أثر التغيرات المناخية على الموارد المائية في الدول العربية

The impact of climate change on water resources in Arabcountries

وردة خلاف[1*]

[1]كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة محمد لمين دباغين سطيف2 (الجزائر)، o.khellaf@univ-setif2.dz

تاريخ الاستلام: 2025/01/22 تاريخ القبول: 2025/07/10 تاريخ النشر: 2026/11/16

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة الوقوف على آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية في الدول العربية، ومحاولة معرفة سياساتها التكيّفية لتحقيق الأمن المائي.

وقد تم التوصل إلى أن هذه الدول تعاني بشكل كبير من ندرة المياه ،وأن التغيرات المناخية قد ضاعفت من هذه المعاناة.لذا وجب عليها إتباع نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمسار للحوكمة وتحقيق الأمن المائي،ودمج الذكاء الاصطناعي لتحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي، وتشجيع البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، ومشاركة المواطنين والحوار معهم حول إدارة المورد المائي، والتركيز على المرأة من أجل ترشيد استهلاك المياه.

كلمات مفتاحية: التغيرات المناخية،الأمن المائي،الدول العربية،السياسات التكيّفية.

Abstract:

This study attempts to identify the effects of climate change on water resources in the Arab countries, and to identify the adjustment policies of these countries to achieve water security.

The study results showedthese countries sufferedgreatly from water scarcity, and that climate change aggravated this situation.Therefore, they shouldadopt an integrated administration approach of governance to achieve water security, use artificial intelligence to desalinate seawater and

* المؤلف المرسل

treatwastewater, promote scientific research and technological development,involve citizens and have dialogue with them on water-resource management,, and to focus on womento rationalize water consumption.
Keywords:climate change; water security; Arab countries; adjustment policies.

1. مقدمة:

نتج عن النشاطات الإنسانية المختلفة وعن انبعاث الغازات في الجو تغيّرات مناخية خطيرة ، حيث أن التغيّر المناخي يرتبط عادة بالتغيّر في درجات الحرارة بسبب النشاط البشري من خلال التصنيع، وهو يُنذر البشرية بمستقبل مظلم، لِمَا له من تأثيرات واضحة على أهم مصادر الحياة بالنسبة لجميع الكائنات الحية وهو الماء، ومن ثمة على الغذاء، باعتبار أن الزراعة والصناعة والطاقة الموارد الأساسية للغذاء، لا يمكن أن تقوم إلا بوجود الماء. فتأثيرات التغيّر المناخي شديدة وغير متساوية، فبعض المناطق تشهد فترات جفاف شديدة، وبعضها الآخر يشهد موجات من الفيضانات والعواصف المتكررة والمتزايدة، وبعض المناطق الساحلية تواجه الارتفاع المتسارع في مستوى سطح البحر. فضلا عما سبق فإن الطلب البشري المتزايد على الماء لأغراض الطاقة والزراعة والصناعة والشرب وغير ذلك، كلها عوامل تضغط على هذا المورد المحدود والثمين، لذلك فإنه غالبا ما يتم الشعور بالتغيّر المناخي من خلال الموارد المائية.

وتُعد الدول العربية من أكثر البلدان عرضة لتهديدات التغيرات المناخية، نظرا لعدة عوامل تتعلق بموقعها الجغرافي وبشح المياه، حيث تشكل ندرة الموارد المائية أحد أهم التحديات في المنطقة العربية، إذ تعاني كل بلدان المنطقة تقريبا من ندرة المياه العذبة، حيث أن المتوفر لديها يقع دون خط الفقر المائي بكثير، ومن المرتقب تفاقم الحالة وحدوث انخفاض كبير في الموارد المائية العذبة، بفعل ما بدأ يظهر من آثار جلية للمناخ على المنطقة، بسبب تراجع معدلات هطول الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، وزيادة وحدة الظواهر المناخية المتطرفة.

بناء على ما تقدم **فإن الهدف** من هذه الدراسة يكمن في محاولة الوقوف على آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية في الدول العربية، وفي محاولة التعرّف على السياسات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التكيّفية للدول العربية. وذلك وفق **الإشكالية التالية:**

ماهي الانعكاسات الحالية والآثار المستقبلية للتغيّر المناخي على الموارد المائية في المنطقة العربية، وماهي السياسات التكيّفية لهذه الدول لتحقيق الأمن المائي؟

للإجابة على هذه الإشكالية نستعين بالمنهج الوصفي التحليلي، ونُقسم الموضوع إلى ثلاثة محاور، يتناول الأول واقع الموارد المائية في الدول العربية، تحت عنوان شُح الموارد المائية في الدول العربية في مواجهة التغيّر المناخي، ويتطرق الثاني إلى مظاهر تغيّر المناخ المؤثرة على الموارد المائية، أما الثالث فيخصص لدراسة سياسات التكيّف مع المتغيرات المناخية لتحقيق الأمن المائي.

2.شُح الموارد المائية في الدول العربية في مواجهة التغيّر المناخي

تصنّف الدول العربية بأنها من أكثر الدول معاناة من شح المياه في العالم، مع ما لهذا المورد من أهمية لتلبية المتطلبات الأساسية للحياة البشرية والحيوانية والنباتية، وللرفاه الاجتماعي والنشاط الاقتصادي والبيئي وغير ذلك[1]، إذ يعيش ما يقرب من 362 مليون شخص في المنطقة في ظل شح مائي إلى شح مائي مطلق، وفي عام 2015 افتقر ما يزيد عن 51 مليون شخص في المنطقة العربية إلى خدمات مياه الشرب الأساسية، وكان ما يزيد عن 74مليون شخص محرومين من خدمات الصرف الصحي الأساسية[2].

وتعود ندرة المياه في المنطقة إلى طبيعة الموقع، وامتداد معظم أراضيها عبر مناطق جافة، وتواتر فترات الجفاف، ما يشكل عجزا في توفير المياه العذبة لغايات الشرب والري والصناعة، حيث تُشير الإحصائيات

[1] - MamdouhShahin, Water Scarcity in the Arab Region-Major Problems and Attempts to alleviate their Impacts, Water Science and Technology Library, volume 59, 2007, https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-5414-9/ 02-01-2024/ 18:39.

[2] – فضيلة عاشور، حماية المواد المائية في التشريعات الوطنية العربية، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد 13، العدد 01، 2023، ص. 157.

الحالية إلى أن حجم الموارد المتاحة لا يتجاوز 300 مليار م^3، فيما سترتفع الاحتياجات خلال الربع الأول من القرن 21 من 330 إلى 550 م^1.

ولا تشكل الجزائر استثناء ضمن الدول العربية، إذ تعاني أيضا من شح الموارد المائية، فهي تحت عتبة الندرة التي حدّدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) أو الندرة كما حدّدها البنك الدولي، أي 1000 م^3 للفرد في اليوم، وبذلك فهي تحتل المرتبة 14 من بين الدول الفقيرة ^{2}، لذلك يُنتظر في عموم الدول العربية حدوث انخفاض كبير في توفّر الموارد المائية العذبة بسبب تراجع معدلات تهاطل الأمطار في معظم أنحاء المنطقة، وارتفاع درجات الحرارة، وزيادة حدة وتواتر الظواهر المناخية المتطرفة، وسيكون لهذه الآثار انعكاسات جسيمة على إدارة الموارد المائية ^{3}. كما يتفاقم شح الموارد المائية بفعل التلوث وآثار تغيّر المناخ وأحداث المناخ القصوى والفاقد المائي دون عوائد مالية، والاعتماد على موارد مياه مشتركة وارتفاع معدلات النمو السكاني، وهما العنصران اللذان سنركّز عليهما على التوالي.

1.2 التشارك في الموارد المائية:

يُعادل شح المياه في نظر العديد من الدول انعداما للأمن المائي، وينطبق ذلك بقدر أكبر على البلدان التي تتشارك الموارد المائية مع بلدان أخرى، لا سيما البلدان الواقعة عند المصب. وفي هذا الإطار تنبأت نماذج مناخية لشرق المتوسط وتركيا بسحب إضافي من نهري دجلة والفرات، بسبب انخفاض كبير في هطول الأمطار، لتلبية الطلب الزراعي المتزايد في جنوب شرق تركيا، مما سيخفض تدفقات نهري دجلة والفرات إلى سوريا والعراق، وهو ما سيُرتب آثار مدمرة على توفر المياه في هذه البلدان^4.

---

[1]- رابح زغوني، ندرة المياه والأمن القومي في العالم العربي، الأمن المائي المصري نموذجا، مجلة الناقد للدراسات السياسية، المجلد 06، العدد 01، 2022، ص. 58.

[2]- حسينة دخان، سمية حاجي، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية، تحديات وحلول، مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات، المجلد 5، العدد 1، 2023، ص.44.

[3]- رامي بن علي، المرجع السابق.

[4]- فتحي معيفي، تأثير التغيّر المناخي على الموارد المائية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 09، العدد 16، جانفي 2020، ص. 440.

وفي هذا الإطار دفع الجفاف في بداية الستينات الحكومة الأثيوبية إلى بناء سدود لاستغلال مياه الأنهار الصومالية التي تنبع في إثيوبيا، مما ساهم في تفجير الحرب بين الدولتين[1].

ولعل أبرز مثال لتوضيح مسألة التشارك في الموارد المائية، هو نهر النيل، الذي يمر عبر ثمانية دول قبل أن يصل إلى مصر، حيث تمتلك مصر الحق وفقا لاتفاقيات دولية تاريخية 55 ألف مليار م^3 سنويا، لكن مع تزايد عدد السكان لم تعد هذه الحصة كافية لتغطية احتياجات المصريين. فضلا عن ذلك، ظلت دول المجرى تطالب بمراجعة الاتفاقيات التاريخية، وقد نجحت أربعة منها وهي إثيوبيا وأوغندا ورواندا وتنزانيا في ماي 2010، في التوقيع على مبادرة حوض النيل، في مدينة عنتيبي بأوغندا، لإعادة تقاسم مياه النهر، وفقا لما يخدم مصالحها، في غياب دولتي المصب مصر والسودان. فأطلقت دول المجرى مشاريع زراعية وباشرت بعضها بناء سدود أشهرها سد النهضة الإثيوبي، مع الربط بخطوط أنابيب لاستغلال مياه النيل التي تمر عبرها. مما جعل مصر تعاني منذ مطلع الألفية الجديدة من نقص واضح في الاحتياجات المائية[2].

2.2 ارتفاع معدلات النمو السكاني:

يساهم ارتفاع معدلات النمو السكاني السريع والمتوقع في تفاقم ندرة المياه والتوزيع غير المتساوي لها، وقد توصل الباحثون إلى أن تأثير الطلب المتزايد على المياه الناتج عن النمو السكاني أكبر من تأثير تغيّر المناخ عليها، ومن المتوقع أن تشهد المنطقة العربية زيادة متسارعة في عدد السكان، حيث وصل عدد السكان في مصر سنة 2020 إلى 102.334.4.4 وسيصل في آفاق 2030 إلى أكثر من 120 مليون نسمة، وفي الجزائر بلغ عدد السكان سنة 2020، 43.851.044 نسمة وسيبلغ أكثر من 65 مليون نسمة في آفاق 2030، وسيبلغ في المغرب حوالي 45 مليون نسمة، وفي سوريا حوالي 42 مليون نسمة وهكذا[3]

[1]- رابح زغوني، المرجع السابق، ص.56.

[2]- رابح زغوني، المرجع السابق، ص. 59- 61.

[3]- فتحي معيفي، المرجع السابق، ص. 442.

إن الدول التي تتمتع بفائض في إمدادات المياه كالعراق وسوريا ولبنان ومصر والسودان، تعتمد على تدفقات المياه السطحية، في حين تعاني البلدان التي تعتمد على المياه الجوفية من ضغط مياه أعلى بكثير في الوقت الحالي، فعلى سبيل المثال تتمتع مصر الدولة العربية الأكثر اكتظاظا بالسكان بموارد مائية متجددة بشكل جيد نسبيا، ، حيث تتلقى 96% من مواردها المائية من نهر النيل. في حين تتميّز التدفقات المائية المتجددة في شبه الجزيرة العربية وشمال إفريقيا باستثناء المغرب بالمحدودية، لذلك فعادة ما تلجأ إلى طبقات المياه الجوفية غير المتجددة، لتلبية الطلبات الحالية. ومع ذلك ونظرا لتعداد سكانها الكبير والمتزايد فإن نصيب الفرد من المياه في مصر سيصبح مقيّدا بشكل متزايد، وُيقدر ب 590 م^3 في السنة للفرد في عام 2025، مقارنة بالعراق الذي سيُقدر فيه نصيب الفرد ب 2200 م^3 للفرد في السنة. وعلى افتراض عدم حدوث أي تغيير في توافر المياه، فإن النمو السكاني المتوقع لعام 2025 والذي سيزيد في حدود 30 إلى 70%، وستؤثر الزيادة المتوقعة في الإجهاد المائي في معظم البلدان العربية، لكن في البلدان التي تعتمد على المياه الجوفية سيُفاقم النمو السكاني فيها أزمة المياه القائمة[1].

3.مظاهر تغيّر المناخ المؤثرة على الموارد المائية

تؤثر التغيّرات المناخية من خلال ارتفاع درجات الحرارة (أولا)، وارتفاع مستوى سطح البحر (ثانيا)، وتهاطل الأمطار (ثالثا) وغيرها من الظواهر على الموارد المائية كما يلي:

1.3ارتفاع درجات الحرارة:

أضحت درجات الحرارة المرتفعة جدا والظواهر المناخية الجامحة، واقعا مألوفا في الدول العربية، حيث كان عام 2010 الأشد حرارة منذ أواخر القرن التاسع عشر، مع بلوغ 19 بلدا عربيا درجات حرارة قياسية جديدة، وقد اعتادت العديد من البلدان العربية الآن على درجات حرارة تصل إلى 50 درجة مئوية في فصل الصيف [2]، منها الجزائر تونس والمغرب التي شهدت درجات حرارة قياسية خلال شهر جويلية

[1]- المرجع نفسه، ص. 441، 442.

[2]- رامي بن علي، المياه في المنطقة العربية والتغيرات المناخية والسيادة الغذائية، 12 نوفمبر 2022، متوفر على الموقع : https://www.siyada.org/siyada-board/ ، 22-12-2023، 16:11.

2018، أين عرفت مدينة ورقلة الواقعة بالجنوب الجزائري درجة حرارة قياسية غير مسبوقة بلغت 51.3 درجة مئوية، وهي أعلى نسبة سُجلت في القارة الإفريقية في تلك السنة[1].

وفي هذا السياق أطلقت (الإيسكو) وهي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا المبادرة الإقليمية لتقييم آثار تغيّر المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية، وهو أول تقييم يُجرى على هذا المستوى، وقد أظهر التغيير العام في الحرارة في نهاية القرن ارتفاعا في متوسط درجة الحرارة السنوية بمقدار 01 إلى 3 درجات مئوية، وهو ارتفاع كبير سيُرتب آثار مهمة جدا في المنطقة. منها خفض مساحات الأراضي الصالحة للزراعة في شمال إفريقيا، وتقصير مدة مواسم النمو وتقليل المحاصيل[2]، وإفساد المحاصيل الزراعية وغير ذلك.

وبسبب موقعها الجغرافي، فإن مناخ الجزائر يشبه مناخ دول البحر الأبيض المتوسط، وهي تواجه بشكل متزايد الظواهر المناخية المتطرفة، فضلا عن ذلك، تُظهر التحليلات المتعلقة بالتغيرات المناخية أن الاحتباس الحراري في الجزائر أكبر من المتوسط العالمي، فإذا كان ارتفاع درجة الحرارة على المستوى العالمي في القرن العشرين، هو 0.74 درجة مئوية، فقد بلغ في المغرب الكبير بين 1.5 و2 درجة مئوية حسب المنطقة، أي أكثر من ضعف متوسط الارتفاع العالمي[3].

ومن الآثار المتوقعة لارتفاع درجات الحرارة أن تصبح الدول العربية، ومنها بلدان شمال إفريقيا لا سيما الجزائر والمغرب وتونس من النقاط الساخنة العالمية للجفاف، بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، ومن المتوقع أن يكون للجفاف آثار مباشرة وغير مباشرة في شمال إفريقيا، ويزيد من عدم المساواة في الحصول على المياه. فندرة المياه ونقص جودتها تعد من أهم التحديات التي تواجه شمال إفريقيا، بالنظر إلى تأثيرها على الأمن الغذائي والتنمية الاقتصادية، ذلك أن التقديرات تشير إلى أن التغيّر المناخي في عام 2050، سوف يمثل 22% من النقص في المياه في المستقبل في المنطقة، في حين أن 78% من النقص

[1]– ليندة سباش، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في شمال إفريقيا وسياسات التكيّف معها، مجلة السياسة العالمية، المجلد5، العدد 3، 2021، ص. 172.

[2]– رامي بن علي، المرجع السابق.

[3]– حسينة دخان، سمية حاجي، المرجع السابق، ص. 43.

المتزايد في المياه في المستقبل يمكن أن يكون لأسباب اقتصادية واجتماعية، وهو النقص الذي ستتحمله الفئات الهشة والفقيرة [1]. كما تُظهِر التوقعات توجها نحو ظروف أكثر جفافا مع زيادة في عدد أيام الجفاف، لا سيما في منطقة المتوسط والأجزاء الغربية والشمالية من شبه الجزيرة العربية في نهاية القرن في الفترة ما بين 2081 و2100[2].

2.3 ارتفاع منسوب البحر:

يتوقع الخبراء ارتفاع منسوب المياه العالمي بنحو متر واحد خلال القرن القادم، بما يُشكل تهديدا للدول الساحلية المنخفضة والدول الجُزرية، التي يُمكن أن يغمرها الماء فتختفي نهائيا، فيضطر سكانها للهجرة[3]. وتعد الدول العربية الأكثر تأثرا، حيث أنها تقع على طول الخط الساحلي وعلى مصبات الأنهار، وبالتالي فالمدن الساحلية مُعرضة لخطر كبير، حيث أن 41.50 كلم^2 من إقليم الدول العربية سيتأثر بشكل مباشر من ارتفاع مستوى سطح البحر، وما لا يقل عن 37 مليون شخص سيتضررون بشكل كبير، وسيكون التأثير شديد ا على مصر والسعودية والمغرب، بينما سيكون التأثير أقل على دول أخرى مثل السودان وسوريا والأردن، وستشهد كل من الإمارات وقطر والبحرين أعلى نسبة من السكان المعرضين للخطر بسبب هذه الظاهرة[4].

كما أن ذوبان الكتل الجليدية وارتفاع مستوى البحر من شأنه أن يؤدي إلى تسربه إلى المياه الجوفية في المناطق الساحلية، مما يؤثر عليها نوعا وكما، وهذا الوضع مرشح وقوعه في 12 دولة من أصل 19

[1]- ليندة سباش، المرجع السابق، ص. 174.

[2]- المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغيّر المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية، التوقعات المناخية ومؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة في المنطقة العربية، 2015، ص. 15.متوفر على الموقع/https://archive.unescwa.org/ar/publications/28-12-2023/14:33.

[3]- رابح زغوني، المرجع السابق، ص. 57.

[4]- زينب مجدي، تغيّر المناخ في الدول العربية، الآثار والسياسات، المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، المجلد2، العدد4،، أكتوبر 2023، ص.99.

دولة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا [1]. ووفقا لتقديرات دراسات ارتفاع مستوى سطح البحر، فإن دلتا الأنهار معرضة بشكل كبير، خاصة دلتا نهر النيل في مصر، ودلتا دجلة والفرات في العراق، وتتعرض الدلتا حاليا بسبب تسارع التعرية على طول الساحل، نتيجة للعوامل الطبيعية، ولبناء السد العالي بأسوان. وتشير تقديرات الدراسات إلى أنه بارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار متر سيغرق جزء كبير من دلتا النيل، وسيشكل ذلك تهديدا كبيرا لمدن كبرى، مثل الإسكندرية، دمنهور، بورسعيد وغيرهم[2].

من جهة أخرى تُعد السهول الساحلية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا أكثر الأراضي خصوبة وغالبا مايتم زراعتها على نطاق واسع، وقد تسبّب الإفراط في استغلال هذه الطبقة المائية الجوفية الساحلية في اقتحام كميات هائلة من مياه البحر، وبالمثل زادت ملوحة طبقة المياه الجوفية الساحلية في فلسطين خلال الثلاثين عاما الماضية بسبب مزيج من الضخ الزائد وتطفّل مياه البحر وغير ذلك[3].

3.3تراجع تهاطل الأمطار:

ستشهد المنطقة العربية انخفاضا حادا في متوسط التساقطات الشهري بحلول نهاية القرن بين 8 و10ملم في المناطق الساحلية، ولا سيما حول جبال الأطلس غربا والأحواض العلوية لنهري دجلة والفرات شرقا، كما ستنخفض كمية الأمطار في المشرق العربي بحدود 10 إلى 30% في السنوات القادمة، مع التباين في توزعها وشدتها مع ازدياد وتيرة الجفاف، وسيترتب على ذلك تأثر الزراعة بشكل متفاقم، لا سيما في المناطق شبه القاحلة والقاحلة المعتمدة على الري، ورغم أن المنطقة العربية لا تسهم إلا بنسبة 4.5% من غازات الاحترار العالمي، إلا أنها تدفع الثمن الأكبر من جراء تغيّر المناخ، وسوف تكون أكثر المناطق عرضة لهذه التأثيرات لأنها تضم أكثر المناطق جفافا، فضلا على أن 75% من المساحات المزروعة

[1]- عبد الحكيم محمود، المياه والتغيّر المناخي في المنطقة العربية، 22 مارس 2020، متوفر على الموقع:.53: 20 https://arsco.org/article-detail-1573-8-0/27-12-2023/

[2]- زينب مجدي، المرجع السابق، ص. 99.

[3]- فتحي معيفي، المرجع السابق، ص. 443، 444.

فيها تعتمد على المطر. كذلك ستنخفض المحاصيل الزراعية في المناطق المطرية في المنطقة العربية بحوالي 50% بحلول 2050[1].

وخلال العشر سنوات الماضية حدث انخفاض كبير في الأمطار في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا، حيث تدنى المتوسط السنوي لنصيب الفرد من المياه في الشرق الأوسط حوالي 1.200 م^3، باستثناء كل من العراق وإيران ولبنان، وهي البلدان التي تأتي فوق هذا الحد، ويعاني الفلسطينيون، سيما قاطنو غزة، من واحدة من أشد حالات ندرة المياه في العالم، حيث يتدنى نصيب الفرد إلى نحو 320 م^3 سنويا. ويُتوقع أن تصبح كل من سوريا ولبنان وفلسطين أكثر المناطق تضررا من التغيرات في هطول الأمطار في الشرق الأوسط، حيث تتنبأ معظم النماذج المناخية بانخفاض هطول الأمطار مع ارتفاع درجة حرارة السطح، وهو ما سيؤدي إلى زيادة الضغوط المائية في هذه المنطقة[2].

كما تظهر مستجمعات المياه في منطقة شمال إفريقيا اتجاهات مماثلة فيما يتعلق بتناقص كميات الأمطار، فبالنسبة للمغرب مثلا، فإن هطول الأمطار فوق جبال الأطلس، سيُحدد التدفق في الأنهار الرئيسية، وتجديد العديد من طبقات المياه الجوفية المهمة لأحواض كل من سوس، ماسة ، درعة، زيز، وتادلة[3]. أما بالنسبة للجزائر فيتراوح انخفاض هطول الأمطار فيها بين 10 و20 في المئة[4]. من جهة أخرى عرفت هذه الدول (شمال جبال الأطلس وعلى طول ساحل البحر المتوسط للجزائر وتونس) سقوط أمطار غير مسبوقة وفوق المعدلات العادية لم تستطع سدودها استيعابها، وحتى بنيتها التحتية لم تكن مهيئة لهكذا ظواهر، وعلى الرغم من أن التقارير العالمية كانت قد نوهت بتوقع حُدوث هذه الظواهر، لكن هذه الدول لم تأخذ هذه التقارير بمحمل الجد.

[1] – رامي بن علي، المرجع السابق.

[2] – فتحي معيفي، المرجع السابق، ص. 439، 440.

[3] – المرجع نفسه، ص. 440.

[4] – حسينة دخان، سمية حاجي، المرجع السابق، ص. 43.

4.سياسات التكيّف مع المتغيرات المناخية لتحقيق الأمن المائي

لا يعكس تعامل الدول العربية مع التهديدات المناخية الجدية والحزم اللازمين، حيث تُركّز هذه الدول على المشاكل السياسية والاقتصادية والاجتماعية، كما أن هناك سيطرة لتغليب الجانب الأمني، ما جعل مصر والجزائر والمغرب في طليعة الدول المتسابقة نحو التسلح، على حساب الجانب البيئي الذي لا يُخصص له إلا تمويل ضعيف جدا، وفي وجود مجتمع مدني لا يقل ضعفا تفاقمت الأوضاع البيئية في أغلب هذه الدول. ومع ذلك تبنت هذه الأخيرة إستراتيجية حول المورد المائي تجسدت في مرحلتين، تتعلق الأولى باستدامة المورد المائي، وتتعلق الثانية بتحقيق الأمن المائي.

1.4سياسات استدامة المورد المائي:

تتميّز هذه المرحلة بصدور ترسانة من القوانين الخاصة بالمياه في كل الدول العربية والتي تعترف بحق الإنسان في الماء، وبضرورة القيام بالعديد من المشاريع.

1.1.4 تخزين المياه صميم التكيّف مع تغيّر المناخ:

يأتي تخزين المياه في صميم التكيّف مع تغيّر المناخ، من خلال توفير المياه لاستخدامها في الأوقات الأكثر جفافا، ويتم تخزين المياه العذبة بطرق مختلفة، منها تخزين كميات كبيرة بشكل طبيعي في الجليد، وفي التربة والغطاء النباتي، أو تحت سطح الأرض في مكامن المياه الجوفية، أو على السطح في البحيرات والأراضي الرطبة، كما يتم تخزين المياه ذات الأهمية الإستراتيجية في أبنية كالسدود أو برك التخزين، وقد يكون التخزين أيضا من خلال مزيج من المرافق الطبيعية والمبنية والتي تُسمى بالحلول الخضراء والرمادية[1].

وبخصوص السدود فقد استعانت بها الدول العربية بشكل كبير لتنفيذ إستراتيجية استدامة المورد المائي، منها سد بني هارون وسد تابلوط بالجزائر، وسد تولين بالمغرب، وسد حلي بالمملكة العربية السعودية، والسد العظيم بالعراق وغير ذلك.

[1]– ساروج كومار جاه، تخزين المياه هو صميم التكيّف مع تغيّر المناخ، 02-03-2023، متوفر على الموقع: https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2023/02/0/ 28-12-2023، 21:41.

2.1.4 تحلية المياه:

تهدف تحلية المياه إلى إزالة أو خفض الأملاح الذائبة بمياه البحر أو المياه الجوفية أو السطحية المالية، وقد لجأت الدول العربية خاصة منها دول الخليج العربي إلى استخدام تقنية تحلية المياه، من أجل تأمين مصادر مائية في ظل الظروف التي فرضتها الطبيعة على هذه المنطقة، لا سيما وأن معظم هذه الدول تقع على البحرين الأحمر والأبيض المتوسط والمحيطين الهندي والأطلنطي، كما تمتد شواطئ الدول العربية على مسافات شاسعة، فضلا على أن مياه البحار تشكل مصدرا غير قابل للنضوب. ورغم أن مياه البحر المحلات تعد من الموارد المائية الأعلى ثمنا، فقد أصبحت ضرورية في العديد من الدول العربية، أين سجلت دول الخليج معدلات القدرة الأعلى على تحلية المياه [1]، حيث تحتل السعودية المرتبة الأولى بواقع 33 محطة تحلية تنتج 2.3 مليار م^3 سنويا، تليها الإمارات العربية المتحدة ب70 محطة تنتج 1.7 مليار متر مكعب سنويا، ثم الجزائر ب 15 محطة تنتج 750 مليون م^3 سنويا، ثم الكويت ب 8 محطات تنتج 750 مليون م^3 سنويا، ثم قطر ب3 محطات تنتج 730 مليون م^3 سنويا، ثم البحرين ب5 محطات تنتج 300 مليون م^3 سنويا، ثم المغرب ب9 محطات تنتج 147 مليون م^3 سنويا، وأخيرا فلسطين (قطاع غزة) ب3 محطات تنتج 13 مليون م^3[2].

3.1.4 معالجة مياه الصرف الصحي:

بدأت الدول العربية في الربع الأخير من القرن العشرين الاهتمام الجدي بمعالجة مياه الصرف الصحي النظيفة مثل مياه الاستحمام، مياه الغسيل وغسل الأواني وغير ذلك، ومن بين الدول التي لها تجارب في هذا المجال نذكر[3]:

---

[1]- حنان عمروسي، تحلية مياه البحر بديل استراتيجي لسد الفجوة المائية في المنطقة العربية – دراسة حالة الجزائر-، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد 08، العدد02، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، جوان 2023، ص. 293.

[2]- أكثر الدول العربية المنتجة للمياه المحلاة، 8 أوت 2023، متوفر على الموقع:https://defense-arab.com/vb/threads/188284/ 29-12-2023، 17:36.

[3]- داودي الطيب، محبوب مراد، دور استخدام مياه مياه الصرف الصحي المعالجة في تحقيق التنمية الزراعية، مع الإشارة إلى حالة بعض البلدان العربية، 28- 11- 2015، ص. 12، 13.
http://archives.univ-biskra.dz/handle/123456789/6449

– **تونس:** تتمتع تونس بخبرة طويلة في استعمال مياه الصرف المعالجة لري بساتين الكرمة والحمضيات والزيتون والخوخ والإجاص والتفاح والرمان وغير ذلك.

– **الأردن:** يهتغل الأردن مياه الصرف للري منذ عقود، تقع محطاتها للمعالجة في المدن الكبرى، لكنها تخدم مناطق كبيرة تحيط بهذه المدن، تُمثل مياه الصرف المعالجة 10% من مجموع إمدادات المياه، ويُعاد استعمال ما يصل منها إلى 85%.

– **الكويت:** يملك الكويت أكبر محطة لتنقية المياه في العالم، تبلغ قدرتها اليومية الأولية 375 ألف م^3، يمكن توسيعها إلى 600 ألف م^3 يوميا في المستقبل.

أ –**مصر:** تنتج مصر نحو 3.5 بليون م^3 من مياه الصرف سنويا، بينما تبلغ قدرة المعالجة الحالية 1.6 بليون م^3، وتستهدف قدرة معالجة إضافية تبلغ 1.7 بليون م^3، لكنها لن تكون كافية لتلبية الزيادة المستقبلية في إنتاج مياه الصرف.

– **الجزائر:** يبلغ الحجم الإجمالي للمياه المستعملة المطروحة في الوسط الطبيعي 600 مليون م^3 سنويا، وقد يصل إلى 700 و800 مليون م^3، منها 10% فقط يتم تصفيتها ومعالجتها، بغرض التحسين المستمر للنظافة العمومية وحماية الموارد المائية.

أصبح للجزائر سنة 2011 طاقة معالجة للمياه المستعملة تقدر ب 600 مليون م^3 في السنة، لتنتج ما مقداره 400 مليون م^3 في السنة من الماء المعالج، وينبغي الوصول مستقبلا إلى معالجة 750 مليون م^3 في السنة، وحسب برنامج التنمية الخماسي 2010- 2014 سطرت الجزائر انجاز محطات تطهير المياه في مختلف أرجاء الوطن بطاقة تصفية 554.512 م^3 في اليوم، أما الأهداف المنتظرة لسنة 2025 فتتمثل في إقامة 60 محطة تصفية تنتج 900 مليون م^3 في السنة من المياه المعالجة، وما مقداره 1200 مليون م^3 في السنة في سنة 2040، والاستفادة منها في سقي المساحات الزراعية أو لأغراض صناعية[1].

[1]– زبيدة محسن، معالجة المياه المستعملة خيار استراتيجي للتسيير المستديم للموارد المائية في الجزائر، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية ، المجلد 08، العدد 01، 2019، ص. 550، 551.

جدير بالذكر أنه لا اختلاف بشأن أهمية تخزين المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي وتحلية مياه البحر، إلا أن إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن هذه الآليات سيضمن الحصول على نتائج أكثر أهمية.

2.4 سياسات تحقيق الأمن المالي

بغرض تنفيذ الإستراتيجية العربية للأمن المائي والموجهة لتحقيق خطة الألفية 2030، وجب تحقيق عدة آليات ووسائل، أبرزها الحوكمة، التعاون الإقليمي، البحث وتطوير التكنولوجيا.

1.2.4 الحوكمة:

تقوم حوكمة المياه على أبعاد اجتماعية تتعلق بالتوزيع العادل للموارد والخدمات المائية، واقتصادية تتعلق بمعالجة الكفاءة في تخصيص واستخدام المياه ودورها في النمو الاقتصادي، وسياسية تتعلق بمعالجة المساواة في الحقوق والفرص لأصحاب المصلحة في عملية صنع القرار، وبيئية تتعلق بمعالجة جانب الاستدامة في استخدام المياه والنظم الايكولوجية، وهذا يعني إتباع نهج متكامل وشمولي وتشاركي وشفاف، خاضع للمسائلة في ضمان توفر المياه على نحو منصف. وهذا لا يعني وجود نهج واحد يطبق على جميع الدول العربية، بل يمكن تطبيق عناصر الحوكمة المختلفة بطرق مختلفة، بحيث تراع كل دولة سياقها المحلي، أي مواردها المائية المتوفرة وظروفها الاقتصادية والاجتماعية. ومع ذلك تؤكد جميع نهج الحوكمة بأن النهج الشمولي يضمن الاتساق في قطاع المياه بين القطاعات، بتحديد الأدوار وشرح الواجبات والالتزامات لجميع الجهات الفاعلة، ومن خلال حوار بين القطاعات وبين مستخدمي المياه لتحديد الأولويات على المستوى الوطني، وهذا استجابة لأهداف التنمية المستدامة والدور المركزي الذي تلعبه المياه.

إضافة إلى ما سبق، اختارت دول كثيرة الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمسار الحوكمة لتحقيق الأمن المائي، حيث تتخذ الإدارة المتكاملة نهجا تشاركيا يركّز على الناس، ويسلط الضوء على الدور المركزي الذي تلعبه المرأة في توفير المياه وإدارتها وصونها، إلا أنها ليست منتجا جاهزا، بل على الدول العربية تقييم سياقاتها الوطنية، المتعلقة بمستخدمي المياه والظروف الاجتماعية والاقتصادية وموارد المياه والعوامل

البيئية، والعوامل الخارجية والأنهار المشتركة وتغيّر المناخ، قبل أن تمضي قدما في عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائية[1].

2.2.4 التعاون الإقليمي:

يُشكل التعاون الإقليمي بالنسبة للدول العربية التي تعتمد على المياه المشتركة وسيلة حيوية لتنفيذ الأمن المائي، ويمكن للدول أن تستفيد من الأطر العالمية أو الآليات الإقليمية من أجل التعاون. حيث توجد على المستوى العالمي عدة أطر منها اتفاقية الأمم المتحدة لقانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية، ومشاريع المواد المتعلقة بقانون طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وغير ذلك. أما على المستوى الإقليمي فقد قامت جامعة الدول العربية برعاية المجلس الوزاري العربي بإعداد ومراجعة مشروع اتفاقية إطارية بشأن الموارد المائية المشتركة في المنطقة العربية تدعم الإدارة المشتركة لموارد المياه بين الدول، لكن ولتعزيز التعاون في هذا المجال ينبغي أن تتوفر الإرادة السياسية على الصعيدين الوطني والإقليمي. وإلى جانب التعاون السابق تضاف أشكال أخرى للتعاون الأقل رسمية، كتلك التي تتضمن أنشطة محددة على مستوى ثنائي أو على مستوى الحوض، وقد يشمل ذلك بناء القدرات، رصد البيانات وتبادلها، دراسات مشتركة لتحسين المعرفة بشأن الموارد المائية المشتركة، وبعثات لتبادل المعرفة، وجولات دراسية بين البلدان المشاطئة.

وقد يتمثل التعاون في إنشاء آليات مشتركة للتشاور بشأن أحواض المياه، ولكل من الجزائر وتونس وليبيا تجربة مهمة تقنية وعلمية، باعتبارها تتشارك نظام طبقة المياه الجوفية، وقد قرّرت هذه البلدان وبدعم من مرصد الصحراء الكبرى والساحل، وضع إطار للتعاون يساعدها على الإدارة المستدامة لمواردها

[1]- الأمم المتحدة، الأسكوا اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، التوجه نحو الأمن المائي في المنطقة العربية، 2019، ص.74، 75. متوفر على الموقع: https://www.unescwa.org/ar/publications/ 31-12-18:11/2023.

الطبيعية، يتمثل في آلية للتشاور حول شبكة طبقات المياه الجوفية ومواصلة تبادل البيانات، كما يجرى تحديث قاعدة البيانات المشتركة[1].

3.2.4 البحث وتطوير التكنولوجيا:

تستخدم معظم الدول العربية تكنولوجيا مستوردة، وهي لا تبذل سوى جهد ضئيل لتوطين حلول تكنولوجية، كما أنها لا تخصص إلا موارد محدودة للبحث والتطوير، ومع ذلك حقّقت عدة انجازات:

- تنفيذ أبرز الابتكارات في مجال إدارة المياه في العالم، وتتمثل في ابتكارات زيادة كفاءة استخدام المياه، تكنولوجيا إعادة تدوير المياه، انتهاج سياسات ناجحة في إعادة تخصيص استخدامات متدنية القيمة إلى استخدامات عالية القيمة.
- اعتماد تكنولوجيا جديدة لإدارة الموارد المائية وتقديم خدمات المياه لتشجيع الكفاءة، كاستخدام القياس بالعدادات الذكية، لتحسين دقة الفوترة وتقييم الاستهلاك وزيادة وعي المستخدمين باستهلاكهم.
- استخدام تقنيات وممارسات إعادة التدوير، تهدف لتدوير كل مياهها العادمة بحلول سنة 2030، والحد من الهدر بشكل كبير في المنطقة العربية، علاوة على اتجاه معظم الدول العربية نحو تحلية المياه، لا سيما بعد انخفاض تكلفة تكنولوجيتها.
- تبني ابتكارات في الإدارة المتكاملة للمياه في المدن، بغرض تحسين جودة خدمات المياه الحضرية والزراعية واستدامتها...الخ[2].

على العموم، يدفع شح المياه الذي تتميّز به الدول العربية، والاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية، إلى جعل دور البحث العلمي والتطوير التكنولوجي حاسما للنهوض بالأمن المائي، ويمكن أن

[1]- الأمم المتحدة، الأسكوا اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، التوجه نحو الأمن المائي في المنطقة العربية، 2019، المرجع السابق، ص. 77، 78.

[2]- فضيلة عاشور، المرجع السابق، ص. 172.

يكون ذلك بتحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية، وإمكانية توفير مصادر مياه جديدة، وخفض تكاليف المعالجة، وإتاحة تحسين رصد وإدارة المياه من خلال تكنولوجيات مثل الاستشعار عن بعد[1].

5. خاتمة:

تمت هذه الدراسة للوقوف على مدى تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في الدول العربية، وقد تم التوصل إلى:

النتائج:

- أن الدول العربية أكبر المناطق في العالم معاناة من شُح المياه، بسبب طبيعة الموقع وامتداد معظم أراضيها عبر مناطق جافة وتواتر فترات الجفاف، وبسبب اعتمادها على مصادر مياه مشتركة والتزايد المستمر للكثافة السكانية، والتغيرات المناخية التي ضاعفت هذه المعاناة.
- أن تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية ليس تأثيرا عابرا بل هو تأثير مستمر ومتسارع.
- أن التغيّرات المناخية تؤثر بشكل واضح على الموارد المائية من خلال ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستوى سطح البحر وتراجع معدلات هطول الأمطار، وزيادة وحدة الظواهر المناخية المتطرفة.
- أن الجهود التي تقوم بها الدول العربية في سبيل تحقيق الأمن المائي لا تعكس الجدية والحزم اللازمين.
- أن الدول العربية لا ترتّب مسألة التغيّرات المناخية ضمن الأوليات، بل ما تزال تركّز على المشاكل الاجتماعية والاقتصادية وبشكل أكبر التهديدات الأمنية.
- أن التمويل المخصص للقضايا البيئية ومن ضمنها التهديدات المناخية في البلدان العربية ضعيف.
- أن الدور الذي يقوم به المجتمع المدني في الدول العربية لا يرقى لدرجة الدفاع عن تحقيق الأمن المائي.

[1]- الأمم المتحدة، الأسكوا ، المرجع السابق، ص. 80.

– أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمسار للحوكمة نهج حديث متكامل وشمولي وتشاركي وشفاف قادر على تحقيق الأمن المائي في المنطقة العربية، لا سيما في ظل مراعاة الظروف المحلية وتحديد الأوليات وتشجيع الحوار والتركيز على دور المرأة في توفير المياه وإدارتها وصونها.

– يلعب البحث العلمي والتطوير التكنولوجي دورا حاسما في النهوض بالأمن المائي.

الاقتراحات:

– التوجه نحو المصادر النظيفة للطاقة المتجددة، وتعميم تغيّر المناخ في الاستراتيجيات الوطنية.

– تحقيق نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمسار للحوكمة

– إشراك المجتمع المدني في تنفيذ إستراتيجية الأمن المائي، وتفعيل دور المرأة في ترشيد استهلاك المياه على مستوى الأسرة والمجتمع.

– دمج الذكاء الاصطناعي لمعالجة مياه الصرف الصحي و تحلية مياه البحر.

– تنفيذ برنامج مدروس للتوعية باقتصاد المياه.

– تشجيع البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لتحقيق الأمن المائي.

6. قائمة المراجع:

المقالات:

–حسينة دخان، سمية حاجي، (2023)،تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية، تحديات وحلول، مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات، جامعة ابن خلدون تيارت، المجلد 5، العدد 1،.ص ص 39-51.

– حنان عمروسي، (2023)، تحلية مياه البحر بديل استراتيجي لسد الفجوة المائية في المنطقة العربية – دراسة حالة الجزائر–، مجلة الباحث الاقتصادي، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، المجلد 08، العدد02، 287-300.

–رابح زغوني، (2022)، ندرة المياه والأمن القومي في العالم العربي، الأمن المائي المصري نموذجا"، مجلة الناقد للدراسات السياسية، جامعة محمد خيضر بسكرة، المجلد 06، العدد 01، ص ص 50–64.

– زينب مجدي، (2023)، تغيّر المناخ في الدول العربية، الآثار والسياسات، المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، مصر، المجلد 2، العدد4، ص ص 92–124.

–فتحي معيفي، (2020)، تأثير التغيّر المناخي على الموارد المائية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، المركز الجامعي تمنغاست ، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 09، العدد 16، ص ص 369- 397.

–فضيلة عاشور، (2023)، حماية المواد المائية في التشريعات الوطنية العربية، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، جامعة ابن خلدون تيارت، المجلد 13، العدد 01،ص ص 155–174.

–ليندة سباش، (2021)، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في شمال إفريقيا وسياسات التكيّف معها"، مجلة السياسة العالمية، المجلد 5، العدد 3، ص ص 170- 182.

–زبيدة محسن، (2019)، معالجة المياه المستعملة خيار استراتيجي للتسير المستديم للموارد المائية في الجزائر، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي تامنغست، المجلد 08، العدد 01، ص ص 541- 558.

مواقع الانترنيت:

–داودي الطيب، محبوب مراد، دور استخدام مياه مياه الصرف الصحي المعالجة في تحقيق التنمية الزراعية، مع الإشارة إلى حالة بعض البلدان العربية، 28- 11- 2015، متوفر على الموقع: http://archives.univ-biskra.dz/handle/123456789/6449

– رامي بن علي، المياه في المنطقة العربية والتغيرات المناخية والسيادة الغذائية، 12 نوفمبر 2022، متوفر على الموقع : https://www.siyada.org/siyada-board/ ، 22-12-2023، 16:11.

- ساروج كومار جاه، تخزين المياه هو صميم التكيّف مع تغيّر المناخ، 02-03-2023، متوفر على الموقع: https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2023/02/0/ 28-12-2023، 21:41.
- عبد الحكيم محمود، المياه والتغيّر المناخي في المنطقة العربية، 22 مارس 2020، متوفر على الموقع :.53: 20 https://arsco.org/article-detail-1573-8-0/27-12-2023/
- أكثر الدول العربية المنتجة للمياه المحلاة، 8 أوت 2023، متوفر على الموقع:https://defense-arab.com/vb/threads/188284/ 29-12-2023، 17:36.
- MamdouhShahin, Water Scarcity in the Arab Region-Major Problems and Attempts to alleviate their Impacts, Water Science and Technology Library, volume 59, 2007, https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-5414-9/ 02-01-2024/ 18:39.
-