

## ملخص السياسات ٢: فرص اتباع نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: بالتطبيق على الأردن، ومصر، ولبنان، وتونس

د/ ماريز لويس والسيدة صوفي دحدوح، المنتدى الأوروبي المتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية (فيميز)

### الملخص التنفيذي

يتمتع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء (WEFN) بالقدرة على تحسين كفاءة استخدام الموارد مع تقليل الضغوط المفروضة على البيئة والموارد الطبيعية، وذلك من خلال الإدارة والحوكمة المتكاملة. ومع ذلك، لم يحرز تقدماً في اعتماد هذا النهج سوى قليل من بلدان منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط (SMCs)، والذي تجلت أهميته نظراً للتحديات الخطيرة التي تواجهها تلك البلدان. يتناول ملخص السياسات الروابط المشتركة بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء والزراعة في البلدان التي تم اختيارها من منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط، لا سيما مصر والأردن ولبنان وتونس، كما يتناول ملخص السياسات هذا التحديات البيئية الرئيسية التي تواجهها هذه البلدان. ويدعو الملخص إلى اعتماد نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء الذي سيعود بفوائد كبيرة على المنطقة أثناء سعيها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) واختصاصات اتفاق باريس لتغير المناخ ٢٠١٥ ومهامه. وسيسمح تحسين هياكل الحوكمة والهياكل المؤسسية وتعزيزها في المنطقة بإدارة الموارد بفعالية وبشكل متكامل.

ويتطلب ذلك دراسة الترتيبات المؤسسية الوطنية القائمة بهدف توسيع إدراكها لأوجه الضعف التي تحول دون تنفيذ نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في كافة بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط. ومن الضروري الانتقال إلى اقتصادات "تتسم بكفاءة استخدامها للموارد"، حيث تقدر المجتمعات موارد المياه والطاقة والغذاء وتديرها بفعالية من خلال اتباع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء والمشاركة في عمليات صنع القرار.

يقدم هذا الملخص في البداية لمحة عامة عن تحديات الربط بين المياه والطاقة والغذاء في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط، ومن ثم ينتقل إلى دراسة التحديات والفرص أمام اعتماد النهج المتكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء في البلدان الأربعة المشمولة بالدراسة لتقديم بعض التصورات عن شبكة مشروعات الربط المستقبلية في المنطقة، إلى جانب بحث التحديات والفرص أمام الحوكمة المتكاملة. وفي النهاية، يقدم الملخص توصيات مستندة إلى أدلة حول طرق المضي قدماً واعتماد نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء.

### ١ - المقدمة

حققت معظم بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط<sup>١</sup> تقدماً ملحوظاً في القضاء على الفقر المدقع والمضي قدماً نحو الانتقال إلى الأخضر تماشياً مع التزاماتها بتحقيق أهداف التنمية المستدامة واختصاصات اتفاق باريس لتغير المناخ. وقد تم تنفيذ عدد من المبادرات الوطنية باستثمارات جديدة تهدف إلى زيادة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة من خلال تنويع مجموعة مصادر الطاقة للتخفيف من تأثيرها على المناخ. ولكن على الرغم من هذا التقدم، لا تزال التحديات المتعلقة بالمناخ في المنطقة قائمة وتتطلب استجابة عاجلة.

تعاني عدة بلدان في الواقع من ندرة المياه، حيث تعتبر منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بأكملها المنطقة الأكثر تأثراً بندرة المياه في العالم، فيقل نصيب الفرد في ١٨ من أصل ٢٢ بلداً في هذه المنطقة عن العتبة السنوية لندرة الموارد المائية المتجددة والتي تساوي ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنوياً<sup>٢</sup>. وتتفاقم أزمة نقص المياه العذبة في

<sup>١</sup> ولاستيفاء أغراض ملخص السياسات، تضم منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط البلدان السبعة التالية: الجزائر، ومصر، والأردن، ولبنان، وتونس، والمغرب، وفلسطين.

<sup>٢</sup> اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، ٢٠١٦

المنطقة بسبب الاعتماد على موارد المياه العابرة للحدود، وسوء نوعية المياه، والمعوقات التي تحول دون الوصول إليها بسبب الاحتلال والصراع، وتغير المناخ، والاستخدام غير المرشد للمياه (حيث تستهلك الزراعة بالفعل ما يقرب من أربعة أضعاف المياه العذبة<sup>٣</sup> في المنطقة)، والنمو السكاني السريع. وفي الوقت نفسه، تواجه المنطقة تهديدات خطيرة فيما يتعلق بأمنها الغذائي. وتعتمد بلدان المنطقة اعتمادًا كبيرًا على واردات الحبوب<sup>٤</sup> التي تشهد ارتفاعًا هائلًا في الأسعار بسبب الحرب في أوكرانيا، في حين يتعين عليها التعامل مع سوء المحاصيل وانخفاض إجمالي كمية الغلة بسبب الظروف الجوية القاسية. ووفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، زاد عدد الأشخاص الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي الحاد<sup>٥</sup> في شمال أفريقيا من ٢١,١ مليون في عام ٢٠١٩ إلى ٢٨,٣ مليون في عام ٢٠٢١. وعلاوة على ذلك، ارتفع عدد أولئك الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي المتوسط من ٤٨,٧ مليون في عام ٢٠١٩ إلى ٥٧ مليون في عام ٢٠٢١. كما قد تضاعف استهلاك الطاقة في المنطقة بين عامي ١٩٧١ و٢٠١١ وما زال أخذًا في الزيادة<sup>٦</sup>.

وستكون لهذه التحديات، عند اقترانها بأسعار الطاقة المرتفعة، تداعيات ملحوظة على السكان والتنمية الاقتصادية إذا لم يتم التصدي لها سريعًا. ويدق ناقوس الخطر مشيرًا إلى أن بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط بحاجة إلى إيجاد حلول لتلبية الطلب المتزايد على الموارد الطبيعية وضمان استدامة الغذاء من خلال مراعاة الروابط بين المياه والطاقة والأمن الغذائي في سعيها لإحراز تقدم في أهداف التنمية المستدامة.

## ٢- تحديات المياه والطاقة والغذاء في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط

تعهدت حكومات بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط، باعتبارها واحدة من المناطق الأكثر تأثرًا بتغير المناخ، بالتخفيف من آثار ظاهرة الاحتباس العالمي من خلال الانتقال إلى الأخضر. وفي الوقت نفسه، تزايدت حالات انعدام الأمن في مجال المياه والطاقة والغذاء في المنطقة على مر العقود مع استمرار الآثار طويلة الأمد المتمثلة في: تزايد عدد السكان (الذي يبلغ في الوقت الحالي ٢٪ سنويًا)، وتحديات التغيرات المناخية التي تنتج عنها الموجات الحارة، والجفاف الذي يؤثر على توافر المياه العذبة، وكذلك ركود النمو الاقتصادي، ومعدلات التحضر المرتفعة. ومن المتوقع أن تشهد المنطقة ارتفاعًا في درجات الحرارة يتراوح بين ٠,٣ إلى ٢,٤ درجة مئوية في السيناريو المعتدل و١,١ إلى ٣,٤ درجة مئوية في سيناريو أسوأ الاحتمالات بحلول نهاية القرن، وتتوقع تلك السيناريوهات انخفاضًا في متوسط معدل هطول الأمطار شهريًا، حيث يبلغ من ٨ إلى ١٠ ملم. ويعتبر المغرب من أكثر البلدان المتضررة، وفقًا لتقرير المبادرة الإقليمية لتقييم أثر التغيرات المناخية على الموارد المائية وإمكانية تأثيرها على القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية (ريكار) (RICCAR)<sup>٧</sup>.

وبلا شك، ستتفاقم ندرة المياه نتيجة لتغير المناخ في المنطقة. ووفقًا لمنظمة الفاو، تشير الأدلة إلى أن ثلثي سكان العالم قد يعيشون في بلدان تعاني من الإجهاد المائي بحلول عام ٢٠٢٥<sup>٨</sup> إذا استمرت أنماط الاستهلاك الحالية، كما هو الحال بالفعل في العديد من بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط (راجع الجدول ١) حيث تبلغ أعلى نسبة في مصر ١٤١,٢٪. فلا يختلف أي من المزارعين ومديري خدمات إمدادات المياه في بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط على آثار تغير المناخ نظرًا لأهمية هطول الأمطار فيما يتعلق بنظم الزراعة والموارد المائية. وتواجه بعض البلدان مثل المغرب معدلات متقلبة للنمو الاقتصادي بسبب القضايا المناخية الخطيرة. وأدى الجفاف الأخير في عام ٢٠١٦ إلى انخفاض التنمية الاقتصادية الوطنية بأكثر من ٣٪ بسبب انخفاض الإنتاج الزراعي وتنفيذ تدابير المساعدات الضرورية<sup>٩</sup>، ونتج عن ذلك زيادة في استهلاك المياه ليصل نصيب الفرد إلى ٣٣١,٢ متر مكعب في جنوب البحر الأبيض المتوسط، بينما سجلت مصر أعلى نسبة (الجدول ١).

<sup>٣</sup> المرجع نفسه

<sup>٤</sup> فيمب - مركز التكامل المتوسطي (FEMISE-CMI)، ٢٠٢٢. [https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/02/FEMISE\\_CMI-COVID\\_EN\\_FINAL2022.pdf](https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/02/FEMISE_CMI-COVID_EN_FINAL2022.pdf)

<sup>٥</sup> وفقًا لتعريف منظمة الأغذية والزراعة: "الأشخاص الذين انتهى مخزون الطعام لديهم وأمضوا يومًا أو أكثر دون أكل"، أي أنهم على الأرجح يعانون من الجوع. وعلى الرغم من أن انعدام الأمن الغذائي الحاد من أشد الأزمات خطورة، إلا أن انعدام الأمن الغذائي المتوسط لا يزال مثيرًا للقلق.

<sup>٦</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. وضع الأمن الغذائي والتغذية في العالم ٢٠٢٢.

<https://www.fao.org/3/cc0639en/online/cc0639en.html>

<sup>٧</sup> اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، ٢٠١٦

<sup>٨</sup> الأمم المتحدة وجامعة الدول العربية، ٢٠١٥

<sup>٩</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٩. <http://www.fao.org/faostories/article/en/c/1185405>

<sup>١٠</sup> وحدة البحوث الاقتصادية التابعة لمجلة ذي إيكونوميست، ٢٠١٦

وبالمثل، يكشف تقييم الأمن الغذائي في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط عن أوجه ضعفها واعتمادها على الواردات الغذائية لضمان إمكانية وصول الجميع للغذاء الجيد. ويرجع ذلك إلى أن معظم أراضي المنطقة غير صالحة للزراعة (فلا تتعدى نسبة الأراضي المزروعة في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط الـ ١٤,٦٪)، مع التزايد الهائل على الطلب. وقد أدت أزمة فيروس كورونا (كوفيد-١٩) والحرب القائمة في أوكرانيا، التي ساهمت في ارتفاع أسعار الإمدادات، مثل الحبوب، وعرقلت التجارة، إلى تفاقم أوجه الضعف ذات الصلة وزيادة الفقر. وتعتمد المنطقة على واردات الحبوب بنحو ٧٣,٤٪، مما يشير إلى استيراد معظم استهلاكها من الحبوب. وعليه، تثير هذه الأرقام القلق على الوضع في الأردن ولبنان (الجدول ١).

### الجدول ١: مؤشرات ضعف نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط

البلد	ندرة المياه		الاعتماد على الوقود والطاقة		انعدام الأمن الغذائي	
	الإجهاد المائي <sup>(١)</sup> % (هدف التنمية المستدامة ٦-٤-٢)	سحب المياه <sup>٢</sup> (متر مكعب/فرد) (٢٠٢٠)	واردات الوقود % من الواردات (السلعية) <sup>٣</sup> (٢٠١٨)	صافي واردات الطاقة % استخدام الطاقة <sup>٤</sup> (٢٠١٤)	نسبة الاعتماد على واردات الحبوب <sup>(ب)</sup> (٣ سنوات - المتوسط) (٢٠١٦-٢٠١٨) <sup>٥</sup>	نسبة إجمالي المساحة المزروعة <sup>١</sup> (٢٠١٢)
الجزائر	١٣٧,٩	٢٣٨,٦	٤,٠	١٧٧,٠-	٣,٥	٧٠,٨
مصر	١٤١,٢	٧٥٧,٣	١٤,٠	٧,٠-	٤,٠ (٢٠٢٠)	٤٨,٢
الأردن	١٠٤,٣	١٠٨,٣	١٠,٠	٩٧,٠	٣,٤	١٠٠,٠
لبنان	٥٨,٨	٢٦٩,٦	٢٨,٠	٩٨,٠	٢٤,٧	٩٩,٠
المغرب	٥٠,٨	٢٨٢,٦	١٢,٠	٩١,٠	٢١,١	٥٦,٩
تونس	٩٨,١	٣٠٣,٥	١٧,٠	٣٦,٠	٣١,٣	٦٥,٦
المتوسط الإقليمي	٩٨,٥	٣٣١,٢	١٤,٢	٢٣,٠	١٤,٦	٧٣,٤

ملاحظات: (أ) يُعرف الإجهاد المائي بأنه سحب المياه العذبة نسبياً إلى مواردها المتاحة؛ (ب) تحدد نسبة الاعتماد على واردات الحبوب كمية الإمدادات الغذائية المحلية المتاحة من الحبوب التي تم استيرادها والتي تم إنتاجها في البلد. المصادر: (١) و(٢) قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (AQUASTAT) التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة (٢٠٢٠)؛ (٣) (الحل التجاري العالمي المتكامل (WITS)) لواردات الزيوت البترولية والمعادن القارية، والنظ الخام وواردات الحبوب؛ الشوفان (٢٠١٨)؛ (٤) بيانات البنك الدولي بناءً على إحصاءات الوكالة الدولية للطاقة؛ (٥) إحصاءات منظمة الأغذية والزراعة.

ومما لا شك فيه أن ارتفاع أسعار النفط يؤثر على أسعار المنتجات الزراعية، حيث ترتفع احتمالية إصدار العمليات الزراعية لانبعاثات كثيفة من الكربون التي تبدأ من مرحلة تصنيع المدخلات الزراعية وحتى مرحلة الميكنة. كما يتأثر استهلاك الطاقة الأولية المنتجة من الوقود الأحفوري، الذي يعاني بالفعل من النقص، بالزيادة المستمرة في الطلب على الطاقة التي تنشأ عن التقدم الاقتصادي، والتحضر، والنمو السكاني. وكما ذكر البنك الدولي، لا يزال حوالي ٢٨ مليون شخص في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يعانون من عدم إمكانية الوصول إلى الكهرباء، خاصة في المناطق الريفية<sup>١١</sup>. وعلاوة على ذلك، يمكن أن تشهد المنطقة تضاعفاً في احتياجاتها من الطاقة بحلول عام ٢٠٤٠<sup>١٢</sup>، كما هو الحال بالنسبة لمعظم بلدان المنطقة التي تعد مستورداً صافياً للهيدروكربونات، وخاصة الأردن ولبنان والمغرب وتونس (الجدول ١). كما شهد الاستثمار في قطاع الطاقة انخفاضاً ملحوظاً في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط نتيجة لتداعيات جائحة فيروس كورونا (كوفيد-١٩). وجاءت الحرب في أوكرانيا لتضيف أعباءً على الاقتصاد العالمي المتعثر في مرحلة ما بعد الجائحة، والجدير بالذكر أن الاقتصاد يواجه أزمة في الطاقة تفاقم نتيجة لارتفاع أسعارها والصدمات الحادة التي سببها انخفاض الإمداد بها، الأمر الذي أجبر الحكومات الوطنية في المنطقة على التدخل من خلال توفير برامج مدعومة دعمًا أكبر (ربما باستثناء مصر التي رفعت الدعم تدريجياً عن هذا القطاع بموجب برامج الإصلاح).

### ٣- التحديات والفرص أمام نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

ويتضح أن ضمان تطبيق الاستدامة<sup>١٣</sup> في قطاع الزراعة مرهوناً بالتصدي لتحديات المياه والطاقة والغذاء من خلال نهج متكامل وليس كل على حدة، مع إعطاء الأولوية للحفاظ على المياه التي تعد مورداً محدوداً ولا يمكن

<sup>١١</sup> البنك الدولي، ٢٠١٠ - [https://web.worldbank.org/archive/website01418/WEB/0\\_CO-46.HTM](https://web.worldbank.org/archive/website01418/WEB/0_CO-46.HTM)

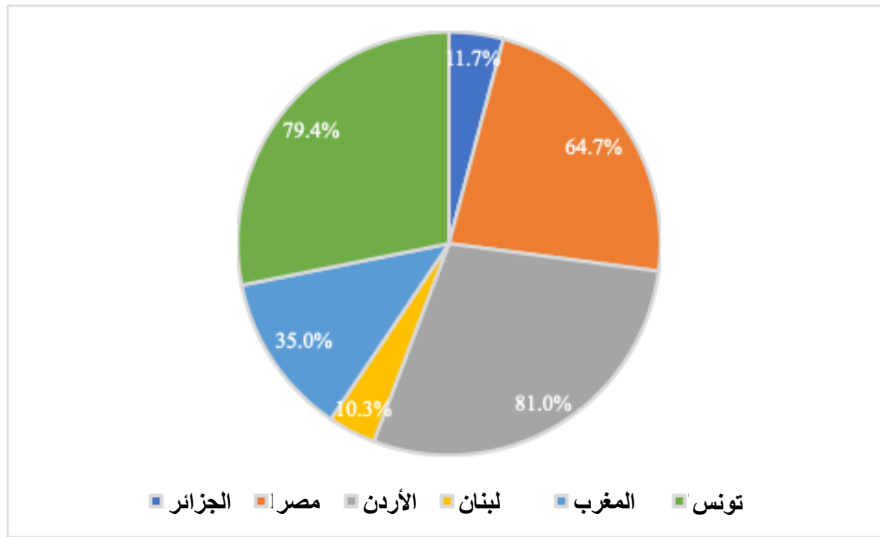
<sup>١٢</sup> الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٢٠ - <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>

<sup>١٣</sup> جانوليس، جاك، ٢٠٢١

تعويضه وأساساً لرفاه الإنسان. وعليه، ينبغي تقييم موارد المياه المتجددة على المدى الطويل والمخزنة وإيجاد حلول بديلة لإنتاج الغذاء واستخدام الطاقة تأخذ بعين الاعتبار الأمن المائي. ومع ذلك، أظهرت عملية نهج المياه والطاقة والغذاء عدم استدامتها إذا أدى استخدام المياه في تعظيم إنتاج الغذاء إلى الإفراط في استهلاك المياه والطاقة.

وفي هذا الصدد، لا يزال الطريق طويلاً أمام بلدان جنوب المتوسط فيما يتعلق بمؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء<sup>١٤</sup>، بينما يظل قطاع المياه التحدي الأكبر<sup>١٥</sup>. ووفقاً لليونيسف<sup>١٦</sup>، يعيش حوالي ٩ من كل ١٠ أطفال في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في مناطق تعاني من إجهاد مائي مرتفع أو مرتفع للغاية، ينتج عنه آثار سلبية على صحتهم، وتغذيتهم، ونموهم المعرفي، وسبل عيشهم المستقبلية. كما يفتقر ما يقدر بنحو ٦٦ مليون شخص إلى خدمات الصرف الصحي الأساسية، إلى جانب انخفاض نسب المعالجة الجيدة لمياه الصرف الصحي. وفي بعض بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط، يتمتع أقل من ١٢٪ من السكان بإمكانية الوصول إلى خدمات الصرف الصحي التي تخضع للإدارة الآمنة (الشكل ١)، وذلك وفقاً لمرصد مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء (WEF-CAP).

الشكل ١: نسبة الأشخاص الذين يستخدمون خدمات الصرف الصحي التي تخضع للإدارة الآمنة في بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط في عام ٢٠٢٢



المصدر: مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء - يمكن العثور على البيانات في مرصد مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء (WEF-CAP)

وفي الأقسام الفرعية التالية، سندرس بالتفصيل التحديات والفرص أمام اعتماد نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء بالتطبيق على مصر، والأردن، ولبنان، وتونس، بحيث يهدف إلى تخفيف الضغط على هذه البلدان، وذلك بهدف تقديم بعض الدروس إلى شبكة المشروعات المستقبلية لنهج الربط في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط ومن أجل تحقيق الحوكمة المتكاملة.

١-٣ مصر ١٧

<sup>١٤</sup> يعد مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء (WEF) مؤشراً مجمعاً يعمل على الصعيد الوطني، حيث يعتمد على ٢١ مؤشراً ذا صلة ويدور حول ثلاث ركائز: المياه والطاقة والغذاء، وذلك فيما يتعلق بإمكانية الوصول إليها وتوافرها: <https://wefnexusindex.org>

<sup>١٥</sup> لويس، ماريز ودحدوح، صوفي، ٢٠٢٢

<sup>١٦</sup> تقرير اليونيسف، ٢٠٢١. على وشك الجفاف: تأثير شح المياه على الأطفال في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. <https://www.unicef.org/press-releases/running-dry-unprecedented-scale-and-impact-water-scarcity-middle-east-and-north>

<sup>١٧</sup> لمزيد من التفاصيل حول وضع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في مصر، يرجى التواصل مع لويس، ماريز؛ ورضوان، عمرو؛ ودحدوح، صوفي، ٢٠٢٣

وفي مصر، تشكل ندرة المياه، وعدم كفاءة الطاقة، وقلة الواردات الغذائية تحدي كبير. وبينما تستفيد مصر من مياه النيل (التي تمثل ٨٧,٣٪ من مواردها المائية)، إلا أنه مع نمو السكان، انخفض نصيب الفرد من موارد المياه العذبة السنوية المتاحة انخفاضًا حادًا وصل إلى ٧٥٧,٣ مترًا مكعبًا سنويًا في عام ٢٠٢٠<sup>١٨</sup> بعد أن سجل ١,٩٧٢ مترًا مكعبًا سنويًا في عام ١٩٧٠<sup>١٩</sup>، كما تشير التوقعات إلى انخفاضه إلى ٣٩٠ مترًا مكعبًا سنويًا بحلول عام ٢٠٥٠، مما يضع البلاد على مشارف عتبة ندرة المياه الحادة. هذا بالإضافة إلى تأثيرات تغير المناخ والعوامل الجيوسياسية التي من المتوقع أن تزيد من حدة الإجهاد المائي في البلاد<sup>٢٠</sup>. ومن المؤكد أن ممارسات الري المُهدرة للمياه، مثل زراعة المحاصيل التي تتطلب مياه بكميات أعلى من الحد المسموح به (مثل الأرز)، إلى جانب أن ضعف البنية التحتية لتوزيع المياه والتلوث الذين يؤديان إلى تدهور نوعية المياه يعدان من العوامل الإضافية التي تؤثر على كمية المياه المتاحة في البلاد.

وعلاوة على ذلك، تتوقع الدراسات أنه بسبب تأثيرات تغير المناخ وعدم اتخاذ أي إجراءات أخرى، قد تنخفض المساحة المزروعة في مصر إلى ما يقرب من ٠,٩٥ مليون فدان بحلول عام ٢٠٣٠، وستفقد الدلتا ما لا يقل عن ٣٠٪ من إنتاجها الغذائي<sup>٢١</sup>. كما يتضح أن زيادة تواتر حالات الجفاف والفيضانات، والبناء المخالف على الأراضي الزراعية، والممارسات الزراعية التقليدية، وسوء رصد المدخلات الزراعية، وتقسيم الأراضي ستؤدي بلا شك إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل والثروة الحيوانية. ومع ذلك، على مدار السنوات العشرين الماضية، تمكنت مصر من زيادة مساحة أراضيها الزراعية من ٣,٣ مليون هكتار في عام ٢٠٠٠ إلى ٣,٩٧ هكتار في عام ٢٠٢٠ (حيث تصل الآن إلى ٤٪ تقريبًا من مساحة الأرض)<sup>٢٢</sup>، ولكن تعد هذه الزيادة غير كافية لتحقيق الاستدامة والأمن الغذائي المطلوب.

ومع ذلك، درست الحكومة المصرية تطبيق العديد من التدابير من أجل التكيف مع تناقص الموارد المائية أو زيادة تدفقات نهر النيل، بحيث شملت هذه التدابير الحفاظ على مستوى المياه في بحيرة ناصر، وزيادة القدرة على تخزين المياه، وتطوير موارد مائية جديدة من خلال مشروعات جنوب الوادي وتحسين نظم الري والصرف. وأما على الصعيد الوطني، تتمثل تدابير التكيف الواعدة فيما يخص بالأمن الزراعي في تغيير مواعيد البذر واتباع ممارسات الإدارة الجيدة، مثل تغيير الأصناف المستنبطة إلى تلك الأكثر تحملًا للحرارة والملوحة والافات وتغيير أنماط المحاصيل.

هذا ومن الواضح أن البلاد ستستفيد من تعزيز كفاءة المياه وإعادة استخدامها، وتقليل الاستعانة بالمحاصيل كثيفة الاستهلاك للمياه، والتوجه نحو تطبيق نظم ري أكثر كفاءة باستخدام الطاقة المتجددة في إنتاج الغاز الحيوي والمواد الصلبة الحيوية ومعالجة المياه<sup>٢٣</sup>، الأمر الذي يتم إدراجه ضمن التخطيط الاستراتيجي لرؤية مصر ٢٠٣٠. تجدر الإشارة إلى أن البلاد افتتحت محطة الحمam والتي تعد أكبر محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في العالم، حيث تهدف إلى استصلاح أراضي زراعية جديدة في غرب الدلتا باستخدام مياه الصرف الزراعي المعالجة. كما افتتحت محطة المحسمة في الإسماعيلية، والتي تنتج كمية كافية من المياه النظيفة لري ٧٠ ألف فدان (والذي يعادل ٢٨٣ كيلومترًا مربعًا) من الأراضي الزراعية<sup>٢٤</sup>.

إن قطاع الطاقة في مصر، الذي يساهم بحوالي ٢٠٪ من إجمالي الناتج المحلي من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر، يواجه تحديات مزدوجة، منها الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري وخاصة الغاز الطبيعي (نتيجة للتوسع في التنقيب عن حقول الغاز الجديدة في الصحراء الغربية والمناطق البحرية)، إلى جانب زيادة الطلب على الطاقة في كافة القطاعات. يزيد معدل نمو استهلاك الطاقة في مصر عن ٦٪ سنويًا، باعتبارها أكبر مستخدم

<sup>١٨</sup> قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة (٢٠٢٠)

<sup>١٩</sup> مصر ٢٠٢٢. "آخر تحديث للمساهمة المصرية الأولى المحددة وطنيًا". <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-07/Egypt%20Updated%20NDC.pdf.pdf>

<sup>٢٠</sup> مصر ٢٠٢٢. "آخر تحديث للمساهمة المصرية الأولى المحددة وطنيًا". <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-07/Egypt%20Updated%20NDC.pdf.pdf>

<sup>٢١</sup> المرجع نفسه

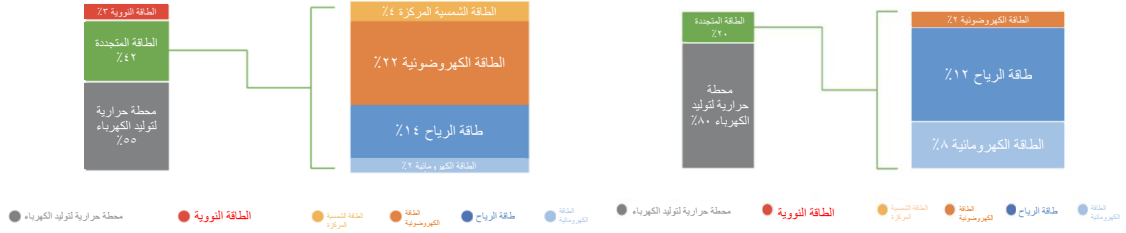
<sup>٢٢</sup> بيانات إحصائية عن الأراضي الزراعية: <https://www.statista.com/statistics/1303930/agriculture-land-in-egypt/>

<sup>٢٣</sup> لحام، نسرين، ٢٠١٩

<sup>٢٤</sup> شركة سولزر. ٢٠٢١، تلعب المضخات عالية الكفاءة دورًا محوريًا في محطة المحسمة لمعالجة الصرف الزراعي وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام بمصر. <https://empoweringpumps.com/sulzer-high-efficiency-pumps-play-a-central-role-in-egypts-al-mahsama-agriculture-drainage-treatment-recycling-and-reuse-water-treatment-facility/>

للنفط والغاز الطبيعي في أفريقيا، مما يؤدي إلى تكرار حالات انقطاع التيار الكهربائي<sup>٢٥</sup>، ونقص الوقود المستخدم في تشغيل الآلات والمعدات الزراعية.

الشكل ٢: توزيع الخطة المستقبلية لإنتاج الكهرباء



إنتاج الكهرباء في ٢٠٣٥

إنتاج الكهرباء في ٢٠٢٢

المصدر: بيانات وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة التي أقتبستها أبة محرم نور، وبيومي سيف، وجابر محمد، وطارق عبد الرحمن، ٢٠٢٢

وعلى الرغم من ذلك، تمكنت الحكومة المصرية من البدء في مجموعة واسعة من المشروعات التي تعكس مساهمتها الطموحة في الجهود العالمية، من ضمنها بناء محطات كهرباء جديدة بمشاركة القطاع الخاص في السنوات الأخيرة. وفي قطاع الطاقة، كان إطلاق مجمع بنبان للطاقة الشمسية من أبرز الإنجازات ذات الصلة بالطاقة المتجددة، حيث يضم المجمع ٤١ محطة للطاقة الشمسية، ويعد حاليًا رابع أكبر محطة للطاقة الشمسية في العالم<sup>٢٦</sup>. كما تخطط البلاد إلى إضافة قدرات للطاقة المتجددة حتى تحقق مساهمة الطاقة الكهربائية هدف ٤٢٪ بحلول عام ٢٠٣٥، وذلك من أجل زيادة إنتاج الطاقة من الموارد المحلية وتنويع الإمدادات، وخفض كثافة استهلاك الطاقة، وتمهيد الطريق نحو مسار منخفض الكربون في قطاع الكهرباء. ويتمشى ذلك مع استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة حتى عام ٢٠٣٥، حيث تساهم طاقة الرياح بـ ١٤٪، والطاقة الكهرومائية بـ ٢٪، والطاقة الشمسية بـ ٢٥٪ في إجمالي الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة، على النحو الموضح في الشكل ٢.

٢-٣ الأردن ٢٧

تعد ندرة المياه أحد التحديات الرئيسية التي يواجهها الأردن (كونها أكثر البلدان التي تعاني من فقر المياه حول العالم<sup>٢٨</sup>)، ويعزى هذا إلى محدودية الموارد المائية المتاحة. وقد تفاقمت هذه التحديات بسبب النمو السكاني، والوضع الجيوسياسي في المنطقة، والمخاطر المناخية التي يواجهها الأردن، مثل الارتفاع الكبير في درجات الحرارة، وقلّة هطول الأمطار، وزيادة معدل الجفاف والتبخّر. كما أنه من المتوقع أن تؤدي قلّة هطول الأمطار في فصل الشتاء وارتفاع متوسط درجة الحرارة السنوية إلى انخفاض إمدادات المياه المتجددة، والتي تقدر بحوالي ٧٨٠ مليون متر مكعب، بحيث تشمل ٢٧٥ مليون متر مكعب من المياه الجوفية، والباقي مصدره المياه السطحية، مما يؤدي إلى ارتفاع معدل نقص المياه في البلاد. ووفقًا لوزارة المياه والري، يستخدم قطاع الزراعة حوالي ٥١,٦٪ من إجمالي المياه المستهلكة، بينما يستهلك القطاع المنزلي ٤٥٪<sup>٢٩</sup>. وعلاوة على ذلك، يعاني قطاع الزراعة من الانقسام مما يؤدي إلى صغر نطاق حيازة الأراضي وينتج عنه قطاعًا غير فعال وإنتاجية محدودة للمحاصيل. ويؤثر انخفاض الإنتاجية وارتفاع تكلفة المرافق بالسلب على قدرة الأردن التنافسية في تلبية الطلب المرتفع على الغذاء في المنطقة. كما سيتم تلبية ما يزيد عن ٩٧٪ من احتياجات الأردن من الحبوب

<sup>٢٥</sup> موندال إم أي أتش، رينغلر سي، الرفاعي بي، الديدي أتش، بريسينجر سي، ويلبرت أم، ٢٠١٩

<sup>٢٦</sup> البنك الدولي، ٢٠٢٠

<sup>٢٧</sup> لمزيد من التفاصيل حول وضع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في الأردن، يرجى التواصل مع لويس، ماريز، والشريف، شدى، ودحوح، صوفي، ٢٠٢٣

<sup>٢٨</sup> البطاينة، أيمن والهندية، منى والعمار، رنا، ٢٠٢٢

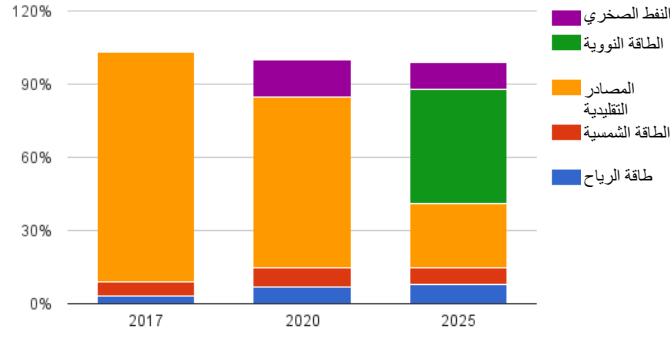
<sup>٢٩</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في قطاع الزراعة (BRCCJ) <https://www.fao.org/3/cb3276en/cb3276en.pdf>



والأعلاف في عام ٢٠٢٢ عن طريق الاستيراد<sup>٣٠</sup>، مما يرفع من تعرض البلاد للصدمات الخارجية (مثلما حدث أثناء جائحة فيروس كورونا (كوفيد-١٩) وحرب روسيا وأوكرانيا).

بالإضافة إلى ذلك، شهد الطلب على الطاقة ارتفاعاً سريعاً، حيث أصبح قطاع الطاقة في الأردن يعتمد في الأساس على الاستيراد، مما أدى إلى ارتفاع تكلفة الطاقة. ووفقاً لإحصائيات وزارة الطاقة والثروة المعدنية، يستورد الأردن حالياً ما يوازي ٩٣٪ تقريباً من احتياجاته من الطاقة (والذي يساوي حوالي ٨٪ من إجمالي الناتج المحلي)<sup>٣١</sup>. ويمثل هذا انخفاضاً طفيفاً مقارنة بعام ٢٠١٤ عندما سجلت واردات الطاقة ٩٧٪. كما يتجلى التزام البلاد باستراتيجية قطاع الطاقة الوطنية (٢٠٢٠-٢٠٣٠)، وهي خطة عشرية تهدف إلى تقليل الاعتماد على واردات الوقود الأجنبية باهظة الثمن التي تعيق حركة الاقتصاد في البلاد. وتعمل الأردن على زيادة معدل الاكتفاء الذاتي من خلال استغلال الموارد المحلية الطبيعية والمتجددة (مثل الهيدروجين)، إلى جانب اتجاهها نحو التوسع في المشروعات القائمة في مجال الطاقة. كما تتيح هذه الاستراتيجية فرصاً أمام تنويع أنواع الوقود لتشغيل قطاعي الصناعة والنقل من خلال تعزيز استخدام الغاز الطبيعي (باعتباره وقود بديل أكثر مراعاة للبيئة وأقل تكلفة)، لا سيما في العمليات الصناعية لتقليل تكاليف الإنتاج وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات الوطنية (الشكل ٣).

الشكل ٣: مجموعة مصادر الطاقة المتوقع استخدامها في الأردن



المصدر: بيانات من تقرير استراتيجية قطاع الطاقة ٢٠١٥-٢٠٢٥ في الأردن

ومن الواضح أن استخدام الطاقة المتجددة من أجل معالجة مياه البحر لنستعين بها في تبريد الصوبات الخضراء الخاصة بنظم الإنتاج المتكاملة يمكن أن يحسن من توافر المياه، ويعزز إنتاجية المحاصيل، ويسفر عن منتجات ومناخ مشتركة. يعد مشروع غابة الصحراء نظام إنتاج متكامل بدأ في كل من الأردن وتونس. يهدف هذا المشروع إلى التصدي لانخفاض موارد الطاقة الأساسية الوطنية نتيجة لتزايد الطلب ووصول متوسط معدل النمو السنوي إلى ٤٪<sup>٣٢</sup>، كما يعمل على رفع كفاءة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية. ويتضمن المشروع تشغيل صوبات خضراء مبردة بالمياه المالحة ومرشدة للطاقة والمياه بهدف زراعة محاصيل عالية القيمة في الصحراء وحبس ثاني أكسيد الكربون من خلال إعادة الغطاء النباتي في الأراضي الصحراوية، مما سيؤدي إلى تحسين توافر المياه والإنتاج الزراعي/ الكتلة الحيوية مع توفير فرص عمل جديدة. كما يحتاج التخطيط والاستثمار متعدد القطاعات اللازم لمواجهة التحديات الخاصة بنهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء إلى التعاون بين قطاعات المياه والزراعة، والطاقة، إلى جانب المشاركة النشطة للجهات الفاعلة المحلية، وشركات القطاع الخاص، والمستثمرين. ويمكن للبلديات المراعية للمياه والطاقة والذكية مناخياً في الأردن أن تحفز إجمالي إنتاجية مواردها، وتوفر المزيد من فرص العمل، وتعزز النمو الاقتصادي، وتحسن من رفاه البشر.

### ٣-٣ لبنان

يواجه لبنان عدداً من التحديات الرئيسية ذات الصلة بقطاعات المياه، والطاقة، والغذاء كما هو موضح في الشكل ٤. وبما أن هذه القطاعات مترابطة بطبيعتها، فإن التحديات التي تواجهها مترابطة أيضاً.

<sup>٣٠</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. موجز قطري عن الأردن- <https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?lang=fr&code=JOR>. ويجدر الإشارة إلى أن هذا الرقم يوضح انخفاض الواردات انخفاضاً طفيفاً مقارنة بعام ٢٠١٨ عند وصول النسبة إلى ١٠٠٪.

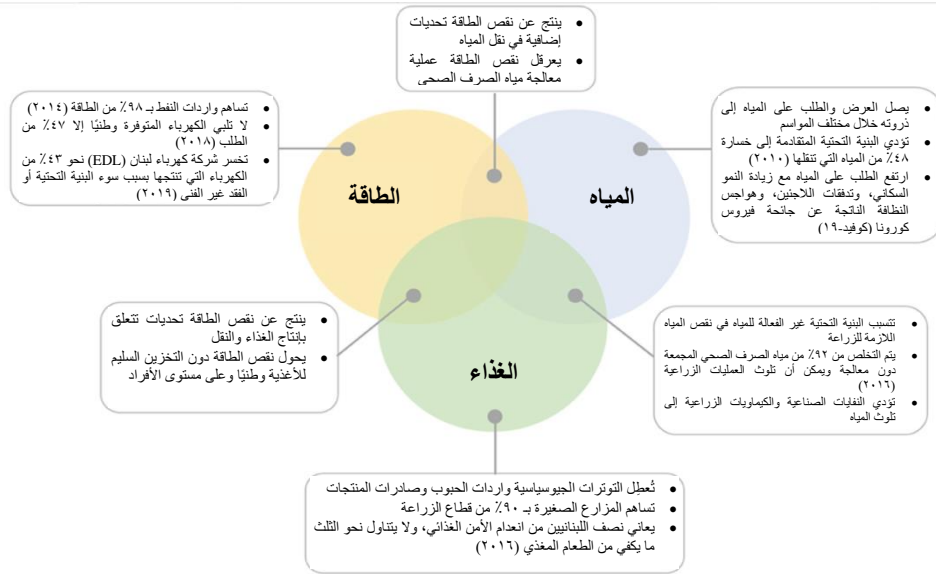
<sup>٣١</sup> الأردن، ٢٠٢١. "تقديم محدث للمساهمة الأردنية الأولى المحددة وطنياً". [النسخة النهائية المحدثة من المساهمة الأردنية المحددة](#)

وطناً بتاريخ ٢٦ أكتوبر (٣١٪) - النسخة النظيفة (unfccc.int).

<sup>٣٢</sup> غزال، عبد الكريم؛ وكسكس، طارق؛ وزهار، حكيم، ٢٠١٩.

فيواجه قطاع المياه العديد من التحديات التي تفاقمت بسبب آثار تغير المناخ والتي تشمل استنزاف موارد المياه وسوء إدارتها، وتدهور نوعية المياه، وفقدان الأراضي الزراعية المستمر بسبب التوسع الحضري أو الهجرة من الريف إلى الحضر، ونقص الطاقة، وعدم كفاية إمدادات الكهرباء التي توفرها الحكومة. كما تعاني لبنان من اختلال موسمي في العرض والطلب على المياه والذي يتفاقم بسبب الانخفاض الحاد في القدرة على تخزين المياه (بحيث تساوي ٦٪ من إجمالي الموارد، مقارنة بالمتوسط في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الذي يبلغ ٨٥٪<sup>٣٣</sup>)، وضعف شبكات إمدادات المياه، وسرعة تزايد الطلب من البلديات والقطاع الصناعي. وعليه، سيؤدي هذا النوع من عدم الاتساق الموسمي إلى نقص حاد في الموارد المائية. ويعد قطاع الزراعة أكبر مستهلك للمياه العذبة المتاحة، حيث يسحب ما يقرب من ٦٠٪ (بينما تنقسم الـ ٤٠٪ المتبقية بين الاستخدام المنزلي (٢٩٪) والقطاع الصناعي (١١٪))<sup>٣٤</sup>.

#### الشكل ٤: ملخص التحديات الرئيسية في نظم الموارد المترابطة في لبنان وغيرها



المصدر: باسل ضاهر وآخرون، ٢٠٢٢

وبالإضافة إلى العجز في إمدادات الكهرباء، يواجه قطاع الكهرباء بلبنان العديد من المشكلات، مثل طرح الأحمال والفقد الفني، وتقدم محطات توليد الطاقة. ومن المتوقع أن تؤدي التغيرات المناخية إلى آثار متنوعة على بيئة لبنان واقتصاده، وأحواله الاجتماعية. كما تؤثر الظواهر الجوية المتطرفة سلبيًا على الصحة العامة، والمستوطنات البشرية، والبنية التحتية، والإنتاج الزراعي، وإمدادات الطاقة، والاقتصاد ككل. وعلاوة على ذلك، إن تناقص الغطاء الثلجي، وقلة توافر المياه، وانخفاض الإنتاجية الزراعية، بما يشمل تدهور مصائد الأسماك، وتربية الأحياء المائية، والسياحة، من شأنها أن تفرض تكاليف اقتصادية خطيرة.

وعلى الرغم من الصعوبات التي يواجهها لبنان إلا أنه لا يزال ملتزمًا بمكافحة أزمة المناخ. كما تلتزم البلاد بمساهمتها المحددة وطنياً (NDC)<sup>٣٥</sup> بموجب اتفاق باريس للمناخ من أجل تطبيق الزيادة غير المشروطة الخاصة بتحقيق هدف خفض انبعاثات غازات الدفيئة مقارنة بسيناريو سير الأمور كالمعتاد (BAU)، بحيث ترتفع من ١٥٪ إلى ٢٠٪، إلى جانب الزيادة المشروطة المماثلة لترتفع من ٣٠٪ إلى ٣١٪. وعلاوة على ذلك، يلتزم لبنان بالتوليد غير المشروط لـ ١٨٪ من الطلب على الطاقة (أي الطلب على الكهرباء) و ١١٪ من الطلب على الحرارة (في قطاع البناء) من مصادر الطاقة المتجددة في عام ٢٠٣٠، مقارنة بإجمالي ١٥٪ في عام ٢٠١٥. كما تلتزم بالتوليد المشروط لـ ٣٠٪ من الطلب على الطاقة (أي الطلب على الكهرباء) و ١٦,٥٪ من

<sup>٣٣</sup> المكتب الإقليمي لغرب آسيا (ROWA) الخاص بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN)، ٢٠١٩

<sup>٣٤</sup> المرجع نفسه

<sup>٣٥</sup> لبنان، ٢٠٢٠. "مساهمة لبنان المحددة وطنياً". [Lebanon's 2020 Nationally Determined Contribution Update.pdf](https://unfccc.int/Lebanon's%2020%20Nationally%20Determined%20Contribution%20Update.pdf)

([unfccc.int](https://unfccc.int))



الطلب على الحرارة (في قطاع البناء) من مصادر الطاقة المتجددة في عام ٢٠٣٠، مقارنة بإجمالي ٢٠٪ في عام ٢٠١٥.

ومما لا شك فيه أن تخزين المياه ومعالجتها باستخدام الطاقة المتجددة، وإعادة تدوير مياه الصرف الصحي والمخلفات الزراعية في نظام متعدد الوظائف يمكن أن يحفز كفاءة استخدام الموارد ويقلل الضغط على المياه، والأراضي، والطاقة، مع تعزيز الإنتاجية الزراعية في البلاد. ويوفر النهوض باستراتيجية وطنية جديدة للزراعة والتقييم المستمر لاستراتيجية المياه في لبنان فرصًا للاستفادة من جوانب نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء، وذلك بالتنسيق مع الأطراف المعنية الأخرى. وعليه، سينطوي ذلك على إصلاحات سياسية ومالية لتعزيز هذه القطاعات من خلال ترشيد استخدام المياه والطاقة، والاستخدام المستدام للأراضي والموارد المائية في لبنان، والحد من الممارسات الملوثة في مجالات الزراعة والنفايات والصناعة، وتقوية البنية التحتية وتعزيز قدرة المجتمعات على الصمود.

### ٣-٤ تونس

طورت تونس البنية التحتية بطريقة معقدة ومتنوعة في قطاع المياه بهدف التصدي لندرة المياه، بحيث تسمح للبلاد بحشد الموارد المائية المتاحة واستغلالها في تحسين وصول مياه الشرب لغالبية سكان الحضر والريف وتوفير الإمدادات اللازمة للري الزراعي ولقطاعي الصناعة والسياحة. وعلى الرغم من تقدم استراتيجية إدارة الموارد المائية التقليدية، إلا أنه من المتوقع أن يزداد الطلب على المياه بسبب النمو السكاني وتحسن مستويات المعيشة. في الواقع، تتعرض الموارد المائية في البلاد لنشوب صراعات على المياه، واستنزاف المياه الجوفية، وانخفاض مخزون المياه، وتدهور نوعية المياه، بما يشمل تملح مصادر المياه الجوفية الساحلية. كما تعاني تونس من انخفاض في نصيب الفرد من موارد المياه المتجددة، والذي وصل في عام ٢٠٢٠ إلى ٣٠٣,٥٤ مترًا مكعبًا للفرد سنويًا<sup>٣٦</sup>، ومن المتوقع أن ينخفض انخفاضًا حادًا إلى ٢٢٠ مترًا مكعبًا بحلول عام ٢٠٥٠<sup>٣٧</sup>. يتم تجميع معظم المياه السطحية المتجددة القابلة للاستخدام في السدود والسدود الجبلية، بينما تتعرض هذه الموارد إلى هدر كميته المخزنة، بحيث يهدر ٤٣٪ من الكمية الأساسية<sup>٣٨</sup>. وفي تونس، يُستخدم حوالي ٧٥,٥٤٪ من إجمالي المياه المسحوبة في الزراعة لأغراض الري<sup>٣٩</sup>.

وقد دفع ذلك الحكومة التونسية إلى النظر في وضع استراتيجيات وخطط لتعزيز الموارد المائية غير التقليدية، وتحديدًا مياه الصرف الصحي المعالجة وتحلية المياه. وقد تم بالفعل تنفيذ تدابير التكيف المختلفة التي تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام المياه في البلاد، بما يشمل بناء محطات معالجة المياه مثل محطة جربة (SEGOR)، ومحطة صفاقس، ومحطة الزارات، ومحطة سوسة. ومع ذلك، لا يزال الطلب على الطاقة مرتفعًا لأغراض الري، ونقل المياه، والضخ من مصادر المياه العميقة، وعمليات تحلية مياه الصرف الصحي ومعالجتها.

فعلى الرغم من انخفاض إجمالي المساحة المزروعة في تونس من ٣١,٣٪ في عام ٢٠١٢ إلى ٢٦٪ في عام ٢٠١٨، إلا أن البلاد لا تزال تتمتع بواحدة من أعلى النسب في أفريقيا لنصيب الفرد من المناطق المزروعة<sup>٤٠</sup>. وتجدر الإشارة إلى أن الإنتاج الزراعي السائد في البلاد ينبغي أن يتكيف مع المناخ الجاف، وعدم انتظام معدل هطول الأمطار، وتدهور التربة. في الواقع، شهدت تونس ارتفاعًا كبيرًا في درجات الحرارة على مدار الثلاثين عامًا الماضية يساوي نحو ٣٧,٠ درجة مئوية لكل عقد، كما عانت من انخفاض في هطول الأمطار وصل إلى حوالي ٣,١٪<sup>٤١</sup>، والذي من المتوقع أن يساهم في تلف المحاصيل وانخفاض إجمالي الغلة في البلاد بنهاية القرن، ويشكل تهديدًا أكبر على الجدوى الاقتصادية واستدامة القطاع الزراعي.

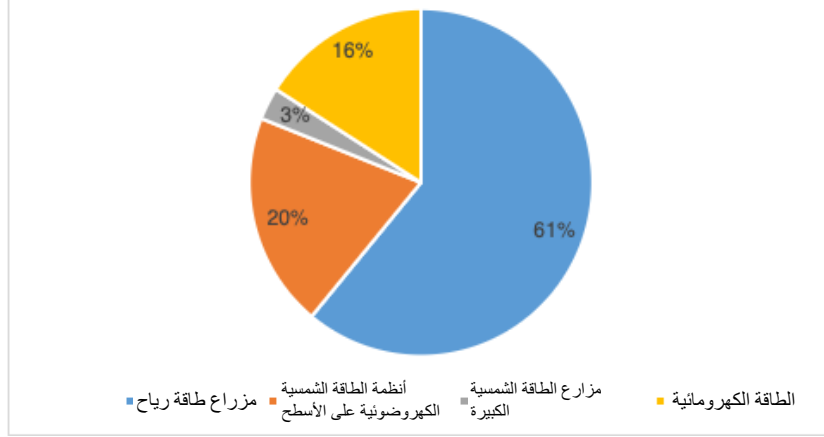
<sup>٣٦</sup> قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠. <sup>٣٧</sup> تونس، ٢٠٢١. "المساهمة الوطنية المحددة". <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/CDN%20-%20Updated%20-english%20version.pdf>

<sup>٣٨</sup> غزال، عبد الكريم، كيسكس، طارق والزهارة، حكيم، ٢٠١٩. <sup>٣٩</sup> قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠. <sup>٤٠</sup> منظمة الأغذية والزراعة. كفاءة وإنتاجية المياه واستدامتها المياه في دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (WEPS-NENA: تونس).

<sup>٤١</sup> مجموعة البنك الدولي، ٢٠٢١. التقرير القطري عن مخاطر المناخ: تونس. [https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB\\_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf](https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf)

وأما فيما يتعلق بقطاع الطاقة التونسي، فقد شهد التاريخ أن الاعتماد الكبير على احتياطات الوقود الأحفوري ونقص الدعم السياسي يترجمان إلى عدم إيلاء الحكومة التونسية أولوية لتطوير الطاقة المتجددة<sup>٤٢</sup>. في الواقع، لا يزال إنتاج الطاقة المتجددة محدودًا للغاية، حيث يمثل من ١٪ إلى ٣٪ من الموارد الرئيسية للطاقة<sup>٤٣</sup> ويعتمد في الأساس على مزارع طاقة الرياح (٦١٪)، بينما لا تساهم مزارع الطاقة الشمسية الكبيرة سوى بـ ٣٪ من مصادر الطاقة المتجددة (الشكل ٥). وعلاوة على ذلك، يتسبب التراجع في إنتاج الغاز الطبيعي الوطني في مشكلة خطيرة تتعلق بأمن إنتاج الكهرباء الذي يعتمد بنسبة ٩٧٪ على الغاز الطبيعي<sup>٤٤</sup>.

الشكل ٥: مجموعة مصادر الطاقة المتجددة في تونس



وعلى الجانب الإيجابي، وضعت تونس مؤخرًا استراتيجية للطاقة تهدف إلى ضمان أمن إمدادات الطاقة في البلاد مع ضمان الحصول على الطاقة بأسعار معقولة ملائمة للاقتصاد التونسي والسكان. وتركز هذه الاستراتيجية على تنمية الموارد الهيدروكربونية الوطنية، لا سيما الغاز الطبيعي، وتحسين عمليات تكرير المنتجات البترولية ونقلها وتوزيعها، وتطوير إنتاج الكهرباء، وتعزيز شبكات الربط والانتقال نحو كفاءة أفضل في استهلاك الطاقة من خلال تنمية الطاقات المتجددة. وفي هذا الصدد، تهدف تونس إلى خفض استهلاكها الأساسي للطاقة (بنسبة ٣٠٪) عن طريق تمكينها من جعل حصة الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء تصل إلى ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠<sup>٤٥</sup>.

#### ٤- الخاتمة والتوصيات

لا يمكن تحقيق أفضل مستوى من أمن المياه والطاقة والغذاء في منطقة جنوب المتوسط دون مجابهة تحديات المياه والطاقة والزراعة معًا واعتماد نهج متكامل قائم على أهداف التنمية المستدامة، مما سيزيد من كفاءة استخدام الموارد، وتعيين الحلول الوسط المنطوية على تقديم تنازلات مع محاولة الحد من اللجوء إليها، والاستفادة من أوجه التآزر وخلقها، وتعزيز التعاون والحكومة عبر القطاعات مع تمكين الجهات الفاعلة المحلية والشركات الخاصة والمستثمرين من المشاركة الفعالة.

ومن الواضح أن أحد التحديات الرئيسية التي تواجه بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط يتعلق بالمياه. ففي بلدان مثل مصر ولبنان والأردن وتونس، سيسهم تحسين رصد ومراقبة إدارة العرض والطلب على المياه، والحد من فاقد المياه، وتشجيع إعادة استخدام المياه وإيجاد مصادر جديدة لها، مع اعتماد تدابير صارمة لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في قطاع المياه، في تعزيز الأمن المائي.

<sup>٤٢</sup> المكتب الإقليمي لغرب آسيا الخاص بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية، ٢٠١٩

<sup>٤٣</sup> النوبصر، أثير، ٢٠٢٢

<sup>٤٤</sup> الأمين، ياسمين، ٢٠٢٣

<sup>٤٥</sup> المكتب الإقليمي لغرب آسيا (ROWA) الخاص بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN)، ٢٠١٩

في الوقت نفسه، سيكون من الضروري إدخال تقنيات كفاءة استخدام الطاقة والمياه في عمليات إنتاج الأغذية لضمان الزراعة المستدامة، والتي ستضمن بدورها الأمن الغذائي لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية. ويشمل ذلك استخدام الطاقة المتجددة لإنتاج المياه وتوزيعها، ومعالجة مياه الصرف الصحي، وتشغيل محطات معالجة المياه بإزالة ملوحتها، فضلاً عن زراعة المحاصيل، وشبكات الري، والتخزين، وتجهيز الأغذية، والصناعات الغذائية الزراعية، وهو الأمر الذي يتطلب بالتأكيد التحرك نحو تطوير قطاع طاقة مستدام ومستقر ومترابط بقوة.

وبشكل أكثر تحديداً، هناك فرص لاتباع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء (WEFN) متاحة لكل من تلك البلدان. وفيما يلي بعض الأمثلة ذات الصلة التي يمكن اعتمادها:

- في مصر، تشمل فرص اتباع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء معالجة المياه بإزالة الملوحة لزيادة إمدادات المياه الوطنية، وإقران إعادة استخدام مياه الصرف الصحي باستعادة الطاقة، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لإعادة تدوير المغذيات والحد من استخدام الأسمدة كثيفة الاستهلاك للطاقة.

- في الأردن، تشمل فرص اتباع نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء تعزيز كفاءة أنظمة المياه في المناطق الحضرية بما في ذلك تقليل معدل الفاقد، واستخدام المياه المعاد تدويرها ومياه الصرف الصحي المعالجة للزراعة مما يمكن أن يقلل من الضغط على الموارد الطبيعية ويخفف من ندرة المياه، واستخدام الطاقة المتجددة لمعالجة المياه عن طريق إزالة ملوحتها، واسترداد الحرارة من مياه الصرف الصحي، وزيادة الكفاءة في جميع القطاعات.

- في لبنان، تشمل حلول نهج الربط التقنية والاقتصادية الري بمياه الصرف الصحي المسترجعة، وإعادة استخدام الحمأة كبدل للتربة، واستخدام المنتجات الثانوية الزراعية لإنتاج الطاقة، وتحقيق الوفورات الاقتصادية من مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، واستخدام الخلايا الكهروضوئية لتوليد الكهرباء، وضخ مياه الري، وتبريد المنتجات الزراعية، وتحسين تخزين المياه للتخفيف من الظواهر المناخية القاسية ومنع خسائر المحاصيل، وتطبيق أنظمة الري الذكية لتعزيز الكفاءة.

- في تونس، نظراً لأن الاستخدام المتزايد للموارد المائية غير التقليدية والحاجة إلى ضخ المياه عبر مسافات كبيرة وتدرجات رأسية يجعلان نظام المياه التونسي كثيف الاستهلاك للطاقة، فمن الضروري تعزيز كفاءة الطاقة في مرافق المياه من خلال تحسين البنية التحتية وإعادة تأهيلها، واستخدام التكنولوجيا الكهروضوئية في ضخ المياه والاعتماد عليها في الاستخدامات الأخرى بقطاع المياه بما يشمل المعالجة عن طريق إزالة الملوحة، واستغلال إمكانات الغاز الحيوي والمواد الصلبة الحيوية لتوليد الطاقة في محطات المعالجة مما يعوض بعض احتياجات الطاقة، وإنشاء محطات تخزين الطاقة التي تعمل بالبخار والتوربينات بالقرب من السدود والقنوات حيثما أمكن ذلك.

علاوة على ذلك، هناك تدابير إضافية يمكن أن تتخذها الحكومات على المستويين الوطني والإقليمي من شأنها أن تساعد على تحقيق أهداف نهج الربط المتعلقة بأمن الغذاء والمياه والطاقة في المنطقة، وهي كالتالي:

١- هناك حاجة إلى تعزيز آليات الإدارة الفعالة للموارد، حيث إن الإطار المؤسسي الذي يحكم عناصر نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط مجزأ في الغالب مما يؤدي إلى اتباع القطاعات المعنية لنهج يؤثر على تخطيط السياسات ويؤخر الإدارة الشاملة والجامعة للأولويات المترابطة الخاصة بالعناصر المذكورة. وينبغي أن يدمج الإطار التنظيمي الاعتبارات البيئية والاجتماعية وأن يوضع بطريقة متكاملة عبر القطاعات لضمان دعم اللوائح لمختلف القطاعات. ومن شأن ذلك أن يعزز أوجه التكامل ويمنع التناقضات، مع وجود دعم متمثل في آلية فعالة للامتثال والرصد لضمان كفاءة تخصيص الموارد واستخدامها.

- ٢- يمكن تعميم نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء على جميع مستويات وضع السياسات من خلال إنشاء لجان وطنية للمياه والطاقة والغذاء على المستويات الحكومية العليا وإشراك المؤسسات المعنية بتغير المناخ والهيئات التي تضم أصحاب المصلحة المتعددين نحو بناء استراتيجية وطنية شاملة لنهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء، وضمان التفاعل والتواصل عبر المستويات المختلفة بشأن أفضل النهج لمواجهة التحديات داخل هذه القطاعات المترابطة.
- ٣- يمكن أن تؤدي الزيادة في تفويض وكالات إدارة الموارد الفنية، والمرافق، والحكومات المحلية في إطار استراتيجية نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء إلى إضفاء الشرعية وبناء الثقة في قدرة الدولة على إدارة التحديات الملحة المتعلقة بالمياه والطاقة والغذاء.
- ٤- يمكن أن تشكل مشاركة المجتمع المدني في إدارة نهج الربط مكسبًا رئيسيًا من حيث ضمان أن تجد الاحتياجات البيئية والاجتماعية للأجيال المقبلة صدى في السياسات والممارسات الحالية، مما يؤدي إلى إجراء حوارات أفضل وإضفاء الشرعية والمساءلة على المؤسسات الحكومية.
- ٥- يمكن للمؤسسات والمبادرات الإقليمية مثل تلك التابعة لجامعة الدول العربية أن تلعب دورًا حيويًا في دعم بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط نحو دمج وتنفيذ نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء وإجراء تقييمات متعمقة للمؤسسات القائمة وتحديد نقاط الانطلاق التي يمكن أن يبدأ منها التنفيذ.
- ٦- يمكن لمنطقة جنوب المتوسط الاستفادة من إنشاء شبكة إقليمية مكونة من كبار الخبراء في المنطقة لتحقيق المزيد من التآزر فيما يتعلق بالمعرفة الفنية، والقضايا العابرة للحدود، والاتفاقيات الدولية، والجوانب القانونية والمؤسسية.
- ٧- بما أن بلدان الاتحاد الأوروبي والبلدان المتوسطية الشريكة (EU-MPC)<sup>٤٦</sup> تواجه تحديات مماثلة فيما يتعلق بقضايا المياه والغذاء والطاقة، فهناك حاجة ملحة لإنشاء مجلس متوسطي به تمثيل رفيع المستوى لكل بلد في المنطقة بهدف مجابهة هذه التحديات المشتركة وتبادل المعرفة والخبرات وأفضل الممارسات.
- ٨- يعد تحفيز أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة أمرًا ضروريًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والأهداف والالتزامات ذات الصلة بتخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معها، على النحو المتفق عليه في قمة باريس لتغير المناخ. لذلك من الضروري زيادة الوعي بين عامة الناس بفوائد وأهمية اعتماد نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء عند صياغة السياسات. وبما أن انخفاض الأسعار وتوافر الدعم العام غير الموجه في غالبية بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط قد أدت إلى الاستهلاك المحلي المفرط للموارد والافتقار إلى الحوافز المشجعة على تحقيق كفاءة استخدام هذه الموارد، فإن إصلاح نظم التسعير من شأنه أن يعزز كفاءة استخدام الموارد، ويحسن المرونة الاقتصادية والمناخية، ويخفف العبء على ميزانيات الحكومات، مع توفير إمدادات يمكنها أن تواكب الطلب المتزايد على نحو فعال.
- ٩- لا تزال هناك فجوة في المعرفة فيما يتصل بالعلاقات المتبادلة التي تحكم نهج الربط بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء، ومن الضروري تشجيع تنفيذ برنامج للبحث والتطوير (R&D) ينظر في هذه العلاقات المتبادلة بطريقة تفيد تلك القطاعات. ويشمل ذلك إيجاد سبل لتعزيز السياسات المتكاملة للمياه والطاقة والغذاء مع تعزيز القدرات الوطنية الخاصة بتطوير التكنولوجيات المحلية لأغراض الاستخدام المحلي والتصدير.
- ١٠- هناك حاجة إلى تصميم برامج وتحفيز التدريب الذي يستهدف فئات مختلفة في مختلف القطاعات. ويشمل ذلك تدريب صانعي السياسات والقرارات والمديرين والموظفين الفنيين ورجال الأعمال والممارسين والعمال لتأهيلهم لتنفيذ نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء على نحو متكامل.
- ١١- إن إنشاء برامج ومبادرات ريادة الأعمال سيحفز ويدعم رواد الأعمال الشباب لبدء أعمال جديدة في قطاعات المياه والطاقة والغذاء مع اعتماد نهج متكامل لإدارتها.

<sup>٤٦</sup> تشمل تلك المنطقة دول الاتحاد الأوروبي والبلدان المتوسطية الشريكة

## المراجع

- أبازة، حسين. تعميم نهج الربط في سياسات المياه والغذاء والطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا <https://www.iemed.org/publication/mainstreaming-the-nexus-approach-in-water-food-and-energy-policies-in-the-mena-region/>
- أيه. محرم نور، وبيومي سيف، وجابر محمد، وطارق عبد الرحمن. ٢٠٢٢، استعراض موجز للوضع الحالي للطاقة المتجددة في مصر ورؤيتها المستقبلية، تقارير الطاقة. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722012446>
- البطانية، أيمن والهندية، منى والعمامو، رنا، ٢٠٢٢، إمكانات الطاقة المتجددة في إطار نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في الأردن. ص ١-٧.
- باسل ضاهر، سيلفا هامي، قسطنطين باباس، جولي روث، دراسة قدرة لبنان على الصمود من منظور نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء، مجلة فرونتيرز. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2022.748343/full>
- بن سعد، مريم، ٢٠٢١. سلسلة ملخص السياسات الصادرة عن المنتدى الأورومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية (فيميز) في إطار مشروع THE NEXT SOCIETY: تحويل أزمة الطاقة والمياه إلى فرصة: الاختراعات الإبداعية للمؤسسات الناشئة في بلدان جنوب المتوسط، ص ١-١٠.
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، ٢٠١٦. نهج الربط بين أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية- <https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/water-energy-food-security-nexus-arab-region-english.pdf>
- وحدة البحوث الاقتصادية التابعة لمجلة ذي إيكونوميست، ٢٠١٦، ظروف الجفاف تشكل خطرًا على شمال أفريقيا، [http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=353972019&Country=Morocco&topic=Economy&subtopic=Fo\\_1](http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=353972019&Country=Morocco&topic=Economy&subtopic=Fo_1)
- الأمين، ياسمين، ٢٠٢٣. قطاع الطاقة في تونس: تحليل من منظور الانتقال العادل، سلسلة السياسة البيئية <https://www.arab-reform.net/publication/tunisia-energy-sector-a-just-transition-analysis/>
- مصر ٢٠٢٢. "آخر تحديث للمساهمة المصرية الأولى المحددة وطنيًا". <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-07/Egypt%20Updated%20NDC.pdf.pdf>
- دي وال، دومينيك، ستوتي خيماني، وأنديا بارون، إدواردو بوجوميو، ٢٠٢٣، اقتصاديات شح المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: حلول مؤسسية. واشنطن العاصمة: البنك الدولي
- منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٩. ندرة المياه - واحد من أكبر التحديات في عصرنا <http://www.fao.org/faostories/article/en/c/1185405>
- منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في قطاع الزراعة (BRCCJ) <https://www.fao.org/3/cb3276en/cb3276en.pdf>

منظمة الأغذية والزراعة. كفاءة المياه وإنتاجيتها واستدامتها في دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (WEPS- NENA): تونس).  
<https://www.fao.org/in-action/water-efficiency-nea/countries/tunisia/zh/>

منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. موجز قُطري عن الأردن.  
<https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?lang=fr&code=JOR>

منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. وضع الأمن الغذائي والتغذية في العالم ٢٠٢٢.  
<https://www.fao.org/3/cc0639en/online/cc0639en.html>

فيميز - مركز التكامل المتوسطي (FEMISE-CMI)، ٢٠٢٢. ما بعد كوفيد-١٩: فرص النمو وسلاسل القيمة الإقليمية والتكامل المتوسطي  
[https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/02/FEMISE\\_CMI-COVID\\_EN\\_FINAL2022.pdf](https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/02/FEMISE_CMI-COVID_EN_FINAL2022.pdf)

جانوليس، جاك. ٢٠٢١، العدد الواحد وثلاثون من سلسلة MED BRIEF الصادرة عن المنتدى الأوروبي ومتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية (فيميز): "الزراعة المتوسطة المرنة في سياق ندرة المياه في ظل تغير المناخ". ص ١-١٠

غزال، عبد الكريم؛ وكسكس، طارق؛ وزهار، حكيم، ٢٠١٩، تقييم من منظور نهج الربط لأوجه التآزر بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء في تونس-  
[https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus\\_summary\\_web\\_version.pdf](https://uploads.water-energy-food.org/legacy/nexus_summary_web_version.pdf)

هولجر هوف، وآخرون. ٢٠١٩. "نهج الربط لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا - من المفهوم إلى المعرفة إلى العمل". مجلة فرونتيرز للعلوم البيئية 2019.00048/fenvs.10.3389:doi: 7:48

الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٢٠. الاستعراض العالمي للطاقة لعام ٢٠٢٠، الوكالة الدولية للطاقة، باريس  
(<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>)

المكتب الإقليمي لغرب آسيا (ROWA) الخاص بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN)، ٢٠١٩. نهج الربط بين أمن المياه والطاقة والغذاء في الأردن، ولبنان، وتونس. تقييم السياسات الحالية والإطار التنظيمي والقانوني. عمان، الأردن: الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية

الأردن، ٢٠٢١. "عرض محدث للمساهمة الأردنية الأولى المحددة وطنياً". [النسخة النهائية المحدثة من المساهمة الأردنية المحددة وطنياً بتاريخ ٢٦ أكتوبر \(٣١٪\) - نسخة منقحة \(unfccc.int\)](https://www.unfccc.int).

لحّام، نسرين. ٢٠١٩، "تقييم نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء بالنسبة لمصر". ورشة عمل تدريبية بعنوان "التكامل بين قطاعي المياه والزراعة: المفاهيم والتطبيقات"، برنامج الحوار بشأن نهج الربط، الوكالة الألمانية للتعاون الدولي، مكتب القاهرة.

لبنان، ٢٠٢٠. "مساهمة لبنان المحددة وطنياً". [النسخة النهائية من المساهمة اللبنانية المحددة وطنياً لعام ٢٠٢٠ \(unfccc.int\)](https://www.unfccc.int).

لويس، ماريز، ودحدوح، صوفي. ٢٠٢٢. ملخص سياسات مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء رقم ١. الربط بين المياه والطاقة والغذاء: الخطوات المستقبلية لمنطقة البحر الأبيض المتوسط في مواجهة انعدام الأمن.

[https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/11/WEFCAP\\_PB1-FinalVersion-published.pdf](https://www.femise.org/wp-content/uploads/2022/11/WEFCAP_PB1-FinalVersion-published.pdf)



لويس، ماريز؛ والشريف، شدى، ودحوح، صوفي، ٢٠٢٣. الورقة البيضاء الأولى لمشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء. نحو اعتماد نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء في الأردن: التحديات والفرص. <https://www.femise.org/wp-content/uploads/2023/07/White-Paper-Jordan.pdf>

لويس، ماريز؛ ورضوان، عمرو؛ ودحوح، صوفي، ٢٠٢٣. الورقة البيضاء الثانية لمشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء. التكنولوجيا والبحث والتطوير والابتكار: نحو تبني نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في مصر. <https://www.femise.org/wp-content/uploads/2023/08/white-paper-3-1.pdf>

موندال ماه، وريينجلر سي، والرفاعي بي، والديدي إتش، وبريسينجر سي، وبيبلت إم. ٢٠١٩، تحسين قطاع الطاقة في مصر على المدى الطويل: الآثار المترتبة على السياسات.

النويصر، أثير، ٢٠٢٢. ما يعنيه الانتقال للطاقة الخضراء بالنسبة لتونس. المعهد الإيطالي للدراسات السياسية الدولية. <https://www.ispionline.it/>

أهداف الطاقة المتجددة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، <http://nrea.gov.eg/test/en/About/Strategy>. ٢٠٢٠

شركة سولزر. ٢٠٢١، تلعب المضخات عالية الكفاءة دورًا محوريًا في محطة المحسمة لمعالجة مياه الصرف الزراعي وإعادة تدويرها وإعادة استخدامها بمصر. <https://empoweringpumps.com/sulzer-high-efficiency-pumps-play-a-central-role-in-egypts-al-mahsama-agriculture-drainage-treatment-recycling-and-reuse-water-treatment-facility/>

البنك الدولي، ٢٠١٠. الطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا [https://web.worldbank.org/archive/website01418/WEB/0\\_CO-46.HTM](https://web.worldbank.org/archive/website01418/WEB/0_CO-46.HTM)

مجموعة البنك الدولي، ٢٠٢١. التقرير القطري عن مخاطر المناخ: تونس. [https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB\\_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf](https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-04/15727-WB_Tunisia%20Country%20Profile-WEB.pdf)

تونس، ٢٠٢١. "المساهمة المحددة وطنيًا المحدثة" [Tunisia Update NDC-french.pdf \(unfccc.int\)](https://unfccc.int/Tunisia%20Update%20NDC-french.pdf)

تقرير اليونيسف، ٢٠٢١. الجفاف الوشيك: تأثير شح المياه على الأطفال في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. <https://www.unicef.org/press-releases/running-dry-unprecedented-scale-and-impact-water-scarcity-middle-east-and-north>

الأمم المتحدة وجامعة الدول العربية، ٢٠١٥. "التوقعات المناخية ومؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة في المنطقة العربية"، كتيب ٢ في إطار المبادرة الإقليمية بشأن تقييم آثار تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية (RICCAR)

شين شياتشي، وآخرون، ٢٠٢١. البصمة التاريخية والتحديات المستقبلية لبحوث الربط بين المياه والطاقة والغذاء: مراجعة ببيومترية نحو التنمية المستدامة. الدار الكندية للنشر العلمي (CSP)



WEF - CAP

مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء

<https://enicbcmed.eu/projects/wef-cap>

تويتر: @WefCap  
فيسبوك: Wef-Cap Project

حقوق الطبع محفوظة لمشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء  
(Copyright notice: Copyright © WEF-CAP.)

نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء (WEF\_CAP) هو جزء من برنامج التعاون عبر الحدود لحوض المتوسط بموجب أداة الجوار الأوروبية (ENI CBC MED) المدعوم من الاتحاد الأوروبي من خلال اتفاق المنحة رقم C\_A.2.1\_0069 الذي يمتد من ١ سبتمبر ٢٠٢١ إلى ٣١ أغسطس ٢٠٢٣.

يوفر أصحاب حقوق الطبع والنشر والمساهمون هذه الوثيقة "كما هي" ويتم إخلاء المسؤولية عن أي ضمانات صريحة أو ضمنية، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، الضمانات الضمنية الخاصة بالترويج والملاءمة لغرض معين. لا يتحمل مالك حقوق الطبع والنشر أو المساهمون بأي حال من الأحوال المسؤولية عن أي أضرار مباشرة أو غير مباشرة أو عرضية أو خاصة أو اتعاطيه أو لاحقة (بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، شراء سلع أو خدمات بديلة؛ أو فقدان الاستخدام أو البيانات أو الأرباح؛ أو تعطل الأعمال) مهما كان السبب وتحت أي مفهوم للمسئولية، سواء كانت بالتعاقد أو بالمسئولية القانونية المحددة أو بالإضرار بالأشخاص أو بالملكات (بما في ذلك الإهمال أو ما شابه ذلك)، تكون ناشئة بأي شكل من الأشكال عن استخدام هذه الوثيقة، حتى لو تم إخطاره بإمكانية حدوث مثل هذا الضرر. برنامج التعاون عبر الحدود لحوض المتوسط غير مسؤول عن أي استخدام قد يتم للمعلومات الواردة في هذه الوثيقة.



### فيميز

العنوان: ٢ شارع هنري باربوس ١٣٢٤١ مارسيليا سيديكس ١  
هاتف: ١٥ ٨٩ ٥٣ ٩٧١ (٠) ٣٣++

[www.femise.org](http://www.femise.org)

لينكد إن: [FEMISE](https://www.linkedin.com/company/femise-network)

تويتر: [@femisenetwork](https://twitter.com/femisenetwork)

فيسبوك: [FEMISE NETWORK](https://www.facebook.com/femise-network)