المستند التعريفي (الورقة البيضاء) رقم ٣:
الترابط بين المياه والطاقة والغذاء: الإمكانات التي لم تكتشف بعد في تونس

النسخة النهائية

د. ماريز لويس[١]، أ. أولفا سباعي[٢]، أ. صوفي دحدوح[٣]

ملخص:

تُعرف تونس باسم "تونس الخضراء"، وذلك بفضل أراضيها الخضراء التاريخية الشاسعة المزروعة بالزيتون والعنب، بيد أنه في السنوات الأخيرة، ما زالت البلاد في صراع مرير في مواجهة آثار ظاهرة تغير المناخ، فضلًا عن ذلك أدى النمو السكاني والتنمية الاقتصادية والتوسع الحضري إلى زيادة الضغط على الطاقة والغذاء والمياه، مما يقوض الاستخدام المستدام للموارد، وبدون أدنى شك فإن تلك التحديات الملحة الخطيرة تقتضي إعداد استراتيجية وطنية شاملة للترابط بين المياه والطاقة والغذاء في ظل ولاية وأهداف كل من أهداف التنمية المستدامة وقمة المناخ في باريس عام ٢٠١٥، على أن تستهدف تلك الاستراتيجية تنفيذ التخطيط والإدارة المتكاملين، مما يؤدي إلى التقليل من المقايضات وخلق أوجه للتآزر بين القطاعات الثلاثة، مع ضمان انعكاس الاحتياجات البيئية والاجتماعية للأجيال القادمة في السياسات والممارسات.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه الورقة البيضاء تدعو إلى تشكيل لجنة معنية بالترابط بين المياه والطاقة والغذاء تحت مظلة "الوكالة الوطنية لحماية البيئة" في تونس، والتي ستتولى مسؤولية زيادة اتساق السياسات بين القطاعات الثلاثة والسياسات المعنية بتغير المناخ، من أجل توفير حلول متكاملة تهدف إلى تخفيف المخاطر ذات الصلة بالترابط (السياسات المتكاملة، والتفكير غير المنعزل، والربط بين القطاعات والوزارات)، وسعيًا لدعم الأهداف العامة للبلاد - المتمثلة في تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة طويلة المدى والحد من هشاشتها وأوجه ضعفها - سيكون من بين أدوار تلك اللجنة أيضًا المساهمة في بناء فهم للنطاق الشامل للترابط بين المياه والطاقة والغذاء، بوصفه نهج متكامل لدفع عجلة التنمية المستدامة في تونس، مما يضمن تنمية إدارة الموارد الطبيعية، فضلًا عن تعزيز الاقتصاد الدائري من خلال التدابير الاقتصادية والأدوات الاجتماعية المخصصة، وتحفيز التفكير الإبداعي وتنمية ثقافة الابتكار واعتماد التكنولوجيا في مجال الترابط بين المياه والطاقة والغذاء بين الشباب والمجتمع.

١- المقدمة

تجدر الإشارة إلى أن تونس قد التزمت منذ سنوات عديدة بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال وضع قضية تغير المناخ البالغة الأهمية الحاسمة كأولوية على رأس جدول أعمالها السياسي والاقتصادي، بما يتماشى مع ما تبذله من جهود كبيرة من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة والتزامات اتفاق باريس، وفي واقع الأمر، فإن تونس هي أول دولة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تعترف في دستورها الجديد بأهمية المساهمة في "سلامة المناخ بكافة الوسائل المتاحة"[٤].

لا بد من الإشارة إلى أن البلاد تحتل المرتبة ٦٩ من بين ١٨٥ دولة في مؤشر نوتردام العالمي للتكيف لعام ٢٠٢١[٥]، وهو ما يعني أنه على الرغم من ضعفها الشديد وقابليتها العالية للتأثر، فإنها تتمتع بوضع جيد بالفعل للتكيف، ولا مناص من القول بأن البلاد تواجه في الوقت الراهن أزمة حادة بسبب تغير المناخ، ويعزي ذلم إلى عدد من العوامل السياسية والجغرافية والاجتماعية، وجدير بالذكر أنه في دراسة استقصائية أجراها البنك الأوروبي للاستثمار[٦]، أفاد ٨٤٪ من التونسيين بأن تغير المناخ يؤثر بالفعل على حياتهم اليومية، وأعرب ٥٢٪ منهم عن أنه أثر على دخلهم ومصدر معيشتهم، في حين يؤيد ٨٣٪ منهم ضرورة ضخ مزيد من الاستثمارات في الطاقة المتجددة، وفي نفس الصدد من المتوقع أن تشهد البلاد المزيد من الآثار السلبية جراء ارتفاع درجات الحرارة وزيادة موجات الجفاف وانخفاض هطول الأمطار وارتفاع منسوب مياه البحر، وبما لا يدع مجالًا للشك أن هذا الوضع سيزداد تفاقمًا بسبب الاحتياجات الاجتماعية والتنموية للسكان، ما يؤدي إلى زيادة الطلب على المياه والطاقة والغذاء، وهو ما سيؤدي بدوره إلى الاستخدام المستدام للموارد مع إحداث ركود في تجديدها. ولعل من الضروري أن نشير إلى أنه وفقًا لصندوق الأمم المتحدة للسكان، يبلغ عدد سكان تونس ١٢,٥ مليون نسمة (٢٠٢٣)[٧]، ويبلغ متوسط معدل النمو السكاني السنوي ١,١٪، ومن المتوقع أن يصل عددهم إلى ١٣,٨ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٥٠[٨]،

---

[١] مدير عام المنتدى الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية
[٢] المهندسة الرئيسية بالوكالة الوطنية لحماية البيئة
[٣] مسؤولة البرامج بالمنتدى الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية
[٤] شيباني - ٢٠٢١
[٥] يصنف مؤشر نوتردام العالمي للتكيف ١٨٥ دولة بالاستعانة بدرجات لقياس مدى تأثر الدولة بالمناخ واستعدادها للتكيف، بناءً على المؤشرات المجمعة لتحسين المرونة والقدرة على الصمود، وتحتل تونس المرتبة ١١٩ بين الدول من حيث درجة التأثر بالمناخ والمرتبة ٨٦ بين الدول من حيث الاستعداد للتكيف، ودرجة الضعف المنخفضة ودرجة الاستعداد العالية التي حققتها تونس تضعها في الربع الأيمن السفلي من مصفوفة المؤشر، وهو ما يعني أنه على الرغم من استمرار تحديات التكيف، فإن تونس في وضع جيد بالفعل للتكيف
[٦] البنك الأوروبي للاستثمار – ٢٠٢٢ – مسح المناخ - https://www.eib.org/en/surveys/climate-survey/5th-climate-survey/africa
[٧] صندوق الأمم المتحدة للسكان – ٢٠٢٣ – لوحة متابعة السكان في العالم: تونس - https://www.unfpa.org/

وجدير بالذكر أن التقديرات تشير إلى أن ٦٩٪ من السكان الحاليين يقيمون في المناطق الحضرية، ومن المتوقع أن ترتفع تلك النسبة إلى ٨٠٪ في عام ٢٠٥٠[٩]، علاوة على ذلك، تستضيف المنطقة الساحلية معظم أنشطة البلاد ويعيش فيها ثلثي عدد السكان، مما يجعل المزيد من الأشخاص عرضة للتهديدات الناجمة عن ارتفاع منسوب مياه البحر، ولا يفوتنا أن ننوه إلى أنه قد لوحظ بالفعل تآكل الشاطئ، والذي يمكن أن ينطوي على تأثير بالغ على المستويين الاجتماعي والاقتصادي على حد سواء على الدولة التي تعتمد اعتمادًا هائلًا على السياحة الشاطئية كأحد المصادر الحيوية للدخل وتوفير فرص العمل (تسهم بنحو ٥٪ في الناتج المحلي الإجمالي للبلاد)[١٠].

وعلى هذا النحو، تتلقى الحكومة التونسية دعمًا من عدد من المنظمات الدولية، بغية المساعدة في تنفيذ استراتيجية مناخية من شأنها أن تعين البلاد على التصدي للأزمة الحالية والتغلب عليها، ومن بين تلك المنظمات: الأمم المتحدة والبنك الدولي والتعاون الإنمائي الألماني.

وعلى الرغم من ذلك، لا تزال البلاد مقيدة بالانقسام والتوترات على المستوى السياسي وكذلك انعدام التوافق في الآراء بشأن الإصلاحات الاقتصادية الجذرية، وسط تضاؤل فرص العمل المتاحة، بالإضافة إلى الحرب الروسية الأوكرانية الدائرة، والتي نجم عنها عرقلة التعافي الاقتصادي من جائحة كوفيد-١٩، مما أدى إلى زيادة حدة تعرض البلاد للصدمات وتهديد قدراتها على ضمان الأمن الغذائي وأمن الطاقة.

ولذلك، ثمة حاجة ماسة لتنفيذ نهج متكامل يتيح معالجة التحديات التي تواجهها القطاعات الثلاثة معا وليس كل قطاع مفردًا، وذلك نظرًا للترابط بين تلك القطاعات الثلاثة، والذي سيكون حاسما للحد من المقايضات وبناء أوجه التآزر، وتجدر الإشارة إلى أن النهج المتكامل للترابط بين المياه والطاقة والغذاء في تونس، الذي يستهدف دعم جهود البلاد الرامية إلى تحقيق أهدافها التنموية الاقتصادية، سيكون من شأنه أن يعزز جهودها نحو الاستدامة البيئية ويعزز قدرتها على التكيف مع تغير المناخ، من أجل الاستجابة لتلك التحديات الهائلة على نحو أكثر فعالية واستدامة.

٢- التحديات التي تواجهها تونس بشأن المياه والطاقة والغذاء: لمحة عامة

تحتل تونس المرتبة الثانية بين الدول الصغيرة والمتوسطة (بعد الجزائر) في مؤشر الترابط بين المياه والطاقة والغذاء للمنتدى الاقتصادي العالمي[١١]، وهو ما يجعلها في وضع جيد ومناسب مقارنة بشقيقاتها في المنطقة، بيد أنها لا تزال في مرتبة منخفضة نسبيًا مقارنة ببقية دول العالم في التصنيف العام، حيث تأتي في الترتيب ١٠٩ (بين أكثر من ١٧٧ دولة)[١٢].. وعلى الرغم من أن مركزها على محور الغذاء هو الأعلى بين بلدان جنوب البحر المتوسط (المرتبة ٥٦)، فإن مركزها في مؤشري المياه والطاقة يدق ناقوس الخطر (المرتبة ١١٩ و١٢٨ على التوالي).

وفي واقع الأمر، تتسم **الموارد المائية** في البلاد بالندرة، ويعزي ذلك إلى أن تونس واجهت عامها الخامس من الجفاف مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه في السدود الثلاثين المنتشرة بالبلاد إلى أقل من الثلث، وتجدر الإشارة إلى أنه وفقًا للتقرير الوطني لقطاع المياه لعام ٢٠٢١، فإن العام الهيدرولوجي ٢٠٢٠-٢٠٢١ يشهد عجزًا هائلًا في إجمالي هطول الأمطار، وتم تسجيل متوسط وطني قدره ١٧٢ ملم هذا العام مقارنة بمتوسط بين السنوات قدره ٢٣٢ ملم، وبدون أدنى شك فإن الوضع سيزداد سوءا، إذ تشير التوقعات المناخية إلى أن موارد المياه الشحيحة ستتعرض لزيادة الطلب على المياه والصراعات على الاستخدام، والاستغلال الجائر للمياه الجوفية، وانخفاض احتياطي المياه، وتدهور نوعية المياه، بما في ذلك زيادة ملوحة طبقات المياه الجوفية الساحلية. ولعل من المفيد أن نشي إلى أنه في واقع الأمر، من المتوقع وفقًا للتقديرات أن يتعرض نحو ٥٠٪ من طبقات المياه الجوفية الساحلية للتملح بحلول عام ٢٠٣٠، وذلك جراء ارتفاع مستوى سطح البحر[١٣]، وفي الحقيقة، لا بد من التأكيد على أن البلاد تواجه انخفاضًا ملحوظًا في نصيب الفرد من موارد المياه المتجددة، حيث بلغ ٣٠٣,٥٤ مترًا مكعبًا/ للفرد/ سنويًا في عام ٢٠٢٠[١٤]، ومن المتوقع أن ينخفض انخفاضًا حادًا ليصل إلى ٣٠٠ متر مكعب/ للفرد/ سنويًا بحلول عام ٢٠٣٠، وإلى ٢٢٠ مترًا مكعبًا/ الفرد/ سنويًا بحلول عام ٢٠٥٠[١٥](وهو ما يمثل نحو ٧٥٪ من إجمالي موارد المياه الساحلية)، مما يجعل البلاد أكثر اقترابًا من عتبة ندرة المياه الشديدة، ناهيك عن أن معظم المياه السطحية المتجددة القابلة للاستغلال يتم تعبئتها في السدود والسدود الجبلية، وتتعرض لفقدان السعة التخزينية بنسبة تصل إلى ٤٣٪ من سعتها الأولية[١٦]، وجدير بالذكر أنه في دراسة استقصائية أجريت في سياق مشروع "نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء"، سلط المستجيبون التونسيون الضوء على حقيقة أن الإجهاد المائي وارتفاع مستوى سطح البحر هما العاملان الخارجيان الأكثر تهديدًا بشأن تغير المناخ في بلادهم وكذلك في منطقة البحر الأبيض المتوسط وأفريقيا[١٧].

ولعل من المجدي الإشارة إلى أنه على الرغم من أن البلاد قد أحرزت تقدماً ملحوظاً في تحسين إمدادات المياه والصرف الصحي والخدمات الصحية ذات الصلة بالمياه، فإن أوجه الاختلالات الهائلة وانعدام إمكانية الوصول لا تزال واضحة وملحوظة، ولا سيما عبر مناطق جغرافية مختلفة وبين سكان المناطق الحضرية والريفية. وفي واقع الأمر، فإن النشر المتزايد للموارد المائية غير التقليدية والحاجة إلى ضخ المياه عبر مسافات هائلة وتدرجات عمودية يجعل نظام المياه في تونس من النظم كثيفة الاستهلاك للطاقة، وعلى غرار ذلك، فإن موارد المياه الجوفية التي تستخدم في المقام الأول لأغراض

---

[٨] مجموعة البنك الدولي – ٢٠٢١ – الموجز القطري لتغير المناخ: تونس https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf

[٩] المرجع نفسه

[١٠] بيانات البنك الدولي – ٢٠٢٣

[١١] مؤشر الترابط بين المياه والطاقة والغذاء هو مؤشر مركب على الصعيد الوطني، يرتكز على ٢١ مؤشر ذو صلة لقياس ثلاثة محاور: المياه والطاقة والغذاء، فيما يتعلق بإمكانية الوصول إليها ومدى إتاحتها - https://wefnexusindex.org/

[١٢] ماريز لويس وصوفي دحدوح - ٢٠٢٢

[١٣] عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩

[١٤] قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة – منظمة الفاو – ٢٠٢٠

[١٥] تونس – ٢٠٢١ – تحديث المساهمات المحددة وطنيًا - https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/CDN%20-%20Updated%20-english%20version.pdf

[١٦] عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩

[١٧] ماريز لويس، صوفي دحدوح – ٢٠٢٣ – موجز سياسي رقم ٣ - مشروع "نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء" – تقييم أفضل الممارسات بشأن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء لتكرارها في إقليم البحر المتوسط.

الري من شأنها أن تولد مزيد من الطلب على الطاقة، ويرجع السبب وراء ذلك في الأساس إلى زيادة عمق المياه، من خلال الاستغلال الجائر وزيادة عدد الحفر (المراحيض)، وتجدر الإشارة إلى أن هذا الأمر يزداد تفاقمًا بسبب الإطار المؤسسي غير المتسق لضمان استدامة استخدام المياه الجوفية وعمليات الحفر غير المرخص بها لاستغلال المياه الجوفية. بالإضافة إلى ذلك، فإن ممارسات استخدام الأراضي غير الخاضعة للرقابة من شأنها أن تؤدي إلى تعرض المياه الجوفية للتلوث، كما أن التقنيات الزراعية غير الفعالة تسهم في الاستغلال الجائر للموارد المائية في البلاد، ولا سيما مع ميل المزارعين إلى تحقيق مستويات أعلى من الإنتاجية من خلال تبسيط الممارسات الزراعية تبسيطًا شاملًا، مما يؤدي إلى تعطيل النظم الهيدروليكية التقليدية والهياكل التنظيمية المرتبطة بها داخل الواحات.

جدول ١: استخدامات المياه في القطاعات المختلفة في تونس في الفترة من ٢٠٠٠ ـ ٢٠٢٠

استخدامات المياه	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠
الزراعة نسبة إجمالي سحب المياه	٨٥,٠١	٨٠,١٨	٧٥,٥٤
الصناعة نسبة إجمالي سحب المياه	٤,١٧	٤,٩٢	١,٧٣
البلديات نسبة إجمالي سحب المياه	١٣,٨٣	١٤,٩٠	٢٢,٧٣
إجمالي سحب المياه (١٠ مليار م^{٣}/ السنة)	٢,٦٤	٣,٢٦	٣,٥٩
إجمالي سحب المياه لكل فرد (م^{٣}/ مواطن/ السنة)	٢٧١,٩٣	٣٠٦,٤٨	٣٠٣,٥٤

المصدر: قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة – منظمة الفاو - ٢٠٢٠

بما لا يدع مجالًا للشك فإن **قطاع الزراعة**، هو قطاع ذو أهمية بالغة في تونس، ويعزي ذلك في المقام الأول إلى أنه يسهم إسهامًا كبيرًا في الأمن الغذائي وفي اقتصاد البلاد، إذ يمثل نحو ١٤٪ من الناتج المحلي الإجمالي، ويستهلك ما يقرب من ٧٥,٥٤٪ من إجمالي سحب المياه لأغراض الري (الجدول ١) وهي نسبة مرتفعة نسبيا، ومن شأنها أن تعكس عدم الكفاءة الزراعية. ولا يفوتنا أن نشير إلى أنه على الرغم من أن البلاد تتمتع بواحدة من أعلى المناطق المزروعة للفرد في أفريقيا، إذ تتم زراعة ٢٦٪ من إجمالي مساحة البلاد و٤٧٪ من الأراضي الزراعية والمراعي[١٨]، فإن تلك المناطق ما زالت تقاسي بسبب موجات الجفاف الذي اجتاحتها في السنوات القليلة الماضية، من ناحية أخرى لا بد من مواءمة الإنتاج الزراعي البعلي، وهو السائد في ربوع البلاد، مع المناخ الجاف ومع عدم انتظام هطول الأمطار ومع تدهور التربة، وحري بنا أن نشير إلى أن تونس قد شهدت ارتفاعًا كبيرًا في درجات الحرارة على مدار الثلاثين عامًا الماضية بنحو ٠,٣٧ درجة مئوية لكل عقد، بالإضافة إلى انخفاض في هطول الأمطار بنسبة ٣٪ تقريبًا[١٩]، وفي ضوء تلك الحقائق فمن المتوقع أن يساهم ذلك في تلف المحاصيل وانخفاض في إجمالي الغلة في البلاد بحلول نهاية القرن، وأن يزيد من المخاطر التي تهدد الجدوى الاقتصادية واستدامة القطاع الزراعي، ومن هذا المنطلق يتضح جليًا أن الانخفاض في إنتاجية التربة والإنتاج الزراعي (ولا سيما بالنسبة للمحاصيل الحساسة للملوحة)، والذي يقابله في معظم الأحيان توسعات غير قانونية للمناطق المروية، وزيادة استخدام الأسمدة ومنتجات الصحة النباتية من شأنه أن يزيد من سحب المياه فضلًا عن التأثير على جودتها. وتتوقع بعض الدراسات وقوع خسارة تقدر بحوالي ١٦٠٠٠ هكتار من الأراضي الزراعية في المناطق الساحلية المنخفضة بحلول عام ٢٠٣٠ وخسارة غير مباشرة للمساحة القابلة للري بحوالي ٣٨٠٠٠ هكتار (تمثل ١٠٪ من المساحة المروية الحالية) بحلول عام ٢٠٥٠، وذلك جراء التأثيرات المناخية البالغة[٢٠]، من زاوية أخرى، من المتوقع أن تنخفض محاصيل الحبوب بنسبة ٣٠٪ من ١,٥ مليون هكتار إلى حوالي مليون هكتار في عام ٢٠٣٠، ويرجع ذلك إلى حقيقة أن أكثر من ٩٧٪ من إنتاج الحبوب في تونس يزرع في ظل الظروف البعلية، مما يجعل الإنتاج عرضة إلى حد كبير لآثار موجات الجفاف، الذي من المرجح أن تجتاح البلاد بشكل أكثر تكرارًا[٢١]، وفي نفس الصدد سيشهد إنتاج الزيتون، والذي يمثل أحد أهم محاصيل التصدير في تونس، انخفاضًا في الإنتاج بنسبة تصل إلى ٣٢٪[٢٢] بحلول عام ٢٠٥٠. ولا يفوتنا أن ننوه في هذا السياق إلى أن الإصلاحات العديدة التي خضع لها القطاع الزراعي بتونس منذ ثمانينيات القرن الماضي، بالإضافة إلى تنفيذ "برنامج التكيف الهيكلي الزراعي"، الذي يهدف إلى تحرير القطاع وإدخال البلاد في عملية العولمة، قد أدى إلى إلغاء الدعم الزراعي وخفض الإعانات[٢٣]، والذي أدى بدوره إلى انخفاض إنتاجية بعض المحاصيل (مثل الموالح)[٢٤]

ومن هذا المنطلق يتضح جليًا أن تونس تواجه بالفعل ارتفاعًا هائلًا في أسعار المواد الخام والمدخلات الزراعية بسبب الحرب القائمة بين أوكرانيا وروسيا، والتي أسفرت عن تفاقم حالة انعدام الأمن الغذائي في البلاد، وتقدر الإشارة إلى واقع بالغ الأهمية وهو أن واردات القمح السنوية من هذين البلدين تقدر بنحو ٥٤٪[٢٥]، بالإضافة إلى ذلك، تواجه البلاد نقصًا فحادًا ي الوقود الذي يستخدم في تشغيل الآلات والمعدات، حيث أن قطاع الزراعة من القطاعات التي تخلف كثافة عالية من الكربون، بدءًا من تصنيع المدخلات الزراعية وحتى الميكنة.

[١٨] منظمة الفاو – مشروع كفاءة المياه وإنتاجيتها واستدامتها في مناطق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (مشروع كفاءة وإنتاجية واستدامة المياه في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: تونس - https://www.fao.org/in-action/water-efficiency-nena/countries/tunisia/zh/

[١٩] مجموعة البنك الدولي - ٢٠٢١

[٢٠] عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩

[٢١] برنامج الحوار بشأن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء – ٢٠١٨ – الموجز القطري للترابط بين أمن المياه والطاقة والغذاء: تونس - https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus_country_profile_tunisia.pdf

[٢٢] تونس – ٢٠٢١ - تحديث المساهمات المحددة وطنيًا -https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/CDN%20-%20Updated%20-english%20version.pdf

[٢٣] ديفيد بازانا، نيقولا كومينكيولي، كريستينا الخولي، ناردي فيرناندو، سيرجيو فيرجالي – ٢٠٢٣

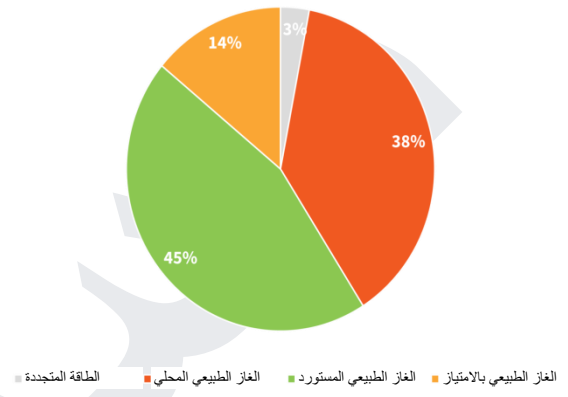
[٢٤] المرجع نفسه

[٢٥] عمرو إمام – ٢٠٢٢ – كيف يهدد الغزو الروسي لأوكرانيا إمدادات القمح في شمال أفريقيا - ميدل إيست آي - https://www.middleeasteye.net/news/egypt-ukraine-russia-wheat-north-africa

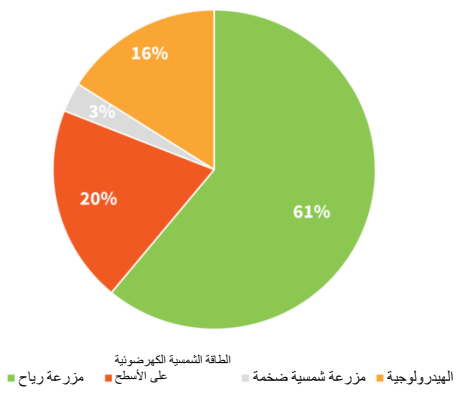
وجدير بالذكر أن **مشهد الطاقة** في تونس يتسم بانخفاض ملحوظ في موارد الطاقة الأولية الوطنية في مواجهة الزيادة المطردة في الطلب بمتوسط معدل نمو سنوي قدره ٥٪[٢٦]، ومن المؤكد أن الاعتماد الكبير على احتياطيات الوقود الأحفوري، والذي من المتوقع أن يصل إلى ٨٥٪ بحلول عام ٢٠٣٠[٢٧]، يعني أن تطوير الطاقات المتجددة، عبر التاريخ، لم يعتبر أولوية بالنسبة لحكومة تونس، وفي الواقع، لا يزال إنتاج الطاقة المتجددة محدودًا للغاية، حيث يمثل ١-٣٪ من موارد الطاقة الأولية[٢٨] (الشكل ٢)، وهو أقل من أهداف عام ٢٠٢٠ البالغة ١٢٪[٢٩]، ولا يفوتنا أن نشير إلى أن جائحة كوفيد-١٩ ساهمت في تباطؤ نشر الطاقات المتجددة في تونس مما أدى إلى خفض دعم الطاقة المتجددة الذي تم تقديمه في عام ٢٠١٧ من ٤٢٩ دولارًا/ كيلووات إلى ١٧٩ دولارًا/ كيلووات فقط لقدرة مركبة تزيد عن ١,٥ كيلووات[٣٠].

تجدر الإشارة إلى أن استراتيجيات تطوير الطاقة المتجددة، على الرغم من كثرتها ووفرتها، فإن تنفيذها يتسم بالبطء الواضح والملحوظ، ولا يزال العجز في الطاقة آخذًا في الاتساع، حيث وصل إلى ٤,٧ مليون طن من مكافئ النفط في عام ٢٠١٧ وهو ما يمثل نحو ٥٠٪ من الطلب، مما دفع البلاد إلى أن تصبح مستورد صافي للطاقة[٣١]، ولا مناص من القول بأن الإنتاج الوطني من المنتجات البترولية يوفر نحو ٤٠٪ من استهلاك الطاقة الأولية مقابل ٦٠٪ من الإنتاج المستورد، ويتم توزيع ٥٦٪ من الاستهلاك الإجمالي للمواد البترولية على قطاع النقل مقابل ٤٤٪ لقطاعات الصناعة والبناء والزراعة[٣٢].

شكل ١: إنتاج الكهرباء حسب المصدر في تونس



شكل ٢: مزيج الطاقة المتجددة في تونس



المصدر: أثير نويصر - ٢٠٢٢

ومن الضروري أن نشير إلى أن هذا الاعتماد على واردات الطاقة، والذي بلغ ٥١٪ سنة ٢٠١٨[٣٣]، من شأنه أن يفرض تحديات هائلة على تونس على صعيد أمن إمداداتها من الطاقة والقدرة التنافسية لاقتصادها، فضلا عن تردي وضع الميزان التجاري الوطني والميزانية العمومية للعملة الأجنبية للبلاد، ومن ناحية أخرى، يبدو جليًا أن التراجع في الإنتاج الوطني من الغاز الطبيعي يشكل مشكلة بالغة الخطورة على صعيد أمن إنتاج الكهرباء، والذي يعتمد على الغاز الطبيعي بنسبة ٩٧٪[٣٤]، بينما يتم تلبية نحو ٤٥٪ من احتياجات تونس من الغاز الطبيعي عن طريق الواردات (على النحو المبين في شكل ١)، ومعظمها من الجزائر[٣٥]، وفي نفس الصدد لا بد من الإشارة إلى أن عدم استعداد البنية التحتية القائمة وقدرات التوليد لمواجهة الآثار المتوقعة لتغير المناخ يأتي ليضيف المزيد من الضغوط على قطاع الكهرباء، مما يزيد من مخاطر أعطال النظام وانقطاع الطاقة.

٣- أهداف بناء القدرة على الصمود في تونس لعام ٢٠٣٠ من خلال المبادرات الوطنية

لعل من المفيد أن نؤكد أن الحكومة التونسية - كما ورد في تحديث المساهمة المحددة وطنيا لها، وتماشيا مع جهودها الرامية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والتزامات اتفاق باريس - تسعى جاهدة إلى تعزيز "دولة تونس" القادرة على الصمود في مواجهة تغير المناخ، والتي بمقدورها أن تقلل من آثار الاضطرابات المناخية وتتوقعها وتستوعبها من خلال التكيف والتضامن والابتكار، وينطوي ذلك على التطور نحو حالة جديدة من التوازن المتكافئ الذي من شأنه أن يحافظ على وظائف وأداء أنظمته الطبيعية والبشرية، مع التمتع في الوقت ذاته بالقدرة على ضمان إيجاد نموذج شامل ومستدام للتنمية الاجتماعية والاقتصادية، يمكن أن يؤدي إلى إحراز التقدم، وجدير بالذكر أن هذا الهدف يمكن أن يتحقق من خلال الاعتماد على إطار شامل وكامل للتكيف، يشمل كافة جوانب الأمة وتنميتها.

في إطار الجهود التي تبذلها البلاد من أجل مواجهة التحديات المتعلقة بندرة المياه المواصل، تهدف **استراتيجية المياه ٢٠٥٠ في تونس "Eau 2050"**[٣٦] إلى تزويد الحكومة برؤية واستراتيجية طويلة المدى لتنمية قطاع المياه وإدارته المستدامة، وجدير بالذكر أن أولويات **مرونة المياه** التي

---

[٢٦] مجموعة البنك الدولي – ٢٠٢١
[٢٧] عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩
[٢٨] أثير نويصر – ٢٠٢٢
[٢٩] ياسمينا الأمين – ٢٠٢٣
[٣٠] المرجع نفسه
[٣١] عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩
[٣٢] الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة- المكتب الإقليمي لغرب آسيا – ٢٠١٩
[٣٣] مجموعة البنك الدولي – ٢٠٢١
[٣٤] ياسمينا الأمين – ٢٠٢٣
[٣٥] مجموعة البنك الدولي – ٢٠٢١
[٣٦] تونس – وضع رؤية واستراتيجية للمياه ٢٠٥٠ - https://projectsportal.afdb.org/dataportal/VProject/show/P-TN-EAZ-004

حددتها الحكومة التونسية تشمل تحسين الإدارة الكمية والنوعية للموارد المائية التقليدية وزيادة الاستعانة بالموارد المائية غير التقليدية، وعلى وجه التحديد مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه المحلاة، مع تعزيز القدرات الفنية والعلمية والمؤسسية لأصحاب المصلحة في مجال المياه للتكيف مع تغير المناخ، وينطوي ذلك على التركيز على نقل المعرفة والمهارات إلى الممارسين، وإدخال الممارسات الجيدة لإدارة المياه، واستكشاف الحلول القائمة على الطبيعة، وتعزيز البحث والعمل، وفي هذا الصدد، تجدر الإشارة إلى ان تونس قد تمكنت من تطوير بنية تحتية مائية معقدة ومتنوعة تتيح للبلاد بتعبئة واستغلال الموارد المائية المتاحة من أجل ضمان حصول أغلب سكان المناطق الحضرية والريفية على مياه الشرب حتى عام ٢٠٣٠، وتوفير الإمدادات اللازمة للري الزراعي، وكذلك لقطاعي الصناعة والسياحة، ولعل من المفيد ان نوضح أنه قد تم بالفعل تنفيذ تدابير تكيف مختلفة بغية تحسين كفاءة استخدام المياه في البلاد، مثل محطات تحلية المياه في جربة وصفاقس والزارات وسوسة، من ناحية أخرى تبذل الحكومة مزيدًا من الجهود التي تشمل نقل المياه الزائدة من أقصى الشمال إلى المناطق الداخلية، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، وتعزيز وتأمين إمدادات المياه إلى المراكز الحضرية الكبرى، بما في ذلك تونس الكبرى والكاب بون (الرأس الطيب) والساحل وصفاقس.

ومن الأهمية بمكان أن نشير إلى أنه فيما يتعلق **بالمرونة الغذائية**، تهدف الحكومة التونسية إلى دعم الانتقال إلى نظم الإنتاج الزراعي/الغذائي القادرة على الصمود أمام تغير المناخ، ووضع إطار علمي وتقني ومؤسسي ديناميكي وفعال استجابة لمقتضيات المناخ، وذلك من خلال التكيف التدريجي والتحويلي، من أجل ضمان الأمن الغذائي للشعب التونسي على نحو مستدام (أي بالكم الكافي والجودة المناسبة المطلوبة)، ويقتضي ذلك ضمنًا تحقيق التحول الرقمي لأنظمة الإنتاج الزراعي والحرجي والرعوي وتربية الماشية ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، والتحول إلى الزراعة المحافظة على الموارد والزراعة العضوية وتعزيز تبادل المعلومات والبيانات والمعارف، ومن الجدير بالذكر أنه في إطار جهود الحكومة الرامية إلى تعزيز الأمن الزراعي وكذلك المنافع الاقتصادية التي تعود من زيادة الصادرات، شرعت الحكومة في اتخاذ مجموعة من الإجراءات والتدابير ذات الصلة بالسياسات، مثل زيادة الإنتاج المحصولي والحيواني في المناطق المعرضة للخطر والشديدة التأثر، وزيادة توقعات الأرصاد الجوية ومراقبة المناخ، والتي تركز في المقام الأول على الظواهر المتطرفة التي يمكن أن تتسبب في أضرار بالغة للمحاصيل، ووضع نظم مبتكرة للمحاصيل الصالحة للزراعة.

علاوة على ذلك، استجابة منها للقضايا ذات الصلة بتغير المناخ، أطلقت تونس **"السياسة الوطنية لكفاءة الطاقة"** منذ عام ١٩٨٠، والتي تستند إلى ثلاثة محاور: التغطية على المستوى الوطني وإجمالي إمدادات الطاقة بتكلفة أقل للمستخدمين، وزيادة استقلالية الطاقة، والمساهمة في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، وتجدر الإشارة إلى أن الحكومة التونسية - في إطار مساهمتها المحددة وطنيًا المحدثة[٣٧] – قد عززت التزامها بالنظام الدولي لإدارة تغير المناخ من خلال رفع هدف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى الاقتصاد الكلي من ٤١٪ إلى ٤٥٪، ومن الضروري أن نذكر أن المساهمة غير المشروطة للدولة يقابلها انخفاض في كثافة الكربون بنسبة ٢٧٪ في عام ٢٠٣٠ مقارنة بعام ٢٠١٠، وهي نسبة تتجاوز بكثير المساهمات المحددة وطنيًا الأولى، حيث من المقرر أن تؤدي الجهود غير المشروطة إلى انخفاض في كثافة الكربون بنسبة ١٣٪ فقط. ومن الأهمية بمكان أن ننوه إلى أن تونس قد قامت بوضع استراتيجية للطاقة تهدف إلى ضمان أمن إمدادات الطاقة في البلاد مع ضمان الوصول إلى الطاقة بأسعار في متناول الاقتصاد والسكان في تونس، وتركز هذه الاستراتيجية على تنمية الموارد الهيدروكربونية الوطنية، ولا سيما الغاز الطبيعي، وتعزيز القدرات المؤسسية والفنية في قطاع الطاقة، وفي المقام الأول تحسين تكرير منتجات النفط ونقلها وتوزيعها، وتطوير إنتاج الكهرباء، وتعزيز الربط بالشبكة، والانتقال نحو كفاءة أفضل في استخدام الطاقة من خلال تطوير الطاقات المتجددة، مثل استغلال الموارد المائية المحلية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية، وفي هذا الصدد، تسعى تونس إلى تخفيض استهلاكها من الطاقة الأولية (بنسبة ٣٠٪) من خلال الوصول بحصة الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء إلى ٣٠٪ بحلول ٢٠٣٠[٣٨].

وحرصًا منها على بلوغ هذا الهدف، نفذت الحكومة العديد من المبادرات التي تهدف إلى تشجيع التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة، من ناحية أخرى تشارك الحكومة في إصلاح نظام الطاقة بأسره وضمان تحوله، كما تخطط لتخصيص أكثر من مليار دولار للطاقة المتجددة في العامين المقبلين في محاولة لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والتغلب على التحديات الهيكلية، وفي الوقت ذاته، هناك مبادرات أصغر حجماً قيد التنفيذ، على سبيل المثال، يتزايد طلب المزارعين على أنظمة الري بالضخ التي تعمل بالطاقة الشمسية، بسبب الإعانات التي تقدمها الوكالات الحكومية، وتجدر الإشارة إلى أنه تم تركيب حوالي ١٢٤ مضخة، في الفترة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٧، بقدرة إجمالية تبلغ ١,٠٧ ميجاوات[٣٩]، وفقا لوزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري، وكما هو منصوص عليه في استراتيجية المياه ٢٠٥٠ في تونس ("Eau 2050")، سيتم تزويد محطات الضخ التابعة للمندوبية الإقليمية للتنمية الزراعية ومجموعات تنمية الزراعة ومصايد الأسماك، والتي تم مواءمتها مع شبكات الجهد المتوسط، بخلايا كهروضوئية متصلة بالشبكة، مما سيجعل من الممكن تحقيق استقلالية الطاقة بنسبة ٥٠٪ في عام ٢٠٤٠، من ناحية أخرى، سيتم تجهيز ١٠٠٠٠ بئر سطحية ضحلة تابعة للقطاع الخاص بأنظمة كهروضوئية مستقلة مع التخزين بحلول عام ٢٠٤٠، وينبغي أن تحقق استقلالية في استخدام الطاقة بنسبة ١٠٠٪.

ومع ذلك، وبالرغم من اعتراف تونس بتحولها في مجال الطاقة بوصفه محور أساسي للتنمية المستدامة وخلق فرص العمل، إلا أن البلاد لا تزال تناضل من أجل ترجمة سياساتها واستراتيجياتها إلى إجراءات ملموسة على أرض الواقع[٤٠]، وجدير بالذكر أن ثمة نقص في التواصل بين مختلف أصحاب المصلحة بشأن التحول في مجال الطاقة، علاوة على ذلك، يبدو أن مشاركة القطاع الخاص في مشاريع الطاقة المتجددة في تونس تأتي على حساب المشاركة والتنمية على المستوى المحلي، ولا بد أن نوضح أنه حتى الآن، كانت الاستثمارات الخاصة في مشاريع الطاقة المتجددة تفضل التعامل مع الشركات الأجنبية، على الرغم من وجود جهات فاعلة محلية قادرة، ومنذ عام ٢٠١٥ فإن نصف مشاريع الطاقة المتجددة - البالغ عددها ٢٢ مشروعًا – يقوم على إدارتها مدراء مشاريع تونسيون وأربعة فقط تديرها شركات تونسية حصريًا[٤١].

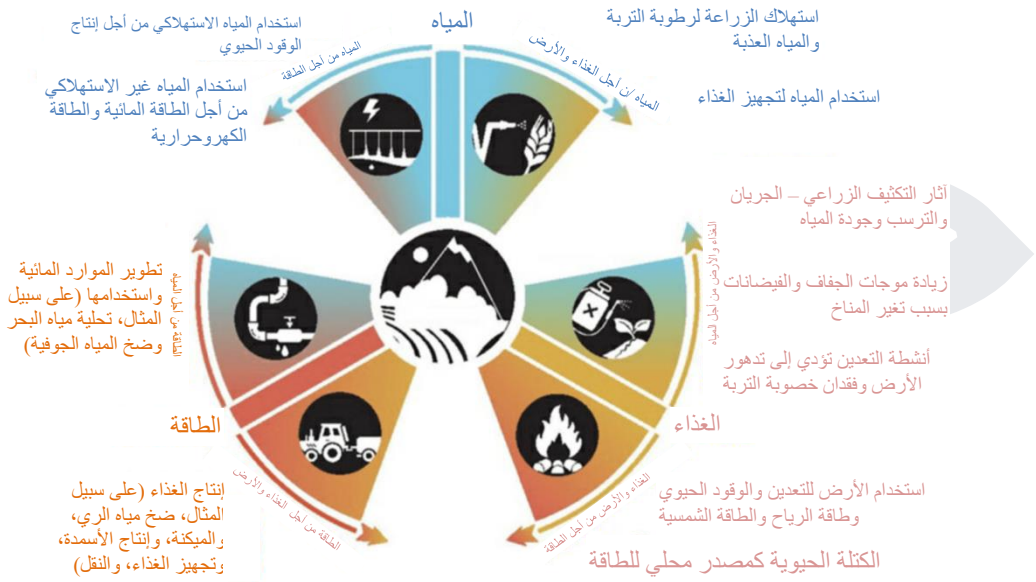
---

[٣٧] تونس – ٢٠٢١ – "تحديث المساهمة المحددة وطنيا"
[٣٨] أثير نويصر - ٢٠٢٢
[٣٩] برنامج الحوار بشأن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء – ٢٠١٨ – الموجز القطري للترابط بين أمن المياه والطاقة والغذاء: تونس - https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus_country_profile_tunisia.pdf
[٤٠] ياسمينا الأمين - ٢٠٢٣
[٤١] المرجع نفسه

٤- الفرص والتحديات بشأن نهج الترابط بين المياه والطاقة والغذاء في تونس

لا مناص من القول بأن تغير المناخ من شأنه أن يهدد توافر المياه، مما يفرض ضغوطا هائلة على القطاع الزراعي، ومع ذلك فإن الحلول الرئيسية المتوخاة، وعلى رأسها اللجوء إلى مياه الصرف الصحي وتحلية المياه، تؤدي إلى زيادة الضغط على قطاع الطاقة، وفي هذا الإطار يتضح جليًا أن دراسة التحديات ذات الصلة بالمياه والطاقة والغذاء في ظل نهج متكامل وليس في كل قطاع على حدة أمر ينطوي على أهمية بالغة للحد من المقايضات وبناء أوجه التآزر، وبالتالي ضمان الاستدامة ورفاه المجتمع والعدالة الاجتماعية وتحقيق الاقتصاد الأخضر، وتجدر الإشارة إلى أن تلك القطاعات تترابط فيما بينها ترابطًا قويًا، ويكون تأثيرها المتبادل ملموسًا في أي مبادرة يتم اتخاذها (شكل ٣)، الأمر الذي يقتضي تسخير هذه الموارد بطرق من شأنها أن تحد من المشكلات وتخفف من الآثار الضارة لتغير المناخ.

شكل ٣: أمثلة على أوجه الترابط بين المياه والطاقة والغذاء



المصدر: مقتبس من لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا - ٢٠١٦

وجدير بالذكر أن إعطاء الأولوية للحفاظ على المياه في تونس، باعتبارها مورد محدود لا بديل له ولا غنى عنه، أمر يكتسي أهمية بالغة ويتطلب إجراء تقييم لموارد المياه المتجددة والمخزنة على المدى الطويل، بالإضافة إلى إيجاد حلول بديلة لإنتاج الغذاء واستخدام الطاقة التي تأخذ الأمن المائي في الحسبان، بغية ضمان الزراعة المستدامة[٤٢].

وفي هذا الصدد، لا يفوتنا أن نذكر أن الخبراء قد اقترحوا نهج الترابط - باعتباره الحل السائد - في سياق تحول الطاقة، لمكافحة نقص الموارد وكذلك آثار تغير المناخ، وتأسيسًا على ذلك يتضح جليًا أن تنفيذ نهج الترابط بين المياه والطاقة والغذاء في تونس سيساعد على تحقيق أقصى إنتاج من الغذاء، عن طريق نشر المياه والطاقة المتجددة بكفاءة واستدامة، وتعزيز النظام البيئي الذي يشارك فيه جميع أصحاب المصلحة، وجدير بالذكر أن فرص معالجة الروابط بين ندرة المياه وكفاءة الطاقة وإنتاج الغذاء تشمل ما يلي: نشر التكنولوجيا الكهروضوئية للضخ (مثل نظام الري بالضخ الذي يعمل بالطاقة الشمسية) والاستخدامات الأخرى في قطاع المياه، ومنها تحلية المياه، واستخدام إمكانات الطاقة للغاز الحيوي والمواد الصلبة الحيوية في مياه الصرف الصحي الناتجة عن محطات المعالجة لتعويض جزء من احتياجات الطاقة؛ وإنشاء محطات تخزين الطاقة بالضخ والتوربينات بالقرب من السدود والقنوات حيثما أمكن ذلك.

في الواقع، تواجه الحكومة التونسية تحديات عديدة فيما يتعلق بحوكمة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء، وتفتقر الحكومة لاستراتيجية شاملة للزراعة تتضمن آليات دعم تتواءم مع سلاسل القيمة والتحدي الذي تواجهه البلاد فيما يتعلق بالغذاء، ولا سيما من خلال وضع خريطة للزراعة تأخذ في الحسبان توفر الموارد المائية مع دمج الطاقة كعامل محدد إضافي.

ومما لا شك فيه، يتعين على البلاد أن تتعامل مع القيود التي تقترن بالتنسيق بين الأطراف بشأن آليات صنع القرار، والصعوبات في التحكيم في مختلف الاحتياجات المائية (بما في ذلك البيئية)، مع ضمان إعطاء الأولوية لمياه الشرب والزراعة، والبنية التحتية المتهالكة، وسوء إدارة شبكات الري والصرف، وصعوبة تنفيذ ورصد القوانين والأطر التنظيمية السارية للحفاظ على المياه الجوفية، ولا سيما فيما يتعلق بفرض العقوبات، وعدم كفاية الموارد المالية للتدخلات اللازمة في البنية التحتية، وإدارة المياه، والتدريب، وإذكاء الوعي.

[٤٢] جاك جانوليس - ٢٠٢١

٥- الاستنتاجات والتوصيات

لا بد من الإشارة إلى أن معالجة التحديات القائمة فيما يتعلق بالبيئة والموارد في تونس تتطلب تعاونًا رفيع المستوى بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء، لتوقع المقايضات والبناء على أوجه التآزر القائمة بين القطاعات والمشاركة النشطة الفعالة للجهات الفاعلة على المستوى المحلي وشركات القطاع الخاص والمستثمرين، من أجل ضمان صياغة السياسات الوطنية الملائمة وتنفيذها واعتمادها.

ولعل من المفيد أن نؤكد أنه استنادًا لما سبق يتعين على تونس أن تواصل وضع وتنفيذ نماذج تنظيمية ومالية مبتكرة جديدة، تهدف إلى زيادة الكفاءة، لا سيما بالنسبة للمرافق العامة (مثل الحوافز الاقتصادية وخفض الدعم لتشجيع الاستخدام الفعال للمياه في الري وأصناف المحاصيل التي لا تستهلك المياه بكثافة) مع تنفيذ برامج وفورات الطاقة للعملاء وتطبيق نهج جديدة لإمدادات الكهرباء، تشمل الطاقات المتجددة، وتجدر الإشارة إلى أن الأمر سيقتضي مراجعة تعريفة الطاقة لضخ المياه من أجل تعزيز كفاءة الطاقة وتعزيز الضخ بالطاقة الشمسية في القطاع الزراعي، مع دعم تطوير البحث والتكنولوجيا لتمكين قطاع الكهرباء من التعامل على نحو أكثر فعالية مع تغير المناخ.

وجدير بالذكر أن هناك حاجة ماسة إلى تعزيز إنفاذ القوانين السارية حاليًا المعنية بالحفاظ على المياه، وكذلك التعاون عبر الحدود من أجل الإدارة المستدامة لموارد المياه الجوفية، مع تعزيز إدارة الطلب على المياه (بما في ذلك من خلال برامج توفير المياه)، الأمر الذي يقتضي أخذ الاحتياجات البيئية في الاعتبار في التوازن المائي لطبقة المياه الجوفية، وتجدر الإشارة إلى أنه من الضروري أيضًا وضع سياسات زراعية موجهة نحو الزراعة الرشيدة والمستدامة والمنتجة، ووضع برنامج مستدام للطاقة المتجددة المتنوعة والمتعددة الأغراض والري باستخدام الطاقة الشمسية على نطاق صغير ومستدام.

ومن المؤكد أنه يمكن تحقيق ذلك من خلال إنشاء مجلس للترابط بين المياه والطاقة والغذاء *تحت رعاية الوكالة الوطنية لحماية البيئة* في تونس، والذي سيضطلع بمسؤولية إجراء المشاورات بشأن الفرص والتحديات المتمثلة في تبني نهج الترابط، الذي من شأنه أن يدعم الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، بغية وضع سياسات واستراتيجيات تآزرية ومتسقة تتكيف مع المستقبل وتعالج أوجه الترابط والمقايضات فيما بين تلك القطاعات، فضلًا عن رفع الوعي بشأن التغير الثقافي فيما يتعلق باستهلاك المياه والطاقة والغذاء.

وبشكل أكثر تحديدًا، سيكون مجلس المياه والطاقة والغذاء مسؤولاً عما يلي:

١- ضمان كفاءة استخدام المياه من أجل إنتاج الغذاء واستعادتها من خلال المساهمة في تحسين الممارسات الزراعية، ولا سيما في المحاصيل البعلية، مع تشجيع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ومصادر المياه غير التقليدية للري الزراعي وإعادة تغذية المياه الجوفية؛
٢- تحسين كفاءة استخدام المياه من أجل إنتاج الطاقة، واستهداف توليد الطاقة من مصادر المياه المتدفقة، والأنظمة التي تعمل الضخ والتوربينات بالقرب من الأنهار الموجودة، والطاقة البحرية أو طاقة المحيطات وجميع صور الطاقات المتجددة المستخرجة أو التي قد تأتي من البيئة البحرية؛
٣- تعزيز كفاءة الطاقة المستهلكة لمعالجة المياه ونقلها بهدف تكثيف الحد من تسربات المياه، بالإضافة إلى زيادة إنتاج الطاقة من مياه الصرف الصحي والمخلفات الزراعية المعاد تدويرها، واستهداف إنتاج الغاز الحيوي من النفايات السائلة، وإعادة استخدام الكتلة الحيوية على مستوى المزارع لأغراض التوليد المشترك والتدفئة، واستعادة النفايات في الصناعات الغذائية القائمة على المنتجات الزراعية واستخدام النفايات ذات القيمة الحرارية لإنتاج الوقود المشتق من النفايات.

علاوة على ذلك، ستعمل هذه اللجنة على تحفيز التفكير الإبداعي وتطوير ثقافة الابتكار بين الشباب والمجتمع من خلال بناء قدرات الباحثين ورجال الأعمال، المشاركين في مشاريع البحث والتطوير الخاصة بالترابط بين المياه والطاقة والغذاء، على الابتكار مع تعزيز التواصل والتعاون بين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، من خلال إنشاء منصات وعقد فعاليات مخصصة، من شأنها أن تتيح تبادل المعارف وفرص الشراكة، ومن ناحية أخرى، ستسهم اللجنة في تبادل الممارسات حول كيفية زيادة الكفاءة من خلال الابتكار وتحسين البنية التحتية وإصلاحها، مع دعم التقييم الشامل وإدارة وتخطيط المشاريع المستدامة للاستثمارات الخضراء والمراعية للمناخ على المستوى العالمي، مع التركيز على الهدف العام المتمثل في تعزيز الاقتصاد التونسي، وبالتالي جذب المستثمرين الأجانب، والتفاوض مع الجهات المانحة، وخلق فرص العمل التي تشتد الحاجة إليها.

ستكون هذه اللجنة قادرة على مناقشة المبادرات المقترحة، التي تتوافق مع **أهداف تونس لبناء القدرة على الصمود لعام ٢٠٣٠**، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- التوسع في استخدام موارد المياه غير التقليدية، من خلال التحلية ومعالجة المياه المستعملة ومياه الصرف الصحي
- تشجيع استخدام أفضل تقنيات تحلية مياه البحر مثل التناضح العكسي، الذي يستهلك طاقة أقل، وأنظمة استعادة مبادلات الضغط عند ثبات الضغط (ما يتيح خفض نسبة استهلاك الطاقة (كيلووات ساعة/م٣) بنسبة ٣٠٪ مقارنة بالتقنيات القديمة)
- إدخال تطبيقات العدادات الذكية التي تسمح بالمراقبة والتحكم عن بعد في الكهرباء التي يتم إنتاجها والمياه التي يتم ضخها (مثل تركيب عدادات إلكترونية متغيرة السرعة تعمل على تحسين كفاءة الطاقة في محطات الضخ والتحكم في الضغط في الشبكات فائقة الشحن)
- تنفيذ شبكات المياه الذكية التي تسمح لشركة سوناد[٤٣] بالتحكم على نحو أفضل في البنى التحتية الخاصة بها، من أجل رصد المشكلات وتحديدها، وتحديد الأولويات فيما يتعلق بعمليات الصيانة وإدارتها على نحو متواصل وعن بعد، واستخدام البيانات المقدمة لتحسين أداء شبكات توزيع المياه، ولا سيما مكون الطاقة وتمكين عملاء الشركة من التحكم في استهلاكهم للمياه
- تشجيع استخدام النظم الكهروضوئية لأغراض أخرى غير الضخ بالطاقة الشمسية ونظام القياس الصافي المرتبط بها، وما إلى ذلك.
- تحسين موثوقية الشبكة الكهربائية في المناطق الريفية، وبالتالي تعزيز تكامل الطاقات المتجددة للاستخدامات النائية والمتعددة
- تعزيز الممارسات والتقنيات المبتكرة للإدارة المستدامة للتربة والمحاصيل وزيادة الاستثمار في توسيع نطاقها ونشرها
- توسيع شبكة توصيل الصرف الصحي وتدفق معالجة مياه الصرف الصحي في المرافق اللامركزية في القطاع الزراعي

[٤٣] الشركة الوطنية لاستغلال والتوزيع المياه أو شركة "سوناد" هي شركة تونسية تحت رعاية القانون العام، ذات طبيعة غير إدارية مما يضمن توفير مياه الشرب في جميع أنحاء البلاد، وتخضع لإشراف وزارة الفلاحة

- التحول إلى ممارسات الزراعة الذكية في مجال الطاقة (والمناخ)، مثل تطبيق مبادئ الزراعة الإيكولوجية وإعادة التدوير، على سبيل المثال في الحرث وإدارة المغذيات وتناوب المحاصيل
- تعزيز الاستخدام الاستراتيجي للواردات الغذائية لخفض احتياجات قطاع الزراعة من المياه والطاقة

المراجع

ديفيد بازانا، نيقولا كومينكيولي، كريستينا الخولي، ناردي فيرناندو، سيرجيو فيرجالي – ٢٠٢٣ - استعراض سياسات الترابط بين المياه والطاقة والغذاء لأربعة بلدان متوسطية - الأرض- الصفحات من ١ - ١٨
https://econpapers.repec.org/article/gamjlands/v_3a12_3ay_3a2023_3ai_3a2_3ap_3a473-_3ad_3a1068151.htm

أشرف شيباني – ٢٠٢١ - التخفيف من آثار تغير المناخ في تونس: التحديات والتقدم - EcoMENA
https://www.ecomena.org/climate-change-tunisia/

ياسمينا الأمين – ٢٠٢٣ - قطاع الطاقة في تونس: تحليل التحول العادل - سلسلة السياسات البيئية
https://www.arab-reform.net/publication/tunisias-energy-sector-a-just-transition-analysis/

عمرو إمام – ٢٠٢٢ – كيف يهدد الغزو الروسي لأوكرانيا إمدادات القمح في شمال أفريقيا - ميدل إيست آي
https://www.middleeasteye.net/news/egypt-ukraine-russia-wheat-north-africa

البنك الأوروبي للاستثمار – ٢٠٢٢ - مسح المناخ
https://www.eib.org/en/surveys/climate-survey/5th-climate-survey/africa

منظمة الفاو – مشروع كفاءة المياه وإنتاجيتها واستدامتها في مناطق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (مشروع كفاءة وإنتاجية واستدامة المياه في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: تونس https://www.fao.org/in-action/water-efficiency-nena/countries/tunisia/zh/

ب فراجوس، إ زيسارو - ٢٠٢٢ - التحول في نظام الطاقة في سياق المساهمات المحددة وطنيًا واستراتيجيات التخفيف في تونس *المناخ* - https://doi.org/10.3390/cli10110166

جاك جانوليس – ٢٠٢١ – موجز رقم ٣١ - المنتدي الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية: "الزراعة المتوسطية المرنة في سياق ندرة المياه في ظل تغير المناخ". ص ١-١٠.

عبدالكريم غزال، طارق كسكس، حكيم زهار – ٢٠١٩ - تقييم الترابط بين المياه والطاقة والغذاء لأوجه التآزر بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء في تونس - https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus_summary_web_version.pdf

الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة - المكتب الإقليمي لغرب آسيا - ٢٠١٩ - الترابط بين أمن المياه والطاقة والغذاء في الأردن ولبنان وتونس. تقييم السياسات الحالية والإطار التنظيمي والقانوني – عمان - الأردن: الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة.

ماريز لويس، صوفي دحدوح - ٢٠٢٢ - مشروع "نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء" - موجز السياسات رقم ١: الترابط بين المياه والطاقة والغذاء: المضي قدمًا في مواجهة أوجه انعدام الأمن في منطقة البحر الأبيض المتوسط.

ماريز لويس، صوفي دحدوح - ٢٠٢٣ - مشروع "نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء" - موجز السياسات رقم ٣: نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء: تقييم أفضل الممارسات بشأن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء لتكرارها في إقليم البحر المتوسط.

برنامج الحوار بشأن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء – ٢٠١٨ – الموجز القطري للترابط بين أمن المياه والطاقة والغذاء: تونس
https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus_country_profile_tunisia.pdf

أثير نويصر - ٢٠٢٢ - ماذا يعني التحول الأخضر لتونس - المعهد الإيطالي للدراسات السياسية الدولية
https://www.ispionline.it/

تونس - ٢٠٢١ - "المساهمة المحددة وطنيا المحدثة"
https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/CDN%20-%20Updated%20-english%20version.pdf

تونس - رؤية واستراتيجية المياه ٢٠٥٠
https://projectsportal.afdb.org/dataportal/VProject/show/P-TN-EAZ-004

مجموعة البنك الدولي – ٢٠٢١ - الموجز القطري لمخاطر المناخ: تونس.
https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf

لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا - ٢٠١٦
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/GUIDELINES/2017/nexus_in_Sava_River_Basin/Nexus-SavaRiverBasin_ECE-MP.WAT-NONE-3_WEB_final_corrected_for_gDoc.pdf

لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا – ٢٠٢٠ - التوفيق بين استخدامات الموارد: تقييم الترابط بين المياه والغذاء والطاقة والنظم البيئية في نظام طبقة المياه الجوفية في شمال الصحراء الغربية: الجزء أ - تحديات وحلول الترابط بين المياه والغذاء والطاقة
https://unece.org/environment-policy/publications/reconciling-resource-uses-assessment-water-food-energy-ecosystems

صندوق الأمم المتحدة للسكان – ٢٠٢٣ - لوحة معلومات السكان في العالم: تونس. https://www.unfpa.org/

WEF - CAP

مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء
https://enicbcmed.eu/projects/wef-cap
تويتر: @WefCap
فيسبوك: Wef-Cap Project

إشعار حقوق النشر: Copyright © WEF-CAP.

مشروع "نقل التكنولوجيا ورسملة الترابط بين المياه والطاقة والغذاء" *هو جزء من مشروع برنامج التّعاون عبر الحدود في حوض البحر الأبيض المتوسط التابع للآلية الأوروبية للجوار، الذي يدعمه الاتحاد الأوروبي من خلال اتفاقية المنحة رقم C_A.2.1_0069 الممتدة من ١ سبتمبر ٢٠٢١ إلى ٣٠ سبتمبر ٢٠٢٣ .*

تقدم تلك الوثيقة "كما هي" من أصحاب حقوق الطبع والنشر والمساهمون، ويخلي المؤلفون مسؤوليتهم عن أي ضمانات صريحة أو ضمنية، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، كافة الضمانات الضمنية لقابلية التسويق والملاءمة لغرض معين، ولا يتحمل مالك حقوق الطبع والنشر أو المساهمون بأي حال من الأحوال المسؤولية عن أي أضرار مباشرة أو غير مباشرة أو عرضية أو خاصة أو تحذيرية أو تبعية (بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، شراء سلع أو خدمات بديلة؛ أو فقدان الاستخدام أو البيانات أو الأرباح؛ أو توقف النشاط التجاري) مهما كان السبب أو عن أي نظرية مسؤولية، سواء في العقد أو المسؤولية الدقيقة أو الضرر (بما في ذلك الإهمال أو غير ذلك) الناشئة بأي شكل من الأشكال عن استخدام هذه الوثيقة، حتى إن تم الإبلاغ عن احتمال وقوع تلك الأضرار، وبرنامج التّعاون عبر الحدود في حوض البحر الأبيض المتوسط التابع للآلية الأوروبية للجوار ليس مسؤولاً عن أي استخدام قد يتم للمعلومات الواردة فيها.

إخلاء المسؤولية: تم إعداد هذا المنشور بمساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي في إطار برنامج التعاون عبر الحدود في حوض البحر الأبيض المتوسط التابع للآلية الأوروبية للجوار، إن محتويات هذه الوثيقة هي مسؤولية المنتدى الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية بالكامل ولا يمكن بأي حال من الأحوال اعتبارها تعكس موقف الاتحاد الأوروبي أو هياكل إدارة البرنامج.

المنتدي الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية
CMCI 2, rue Henri Barbusse 13241 Marseille Cedex 01
الهاتف: ١٥ ٨٩ ٥٣ ٧١ ٩ (٠) ٣٣++
www.femise.org
لينكدإن: FEMISE
تويتر: @femisenetwork
فيسبوك: FEMISE NETWORK