



## 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 والسيد صوفي دحود، 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 والحكومة 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) واحتضان اتفاق باريس لتغير المناخ ٢٠١٥ ومهامه. وسيسمح تحسين هيكل الحكومة والهيئات المؤسسية وتعزيزها في المنطقة بإدارة الموارد بفعالية وبشكل تكامل.

ويطلب ذلك دراسة الترتيبات المؤسسية الوطنية القائمة بهدف توسيع إدراكاتها لأوجه الضعف التي تحول دون تنفيذ نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في كافة بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط. ومن الضروري الانتقال إلى اقتصادات "تنسم بكافأة 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 لمحنة 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 الأربع المشمولة بالدراسة لتقدير بعض التصورات عن شبكة مشروعات الرابط المستقبلية في المنطقة، إلى جانب بحث التحديات والفرص أمام الحكومة المتكاملة. وفي النهاية، يقدم الملخص توصيات مستندات 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 واحتضان اتفاق باريس لتغير المناخ. وقد تم تنفيذ عدد من المبادرات الوطنية باستثمارات جديدة تهدف إلى زيادة كفاءة الطاقة والطاقة المتعددة 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 المتعددة 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 أخماس المياه العذبة<sup>٣</sup> في المنطقة)، والنمو السكاني السريع. وفي الوقت نفسه، تواجه المنطقة تهديدات خطيرة فيما يتعلق بأمنها الغذائي. وتعتمد بلدان المنطقة اعتماداً كبيراً على واردات الحبوب<sup>٤</sup> التي تشهد ارتفاعاً هائلاً في الأسعار بسبب الحرب في أوكرانيا، في حين يتعين عليها التعامل مع سوء المحاصيل وانخفاض إجمالي كمية الغلة بسبب الظروف الجوية القاسية. ووفقاً 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 و ٢٠١١ وما زال أحداً في الزيادة<sup>٦</sup>.

وستكون لهذه التحديات، عند اقترانها بأسعار الطاقة المرتفعة، تداعيات ملحوظة على السكان والتجمة الاقتصادية إذا لم يتم التصدي لها سريعاً. ويدق ناقوس الخطر مشيراً 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 تأثراً بتغير المناخ، بالتحفيز من آثار ظاهرة الاحترار العالمي من خلال الانتقال إلى الأخضر. وفي الوقت نفسه، تزداد 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٪ سنوياً)، 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 ارتفاعاً في درجات الحرارة يتراوح بين ٠,٣ إلى ٢,٤ درجة مئوية في السيناريو المعتدل و ١,١ إلى ٤,٣ درجة مئوية في سيناريو أسوأ الاحتمالات بحلول نهاية القرن، وتتوقع تلك السيناريوهات انخفاضاً في متوسط معدل هطول الأمطار شهرياً، حيث يبلغ من ٨ إلى ١٠ ملم. ويعتبر المغرب من أكثر البلدان المتضررة، وفقاً لنقرير المبادرة الإقليمية لتقدير 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. ووفقاً لمنظمة الفاو، تشير الأدلة إلى أن ثلثي سكان العالم قد يعيشون في بلدان تعاني من الإجهاد المائي بحلول عام ٢٠٢٥ 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 ٢٪. فلا يختلف أي من المزارعين ومديري خدمات إمدادات المياه في بلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط على آثار تغير المناخ نظراً 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>٨</sup>، ونتج عن ذلك زيادة في استهلاك المياه ليصل نصيب الفرد إلى ٢٣١,٢ متر مكعب في جنوب البحر الأبيض المتوسط، بينما سجلت مصر أعلى نسبة (الجدول ١).

<sup>٣</sup> المرجع نفسه

<sup>٤</sup> فيميـز - 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> وفقاً لتعريف منظمة الأغذية والزراعة: "الأشخاص الذين انتهى مخزون الطعام لديهم وأمضوا يوماً 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 مثيراً للقلق.

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

<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

<http://www.fao.org/faostories/article/en/c/1185405>

<sup>٩</sup> وحدة البحوث الاقتصادية التابعة لمجلة ذي إيكonomist، 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 تتعذر نسبة الأراضي المزروعة في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط إلى ١٤,٦٪)، مع التزايد الهائل على الطلب. وقد أدت أزمة فيروس كورونا (كوفيد-١٩) وال الحرب القائمة في أوكرانيا، التي ساهمت في ارتفاع أسعار الإمدادات، مثل الحبوب، وعرقلت التجارة، إلى تقافم أوجه الضعف ذات الصلة وزيادة الفقر. وتعتمد المنطقة على واردات الحبوب بنحو ٧٣,٤٪، مما يشير إلى استيراد معظم استهلاكها من الحبوب. وعلىه، تثير هذه الأرقام القلق على الوضع فيالأردن ولبنان (الجدول ١).

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

البلد	البلدان المتوسط الإقليمي	ندرة المياه					
		الإجهاد المائي (%)	هدف متراً مكعباً / فود)	التنمية المستدامة ٢٠٢٠	سحب المياه ندرة المياه	الاعتماد على الوقود والطاقة	انعدام الأمان الغذائي
		(٢٠٢٠)	(٢٠٢٠)	(٢٠٢٠)	(٢٠١٨)	(٢٠١٤)	واردات الحبوب (%) نسبة الاعتماد على الطاقة (%) المساحة المزروعة (%) الموسط (٢٠١٨-٢٠١٦)
الجزائر		١٣٧,٩	٢٣٨,٦	٤,٠	١٧٧,٠-	٣,٥	٧٠,٨
مصر		١٤١,٢	٧٥٧,٣	١٤,٠	٧,٠-	٤,٠	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
الإقليمي		٩٨,٥	٣٣١,٢	١٤,٢	٢٣,٠	١٤,٦	٧٣,٤

ملاحظات: (أ) يُعرف الإجهاد المائي بأنه سحب المياه العذبة نسباً 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 والمعدن الفارغة، والنفط 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 لابتعاثات كثيفة من الكربون التي تبدأ من مرحلة تصنيع المدخلات الزراعية وحتى مرحلة الميكنة. كما يتأثر استهلاك الطاقة الأولية المُنَتجة من الوقود الأحفوري، الذي يعني بالفعل من النقص، بالإضافة 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 إفريقيا يعانون من عدم إمكانية الوصول إلى الكهرباء، خاصة في المناطق الريفية<sup>١١</sup>. وعلاوة على ذلك، يمكن أن تشهد المنطقة تصاعداً في احتياجاتهما من الطاقة بحلول عام ٢٠٤٠، 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 المتغير في مرحلة ما بعد الجائحة، والجدير بالذكر أن الاقتصاد يواجه أزمة في الطاقة نتيجة لارتفاع أسعارها والصدمات الحادة التي سببها انخفاض الإمداد بها، الأمر الذي أجبر الحكومات الوطنية في المنطقة على التدخل من خلال توفير برامج مدعومة دعماً 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 إفريقيا

ويتبين أن ضمان تطبيق الاستدامة<sup>١٢</sup> في قطاع الزراعة مر هوئاً 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)

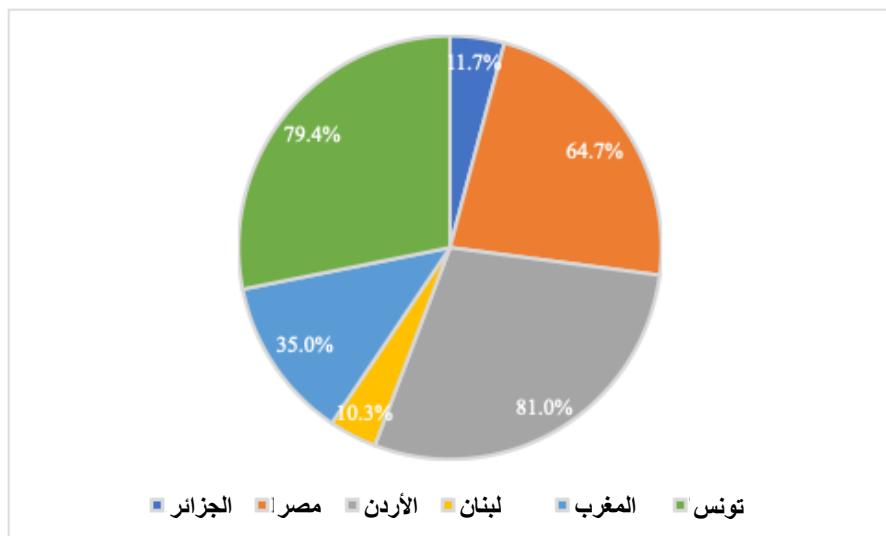
<sup>١٢</sup> الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٢٠ - <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>

<sup>١٣</sup> جانوليس، جاك، ٢٠٢١

تعويضه وأساساً لرفاه الإنسان. وعليه، ينبغي تقييم موارد المياه المتتجدة على المدى الطويل والمخزنة وإيجاد حلول بديلة لإنتاج الغذاء واستخدام الطاقة تأخذ بعين الاعتبار الأمان 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 علاقـة 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 علاقـة 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<sup>١٧</sup>

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

<sup>١٥</sup> لويس، ماريز ودخدوح، صوفي، ٢٠٢٢، [٢٠٢١ 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؛ ودخدوح، 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 انخفاضاً حاداً وصل إلى ٧٥٧,٣ متراً مكعباً سنوياً في عام ٢٠٢٠ بعد أن سجل ١,٩٧٢ متراً مكعباً سنوياً في عام ١٩٧٠<sup>١٩</sup>، كما تشير التوقعات إلى انخفاضه إلى ٣٩٠ متراً مكعباً سنوياً 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 يهدان 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 ٩٥،٠ مليون فدان بحلول عام ٢٠٣٠، وستفقد الدلتا ما لا يقل عن ٣٪ من إنتاجها الغذائي.<sup>٢١</sup> كما يتضح أن زيادة توافر حالات الجفاف والفيضانات، والبناء المخالف على الأراضي الزراعية، والممارسات الزراعية التقليدية، وسوء رصد المدخلات الزراعية، وتقسيم الأرضي ستودي 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٪ تقريباً 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 القررة على تخزين المياه، وتطوير موارد مائية جديدة من خلال مشروعات جنوب الوادي وتحسين نظم الري والصرف. وأما على الصعيد الوطني، تتمثل تدابير التكيف الواحدة فيما يخص بالأمن الزراعي في تعديل مواعيد البذر واتباع ممارسات الإدارة الجيدة، مثل تغيير الأصناف المستنبطة إلى تلك الأكثر تحملًا للحرارة والملوحة والآفات وتغيير أنماط المحاصيل.

هذا ومن الواضح أن البلاد تستفيد من تعزيز كفاءة المياه وإعادة استخدامها، وتقليل الاستعانة بالمحاصيل كثيفة الاستهلاك للمياه، والتوجه نحو تطبيق نظم ري أكثر كفاءة باستخدام الطاقة المتجدد في إنتاج الغاز الحيوي والممواد الصلبة الحيوية ومعالجة المياه<sup>٢٣</sup>، الأمر الذي يتم إدراجه ضمن التخطيط الاستراتيجي لرؤية مصر ٢٠٣٠. تجدر الإشارة إلى أن البلاد افتتحت محطة الحمام 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 المحسنة في الإسماعيلية، والتي ستنتج كمية كافية من المياه النظيفة لري ٧٠ ألف فدان (والذي يعادل ٢٨٣ كيلومتراً مربعاً) 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 للتوجه في التقييب 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٪ سنوياً، 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 لمساهمة مصرية الأولى المحددة وطنياً".

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

<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 دوراً محورياً في محطة المحسنة 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.



المصدر: بيانات وزارة الكهرباء والطاقة المتتجدة التي أقامتها أية محرم نور، وبومي سيف، وجابر محمد، وطارق عبد الرحمن، ٢٠٢٢

وعلى الرغم من ذلك، تمكنت الحكومة المصرية من البدء في مجموعة واسعة من المشروعات التي تعكس مساحتها الطموحة في الجهود العالمية، من ضمنها بناء محطات كهرباء جديدة بمشاركة القطاع الخاص في السنوات الأخيرة. وفي قطاع الطاقة، كان إطلاق مجمع بنان للطاقة الشمسية من أبرز الإنجازات ذات الصلة بالطاقة المتتجدة، حيث يضم المجمع ٤١ محطة لطاقة الشمسية، ويعد حالياً رابع أكبر محطة للطاقة الشمسية في العالم.<sup>٢٦</sup> كما تخطط البلاد إلى إضافة قدرات للطاقة المتتجدة حتى تحقق مساهمة الطاقة الكهربائية هدف ٤٢٪ بحلول عام ٢٠٣٥، وذلك من أجل زيادة إنتاج الطاقة من الموارد المحلية وتتوسيع الإمدادات، وخفض كثافة استهلاك الطاقة، وتمهيد الطريق نحو مسار منخفض الكربون في قطاع الكهرباء. ويتماشى ذلك مع استراتيجية الطاقة المتكاملة المستدامة حتى عام ٢٠٣٥، حيث تساهُل طاقة الرياح بـ١٤٪، والطاقة الكهرومائية بـ٢٪، والطاقة الشمسية بـ٢٥٪ في إجمالي الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتتجدة، على النحو الموضح في الشكل ٢.

### ٢-٣ الأردن<sup>٢٧</sup>

تعد ندرة المياه أحد التحديات الرئيسية التي يواجهها الأردن (كونها أكثر البلدان التي تعاني من ققر 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، وقلة هطول الأمطار، وزيادة معدل الجفاف والت Barker. كما أنه من المتوقع أن تؤدي قلة هطول الأمطار في فصل الشتاء وارتفاع متوسط درجة الحرارة السنوية إلى انخفاض إمدادات المياه المتتجدة، 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. ووفقاً لوزارة المياه والري، يستخدم قطاع الزراعة حوالي ٥١,٦٪ من إجمالي المياه المستهلكة، بينما يستهلك القطاع المنزلي ٤٥٪. وعلاوة على ذلك، يعاني قطاع الزراعة من الانقسام مما يؤدي إلى صغر نطاق حيازة الأراضي وينتج عنه قطاعاً غير فعال وإنتحاجية محدودة للمحاصيل. ويعزز انخفاض الإنتحاجية 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> مونداي إم أي آتش، رينغлер سي، الرفاعي بي، الديدي آتش، بريسينجر سي، وبيلبرت 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

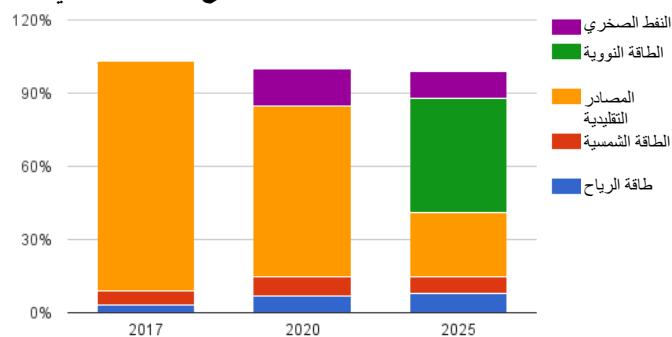
<sup>٢٨</sup> البطاينة، أيمن والهندي، مني والعمار، رنا، ٢٠٢٢

<sup>٢٩</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القراءة 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>٣</sup>، مما يرفع من تعرض البلاد للصدمات الخارجية (مثلاً حدث أئمه 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>٤</sup>. ويمثل هذا انخفاضاً طفيفاً مقارنة بعام ٢٠١٤ عندما سجلت واردات الطاقة ٩٧٪. كما يتجلّى التزام البلاد باستراتيجية قطاع الطاقة الوطنية (٢٠٣٠-٢٠٢٠)، وهي خطة عشرية تهدف إلى تقليل الاعتماد على واردات الوقود الأجنبي بأهبة الثمن التي تعيق حركة الاقتصاد في البلاد. وتعمل الأردن على زيادة معدل الاكتفاء الذاتي من خلال استغلال الموارد المحلية الطبيعية والمتعددة (مثل الهيدروجين)، إلى جانب اتجاهها نحو التوسيع في المشروعات القائمة في مجال الطاقة. كما تتيح هذه الاستراتيجية فرصاً أمام تنوع 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 لتقدير الإنفاق وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات الوطنية (الشكل ٣).

**الشكل ٣: مجموعة مصادر الطاقة المتوقعة استخدامها في الأردن**



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

ومن الواضح أن استخدام الطاقة المتعددة من أجل معالجة مياه البحر لاستيعان بها في تبريد الصوبات الخضراء الخاصة بنظم الإنتاج المتكاملة يمكن أن يحسن من توافر المياه، ويعزز إنتاجية المحاصيل، ويسفر عن منتجات ومنافع مشتركة. يعد مشروع غابة الصحراء نظام إنتاج متكامل بدأ في كل من الأردن وتونس. يهدف هذا المشروع إلى التصدي لأنخفاض موارد الطاقة الأساسية الوطنية نتيجة لتزايد الطلب ووصول متوسط معدل النمو السنوي إلى ٤٪<sup>٥</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 العطاء 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، وتتوفر المزيد من فرص العمل، وتعزز النمو الاقتصادي، وتحسن من رفاه البشر.

### 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 بطبعتها، فإن التحديات التي تواجهها مترابطة أيضاً.

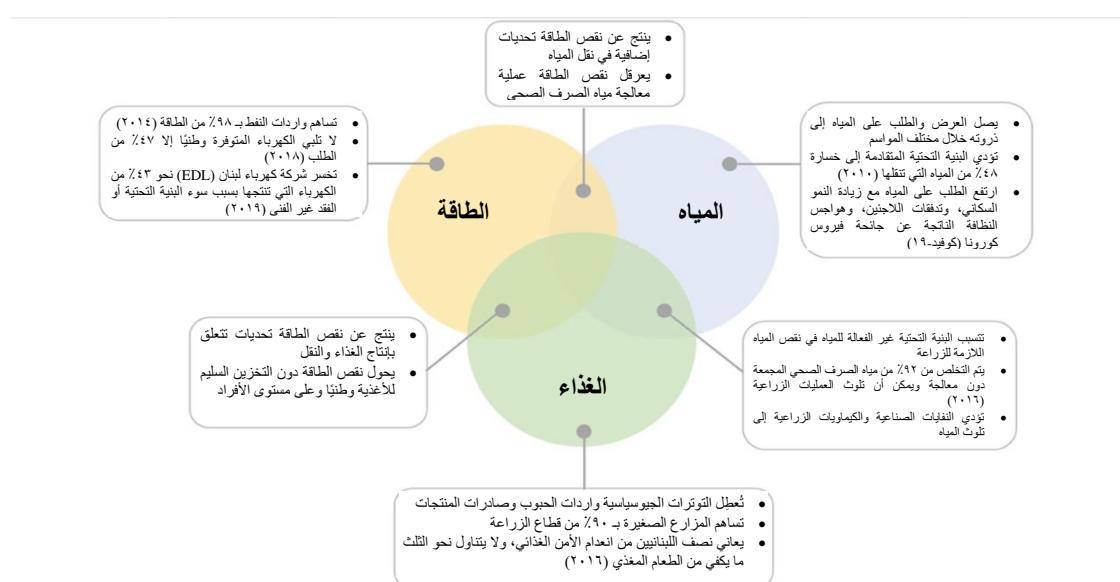
<sup>٣٠</sup> منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. موجز قطرى عن الأردن- <https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?lang=fr&code=JOR> ويوضح انخفاض الواردات انخفاضاً طفيفاً مقارنة بعام ٢٠١٨ عند وصول النسبة إلى ١٠٠٪.

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

<sup>٣٢</sup> غزال، عبد الكريم؛ وكسكن، طارق؛ وزهار، حكيم، ٢٠١٩. [النسخة النهائية المحدثة من المساهمة الأردنية المحددة](http://unfccc.int/).

فيواجه قطاع المياه العديد من التحديات التي تفاقمت بسبب آثار تغير المناخ والتي تشمل استنزاف موارد المياه وسوء إدارتها، وتدور نوعية المياه، وفقدان الأراضي الزراعية المستمر بسبب التوسيع 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 (حيث تساوي ٦٪ من إجمالي الموارد، مقارنة بالمتوسط في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الذي يبلغ ٣٣٪٨٥)، وضعف شبكات إمدادات المياه، وسرعة تزايد الطلب من البلديات والقطاع الصناعي. عليه، سيؤدي هذا النوع من عدم الاتساق الموسمي إلى نقص حاد في الموارد المائية. وبعد قطاع الزراعة أكبر مستهلك للمياه العذبة المتاحة، حيث يسحب ما يقرب من ٤٠٪ (بينما تتقسم الـ ٦٠٪ المتبقية بين الاستخدام المنزلي والقطاع الصناعي (١١٪)٤٤).

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



المصدر: باسل ضاهر وآخرون، ٢٠٢٢

وبالإضافة إلى العجز في إمدادات الكهرباء، يواجه قطاع الكهرباء في لبنان العديد من المشكلات، مثل طرح الأحمال والفقد الفني، وتقادم محطات توليد الطاقة. ومن المتوقع أن تؤدي التغيرات المناخية إلى آثار متعددة على بيئه لبنان واقتصاده، وأحواله الاجتماعية. كما تؤثر الظواهر الجوية المتطرفة سلباً 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 مصايد الأسماك، وتربية الأحياء المائية، والسياحة، من شأنها أن تفرض تكاليف اقتصادية خطيرة.

وعلى الرغم من الصعوبات التي يواجهها لبنان إلا أنه لا يزال ملتزماً بمكافحة أزمة المناخ. كما تلتزم البلاد بمساهمتها المحددة وطنياً (NDC)٣٥، 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، يتلزم 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 المتجدد 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

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

٣٤ المرجع نفسه

٣٥ لبنان، ٢٠٢٠. "مساهمة لبنان المحددة وطنياً". [Lebanon's 2020 Nationally Determined Contribution Update.pdf](https://lebanon's 2020 Nationally Determined Contribution Update.pdf). (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 ب استراتيجية وطنية جديدة للزراعة والتقييم المستمر لاستراتيجية المياه في لبنان فرصةً 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.

### ٤-٤ تونس

طورت تونس البنية التحتية بطريقة معقدة ومتعددة في قطاع المياه بهدف التصدي لندرة المياه، بحيث تسمح للبلاد بحسب الموارد المائية المتاحة واستغلالها في تحسين وصول مياه الشرب لغالبية سكان الحضر والريف وتوفير الإمدادات اللازمة للري الزراعي ولقطاعي الصناعة والسياحة. وعلى الرغم من تقديم استراتيجية إدارة الموارد المائية التقليدية، إلا أنه من المتوقع أن يزداد الطلب على المياه بسبب النمو السكاني وتحسين مستويات المعيشة. في الواقع، تتعرض الموارد المائية في البلاد لنشوب صراعات على المياه، واستنزاف المياه الجوفية، وأنخفاض 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 ٣٠,٣٥٤ مترًا مكعبًا للفرد سنويًا<sup>٣٦</sup>، ومن المتوقع أن ينخفض انخفاضاً حاداً إلى ٢٢٠ مترًا مكعبًا بحلول عام ٢٠٥٠. يتم تجميع معظم المياه السطحية المتجددة القابلة للاستخدام في السدود والسدود الجبلية، بينما تتعرض هذه الموارد إلى هدر كميتها المخزنة، بحيث يهدى ٤٣٪ من الكمية الأساسية<sup>٣٧</sup>. وفي تونس، يستخدم حوالي ٧٥,٥٤٪ من إجمالي المياه المسحوبة في الزراعة لأغراض الري<sup>٣٨</sup>.

وقد دفع ذلك الحكومة التونسية إلى النظر في وضع استراتيجيات وخطط لتعزيز الموارد المائية غير التقليدية، وتحديداً 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 مرتفعاً لأغراض الري، ونقل المياه، والضخ من مصادر المياه العميقة، وعمليات تحلية مياه الصرف الصحي ومعالجتها.

على 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 بوحدة من أعلى النسب في أفريقيا لنصيب الفرد من المناطق المزروعة<sup>٣٩</sup>. وتتجدر 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 ارتفاعاً كبيراً في درجات الحرارة على مدار الثلاثين عاماً الماضية يساوي نحو ٣٧,٠ درجة مئوية لكل عقد، كما عانت من انخفاض في هطول الأمطار وصل إلى حوالي ١٪، والذي من المتوقع أن يساهم في تلف المحاصيل وانخفاض إجمالي الغلة في البلاد بنهاية القرن، ويشكل تهديداً 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. "المشاركة المحددة وطنية المحدثة". <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/CDN%20-%20Updated%20-english%20version.pdf>

<sup>٣٨</sup> غزال، عبد الكريم، كيسكين، طارق وال Zahar، حكيم، ٢٠١٩.

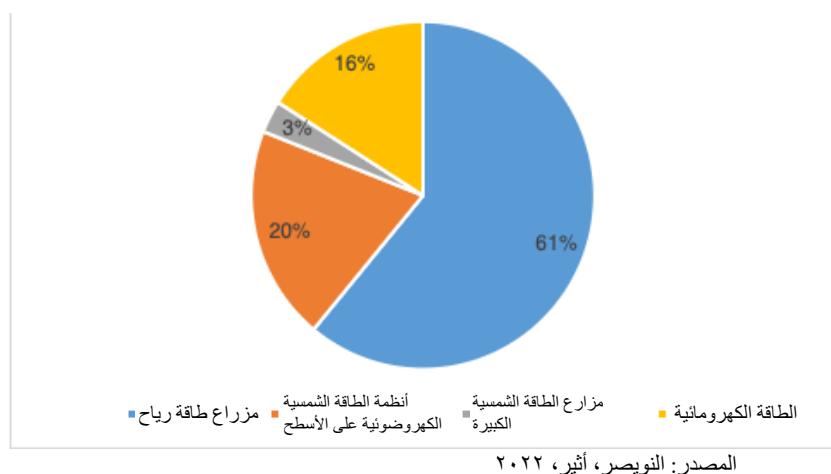
<sup>٣٩</sup> قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٠.

<sup>٤٠</sup> منظمة الأغذية والزراعة. كفاءة وإنتاجية المياه واستدامة المياه في دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا (WEPS-NENA). <https://www.fao.org/in-action/water-efficiency-nena/countries/tunisia/zh>

<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 احتياطيات الوقود الأحفوري ونقص الدعم السياسي يترجمان إلى عدم إيلاء الحكومة التونسية أولوية لتطوير الطاقة المتجددة<sup>٤</sup>. في الواقع، لا يزال إنتاج الطاقة المتجددة محدوداً للغاية، حيث يمثل من ١٪ إلى ٣٪ من الموارد الرئيسية للطاقة<sup>٥</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>٦</sup>.

**الشكل ٥: مجموعة مصادر الطاقة المتجددة في تونس**



وعلى الجانب الإيجابي، وضع تونس مؤخراً 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 تمكناها من جعل حصة الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء تصل إلى ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠<sup>٧</sup>.

#### ٤- الخاتمة والتوصيات

لا يمكن تحقيق أفضل مستوى من أمن المياه والطاقة والغذاء في منطقة جنوب المتوسط دون مواجهة تحديات المياه والطاقة والزراعة معاً واعتماد نهج متكامل قائم على أهداف التنمية المستدامة، مما سيزيد من كفاءة استخدام الموارد، وتعيين الحلول الوسط المنطقية على تقديم تنازلات مع محاولة الحد من اللجوء إليها، والاستفادة من أوجه التأثر وخلفها، 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 فقد 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>٤</sup> المكتب الإقليمي لغرب آسيا الخاص بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية، ٢٠١٩

<sup>٥</sup> التويضر، أثیر، ٢٠٢٢

<sup>٦</sup> الأمين، ياسمينة، ٢٠٢٣

<sup>٧</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 ستتضمن دوراً هاماً للأمن الغذائي لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية. ويشمل ذلك استخدام الطاقة المتعددة 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 ومتصلب 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، وإقراض 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 المتعددة 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 كبديل للتربة، واستخدام المنتجات الثانوية الزراعية لإنتاج الطاقة، وتحقيق الوفورات الاقتصادية من مصادر الطاقة المتعددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، واستخدام الخلايا الكهروضوئية لتوليد الكهرباء، وضخ مياه الري، وتبريد المنتجات الزراعية، وتحسين تخزين المياه للتخفيف من الظواهر المناخية الفاسدة ومنع خسائر المحاصيل، وتطبيق أنظمة الري الذكية لتعزيز الكفاءة.

- في تونس، نظراً لأن الاستخدام المتزايد للموارد المائية غير التقليدية وال الحاجة إلى ضخ المياه عبر مسافات كبيرة وتدرجات رأسية يجعل نظام المياه التونسي كثيف الاستهلاك للطاقة، فمن الضروري تعزيز كفاءة الطاقة في مرفق 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 بالضخ والتوربينات بالقرب من السدود والقنوات حيثما أمكن ذلك.

علاوةً 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 وينبع التناقضات، مع وجود دعم متمثل في آلية فعالة للامتنال والرصد لضمان كفاءة تخصيص الموارد واستخدامها.

- ٢- يمكن تعليم 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 بتغيير المناخ والهيئات التي تضم أصحاب المصلحة المتعدين 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 المتراكبة.
- ٣- يمكن أن تؤدي الزيادة في توسيع 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 المتعلقة بالمياه والطاقة والغذاء.
- ٤- يمكن أن تشكل مشاركة المجتمع المدني في إدارة نهج الربط مكملاً رئيسياً من حيث ضمان أن تجد الاحتياجات البيئية والاجتماعية للأجيال المقبلة صدى في السياسات والممارسات الحالية، مما يؤدي إلى إجراء حوارات أفضل وإضفاء الشرعية والمساعدة على المؤسسات الحكومية.
- ٥- يمكن للمؤسسات والمبادرات الإقليمية مثل تلك التابعة لجامعة الدول العربية أن تلعب دوراً حيوياً 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 التأثر 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 والطاقة والغذاء، فهناك حاجة ملحة لإنشاء مجلس متوازن به تمثيل رفيع المستوى لكل بلد في المنطقة بهدف مواجهة هذه التحديات المشتركة وتبادل المعرفة والخبرات وأفضل الممارسات.
- ٨- يعد تحفيز أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة أمراً ضرورياً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والأهداف والالتزامات ذات الصلة بتحفيز آثار تغير المناخ والتكيف معها، على النحو المنقى 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 أديا إلى الاستهلاك المحلي المفرط للموارد والافتقار إلى الحواجز 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 توافق الطلب المتزايد على نحو فعال.
- ٩- لا تزال هناك فجوة في المعرفة فيما يتصل بالعلاقات المتباينة التي تحكم نهج الربط بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء، ومن الضروري تشجيع تنفيذ برنامج للبحث والتطوير (R&D) ينظر في هذه العلاقات المتباينة بطريقة تفيد تلك القطاعات. ويشمل ذلك إيجاد سبل لتعزيز السياسات المتكاملة للمياه والطاقة والغذاء مع تعزيز القرارات الوطنية الخاصة بتطوير التكنولوجيات المحلية لأغراض الاستخدام المحلي والتصدير.
- ١٠- هناك حاجة إلى تصميم برامج وتحفيز التدريب الذي يستهدف فئات مختلفة في مختلف القطاعات. ويشتمل 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

أباظة، 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/>

آيه. حرم نور، وبومي 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>

البطاينة، أيمن والهندية، مني والعماو، رنا، ٢٠٢٢، إمكانات الطاقة المتجددة في إطار نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء في الأردن. ص ٧-١.

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 الأوروبي لمجتمع العلوم الاقتصادية (فيميز) في إطار مشروع THE NEXT SOCIETY: تحويل أزمة الطاقة والمياه إلى فرص: الاختراعات الابداعية للمؤسسات الثالثة في بلدان جنوب المتوسط، ص ١٠-١.

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (إيسكوا)، 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 خطراً 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، ياسمينة، ٢٠٢٣. قطاع الطاقة في تونس: تحليل من منظور الانتقال العادل، سلسلة السياسة البيئية  
<https://www.arab-reform.net/publication/tunisias-energy-sector-a-just-transition-analysis/>

مصر ٢٠٢٢. آخر تحديث المساهمة المصرية الأولى المحددة وطنياً.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-07/Egypt%20Updated%20NDC.pdf.pdf>

دي وال، دومينيك، ستوري خيماني، وأندريا بارون، إدواردو بورجميو، 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 فيالأردن 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-) <https://www.fao.org/in-action/water-efficiency-> تونس). :NENA [nena/countries/tunisia/zh/](https://nena/countries/tunisia/zh/)

منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٢٢. موجز ٩ طاري 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 وسلسل 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-متوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية (فيميز): "الزراعة المتوسطية المرنة في سياق ندرة المياه في ظل تغير المناخ". ص ١٠-١. ص ١٠-١.

غزال، عبد الكريم؛ وكisks، طارق؛ وزهار، حكيم، ٢٠١٩، تقييم من منظور نهج الربط لأوجه التأثر 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، وأخرون. ٢٠١٩. "نهج الربط لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا - من المفهوم إلى المعرفة إلى العمل". مجلة فرونتيرز للعلوم البيئية 7:48.doi: 10.3389/fenvs.2019.00048

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 وطنيا". [النسخة النهائية المحدثة من المساهمة الأردنية المحددة وطنيا بتاريخ ٢٦ أكتوبر \(٣١٪\)](http://unfccc.int/) - نسخة مدققة (unfccc.int).

لحام، 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 وطنيا". [النسخة النهائية من المساهمة اللبنانية المحددة وطنيا لعام ٢٠٢٠](http://unfccc.int/) (unfccc.int)

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

لويس، ماريز؛ ورضوان، عمرو؛ ودحود، 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، ورينجلر سي، والرفاعي بي، والديدي إتش، وبريسينجر سي، ووبيلت 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 الجديدة هيئة الطاقة التجددية، ٢٠٢٠. <http://nrea.gov.eg/test/en/About/Strategy>.

شركة سولزر. ٢٠٢١، تلعب المضخات عالية الكفاءة دوراً محورياً 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 الفطري 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 وطنياً المحدثة" [Tunisia Update NDC-french.pdf \(unfccc.int\)](Tunisia Update NDC-french.pdf (unfccc.int))

报 告 书 二〇二一，"جفاف 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"، كليب ٢ في إطار المبادرة الإقليمية بشأن تقييم آثار تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثير القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية (RICCAR)

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



WEF - CAP

مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء

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

تويتراً 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 بمحظب أداة الجوار الأوروبي (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.

يُوفّر أصحاب حقوق الطبع والنشر والمساهمون هذه الوثيقة "كما هي" ويتم إخلاء المسؤلية 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 انتعاصية 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 للمسؤولية، سواء كانت بالتعاقد أو بالمسؤولية القانونية المحددة أو بالإضمار بالأشخاص أو بالممتلكات (بما في ذلك الإهمال أو ما شابه ذلك)، تكون ناشئة بأي شكل من الأشكال عن استخدام هذه الوثيقة، حتى لو تم إخطاره بامكانية 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: +٩٦٣ (٠٩٧١ ٥٣ ٨٩ ١٥)  
[www.femise.org](http://www.femise.org)  
[لينكد إن : FEMISE](#)  
[تويتراً femisenetwork@femisenetwork](mailto:femisenetwork@femisenetwork)  
فيسبوك: FEMISE NETWORK