاف المصاحبة لموجات الحرارة ظاهرة شائعة في العديد من بلدان البحر الأبيض المتوسط، وهي مرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بعواقب تغير المناخ الذي يهدد النظم البيئي، وحذر البنك الدولي من أن أكثر من 99% من المناطق الغنية بالأشجار في الجزائر تواجه خطر نشوب حرائق، حيث تقدر الخسائر التي ألحقتها الحرائق منذ عام 2010 بين 15 و19 مليون دولار سنويا، وفي صيف 2021 التهمت الحرائق أكثر من 89 ألف هكتار موزعة على 35 ولاية، أما في عام 2022، فقد أتت الحرائق التي مست شرق الجزائر على أكثر من 5670 هكتار من الغطاء النباتي، وتظهر هذه الأرقام أن تغير المناخ يشكل تهديدًا خطيرا للجزائر.[1]

كما توقع تقرير عام 2007 من الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ارتفاعا في درجات الحرارة في الجزائر بمقدار 2-3 درجات مئوية بحلول عام 2050، و3-5 درجات بحلول عام 2100، مما سيؤدي إلى تغيرات في أنماط هطول الأمطار، مع هطول أمطار أقل تواترا ولكنه أكثر حدة، وزيادة انتشار الجفاف، ستؤثر هذه التغييرات على الزراعة والموارد المائية بشكل مباشر، فقد أصبح تغير المناخ تحديًا رئيسيًا في عصرنا يفرض على وكالات الرقابة البيئية مسؤولية مواجهته.[2]

خاتمة:

في ختام هذه الورقة البحثية يمكننا القول أن الجزائر أصبحت تواجه تحديات كبيرة في مجال الأمن المائي بسبب التغيرات المناخية، فهذه الأخيرة تؤدي إلى تفاقم أزمة شح المياه حيث تقلل من كميات المياه المتاحة وتؤثر على جودتها.

من خلال ما سبق التطرق إليه توصلنا إلى مجموعة النتائج التالية:

[1] ليلى بن سماعين، المرجع نفسه، تم الاطلاع بتاريخ 2024/02/11، على الساعة 20:58.

[2] حسينة دخان، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية: تحديات وحلول، مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات، المجلد 05، العدد 01، 2023، ص 47.

– تعدد تعريفات الأمن المائي إلا أنها تشترك في نقطة واحدة وهي ضمان توافر المياه كما ونوعا

– تعتبر الأمطار والمياه الجوفية من أهم مصادر المياه في الجزائر.

– إن الموقع الجغرافي للجزائر يجعلها محدودة الموارد المائية إضافة إلى العوامل الأخرى كزيادة عدد السكان، اتساع الرقعة الزراعية، زيادة المشاريع الصناعية.

– أن التغيرات المناخية في الجزائر أدت إلى تغير أنماط هطول الأمطار، ارتفاع درجات الحرارة، وعليه نقترح اتخاذ الإجراءات التالية:

– تكاثف جهود الحكومة، المجتمع المدني، والمواطنين من اجل ضمان الأمن المائي، فالأمن المائي مسؤولية الجميع.

– توعية المواطنين بأهمية ترشيد استهلاك المياه وحسن استغلال هذا المورد والحفاظ عليه ضمانا لأمنهم المائي.

– استخدام تقنيات حديثة ومتطورة لترشيد استهلاك الماء في الزراعة والصناعة.

– إنشاء محطات لتحلية مياه البحر باستخدام تقنيات حديثة وبتكلفة أقل لتوفير مياه صالحة للشرب.

– حماية الغابات من الحرائق والتصحر وبناء سدود لحماية المياه من التبخر.

– التعاون مع الدول المجاورة في مجال إدارة الموارد المائية المشتركة، الاستفادة من الخبرات الدولية في مجال التكيف مع التغيرات المناخية.

قائمة المراجع:

المقالات

1. إبراهيم احمد سعيد، (2015)،تحديات الأمن المائي العربي، مجلة جامعة دمشق، المجلد 31، العدد 1+2.

2. حسينة دخان، (2023)، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية: تحديات وحلول، مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات، الجزائر، المجلد 05، العدد 01.
3. الطاهر مساعدية، (2022)، واقع ومستقبل الأمن المائي في الجزائر، مجلة العلوم الإنسانية لجامعة ام البواقي، الجزائر، المجلد 09، العدد 01.
4. ليندة سباش، (2021)، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في شمال إفريقيا وسياسيات التكيف معها، مجلة السياسة العالمية، المجلد 05، العدد 03.
5. مكي احمد، (2023)، تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر (دراسة تحليلية)، مجلة مدارات سياسية، الجزائر، المجلد 07، العدد 02.
6. اليازيد بوساق، (2022)، الامن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، الجزائر، المجلد 09، العدد 02.
7. هشام بن حميدة، (2015)، ضرورة حوكمة مياه الزراعة لتحقيق الأمن الغذائي، المؤتمر الدولي الثامن مصادر المياه والأمن المائي، إسطنبول.

المواقع الالكترونية

1 تقرير التنمية البشرية لسنة 2006، https://www.un.org.
2 الموسوعة الالكترونية، http//:ar.m.wikipedia.org.
3 ما هو تغير المناخ، https://www.un.org.
4 اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ،https://unfccc.int
5 ليلى بن سماعين، تطور المناخ في الجزائر وأثاره، https://assafirarabi.com
6 بوابة مصطلحات منظمة الأغذية والزراعة،.https://www.fao.org
7 الموارد المائية في الجزائر، https://water.fanack.com