جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية قسنطينة – الجزائر
ISSN: 1112-4377, EISSN: 2588-2384
المجلد: 29 العدد 03 السنة 2025
مجلة المعيار
EL MIEYAR

انعكاسات التغيّرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر واستراتيجيات مواجهتها

The Impacts of Climate Change on Water Security in Algeria and Strategies for Addressing Them

بلاسكة زكرياء[1]
balaska.zakaria@centre-univ-mila.dz

تاريخ الاستلام: 2025/01/31 تاريخ النشر: 2025/06/01
Received: 31/01/2025 published: 01/06/2025

ملخص المقال:

يعد الأمن المائي أحد أهم أهداف التنمية المستدامة، لذا تسعى الجزائر إلى تحقيقه عبر مواجهة التغيرات المناخية والحد من آثارها السلبية، نظرا لموقعها الجغرافي ومناخها الجاف الذي يجعلها عرضة لهذه التغيرات، تهدف الدراسة إلى تحليل تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر وسبل مكافحته.

وخلصت الدراسة إلى أن التغير المناخي يشكل تهديدا كبيرا للأمن المائي في الجزائر، مما دفعها إلى إتخاذ تدابير شاملة والآليات للتخفيف من المخاطر التي تنجم عنه، مثل توقيع الاتفاقيات الدولية، تعزيز الإطار القانوني والمؤسساتي لحماية البيئة، بالإضافة إلى الإعتماد على مصادر غير تقليدية كتحلية مياه البحر وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

كلمات مفتاحية: التغير المناخي، الأمن المائي، الموارد المائية، إستراتيجية، الأطر القانونية والمؤسساتية.

Abstract:

Water security is one of the key objectives of sustainable development. Therefore, Algeria strives to achieve it by addressing climate change and mitigating its negative impacts. Due to its geographical location and arid climate, Algeria is particularly vulnerable to these changes. This study aims to analyze the impact of climate change on water security in Algeria and explore strategies for combating it.

The study concludes that climate change poses a significant threat to water security in Algeria, prompting the country to adopt comprehensive measures and mechanisms to mitigate its associated risks. These measures include signing international agreements, strengthening the legal and institutional framework for environmental protection, and relying on non-conventional water sources such as seawater desalination and wastewater reuse.

Keywords : Climate change, water security, water resources, strategy, legal and institutional frameworks.

(1) مخبر دراسات استراتيجيات التنويع الاقتصادي لتحقيق التنمية المستدامة، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة (الجزائر)

مقدّمة:

يعد موضوع الأمن المائي من القضايا الإستراتيجية الحيوية المهمة التي تشغل العديد من الدول، نظرا للأهمية الكبيرة التي تحتلها مسألة المياه لدى الدول عامة والجزائر خاصة، فهي تتصف بالمحدودية والندرة خاصة في ظل تزايد الضغط السكاني والتوسع الكبير في إستخدام المياه سواء في الصناعة والزراعة أو في مجال الإستهلاك المنزلي وغيره، كما تعاني الموارد المائية جملة من التحديات أبرزها التغيرات المناخية، إذ تعتبر دول شمال إفريقيا والبحر المتوسط من أكثر المناطق سخونة على وجه الأرض بسبب تواجد الصحراء الكبرى، مما يجعلها أكثر الدول عرضة لخطر التغيرات المناخية.

وبما أن الجزائر تقع ضمن هذه المنطقة، فهي أكثر عرضة للتغيرات المناخية، إذ أن 84% من مساحتها يسودها المناخ الصحراوي الأكثر جفافا وحرارة، هذا ما يجعلها عرضة لموجات الجفاف والفيضانات المتكررة والتي تهدد تنميتها الإقتصادية والإجتماعية بطريقة مستدامة، خاصة في القطاعات الإستراتيجية.

تبعا لذلك، فقد إعتمدت الجزائر مقاربة طوعية لمكافحة تغير المناخ والتكيف مع الظروف المناخية الجديدة للبلاد، هدفت هذه الخطة إلى تقليل عدد معين من التأثيرات المتوقعة، لتشارك في العديد من المؤتمرات والإتفاقيات، كما عملت الجزائر أيضا على تعزيز إطاريها القانوني والمؤسساتي فيما يخص منظومة القوانين المتعلقة بآليات التكيف مع التغيرات المناخية والقوانين المتعلقة بحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، مع تعبئة مواردها المائية غير التقليدية، من خلال التركيز على إستغلال مصادرها المائية بشكل أكثر كفاءة واستدامة ومن أجل تحقيق الأمن المائي.

إشكالية الدراسة:

تتمحور مشكلة الدراسة حول السؤال الرئيسي التالي:

إلى أي مدى تؤثر التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر؟

فرضيات الدراسة:

ومن أجل الإجابة على الإشكالية السابقة نضع الفرضيات التالية:

- يعتبر تغير المناخي أكبر تهديد للموارد المائية.
- إتخذت الحكومة الجزائرية إستراتيجيات وآليات لمواجهة التغير المناخي لتحقيق أمنها المائي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز ما يلي:

- تأصيل المفاهيم النظرية المتعلقة بالتغيرات المناخية والأمن المائي.
- التعرف على واقع الأمن المائي في الجزائر وتحدياته.

- التعرف على تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر.
- الوقوف على مدى مساهمة الجزائر لمواجهة التغيرات المناخية لتحقيق أمنها المائي.

منهج الدراسة:

وبغية الوقوف على إثبات صحة أو نفي الفرضيات، إعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال جمع البيانات المتعلقة بالدراسة من مختلف المصادر.

محاور الدراسة:

هذا وقد تم تقسيم الدراسة إلى محورين أساسيين هما:

المحور الأول: مفاهيم حول التغير المناخي والأمن المائي.

المحور الثاني: التغير المناخي والموارد المائية في الجزائر.

مفاهيم حول التغير المناخي والأمن المائي

1.2 ماهية التغير المناخي:

أولا–تعريف التغير المناخي:

يعرف التغير المناخي على أنه تغير مؤثر وطويل الأمد في متوسط حالة الطقس لمنطقة معينة، أي يمكنه أن يشمل معدلات درجات الحرارة والتساقط وحالة الرياح، إذ تحدث هذه التغيرات جراء العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين أو بسبب قوى خارجية كالتغير في شدة الأشعة الشمسية، ومؤخرا بسبب الأنشطة الصناعية التي يقوم بها الإنسان. (راشي، 2020، صفحة 199)

وتعرفه إتفاقية الأمم المتحدة في فقرتها الأولى، على أساس التغيرات في المناخ الناتجة بصورة مباشرة أو غير مباشرة عن الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي، بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة. (حداد و قالقيل، أثر المناخ على التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر–، 2018، صفحة 03)

وعرفته الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ **IOCC** التغير المناخي بأنه: تغير في حالة المناخ الذي يمكن معرفته عبر تغيرات في المعدل أو المتغيرات في خصائصها التي تستمر لمدة طويلة، تمتد لعقود أو أكثر، كما يشير المصطلح إلى أي تغير في المناخ على مر الزمن، سواء كان ذلك ناتجا لتغيرات الطبيعية أو الناجمة عن أنشطة بشرية. (سليم، 2018، صفحة 31)

ثانيا–أسباب التغيرات المناخية: يمكن تلخيص أسباب التغيرات المناخية إلى عوامل أبرزها: (فاطمة و مراد، 2022، صفحة 102)

– أسباب طبيعية وتشمل الأنشطة البركانية، تغير معالم الأرض من خلال عملية الدوران، تضاعف حدوث العواصف سنويا.

– أسباب بشرية تتجلى من خلال الإفراط في استعمال الموارد الطبيعية، إستعمال الأراضي الزراعية للبناء، إزالة الغابات، مخلفات الصناعة، سواء بسبب الغازات أو المخلفات من الفضلات السامة.

– الإحتباس الحراري نتيجة زيادة طرح الغازات الدفيئة خاصة ثاني أكسيد الكربون.

ثالثا–انعكاسات التغير المناخي: شهدت الأرض خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين والعقد الأول من القرن 21 ظواهر مناخية لم تشهدها من قبل في عنفها وتدميرها، حيث يمكن إجمالها فيما يلي: (لطيفة، 2019، صفحة 121)

- حذرت العديد من الدراسات إلى أن ما يقارب نصف الأنواع النباتية الموجودة على الأرض ستكون مهددة بالانقراض بحلول عام 2080، إذا ما استمرت التغيرات المناخية على الوتيرة الحالية.
- تراجع المحاصيل الزراعية وتدنيها، فالتأثير السلبي للمناخ يشمل المزروعات أيضا، بالتالي تقلص نسبة المخزون الغذائي.
- تساهم بعض الظواهر الناتجة عن التغير المناخي مثل الفيضانات والأمطار الغزيرة، على القضاء على الأنواع من النباتات والحيوانات الدقيقة، هذا ما يهدد دورة حياة الأرض والتنوع البيئي.
- قد تجعل إنعكاسات التغيرات المناخية الناتجة عن إرتفاع حرارة الأرض بعض المناطق من الكوكب غير صالحة للمعيشة في العقود المقبلة، مع تراجع مستويات مخزون المياه بسبب إرتفاع معدل حرارة الأرض، ليزداد بذلك عدد المحتاجين للمياه ما بين 5–8 مليارات شخص خلال خمسين عاما القادمة.
- تفشي التعرية، نتيجة تدني مستويات الخصوبة في التربة، حيث يطرأ تغيير ملحوظ على مواطن النباتات وتفشي الجفاف بين مختلف أنواع التربة، بالتالي يتزايد التصحر، لترتفع لدى الإنسان فرص إستخدام الأسمدة الكيميائية التي ستزيد المشكلة سواء.

2.2 ماهية الأمن المائي

أولا–تعريف الأمن المائي:

ظهر مفهوم "أمننة المياه" أو ما يعرف بالأمن المائي بشكل رسمي لأول مرة في الإعلان الصادر عن المنتدى العالمي الثاني للمياه، المنعقد في لاهاي عام 2000 والمعنون بـ: الأمن المائي في القرن الواحد والعشرين، ليعتبر هذا الإعلان أول تصريح حكومي رفيع المستوى لمفهوم الأمن المائي. (الصالح و سهام، 2020، صفحة 06)

كما يمكن تعريف الأمن المائي وفق برنامج الأمم المتحدة للبيئة ***UNEP*** كعامل توحيد يضمن للسكان توفير المياه الشرب والنظافة والصرف الصحي والموارد الصناعية والغذاء والصيد والنقل والمرافق الطبيعية والطاقة، بالإضافة إلى كل ما يتعلق بصحة النظام البيئي والإنتاجية. (فريمش، 2020، صفحة 340)

كما أنه الكمية المتوفرة من الماء الجيد والكافي للصحة والإنتاج ومتطلبات الحياة، ومقرون بالمستوى الملائم الخطر المتعلق بالماء، حيث لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة بدون أمن مائي في العالم. (موراد و اسليماني، 2017، صفحة 185)

ووفقا لوثيقة "المجلس العالمي للمياه"، يعد الأمن المائي ضمان حصول أي فرد على ما يكفيه من الماء النظيف المأمون بتكلفة مناسبة، كي يحيا حياة صحية منتجة، أي دون تأثير على استدامة البيئة الطبيعية، فالأمن المائي عبارة عن كمية المياه الجيدة والصالحة للإستعمال البشري المتوافرة بشكل يلبي الحاجات المختلفة كما ونوعا، مع ضمان استمرار هذه الكفاية دون أي تأثير ليتحقق ذلك خلال حسن إستعمال الموارد المتوفرة من المياه، مع تطوير أدوات وأساليب هذا الإستخدام. (قلوش و زينب، 2022، صفحة 560)

ثانيا–أسس الأمن المائي: يرتكز مفهوم الأمن المائي على عدد من الأسس، نذكر منها: (فاطمة، بن زيدان، و زياني، 2019، صفحة 97)

– ينظر للمياه بأنها سلعة إقتصادية، أي أنها ليست سلعة مجانية.

– تعد المياه إحدى المتطلبات الأساسية للتنمية، فبدونها لا يمكن القيام بعمليات التنمية في القطاعات الإقتصادية المختلفة.

– إن الصراع على مصادر المياه بين البلدان يجعل من هذه السلعة الحيوية سببا للنزاعات وشن الحروب في بعض الأحيان، ففي منطقة المشرق العربي، إذ تعتبر المياه ثروة استراتيجية لها أهمية جيو بوليتيكية، يستطيع من يمتلكها أن يؤثر بالوسط المحيط وأن يوسع دائرة نفوذه.

ثالثا–مستويات الأمن المائي: للأمن المائي عدة مستويات، تتمثل في: (شافعي، 2022، صفحة 534)

– تأمين حياة الإنسان من خلال حماية الحاجيات الأساسية والإعتراف بالحق في الماء في جميع التشريعات.

– توفير المياه للإستهلاك، والحماية من النزاعات على الماء.

– تأمين سبل العيش من خلال الوصول إلى المياه اللازمة للزراعة والإستخدامات الإنتاجية وتأمين الرزق والممارسة الإجتماعية والدينية، مع خلق بيئة معيشية صحية (توفير نظام الصرف الصحي).

– توفير مستوى كاف من الحماية ضد الجفاف والفيضانات المدمرة.

– ضمان تحقيق الأمن الغذائي، فالزراعة هي المستخدم الرئيسي للمياه، من أجل زيادة حجم الغذاء اللازم لمواكبة النمو السكاني المتزايد والمتسارع، والإتجاه نحو إستخدام مزيد من المياه من أجل زيادة الإنتاج.

رابعا–سبل تعزيز الأمن المائي: هناك العديد من النقاط يتحقق من خلالها الأمن المائي، منها: (غيدة و سعيدة، 2020، صفحة 555)

– إستخدام أجهزة الترشيد الحديثة في المنازل والمرافق العامة بغية إقتصاد سليم للموارد المائية.

– وجوب تنمية الموارد المتاحة عن طريق إنجاز المشاريع والإستثمارات.

– ضرورة التعاون العربي المشترك حول قضية الموارد المائية.

– حث المجتمع الدولي للتوصل إلى إتفاقيات وحلول سليمة حول الموارد المائية.

– تطوير مشاريع الري الموجودة وإنشاء مشاريع جديدة، مثل مشاريع تحلية المياه للأغراض الزراعية ومعالجة مياه الصرف الصحي.

– إنشاء السدود والخزانات، مع إستخدام حصاد المياه في مناطق التساقط المطري وإلتزام وزارة الموارد المائية بتنظيف الأنهار بصورة مستمرة.

– إستخدام تقنيات الري الحديثة، مثل الرش بأنواعه والري بالتنقيط والهيدروفيكس.

– إستخدام طرق بديلة في معالجة المياه الثقيلة وإعادة إستخدامها مرة أخرى.

التغير المناخي والموارد المائية في الجزائر

1.3 واقع الأمن المائي في الجزائر:

أولا–الإمكانيات المائية في الجزائر: تشمل الموارد المائية في الجزائر موارد مائية طبيعية أو التقليدية، بالإضافة إلى الموارد المائية الغير الطبيعية أو الغير التقليدية، والتي تتمثل في:

أ–المصادر المائية التقليدية: تشمل المصادر المائية التقليدية مياه الأمطار، بالإضافة إلى مياه المسطحات المائية والسدود والآبار والحواجز المائية وكذلك المياه الجوفية في الشمال الجزائري وفي الصحراء الجزائرية.

– **المياه الجوفية:** تقدر المياه الجوفية الكلية في الجزائر والقابلة للاستغلال بحوالي 07 ملايير م^3، موزعة على 1.5 مليار متر مكعب في الشمال، حيث يتم إستغلال 90% منها، في حين يحتوي الجنوب على 05 ملايير م^3 والتي لا يستغل منها سوى 1.7 مليار م^3.

– **مياه الأمطار:** يقدر الحجم المتوسط السنوي لمياه الأمطار ب 12.4 مليار م^3، إلا أنها تتركز في الشمال بمقدار 90% في المنطقة التلية وحدها، أما الأحواض المنحدرة في الهضاب العليا لا تستقبل سوى 10%، بحيث تعود إلى المناطق الصحراوية سوى كميات ضئيلة جدا. (صارة و أوكيل، 2023، صفحة 03)

– **المياه السطحية:** تشمل الموارد المائية السطحية في شكل أنهار وأودية، يزداد منسوبها نتيجة تساقط الأمطار والثلوج والتي تغذيها ينابيع متعددة، أما الموارد المائية السطحية فتقدر ب 12.7 مليار م^{3}في السنة، موزعة جغرافيا على النحو التالي: الشمال ب 11,9 مليار م^3، الجنوب 0,9 مليار م^3 وتضم المياه السطحية في الجزائر 17 حوضا مائيا تقع ضمن ثلاث مجموعات، الأولى هي الأحواض التابعة للبحر المتوسط ويسع لنحو 800 مليون م^3، أما المعدل الإستغلال للمياه السطحية في الجزائر يتم بواسطة 57 سد مستعمل تبلغ طاقتها التخزينية الإجمالية ب 5,70 مليار م^3. (حسين و مولاي لخضر، 2022، صفحة 270)

ب–مصادر المائية غير التقليدية: أما موارد المياه غير التقليدية، تتكون من تحلية وتصفية مياه البحر المقدرة من خلال إنشاء برنامج يشمل تحلية المياه، ما يعادل 13 محطة تحلية كبيرة بطاقة إجمالية تبلغ 2.31 مليون م^3/السنة، ما يمثل ب 850 مليون م^{3}في السنة، إذ يأمن ما نسبته 25% من المياه للمناطق الساحلية والداخلية للوطن، بالإضافة إلى إعادة إستخدام المياه المستعملة المعالجة، والتي تقدر ب 1,5 مليار م^3، أين نجد الدولة الجزائرية عملت على الإهتمام بهذا النوع من المياه، وذلك عن طريق القيام بمجموعة من الإنجازات أهمها إنجاز 138 محطة تصفية في الاستغلال، بسعة 700 هكتار م^{3}وتصل إلى 150 هكتار ساعة في السنة. (أسماء، عون الله، و بن حليمة، 2023، صفحة 03)

ثانيا–استخدامات الموارد المائية: والتي تتمثل في:

– **قطاع المنازل:** يمثل التزود بالمياه الصالحة للشرب للسكان بكمية كافية والنوعية المطلوبة جزءا أوليا من السياسة الوطنية للمياه، طبقا للمادة 2 من القانون رقم 05-12 المؤرخ يوم 4 أوت 2005 والمتعلق بالمياه، إذ بلغت نسبة السكان الموصولة بشبكات

التزود بالمياه الصالحة للشرب 98%، بحصة يومية بلغت 180 لتر للفرد وتوزيع يومي لفائدة 80% من المواطنين، منها 40% على مدار 24 ساعة، أما حجم الإحتياجات السنوية للمياه الصالحة للشرب فتقدر بـ 3.3 مليار م^3.

– **قطاع الزراعة**: تشكل الأراضي الصالحة للزراعة في الجزائر ما نسبته 3.44% من المساحة الكلية للبلاد والمقدرة بـ 238 مليون هكتار، كما أن الظروف المناخية القاسية وعدم هطول الأمطار بانتظام وتفاوتها من منطقة لأخرى، دفع بالسلطات المحلية إلى حشد أكبر للموارد المائية المختلفة والإعتماد أكثر على الزراعة المسقية، أما فيما يتعلق بحجم الموارد المائية المخصصة للري والنشاط الفلاحي فقد تضاعفت أكثر من ثلاثة مرات منذ سنة 2000 ليصل اليوم إلى 6.8 مليار م^{3}في السنة.

– **قطاع الصناعة**: من الصعب تحديد حجم المياه الحقيقية المستهلكة في القطاع الصناعي لأنها غالبا ما تكون موصولة مع الشبكة العامة للمياه الصالحة للشرب، إذ قدرت الموارد المائية الموجهة للقطاع الصناعي سنة 1995 بنحو 120 مليون م^3، أما حاليا فقد بلغت 300 مليون م^3، إذ من المتوقع أن تصل إلى 600 مليون م^{3}في أفاق 2030. (أبوطير و عبد الوهاب، 2023، صفحة 870)

ثالثا–تحديات الأمن المائي في الجزائر: تتجلى في: (غالية و حاج قويدر، 2024، صفحة 06)

– تعاني الجزائر من مشكلة شح المياه وفي ظل قلة هطول الأمطار تتزايد المشكلة في المدى القصير والمدى الطويل، خاصة مع تفاقم ظاهر الإحتباس الحراري.

– أدى إفراط الجزائر في إستخدام المياه خلال عقود طويلة من أجل تحقيق الإكتفاء الذاتي والأمن الغذائي، إلى إنخفاض في مستويات المياه الجوفية غير المتجددة، التي تمثل المخزون المائي الإستراتيجي.

– تعاني الجزائر من ضعف زيادة المعروض من المياه وزيادة تكلفتها في الوقت الحالي، ما أدى إلى إختلال في الميزان المائي (العرض والطلب) ويزداد أكثر في المدى الطويل.

– عدم إدراج المياه في إطار المحاسبة الاقتصادية، يجعل من صعب تحديد الإستخدام الأمثل لها وترشيد إستهلاكها.

– تشكل الزيادة المتسارعة في معدل السكان تحديا للحكومة الجزائرية في تلبية الطلب المتزايد على الماء.

– الإستغلال العشوائي لقنوات المياه وسرقة قنوات المياه خاصة في الأوساط الريفية.

– قنوات المياه المهترئة أدت إلى تسرب كميات كبيرة من المياه في قنوات الصرف الصحي.

– سوء إستخراج وإستغلال المياه الجوفية (الآبار)، بسبب الحفر العشوائي غير المنتظم من طرف المواطنين.

– عدم إدارة إستخراج المياه الجوفية، حيث يعتمد أكثر من ملياري شخص على المياه الجوفية التي يتم سحبها من طبقات المياه الجوفية كمصدر للمياه، إذ تعد مصدرا رئيسيا لإمدادات العالم الغذائية.

2.3 انعكاس التغير المناخي على الموارد المائية في الجزائر:

أولا–المناخ والموقع الجغرافي للجزائر: تقع الجزائر شمال غرب القارة الإفريقية، تبلغ مساحتها 2381741 كلم^2، تطل من الجهة الشمالية على البحر الأبيض المتوسط عبر شريط ساحلي يقدر طوله بـ 1200 كلم، تحدها من الشرق دول المغرب العربي تونس وليبيا، من الغرب المغرب والصحراء الغربية وموريتانيا، من الجنوب دولتين مالي والنيجر.

يتميز موقع الجزائر الجغرافي ومساحتها الشاسعة بتنوع التضاريس والمناخ، فيمكن تقسيمها إلى 03 تضاريس: منطقة التل الساحلية وهي تمثل حولي 9% من المساحة الإجمالية، تتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط، هو مناخ رطب وممطر شتاء وحار وجاف صيفا، منطقة الهضاب العليا وهي عبارة عن مرتفعات وأراضي شبه قاحلة، تتميز بمناخ شبه جاف حيث تسجل أمطار غير منتظمة، إذ أحيانا تكون غزيرة قوية وتوزع بشكل غير متكافئ في الزمان والمكان على حد سواء تتساقط عموما في فصل الربيع، أما باقي المساحة حوالي 87% من مجملها، فهي عبارة عن صحراء قاحلة تتميز بجفاف مطلق، تتخلله من حين لآخر أمطار استثنائية غير متوقعة أما المدى الحراري فيتميز بحرارة مرتفعة في معظم أشهر السنة.

من المعروف على الجزائر أنها دولة متوسطية، وهي معرضة لظواهر مثل التصحر وتآكل التربة، فالمناطق التي تتلقى أكثر من 400 ملم من كميات تساقط الأمطار سنويا تقتصر فقط على شريط لا يتجاوز عرضه 150 كلم جنوب الساحل، كما أن التقلبات والظواهر المناخية تهدد الأمن الغذائي للسكان وتكبح التنمية للبلاد. (رابح و فتح الله، 2022، صفحة 11)

ثانيا–تطور معدلات تساقط الأمطار: أسفرت التغيرات المناخية عن إنخفاض ملموس في معدلات هطول الأمطار السنوية، مما ترتب عنه أزمة حقيقية على مستوى الموارد المائية في الجزائر، فوفقا لدراسة أجرتها الوكالة الوطنية للموارد المائية، وبناء على بيانات هطول الأمطار منذ عام 1990، تراجعت كميات الأمطار بنسبة 40%في غرب البلاد، 30%في الوسط، 20%في الشرق، بالإضافة يساهم تأثير تغير المناخ إلى إضطراب توزيع الأمطار مكانيا وزمانيا، مما يشكل تهديدا مستمرا للتربة والزراعة، فينعكس سلبا على إعادة إمداد المياه الجوفية والجريان السطحي وكذلك ترسبات التربة في السدود، مما يؤدي إلى إنخفاض طاقتها الإستيعابية، لذلك لم يقتصر أثر التغير المناخي على الموارد المائية السطحية فحسب، بل إمتد أيضا إلى المياه الجوفية التي تقلص منسوبها بشكل كبير، فالتطورات الأخيرة تشير إلى أن العجز المائي سيتفاقم أكثر، مدفوعا بآثار التغيرات المناخية إلى جانب نقص الأمطار المقدر بنحو 30%.

ومن خلال الجدول التالي سنحاول أن نوضح أكثر المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في السنوات الأخيرة:

الجدول رقم (01): يوضح كمية تساقط الأمطار السنوية في الجزائر(ملم^3)

السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ك.ت الأمطار	566.5	574.6	472.5	450.1	405.9	458.8	486.2	508.8	490.5

المصدر: (طير، سايح، و علي ، 2024، صفحة 32)

يظهر أن هناك تقلبات كبيرة في كمية تساقط الأمطار خلال الفترة المحددة، ففي السنوات الأولى، كان هناك إرتفاع ثم تدني في الكمية، ثم تلاه إنتعاش في الفترة 2018–2019، حيث كانت هاتان سنوات ذات تساقط غزير، إذ تخطت كمية الأمطار 500 ملم، أما عامي 2015 و2016 كانتا سنوات مستقرة جدا، حيث لامست كمية الأمطار 400 ملم أو أقل، إذا ما عدنا إلى المعدل السنوي لكمية تساقط الأمطار خلال الفترة فهو حوالي 492.6 ملم، أما سنة 2016كانت السنة الوحيدة التي انخفضت فيها الكمية تحت هذا المعدل.

ثالثا–تأثر التغير المناخي على الموارد المائية في الجزائر:

تبدو التوقعات المتعلقة بموارد المياه المتجددة في منطقة شمال إفريقيا قائمة بعض الشيء، فمن المرجح أن يساهم تغير المناخ إلى جانب زيادة الطلب على الماء إلى تفاقم أزمة المياه في المنطقة، فحسب تقرير صادر عن اللجنة الدولية للتغيرات المناخية

(IPCC) بأنه من المتوقع أن ينخفض معدل هطول الأمطار السنوي في معظم أنحاء منطقة البحر الأبيض المتوسط وشمال أفريقيا عامة والجزائر خصوصا، مع إحتمال إنخفاض هطول الأمطار مع الإقتراب من ساحل البحر المتوسط، كما تنبأت العديد من الدراسات المستقلة الأخرى أيضا، إنخفاضا كبيرا في هطول الأمطار يتراوح ما بين 10% و 30% في منطقة شمال إفريقيا بما فيها الجزائر بحلول القرن القادم، على وجه الخصوص تتوقع هذه الدراسات أنه بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، قد تشهد منطقة البحر المتوسط زيادة كبيرة وتوسعا نحو الشمال للأراضي القاحلة، إذ تشير نتائج الأبحاث الميدانية ضمن مشروع الإنذار المبكر لتدهور الأراضي إلى إجمالي المساحات المتدهورة في المنطقة خلال الفترة من 1982 إلى 2007 بلغت 658 مليون هكتار، أي حوالي 47% من المساحة الكلية، أما خلال الفترة من 1999 إلى 2010 فقد بلغت حوالي 845 مليون هكتار وهو ما نسبته حوالي 60% من مساحة شمال الإفريقي، مما سيأثر على المناطق الساحلية للمنطقة وبالذات الجزائر. (معيفي، 2020، صفحة 439)

كما أدت دورات الجفاف الشديدة التي شهدتها الجزائر خلال العقود الثلاثة الماضية إلى نقص كبير في هطول الأمطار، هذا النقص الذي قدر في المتوسط بنسبة 30% خلال تلك الفترة ووصل إلى 50% خلال سنوات 2001 و2002، كان له تأثير سلبي على أنظمة تدفق المياه، مما تسبب في أضرار جسيمة في توفر المياه السطحية بالقدر الكافي لتلبية إحتياجات السكان والنشاط الاقتصادي.

كما تعاني الأحواض الهيدرولوجية الخمسة التي تشكل مجمل البلاد من عجز يتجاوز 29% خلال فترات الجفاف، مع ذلك فإن هذه الإنخفاضات لها تأثيرات كبيرة على توفر المياه للإستعمالات المنزلية والزراعية والصناعية، بلغت تأثيرات التغيرات المناخية على الموارد المائية حوالي 1.1 مليار م^{3}سنويا عام 2022، بالإضافة إلى ذلك في حالة تحقق سيناريو ذو مخاطر عالية من الجفاف، قد يصل هذا العجز إلى 1.9 مليار م^{3}سنويا. (Nacim, 2022, p. 348)

ويؤثر التغير المناخي على تدفق المياه السطحية والتي يعتبر من الأسباب الرئيسية التي تؤثر على خزانات المياه، ففي الواقع يعود هذا الإنخفاض في التخزين إلى عاملين أساسين: الأول متعلق بنشاط التخزين نفسه وهو ناجم عن ترسيب الطمي في السدود، مما يؤدي إلى إنخفاض سعة التخزين بمعدل يقدر بين 2% و3% سنويا، أما العامل الثاني فهو مرتبط بالإعتبارات المناخية التي تساهم في إنخفاض تدفقات المياه السطحية، حيث أن الإنخفاض المنهجي في تدفق المياه السطحية الناتج عن تذبذب أنماط هطول الأمطار الشتوية فيساهم بشكل كبير في ضعف إمتلاء السدود.

ومع بداية موسم الصيف لعام 2021، بلغ معدل إمتلاء السدود على المستوى الوطني بنحو 44.60%، حسب تصريحات الوزير المكلف بالموارد المائية على موجات الإذاعة الوطنية، وأوضح الوزير أن هذا المعدل المنخفض يرجع أساسا إلى قلة الأمطار التي شهدتها البلاد طوال هذا العام. (Nacim, 2022, p. 350)

ومنذ بداية السبعينيات، تسببت موجات الجفاف المتكررة في انخفاض كبير في معدلات هطول الأمطار، مما أدى إلى تراجع مستمر في مخزون المياه الجوفية ضمن الطبقات المائية الرئيسية في شمال الجزائر، لا سيما في العديد من السهول، كما انخفض مستوى المياه الجوفية بشكل مقلق (< 20 مترا) وإن تفاقم الجفاف مقترن بالإستخدام المفرط للمياه الجوفية، مما أدى إلى تملح المناطق غير المشبعة في الطبقات المائية العميقة في المناطق شبه القاحلة مثل هضبة وهران والسهول العليا الغربية، فالمنطقة الشمالية بلغ متوسط معدل إستخدام المياه الجوفية 79% وقد يصل أحيانا إلى أكثر من 90% في بعض المناطق الساحلية، كما أدى إنخفاض

مستويات الضغط الهيدروليكي إلى تسرب مياه البحر إلى مخزون المياه العذبة في الطبقات المائية الساحلية في مناطق متيجة، ووهران، وترقة، وعنابة. (Mohamed & Khelil Mohamed , 2015, p. 19)

كما سيكون للنقص المائي تأثير مباشر على إنخفاض إنتاجية المحصول الأساسي للنظام الغذائي في البلاد (الحبوب)، حيث تعتمد الجزائر بنسبة 80% على الواردات الغذائية بتكلفة تتجاوز 5 مليارات دولار سنويا، إذ تتوقع وزارة الزراعة إنخفاضا متوسطا في الإنتاجية بنسبة 10%، كما أن التغير المناخي قد يؤثر بشدة على إنتاجية الخضروات التي قد تنخفض بنسبة تتراوح ما بين 15 و30% بحلول عام 2030، (Lakhdari & Atmane , 2010, p. 22) وقد تفاقمت هذه الأوضاع نتيجة التقلبات المناخية والجفاف المتكرر خلال العقود الثلاثة الماضية، مما ساهم في تدهور التربة وتصحر المناطق الهشة مثل السهوب والسهول العليا، فالإتجاه الحالي نحو فيضانات أكثر شدة قد يؤدي إلى تآكل وتدهور التربة بشكل أكبر، فهذه الأراضي تمثل إمكانات زراعية حقيقية، يجب أن تضمن الأمن الغذائي للبلاد وكذلك حماية الشريط الساحلي، فالموارد المائية تعتبر ضرورية للإنتاج الغذائي فمن بين 150,000 هكتار قابلة للري، تم ري 43,000 هكتار فقط فعليا في عام 2007، بسبب الجفاف وإعادة تخصيص مياه الري لتوفير مياه الشرب للسكان، وخاصة في غرب البلاد. (دخان و سمية ، 2023، صفحة 48)

وأصبحت موجات الجفاف تصاحبها موجات حرارة واشتعال للحرائق، هذا من شأنه أن يهدد النظام البيئي، كما حذر البنك الدولي من أن أكثر من 90% من المناطق الغنية بالغابات تواجه خطر نشوب حرائق، حيث أن الخسائر التي ألحقتها الحرائق منذ 2010 إلى غاية صيف 2021 تقدر بين 15 و19 مليون دولار سنويا، ففي صائفة 2012 إلتهمت النيران أكثر من 89 ألف هكتار موزعة على 35 ولاية. (أحمد، تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر (دراسة تحليلية)، 2023، صفحة 119)

وبناء على دراسات علمية، يقدر الخبراء في هذا المجال أن الأمطار الغزيرة والعواصف الرعدية مثل تلك التي إجتاحت مناطق باب الواد، غرداية أو بشار ستكون أكثر تكرارا، فمن المتوقع أن تتفاقم هذه الظواهر الجوية، التي ستصبح أكثر شدة وخطورة، (Mustapha & Berkane, 2017, p. 43) فعلى سبيل المثال، قدرت الخسائر الناجمة عن الفيضانات في عام 2001 بمبلغ مليار دولار أمريكي وحوالي 1000 حالة وفاة. (Rachida & Badaoui , 2022, p. 430)

كما تسبب التغير المناخي أيضا في تأثيرات كبيرة على الصحة العامة، فهي الغاية الأساسية للجهود المبذولة في مجال الصرف الصحي، تكاليف وباء الأمراض المنقولة بالمياه ***(MTH)*** تكون ثقيلة على الدولة الجزائرية، تم تقدير تكلفة هذه الأوبئة بما يعادل تكلفة بناء أكثر من عشرة محطات لمعالجة المياه، فالعامل الرئيسي لهذه الأمراض يكمن في نقص الموارد المائية مجتمعا مع عدم معالجة بعض نقاط المياه ويحاول خبراء الصرف الصحي فهم الروابط بين التغير المناخي والصرف الصحي بشكل أفضل، بما في ذلك القضايا المتعلقة بالصحة والنظافة. (Mohamed & Khelil Mohamed , 2015, p. 20)

رابعا–مكافحة التغيرات المناخية في الجزائر: بينما تتضاعف تأثيرات تغير المناخ وتشكل تهديدا حقيقيا لازدهار العالم، إعتمدت الجزائر مقاربة طوعية لمكافحة تغير المناخ والتكيف مع الظروف المناخية الجديدة للبلاد، تهدف هذه الخطة إلى تقليل عدد معين من التأثيرات المتوقعة:

أ–مساهمة الجزائر في الجهود العالمية لمكافحة تغير المناخ: باعتبار الجزائر من الدول المتضررة من التغير المناخي، فقد شاركت في العديد من المؤتمرات وانضمت إلى الإتفاقيات في هذا الشأن، نذكر منها: (غنيمي، 2021، صفحة 658)

– **مؤتمر كوبنهاغن 2009**: إنعقد هذا المؤتمر في الفترة الممتدة من 06 الى 18 ديسمبر 2009 لمناقشة التغيرات المناخية، شهد مشاركة 190 دولة وقد جاء إستكمالا لإتفاقية كيوتو، ذلك من أجل إيجاد وثيقة دولية للتصدي لظاهرة الإحتباس الحراري، مع تقليل من مخاطر التغيرات المناخية، حيث إرتكز هذا المؤتمر على عدد من المبادئ أهمها: مبدأ الإحترام البيئي باعتبار الطبيعة أمرا حيويا من أجل البقاء على قيد الحياة، موارد الطبيعة وإستغلالها أمرا أساسيا لتحقيق التنمية ورفاهية الشعوب.

– **اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ**: صادقت الجزائر على هذه الإتفاقية بموجب مرسوم رئاسي، من خلال تبني الدول تشريعات بيئية فعالة، تعكس المعايير البيئية والأهداف الإدارية وأولويات الإطار البيئي والإنمائي الذي تتطبق عليه.

– **بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ**: صادقت الجزائر على هذا البرتوكول بموجب مرسوم رئاسي، ذلك لمواكبة الدول في مواجهة التغيرات المناخية، إذ نصت المادة 2/2 منه ما يلي" ...تنفيذ و/أو صياغة المزيد من السياسات والتدابير تتوافق مع الظروف الوطنية من مثل ما يأتي، تعزيز كفاءة الطاقة في قطاعات الاقتصاد الوطني ذات الصلة، ...تعزيز أشكال الزراعة المستدامة في ضوء الإعتبارات المتعلقة بالتغيرات المناخية".

– **اتفاق باريس حول التغيرات المناخية**: إنعقد هذا المؤتمر بباريس عام 2015، لمناقشة سبل الحد من التغير المناخي، مع الإتفاق إلى وقف المضاعفات لتغير المناخ وتقليل انبعاث الكربون وتشجيع الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، ففي عام 2016 قامت الجزائر بموجب مرسوم رئاسي بالمصادقة عليه، يسعى هذا الإتفاق من خلال تحسين تنفيذ الإتفاقية بما يشمل هدفها، إلى تعزيز الإستجابة العالمية للتهديد الذي يشكله تغير المناخ....، مع العمل على وقف إرتفاع درجة حرارة الأرض، من خلال توطيد الإستجابة العالمية للتهديد الذي يشكله تغير المناخ.

ب–آليات التكيف القانونية: منذ إنضمام الجزائر إلى الإتفاقيات الدولية والإقليمية، قامت على تعزيز إطارها القانوني والتي تندرج ضمن القوانين المتعلقة بحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، على شكل مراسم تنفيذية أو مراسيم وزارية والتي يمكن إيجاز أهمها فيما يلي: (حداد و نو الدين، أثر التغير المناخي على التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر–، 2018، صفحة 11)

- الأمر التنفيذي رقم 06–02 المؤرخ في 2006/01/07، المتضمن تحديد القيم القصوى الحجم الإنبعاثات القوى لغازات الإحتباس الحراري ذات المنشأ الصناعي وأهداف نوعية الهواء في حالة التلوث الجوي.
- الأمر التنفيذي رقم 07 –207 المؤرخ في 2007/06/30، المتضمن آليات إستعمال المواد المضرة بطبقة الأوزون وقد تمم هذا الأمر بأوامر تنفيذية آخرها الأمر رقم 13 –110 الصادر في 2013.
- الأمر التنفيذي رقم 07–299 ورقم 07–300، المتضمنان آليات تطبيق الضريبة على التلوث الجوي ذو المنبع الصناعي.
- الأمر التنفيذي رقم 07 –399 المؤرخ في 2007/12/23، المتعلق بتوفير الحماية النوعية للمياه من كل الملوثات.
- المرسوم الوزاري رقم 381 المؤرخ في 2002/10/19، المتضمن تطبيق القانون رقم 02 الصادر في 2005/02/05 والمتعلق بحماية وتثمين الساحل.
- المرسوم الوزاري الصادر في2006/02/06، المتعلق بتحديد الهيئات المخول لها تطبيق ميكانيزمات التنمية النظيفة.

ت–الأطر المؤسساتية لمكافحة التغير المناخي:

– **الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية:** أنشئت الوكالة بموجب المرسوم التنفيذي رقم 05-375 الصادر في 26 سبتمبر 2005، فهي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، تتمتع بالشخصية المعنوية والإستقلال المالي، تكلف الوكالة بتنفيذ الأنشطة المتعلقة بالإعلام والتحسيس والدراسة والتلخيص في الميادين التي لها علاقة بانبعاثات غازات الإحتباس الحراري، التكيف مع تغير المناخ، الحد من آثارها ولكافة التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية.

– **المركز الوطني لتكنولوجيات انتاج أكثر نقاء:** أنشئ بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02-262 المؤرخ في 17 أوت 2002، هو عبارة عن مؤسسة ذات طابع صناعي وتجاري، يتمتع بالشخصية المعنوية والإستقلال المالي، تخضع لوصاية الوزير المكلف بالبيئة، يديره مجلس إدارة ويتم تسييره من قبل مدير عام ويعاونه مجلس إستشاري ووفقا للمادة 05 من مرسوم إنشائه يضطلع المركز في سياق تنفيذ السياسة الوطنية لحماية البيئة، بالأخص فيما يتعلق بتقليل أشكال التلوث والأضرار الصناعية في مصدرها، على وجه الخصوص بما يأتي:

- الإرتقاء بمفهوم تكنولوجيا إنتاج أكثر نقاء وتعميمه والتوعية به.
- دعم ومرافقة مشاريع الإستثمار في تكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء.
- تزويد الصناعات بكافة المعلومات المتعلقة بصلاحياته في محاولتها لتحسين طرق الانتاج، عن طريق بلوغ تكنولوجيا إنتاج أكثر نقاء، وبالحصول على الشهادات المتصلة بذلك عند الضرورة.
- تنمية التعاون الدولي في مجال تكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء.

– **المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة:** أنشئ بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02-115 المؤرخ في 03 أفريل 2002، هو عبارة عن مؤسسة وطنية عمومية ذات طابع صناعي وتجاري، يتمتع بالشخصية القانونية والإستقلال المالي، أوكلت له مهمة تجميع المعلومات البيئية على المستويين العلمي والإحصائي ومعالجتها وإعدادها وتوزيعها، بالتنسيق مع المؤسسات الوطنية والهيئات المعنية، وتتمثل مهامه الأساسية فيما يلي:

- إنشاء وتسيير شبكات لرصد وقياس التلوث، متابعة الأوساط الطبيعية.
- جمع البيانات والمعلومات البيئية من طرف الهيئات الوطنية والأجهزة المختصة، بالإضافة إلى إنجاز الدراسات الرامية إلى معرفة الأوساط والضغوطات الممارسة على البيئة.
- المبادرة بالدراسات الهادفة إلى تحسين المعرفة البيئية للأوساط والضغوط الممارسة على تلك الأوساط، وإعداد هذه الدراسات أو المشاركة في إعدادها.
- نشر وتوزيع المعلومات البيئية بعد تجميعها.

– **الوكالة الوطنية للنفايات:** أنشئت بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02-175 المؤرخ في 20 ماي 2002، هي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي تجاري، تعنى بتطوير أنشطة فرز النفايات وجمعها ومعالجتها وتثمينها وإزالتها، تتمثل مهامها في: تقديم الدعم للجماعات المحلية في ميدان تسيير النفايات، معالجة البيانات والمعلومات المتعلقة بالنفايات، القيام بإنجاز الدراسات والأبحاث والمشاريع التجريبية والمشاركة في تنفيذها، نشر وتوزيع المعلومات العلمية والتقنية.

ث-الجهود الدولة الجزائرية لتحقيق الأمن المائي: عملت الجزائر على تنفيذ جهود العامة تقلل من تأثيرات التغير المناخي على الموارد المائية، ففي هذا السياق يجب التنويه إلى الإجراءات العامة التالية: (Radia & Hadjene , 2023, p. 92)

- إنشاء 80 سدا وأربعة في مرحلة التنفيذ، مما يرفع سعة تخزين المياه السطحية الوطنية إلى حوالي 9 مليارات م^3، يتم إستخدام مياه 52% من هذه الأعمال حاليا لسقي مساحة مجهزة بمساحة 274,000 هكتار.
- أربعة من الأنظمة الكبرى لنقل المياه التي تحتويها البلاد، توفر المياه الزراعية، تتضمن هذه الأنظمة بني هارون، السهول العالية وشط الغربي ومستغانم / أرزيو / وهران حيث تروى جزء من مياهها 100,000 هكتار في 11 ولاية (ميلة، باتنة، خنشلة، سطيف، بومرداس، مستغانم، النعامة، تلمسان، سيدي بلعباس، ومعسكر)؛
- 11 محطة لتحلية مياه البحر تنتج 17% من الطلب الوطني على المياه الصالحة للشرب (25% مع تشغيل الثمانية المقررة في السنتين المقبلتين في الجزائر، بجاية، وسكيكدة والطارف)، تمكين المياه المحلاة يسمح بإعادة توجيه موارد السدود إلى الأنشطة الزراعية في السهول الكبرى مثلما هو الحال في ممر شلف-مغنية (شلف-غيليزان-مستغانم-معسكر-تلمسان) على مساحة مجهزة بمساحة 80,000 هكتار والتي يجب أن توسع إلى 130,000 هكتار.
- 200 محطة لتنقية مياه الصرف الصحي التي يمكن أن تعالج 942 مليون م^{3}في السنة، يمكن إعادة إستعمالها في مختلف الإستخدامات الحضرية والصناعية والزراعية، بالإقتران مع تثمين الوحل ويمكن أن تساهم مياه الصرف المعالجة نظريا في سقي 100,000 هكتار في بلادنا.
- 592 سد صغير وخزان هضبي يجمعون سعة تخزين تبلغ 258 مليون م^3، يمكن ري 50,000 هكتار من الأراضي الزراعية.
- 255 آبار وبئر حيث يتم إستخدام أكثر من 65%، منها لأغراض زراعية والري لمساحة زراعية إجمالية تتجاوز المليون هكتار.
- تعزيز المناطق الجبلية العالية بالمياه من خلال تنفيذ نقل مياه من الجنوب والمياه السطحية من الشمال (تأثير التحلية).
- إحياء الوديان والواحات في الجنوب من خلال مكافحة الارتفاع المائي وتلوث التربة "مشاريع وادي ورقلة، وادي وادي سوف، ووادي وريغ."

خاتمة:

يشكل الأمن المائي الركيزة الأساسية التي يعتمد عليه في المسيرة التنموية، حيث يعد عنصرا حيويا في جميع القطاعات، إذ تعاني العديد من الدول وخاصة الجزائر من التحديات في مجال الموارد المائية، أبرزها تأثيرات التغير المناخي وبالنظر لموقع الجزائر في منطقة شمال أفريقيا إذ يتأثر الأمن المائي بشكل كبير بموجات الجفاف التي تضرب المنطقة منذ أكثر من عقد، إذ يعد التغير المناخي كابوسا حقيقيا بالنسبة للدول العالم أجمع، فالتغيرات المناخية على مستوى الموارد المائية تشكل تهديدا كبير للتنمية في الجزائر.

وعليه إلتزمت الجزائر بتطبيق مجموعة واسعة من التدابير والآليات للتخفيف من المخاطر الناجمة عن التغير المناخي بهدف الحفاظ على أمنها المائي، فقد شاركت في العديد من الجهود العالمية لمكافحة تغير المناخ مع سن مجموعة من التشريعات والقوانين وإستحداث العديد من المؤسسات والوكالات المعنية بحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، بالإضافة إلى توجه نحو مصادر المائية غير التقليدية المتمثلة في تحلية مياه البحر ومياه الصرف الصحي في إستخداماتها وأغراضها الصناعية والزراعية.

أولا–النتائج:

– تعد الأمطار المصدر الرئيسي للمياه في الجزائر، تليها المياه الجوفية، بينما تظل نسبة تغطية المياه غير التقليدية لإحتياجات السكان والقطاعين الزراعي والصناعي ضئيلة جدا.

– تعتبر دول شمال إفريقيا والبحر المتوسط من أكثر المناطق سخونة على وجه الأرض، مما يجعلها أكثر عرضة لخطر التغيرات المناخية.

– يسود الجزائر المناخ الصحراوي الأكثر جفاف وحرارة.

– تشكل التغيرات المناخية تهديدا حقيقيا للأمن المائي في الجزائر، حيث تؤثر على توافر المياه، الإنتاج الزراعي وإستدامة الموارد الطبيعية.

– شاركت الجزائر في العديد من المؤتمرات وانضمت إلى الإتفاقيات لتعزيز جهودها لمواجهة التغير المناخي.

– لجأت الجزائر إلى تعزيز الإطار القانوني والمؤسساتي من أجل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة.

– قامت الجزائر بالبحث عن بدائل جديدة وإنشاء العديد من المشاريع لاستدامة الموارد المائية.

ثانيا–التوصيات:

– دمج الذكاء الاصطناعي والعمل على إيجاد طرق مبتكرة لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها، وذلك في إطار التسيير العقلاني للموارد المائية وحماية البيئة.

– تكثيف إستخدام التقنيات المتطورة، كالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة المياه.

– تبني طرق حديثة ومتطورة مقتصدة للمياه في إستخدامات الفلاحة، مع التركيز على الزراعة قليلة الاستهلاك للمياه.

– الإهتمام أكثر بالدراسات والبحوث في هذا المجال، خاصة التي تقدم حلولا وإستراتيجيات فعالة في تسيير هذه الثروة.

– إستغلال جميع الإمكانيات المائية سواء السطحية أو الجوفية.

– إبتكار أساليب وطرق جديدة لترشيد استهلاك المياه، مع رفع مستوى الوعي المائي لدى كافة مستخدمين.

– تشجيع الإستثمار في البحث في قطاع الموارد المائية، لإيجاد الحلول لأزمة المياه.

المصادر والمراجع:

Bibliographie

Lakhdari, H., & Atmane , A. (2010). Les Consequences Du Changement Climatique Sur Le Developpement De L'agriculture En Algerie : Quelles Strategies D'adaptation Face A La Rarete De L'eau ? *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية, 03*(03), pp. 19-32.

Mohamed, N., & Khelil Mohamed , A. (2015). Changements Climatiques Et Ressources En Eau En Algérie: Vulnérabilité, Impact Et Stratégie D'adaptation. *Algerian Journal of Arid Environment "AJAE", 05*(01), pp. 15-23.

Mustapha, B., & Berkane, I. (2017). Les effets Agro-Economiques du changement climatique en Algérie. *مجلة المقار للدراسات الاقتصادية, 01*(01), pp. 36-52.

Nacim, B. (2022). Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie. *Revue Algérienne des Études Politiques, 09*(02), pp. 335-363.

Rachida, K., & Badaoui , B. (2022). Impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire et la santé des individus, Cas de l'Algérie. *Etudes Economiques, 22*(02), pp. 422-447.

Radia, B., & Hadjene , O. (2023). Les retombées du changement climatique sur les secteurs agricole et hydraulique en Algérie (2010/2022). *Revue Cahiers Economiques, 14*(01), pp. 80-95.

ابن خلدون, ا. ع. (1984). *تاريخ ابن خلدون*. بيروت: دار القلم.

أم اسعد شافعي. (2022). ندرة المياه محدد أساسي للأمن المائي. *مجلة البحوث و الدراسات الإنسانية، 16*(01)، الصفحات 527-558.

بلقاسم صارة، و حميدة أوكيل. (2023). انعكاسات استغلال الموارد المائية على التنمية الزراعية في الجزائر. *الملتقى الوطني: استراتيجية تسيير قطاع الموارد المائية في الجزائر بين متطلبات التنموية والتغيرات المناخية*. كية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون تيارت.

بن صوشة حسين، و عبد الرزاق مولاي لخضر. (2022). الموارد المائية وأثرها على نمو القطاع الزراعي في الجزائر. *مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، 06*(01)، الصفحات 267-285.

بن طراد أسماء، سعاد عون الله، و هوارية بن حليمة. (27 04, 2023). استراتيجية تنمية قطاع الموارد المائية في الجزائر افاق 2035. *الملتقى الوطني: استراتيجية تسيير قطاع الموارد المائية في الجزائر بين المتطلبات التنموية والتغيرات المناخية*. كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون تيارت.

بودية فاطمة، فاطمة الزهراء بن زيدان، و زهرة زياني. (2019). الامن المائي العربي بين التحديات واستراتيجيات التحقيق. *مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، 03*(03)، الصفحات 91-116.

بوعراب رابح، و مسعودة فتح الله. (2022). أثر التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي في الجزائر دراسة اقتصادية قياسية للفترة 1980-2020. *مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، 15*، الصفحات 09-27.

بوغرارة الصالح، و عباسي سهام. (2020). الاستثمار في الموارد المائية: وسيلة لتحقيق الامن المائي. *مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، 07*(01)، الصفحات 01-20.

بوكليخة لطيفة. (2019). أثر التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة 1970-2019. *مجلة الاقتصاد والبيئة، 06*(01)، الصفحات 116-134.

تهتان مراد، و محمد اسليماني. (2017). دور الادارة المتكاملة للموارد المائية في تحقيق الامن المائي. *مجلة جديد الاقتصاد*(12)، الصفحات 182-204.

حسينة دخان، و حاجي سمية . (2023). تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية: تحديات وحلول. *Malek bennbi Journal of Research and Studies، 05*(01)، الصفحات 39-51.

حميداني سليم. (2018). التغير المناخي في الواقع العالمي: بحث في الظاهرة والمخاوف. *حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والانسانية، 07*(01)، الصفحات 29-52.

سارة بن غيدة، و حركات سعيدة. (2020). توظيف التكنولوجيات الحديثة في تحقيق أمن الموارد المائية – عرض تجارب عالمية –. *مجلة إقتصاد المال والأعمال*، *05*(02)، الصفحات 551-566.

شفيعة حداد، و قالقيل نو الدين. (2018). أثر التغير المناخي على التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر–. *مجلة الاقتصاد الصناعي*، *08*(04)، الصفحات 01-18.

شفيعة حداد، و نور الدين قالقيل. (2018). أثر المناخ على التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر–. *مجلة الاقتصاد الصناعي*(15)، الصفحات 01-18.

طارق راشي. (2020). قراءة في مسيرة منظمة الأمم المتحدة في التصدي لمشكلة التغير المناخي خلال الفترة 1972-2018. *مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية*، *15*(03)، الصفحات 196-222.

طارق غنيمي. (2021). مواجهة أضرار التغيرات المناخية في التشريع الجزائري. *مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية*، *08*(01)، الصفحات 673-692.

فتحي معيفي. (2020). تأثير التغير المناخي على الموارد المائية في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا. *المجلة الجزائرية للامن والتنمية*، *09*(16)، الصفحات 437-447.

كنزة بن غالية، و قورين حاج قويدر. (03 03, 2024). الأمن المائي في الجزائر (الواقع، التحديات والمتطلبات) وعلاقته بالتنمية المستدامة. *الملتقى الوطني: دور التوان المالي لشركة الجزائرية للمياه في تحسين الخدمات العمومية*. كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بو علي الشلف.

محمد طير، بوزيد سايح، و هواري علي . (2024). تأثير التغير المناخي على الأمن الغذائي في الجزائر. *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*، *10*(01)، الصفحات 27-38.

مكي أحمد. (2023). تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي في الجزائر (دراسة تحليلية). *مجلة مدارات سياسية*، *07*(02)، الصفحات 106-125.

مليكة فريمش. (2020). الأمن المائي في الجزائر واستراتيجية تحقيقه. *مجلة العلوم الانسانية*، *31*(03)، الصفحات 339-357.

مولات فاطمة، و بونيا محمد جميل مراد. (2022). الزراعة الذكية كبديل استراتيجي لمواجهة التغيرات المناخية وتحقيق التنمية المستدامة. *مجلة الوراثة والتنوع البيولوجي*، *06*(03)، الصفحات 100-106.

نبيل أبوطير، و شنيخر عبد الوهاب. (2023). استراتيجية تسيير الموارد المائية في الجزائر وطرق استدامتها. *مجلة دراسات اقتصادية*، *17*(01)، الصفحات 864-877.

نوال بن قلوش، و بلبل زينب. (2022). دور الامن المائي في تعزيز الأمن الانساني دراسة حالة الجزائر. *المجلة الجزائرية للحقوق والعلوم السياسية*، *07*(02)، الصفحات 588-601.

النصوص القانونية:

– الجريدة الرسمية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 05-375 المؤرخ في 26 سبتمبر 2005، المتضمن انشاء الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية وتحديد مهامها وضبط كيفيات تنظيمها وسيرها، العدد 67، الصادر في 05 أكتوبر 2005.

– الجريدة الرسمية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 02-262 المؤرخ في 17 اوث 2002، المتضمن انشاء المركز الوطني لتكنولوجيات انتاج أكثر نقاء، العدد 56، الصادر في 08 اوث 2002.

– الجريدة الرسمية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 02-115 المؤرخ في 03 أفريل 2002، المتضمن انشاء المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، العدد 22، الصادر في 03 أفريل 2002.

– الجريدة الرسمية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتضمن تسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، العدد 77، المؤرخة في 05 أكتوبر 2005.

References :

- Umm As‘ad Shāfi‘ī. (2022). Nadrah al-miyāh identified asāsī lil-amn al-mā’ī. Majallat al-Buḥūth wa al-Dirāsāt al-Insānīyah, 16 (01), al-Ṣafaḥāt 527-558.
- Balqāsim Ṣārah, wa Ḥamīdah awkyl. (2023). In‘ikāsāt istighlāl al-mawārid al-mā’īyah ‘alá al-tanmiyah al-zirā‘īyah fī al-Jazā’ir. al-Multaqá al-Waṭanī : Istirātījīyah tasyīr Qiṭā‘ al-mawārid al-mā’īyah fī al-Jazā’ir bayna Mutaṭallabāt al-tanmawīyah wa-al-taghayyurāt al-muanākhīyah. kyh al-‘Ulūm al-iqtiṣādīyah wa-al-tijārīyah wa-‘ulūm al-tasyīr, Jāmi‘at Ibn Khaldūn tyārt.
- Ibn ṣwshh Ḥusayn, wa ‘Abd al-Razzāq Mawlāy Lakḥḍar. (2022). al-mawārid al-mā’īyah wa-atharuhā ‘alá numūw al-qiṭā‘ al-zirā‘ī fī al-Jazā’ir. Majallat al-Muntadá lil-Dirāsāt wa-al-Abḥāth al-iqtiṣādīyah, 06 (01), al-Ṣafaḥāt 267-285.
- Ibn Ṭarrād Asmā’, Su‘ād ‘Awn Allāh, wa hwāryh ibn Ḥalīmah. (27 24, 2023). istirātījīyah Tanmiyat Qiṭā‘ al-mawārid al-mā’īyah fī al-Jazā’ir Āfāq 2035. al-Multaqá al-Waṭanī : Istirātījīyah tasyīr Qiṭā‘ al-mawārid al-mā’īyah fī al-Jazā’ir bayna al-Mutaṭallabāt al-tanmawīyah wa-al-taghayyurāt al-muanākhīyah. Kullīyat al-‘Ulūm al-iqtiṣādīyah wa-al-tijārīyah wa-‘ulūm al-tasyīr, Jāmi‘at Ibn Khaldūn tyārt.
- Bwdyh Fāṭimah, Fāṭimah al-Zahrā’ ibn Zaydān, wa Zahrah Zayyānī. (2019). al-amn al-mā’ī al-‘Arabī bayna al-taḥaddiyāt wa-istirātījīyāt al-taḥqīq. Majallat al-Maqrīzī lil-Dirāsāt al-iqtiṣādīyah wa-al-mālīyah, 03 (03), al-Ṣafaḥāt 91-116.
- Bw‘rāb Rābiḥ, wa Mas‘ūdah Fatḥ Allāh. (2022). Athar al-taghayyurāt al-muanākhīyah ‘alá al-intāj al-zirā‘ī fī al-Jazā’ir dirāsah iqtiṣādīyah qiyāsīyah lil-fatrah 1980-2020. Majallat al-Dirāsāt al-iqtiṣādīyah wa-al-mālīyah, 15, al-Ṣafaḥāt 09-27.
- Bwghrārh al-Ṣāliḥ, wa ‘Abbāsī Sihām. (2020). al-istithmār fī al-mawārid al-mā’īyah : Wasīlat li-taḥqīq al-amn al-mā’ī. Majallat al-Buḥūth al-‘Ilmīyah fī al-tashrī‘āt al-bī’īyah, 07 (01), al-Ṣafaḥāt 01-20.
- Bwklykhh Laṭīfah. (2019). Athar al-taghayyurāt al-muanākhīyah ‘alá al-numūw al-iqtiṣādī fī al-Jazā’ir dirāsah qiyāsīyah lil-fatrah 1970-2019. Majallat al-iqtiṣād wa-al-bī’ah, 06 (01), al-Ṣafaḥāt 116-134.
- Thtān Mūrād, wa Muḥammad aslymāny. (2017). Dawr al-Idārah al-mutakāmilah lil-mawārid al-mā’īyah fī taḥqīq al-amn al-mā’ī. Majallat jadīd al-iqtiṣād (12), al-Ṣafaḥāt 182-204.

- Ḥusaynah Dukhān, wa Ḥājjī Sumayyah. (2023). Ta'thīr al-taghayyurāt al-muanākhīyah 'alá al-mawārid al-mā'īyah : taḥaddiyāt wa-ḥulūl. Malek bennbi Journal of Research and Studies, 05 (01), al-Ṣafaḥāt 39-51.
- Ḥumaydānī Salīm. (2018). al-taghayyur al-munākhī fī al-wāqi' al-'Ālamī : baḥth fī al-ẓāhirah wa-al-makhāwif. Ḥawlīyāt Jāmi'at Qālimah lil-'Ulūm al-ijtimā'īyah al-Insānīyah, 07 (01), al-Ṣafaḥāt 29-52.
- Sārah ibn ghydh, wa Ḥarakāt Sa'īdah. (2020). Tawẓīf al-Tiknūlūjīyāt al-ḥadīthah fī taḥqīq Amn al-mawārid al-mā'īyah-'arḍ tajārib 'ālamīyah-. Majallat iqtiṣād al-māl wa-al-a'māl, 05 (02), al-Ṣafaḥāt 551-566.
- Shfy'h Ḥaddād, wa qālqyl Nū al-Dīn. (2018). Athar al-taghayyur al-munākhī 'alá al-tanmiyah al-mustadāmah-drāsh ḥālat aljzā'r-. Majallat al-iqtiṣād al-ṣinā'ī, 08 (24), al-Ṣafaḥāt 01-18.
- Ṭāriq rāshy. (2020). qirā'ah fī masīrat Munaẓẓamat al-Umam al-Muttaḥidah fī al-taṣaddī li-mushkilat al-taghayyur al-munākhī khilāl al-fatrah 2018-1972. Majallat Waḥdat al-Baḥth fī Tanmiyat al-mawārid al-basharīyah, 15 (03), al-Ṣafaḥāt 196-222.
- Ṭāriq Ghunaymī. (2021). muwājahat aḍrār al-taghayyurāt al-muanākhīyah fī al-tashrī' al-Jazā'irī. Majallat al-bāḥith lil-Dirāsāt al-Akādīmīyah, 08 (01), al-Ṣafaḥāt 673-692.
- Fatḥī m'yfy. (2020). Ta'thīr al-taghayyur al-munākhī 'alá al-mawārid al-mā'īyah fī minṭaqat al-Sharq al-Awsaṭ wa-Shamāl Afrīqiyā. al-Majallah al-Jazā'irīyah lil-amn wa-al-tanmiyah, 09 (16), al-Ṣafaḥāt 437-447.
- Kanzah ibn Ghāliyah, wa qwryn Ḥājj Quwaydar. (03 03, 2024). al-amn al-mā'ī fī al-Jazā'ir (al-wāqi', al-taḥaddiyāt wa-al-mutaṭallabāt) wa-'alāqatuhu bi-al-tanmiyah al-mustadāmah. al-Multaqá al-Waṭanī : Dawr altwān al-mālī Sharikat al-Jazā'irīyah lil-Miyāh fī tjsyn al-Khidmāt al-'Umūmīyah. Kullīyat al-'Ulūm al-iqtiṣādīyah wa-al-tijārīyah wa-'ulūm al-tasyīr, Jāmi'at Ḥasībah ibn Bū 'Alī alshlf.
- Muḥammad Ṭayr, Būzayd Sāyiḥ, wa Hawwārī 'Alī. (2024). Ta'thīr al-taghayyur al-munākhī 'alá al-amn al-ghidhā'ī fī al-Jazā'ir. Majallat al-Dirāsāt al-iqtiṣādīyah al-kammīyah, 10 (01), al-Ṣafaḥāt 27-38.
- Makkī Aḥmad. (2023). Ta'thīr al-taghayyurāt al-muanākhīyah 'alá al-amn al-mā'ī fī al-Jazā'ir (dirāsah taḥlīlīyah). Majallat Madārāt siyāsīyah, 07 (02), al-Ṣafaḥāt 106-125.
- Malīkah frymsh. (2020). al-amn al-mā'ī fī al-Jazā'ir wāstrātیjyh tḥqیqh. Majallat al-'Ulūm al-Insānīyah, 31 (03), al-Ṣafaḥāt 339-357.

- Mwlāt Fāṭimah, wa bwnyā Muḥammad Jamīl Murād. (2022). al-zirā'ah al-dhakīyah ka-badīl istirātījī li-muwājahat al-taghayyurāt al-muanākhīyah wa-taḥqīq al-tanmiyah al-mustadāmah. Majallat al-wirāthah wa-al-tanawwu' al-bayūlūjī, 06 (03), al-Ṣafaḥāt 100-106.
- Nabīl abwṭyr, wa shnykhr 'Abd al-Wahhāb. (2023). istirātījīyah tasyīr al-mawārid al-mā'īyah fī al-Jazā'ir wa-ṭuruq astdāmthā. Majallat Dirāsāt iqtiṣādīyah, 17 (01), al-Ṣafaḥāt 864-877.
- Nawāl ibn qlwsh, wa Bulbul Zaynab. (2022). Dawr al-amn al-mā'ī fī ta'zīz al-amn al-insānī dirāsah ḥālat al-Jazā'ir. al-Majallah al-Jazā'irīyah lil-Ḥuqūq wa-al-'Ulūm al-siyāsīyah, 07 (02), al-Ṣafaḥāt 588-601.
- al-Jarīdah al-Rasmīyah al-Dīmuqrāṭīyah al-sha'bīyah, al-marsūm al-Tanfīdhī raqm 05-375 al-Mu'arrikh fī 26 Sibtambir 2005, al-mutaḍammin inshā' al-Wakālah al-Waṭanīyah lltghyrāt al-muanākhīyah wa-taḥdīd mhāmhā wa-ḍabaṭa kayfīyāt tanẓīmuhā wa-siyarihā, al-'adad 67, al-ṣādir fī 05 Uktūbir 2005.
- al-Jarīdah al-Rasmīyah al-Dīmuqrāṭīyah al-sha'bīyah, al-marsūm al-Tanfīdhī raqm 02-262 al-Mu'arrikh fī 17 awth 2002, al-mutaḍammin inshā' al-Markaz al-Waṭanī ltknwlwjyāt intāj akthar naqā', al-'adad 56, al-ṣādir fī 08 awth 2002.
- al-Jarīdah al-Rasmīyah al-Dīmuqrāṭīyah al-sha'bīyah, al-marsūm al-Tanfīdhī raqm 02-115 al-Mu'arrikh fī 03 Afrīl 2002, al-mutaḍammin inshā' al-Marṣad al-Waṭanī lil-Bī'ah wa-al-tanmiyah al-mustadāmah, al-'adad 22, al-ṣādir fī 03 Afrīl 2002.
- al-Jarīdah al-Rasmīyah al-Dīmuqrāṭīyah al-sha'bīyah, al-marsūm al-Tanfīdhī raqm 01-19 al-Mu'arrikh fī 12 Dīsimbir 2001, al-mutaḍammin tasyīr al-nifāyāt wa-murāqabatuhā wāzālthā, al-'adad 77, al-mu'arrakhah fī 05 Uktūbir 2005.