الورقة البيضاء رقم 1: نحو تبني نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء في الأردن: التحديات والفرص

د. ماريز لويس[1]، السيدة شذى الشريف[2]، السيدة صوفي دحدوح[3]، والمركز الأوروبي (FEMISE)*

ملخص

تعد الأردن اقتصاد سوق ناشئة وتتمتع بإمكانات نمو عالية يدعمها في ذلك الأعداد المتزايدة من شبابها واتفاقيات التجارة الحرة الدولية المختلفة التي أبرمتها. ومع ذلك، فإن بعض التحديات الرئيسية للتنمية التي تواجهها الأردن تتعلق بندرة مواردها المائية واعتمادها على واردات الطاقة والحبوب. يتناول هذا المستند التعريفي التمهيدي هذه التحديات، ويسلط الضوء على المبادرات الوطنية ويوضح أهمية تبني نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء (*WEFN*) كحل. تدعو الورقة البيضاء إلى إنشاء مجلس وطني للمياه والطاقة والغذاء والبيئة (نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء) يكون مسؤولاً عن إدارة الروابط الواسعة بين القطاعات الأربعة يكون مسؤولاً عن: تعزيز فهم النطاق العام لـنهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء لتحفيز التنمية المستدامة؛ مناقشة الفرص والتحديات المتعلقة بتبني نهج الربط؛ دعم الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية؛ رفع مستوى الوعي بين الممارسين وعامة الناس في كل ما يتعلق بهذا النهج؛ وتشجيع المبادرات والمشروعات والشراكات الإقليمية التي تدعم منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا على تحقيق نهج الربط بين المياه والطاقة والغذاء.

1- مقدمة

أدى النمو السكاني المرتفع واحتياجات التنمية التي تفاقمت بسبب تأثير تغير المناخ في الأردن إلى زيادة الطلب على المياه والطاقة والغذاء، واستنزاف الموارد الطبيعية المحدودة المتاحة. وفي حين بلغ معدل النمو السكاني للأعوام (1994-2004) 2.6٪، ارتفع هذا المعدل بشكل لافت للنظر للأعوام (2004-2015) ليصل إلى 5.3٪ بسبب التدفق الكبير للاجئين، ومعظمهم من العراق وسوريا، مما سبب ضغطا إضافيا على الموارد الطبيعية المحدودة أصلا. في عام 2015، وفقا لدائرة الإحصاءات العامة، استضافت الأردن 1.3 مليون سوري، منهم 664,226 فقط لاجئون مسجلون لدى المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين[4]. من الواضح أن الأردن يتأثر بالأزمات السياسية والاقتصادية الإقليمية والعالمية العدائية وكذلك الأزمات الصحية مع جائحة كورونا كوفيد-19 الأخيرة، والتي أدت إلى تفاقم وضع الاقتصاد الكلي ومضاعفة تعرض البلاد للصدمات.

وينذر هذا الوضع بأن هناك حاجة ملحة لإيجاد حلول لتلبية احتياجات السكان من الموارد الطبيعية ودعم الاقتصاد لتحقيق استراتيجية التنمية المستدامة. إن اعتماد نهج متكامل للربط بين المياه والطاقة والغذاء والبيئة (WEFEN) في الأردن آخذا في الاعتبار البيئة سيساعد في التصدي لهذه التحديات بشكل أكثر كفاءة واستدامة.

---

[1] مدير عام المركز الأوروبي فيميز

[2] المؤسس وكبير المستشارين - SustainMENA

[3] مسؤول البرامج في المركز الأوروبي فيميز

[4] تقديم محدث للمساهمة الأردنية المحددة وطنيا رقم 1 2021 .(NDC)، وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

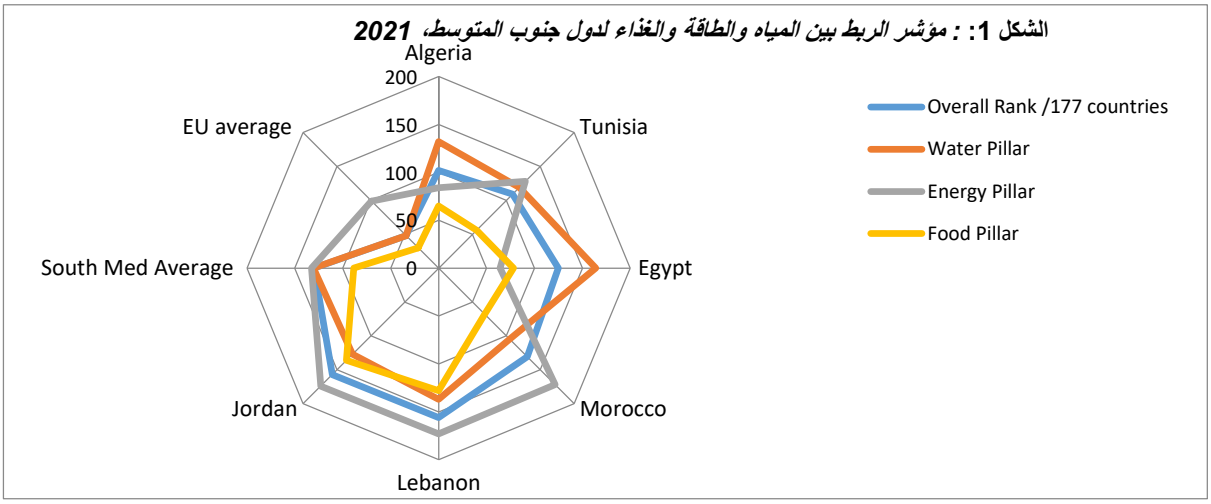
[*] تتقدم فميز بالشكر للدكتور محمد الجعفري، مدير مكتب تسويق الملكية الفكرية في الجمعية العلمية الملكية لما قدمه من تعليقات واقتراحات.

نظرة عامة على نهج: المياه والطاقة والغذاء في الأردن

التحديات المتعلقة بالمناخ والمبادرات الوطنية

يعتبر النمو السكاني والذي تأثر بشكل كبير بالتدفقات غير المسبوقة للاجئين إلى الأردن، والتوسع الحضري السريع، والتنمية الاقتصادية جنبًا إلى جنب مع تأثير التغيرات المناخية، أحد العوامل الرئيسية التي دفعت إلى زيادة الطلب على المياه والطاقة والغذاء، وبالتالي إلى الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية وانخفاض معدلات تجديدها. في الواقع، وعلى غرار البلدان الأخرى في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط، يحتل الأردن مرتبة منخفضة نسبيًا من حيث مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء (WEF)[5]. وفي دراسة شملت أكثر من 177 دولة احتل فيها الأردن المركز رقم 157 متفوقاً بذلك على كل من مصر (في المركز 125) وتونس (في المركز 109) والجزائر (التي جاءت بالمركز 102). يرجع ذلك إلى الترتيب المنخفض نسبيًا للدولة في الركائز الثلاث (الشكل 1).

الشكل 1: *مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء لدول جنوب المتوسط، 2021*



المصدر: مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء، 2021.

في الواقع، يواجه الأردن نُدرة شديدة في المياه (باعتباره واحداً من أفقر البلدان في العالم[6])، وذلك بسبب محدودية الموارد المائية المتاحة مما أدى إلى تفاقم المخاطر المناخية التي تواجهها البلاد؛ مثل ارتفاع درجات الحرارة بشكل ملحوظ، وانخفاض هطول الأمطار، وزيادة حالات الجفاف والتبخر. كما ذكرت وزارة المياه والري، في عام 2021 أنها سجلت موسم الأمطار أقل من 60٪ من متوسط هطول الأمطار السنوي[7]. من المتوقع أن يؤدي انخفاض هطول الأمطار في فصل الشتاء وزيادة متوسط درجة الحرارة السنوية إلى تقليل إمدادات المياه المتجددة، والتي تقدر بنحو 780 مليون متر مكعب، منها 275 مليون متر مكعب من المياه الجوفية، والباقي ينبع من مصادر المياه السطحية، وبالتالي يزيد من تفاقم نقص المياه في البلاد.

وعلاوة على ذلك، فإن الطلب المتزايد على المياه بسبب التغيرات الديموغرافية ونمو السكان أدى إلى انخفاض حاد في توافر المياه العذبة في الأردن مما يوسع الفجوة بين العرض والطلب على المياه. وأدت زيادة استهلاك السكان للمياه إلى زيادة حصة استهلاك المياه في البلديات، مما أدى إلى انخفاض في حصة المياه التي تستهلكها الزراعة (انظر الجدول 1). ووفقًا لوزارة المياه والري، استهلك قطاع الزراعة حوالي 51.6٪ من إجمالي استهلاك المياه مع استهلاك القطاع المحلي 45٪[8] اعتبارًا من عام 2020. في الواقع، انخفضت كمية المياه التي يتم سحبها للفرد الواحد بنسبة 30% تقريباً خلال 19 عاماً. وإذا استمرت الاتجاهات الحالية، فإن إمدادات المياه للفرد

[5] مؤشر الربط بين المياه والطاقة والغذاء (WEF) هو مؤشر مركب على المستوى الوطني يقوم على 21 مؤشرا ذات صلة بالركائز الثلاث: المياه والطاقة والغذاء منن حيث الوصول إليها وتوافرها. https://wefnexusindex.org/

[6] البطاينة، أيمن وهندية، منى والعماو، رانا، 2022.

[7] تقديم محدث للمساهمة المحددة وطنياً (NDC) الأولى للأردن 2021. وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

[8] منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، 2020. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي https://www.fao.org/3/cb3276en/cb3276en.pdf

سوف تنخفض من 109.37 متر مكعب/فرد حاليا إلى 91 متر مكعب فقط بحلول عام 2025، مما يضع الأردن في فئة الندرة المطلقة في المياه[9].

جدول (1): المياه المستخدمة لمختلف القطاعات في الأردن في الفترة من 2000 حتى 202

استخدامات المياه	2000	2010	2020
النسبة المئوية لقطاع الزراعة من إجمالي استهلاك المياه	66.22	56.10	51.65
النسبة المئوية لقطاع الصناعة من إجمالي استهلاك المياه	4.53	4.48	3.34
النسبة المئوية للقطاع المحلي من إجمالي استهلاك المياه	29.25	39.42	45.02
إجمالي الاستهلاك السنوي للمياه	0.82	0.89	1.10
إجمالي نصيب الفرد من استهلاك المياه	159.49	122.98	108.29

المصدر: قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) 2020

ومع ذلك، أدى عزم وتصميم الأردن على حل قضايا المياه إلى سياسات قوية تركز على مرافق المياه والري وإدارة المياه الجوفية واعتماد المزيد من القوانين للحفاظ على قطاع المياه وحماية الموارد المائية مثل قانون سلطة المياه وقانون المياه الجوفية[10]. وأيضاً، تخطط الحكومة الأردنية حاليا لتنفيذ أكبر مخطط لتوليد المياه في البلاد على طول خط أنابيب المشروع من العقبة إلى عمان: يهدف مشروع العقبة – عمان لتحلية ونقل المياه إلى توفير إمدادات مياه عذبة آمنة وموثوقة لعمان والمحافظات الأخرى، بما في ذلك نظام نقل لتوفير ما يصل إلى 150 مليون متر مكعب من المياه العذبة في عمان[11]، بالإضافة إلى ذلك، أنشأ الأردن ما لا يقل عن 34 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها، وتوفير 14 ٪ من إمدادات المياه وحوالي 25 ٪ من المياه المستخدمة في الري، وبالتالي المساهمة في تقليل سحب المياه العذبة[12] في المستقبل.

على الرغم من حقيقة أن الإيرادات القائمة على الزراعة ضرورية للاقتصاد الأردني، حيث تساهم بنسبة 28 ٪ من إجمالي الناتج المحلي ونسبة تُقدر بنحو 18 ٪ من إجمالي الصادرات للبلاد، إلا أن القطاع مجزأ بشكل كبير مما يؤدي إلى امتلاك الأراضي على نطاق صغير، وعليه يؤدي ذلك إلى ارتفاع تكلفة المرافق، مع انخفاض الإنتاجية مما أثر سلبا على قدرة الأردن التنافسية في تلبية الطلب المرتفع على الغذاء في المنطقة.

وإلى جانب ضعف الموارد المائية المخصصة للري ومحدودية الأراضي الزراعية[13]، يكشف تقييم الأمن الغذائي في الأردن أيضا عن ضعفه. في حين أن الأردن يعتبر آمنا من الناحية الغذائية (صندوق الغذاء العالمي[14])، فإن ما يقدر بنحو 53 ٪ من الأردنيين لا يزالون

---

[9] حدادين وأخرين، 2010

[10] البطانية، أيمن وأخرين، 2022.

[11] تقديم محدث للمساهمة المحددة وطنياً (NDC) الأولى للأردن 2021. وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

[12] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2022. "أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي اللامركزية (DWATS) كخيار للتكيف مع تغير المناخ للزراعة فى الأردن". https://jordan.un.org/en/175501-un-recycled-wastewater-provides-window-jordan-address-water-scarcity

[13] البطاينة، أيمن وهندية، منى والعماو، رنا، 2022.

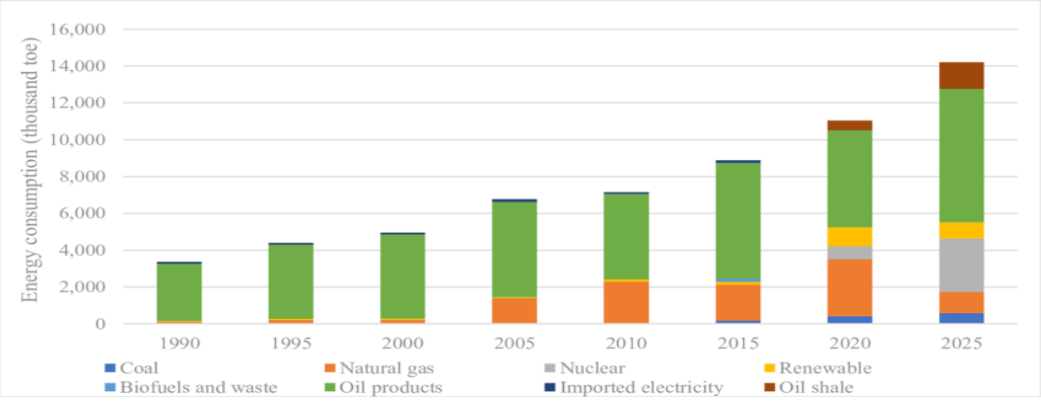
[14] برنامج الأغذية العالمي في الأردن https://www.wfp.org/countries/jordan

عرضة لانعدام الأمن الغذائي– يمثلون حوالي 3 ملايين فرد– وحوالي 3 ٪ من الأسر تعاني من انعدام الأمن الغذائي[15]. أدت أزمة كورونا كوفيد-19 والحرب المستمرة في أوكرانيا، إلى رفع أسعار الإمدادات مثل الحبوب، وجعلت التجارة أكثر صعوبة أيضا، وأدت إلى تفاقم هذه الهشاشة وزادت من انتشار الفقر. وفقا لمنظمة الأغذية والزراعة، فإن أكثر من 97 ٪ من احتياجات الحبوب والأعلاف المحلية في الأردن يتم استيفاؤها عن طريق الواردات[16].

ومع ذلك، فمن الجدير بالذكر أن الأردن وضع العديد من السياسات والقوانين والتشريعات في القطاع الزراعي لتحقيق التنمية الزراعية ومعالجة مشكلات التصحر والرعي الجائر والجفاف وغيرها من التغيرات المناخية الأخرى؛ مثل قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 1999، والقانون المؤقت للزراعة رقم 44 لعام 2002، وميثاق السياسة الزراعية (ACP)، وسياسة تصميم معدات الري ونظام الري لعام 2008[17] وسياسة تخصيص واستخدام مياه الري لعام 2008. وعلاوة على ذلك، تخطط الحكومة الأردنية لتنفيذ مشروعات بارزة، مثل مشروع "بناء القدرة على الصمود لمواجهة تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي (BRCCJ) "[18]، والتي تهدف إلى زيادة مرونة أنظمة إدارة المياه والقطاع الزراعي في مواجهة تغير المناخ في المحافظات الأكثر ضعفا في حوض البحر الميت، وهي الكرك، ومادبا، والطفيلة، ومعان. من المتوقع أن تحقق هذه المبادرة انخفاضا بنسبة 3 ٪ إلى 3.5 ٪ في السحب على المكشوف من المياه الجوفية وتحقيق وفورات تراكمية في المياه تقدر بنحو 1.83 مليون متر مكعب على مدى 10 سنوات. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تحويل مساحة 10600 هكتار من الأراضي الزراعية لتكون أكثر مرونة من خلال تدابير التكيف مع المناخ، مثل استخدام مصادر بديلة للمياه المستدامة (أي المياه المعاد تدويرها) والممارسات الجديدة للإدارة الزراعية للتعامل مع الضغوط المتعلقة بالمياه.

ومن المؤكد وجود صلات متوازية لا يمكن تجاهلها بين ارتفاع أسعار النفط وارتفاع أسعار المنتجات الزراعية، لأن الزراعة من المرجح أن تكون كثيفة الكربون، سواء من حيث تصنيع المدخلات الزراعية أو الميكنة. في الأردن، تؤثر الزيادة المستمرة في الطلب على الطاقة بشكل كبير على استهلاك الطاقة الأولية من الوقود الأحفوري الذي يعاني بالفعل من الندرة. في الواقع، يعد البلد مستوردًا صافيًا للهيدروكربونات: وفقًا لإحصاءات وزارة الطاقة والموارد المعدنية، يستورد الأردن حاليًا حوالي 93% من طاقته، وهو ما يمثل حوالي 8% من الناتج المحلي الإجمالي[19]. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الحرارة الشديدة تزيد من الطلب على الطاقة والسعر بينما تزيد ندرة المياه الطلب على الطاقة والسعر والعبء المالي. ومن أجل إيجاد حل لهذا التحدي، أحرزت البلاد تقدماً في الحد من الاعتماد على واردات النفط الأجنبية وتنويع مصادر الطاقة بشكل أكبر من خلال استخدام الغاز الطبيعي بشكل متزايد، وخاصة في توليد الكهرباء، وإدخال مصادر الطاقة المتجددة (من عام 2020) لتلبية احتياجات الطاقة المحلية بأقل تكلفة ممكنة (الشكل 2).

شكل 2: رسم يوضح استهلاك الطاقة الأولوية في الفترة من 1990 حتى 2015 وخطة الحكومة للفترة من 2020 -2025



المصدر: قدورة، جنان، 2019 (وزارة الطاقة والموارد المعدنية 1997، 2003، 2011، 2017، 2018؛ وزارة الإحصاءات الأردنية، 2015 هيئة الطاقة الدولية، 2019 ب)

https://www.researchgate.net/figure/12-Primary-energy-consumption-mix-in-Jordan-from-1990-to-2015-and-the-government-plan_fig5_354543752

[15] الفاو والصندوق الدولي للتنمية الزراعية والبنك الدولي وبرنامج الأغذية العالمي، 2020

[16] منظمة الأغذية والزراعة، 2022- https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?lang=fr&code=JOR

[17] البطاينة، أيمن وهندية، منى والعماو، رنا، 2022.

[18] منظمة الأغذية والزراعة، 2020. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القدرة على الصمود لمواجهة تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في قطاع الزراعة (BRCCJ) https://www.fao.org/3/cb3276en/cb3276en.pdf

[19] تقديم محدث للمساهمة الأردنية المحددة وطنيا رقم 1 2021 .(NDC)، وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

ومع ذلك، فإن أحد التحديات الرئيسية التي تواجه قطاعات المياه والطاقة والزراعة في الأردن يتعلق بالإطار المؤسسي والقانوني.

2-1 تحديات الإطار المؤسسي والقانوني

على الرغم من تطبيق لائحة داخلية[20] في عام 2012 تضع إطارا لتنظيم محدد لكفاءة الطاقة (مثل التدقيق والقياس الذكي وما إلى ذلك. في أعقاب إنشاء صندوق الأردن للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، لا تزال هناك عقبات خطيرة أمام كفاءة الطاقة، بما في ذلك: ضعف سن التدابير واللوائح السائدة، ونقص معرفة مستخدمي الطاقة بمزايا ترشيد الطاقة، وعدم التنسيق بين أصحاب المصلحة في النهوض بمشروعات ترشيد الطاقة، وارتفاع تكاليف التنفيذ الأولية والمخاطر المتوقعة، وعدم وجود أطر مؤسسية متماسكة، وإمكانية الحصول على التمويل.

من الناحية الإيجابية، فإن إنشاء هيئات المراقبة قد وفر المتابعة اللازمة للحوافز والسياسات الحكومية. وتشمل الأمانة العامة للإصلاحات في وزارة التخطيط والتعاون الدولي (MoPIC)، والتي تساهم في متابعة وتدعم تنفيذ مصفوفة الإصلاحات لمدة خمس سنوات، ووحدة التسليم لرئاسة الوزراء والتي تتبع تسليم برنامج الأولويات الاقتصادية للحكومة 2021-2023، ومؤخراً رؤية التحديث الاقتصادي الجديدة. ومع وجود حالة الافتقار إلى الحوار بين الهيئات الحكومية وأصحاب المصلحة فقد أدى ذلك إلى منع الإطار السياسي والتنظيمي المحدد من تحقيق أهدافه.
وعلى وجه التحديد، وعلى الرغم من التطورات الملحوظة في البنية التحتية لإمدادات المياه والمبادرات الوطنية، لا يزال هناك اختلال كبير في التوازن بين آلية العرض والطلب، ويتطلب ذلك استراتيجية الحوكمة والإطار المؤسسي المنقحين لضمان التنفيذ السليم للخطط التشغيلية لنظم الموارد المائية وتوزيعها، والتنمية المستدامة لتكاليف التشغيل والصيانة، وحماية نوعية الموارد المائية والنظم الإيكولوجية المعتمدة على المياه.

وفي الوقت نفسه، أثرت المؤسسات الزراعية غير الفعالة، ونظام التعاونيات الضعيف، والمشاركة المحدودة للقطاع الخاص إلى جانب الإطار القانوني غير الكافي لإدارة القطاع الزراعي (مع غياب بعض اللوائح أو ضعفها أو سوء تطبيقها) أثرت كلها على أجندة الأمن الغذائي في البلاد. وعلى الرغم من أن العديد من السياسات والاستراتيجيات والخطط قد بدأت، إلا إن دعم الجهات المانحة للقطاع لا يزال ضئيل نتيجة لذلك[21].

ومع ذلك، على الرغم من التحديات، فإن الحكومة الأردنية مصممة بوضوح على إيجاد حلول وتحقيق أهدافها في أن تكون واحدة من أكثر الاقتصادات حيوية وتحديثا في المنطقة. وقد انعكس ذلك في رؤية البلاد لعام 2022-2033.

2- خارطة طريق لمستقبل أفضل للأردن من خلال التنمية المستدامة

توضح **رؤية الأردن للحداثة الاقتصادية (2022-2033)**[22] وخارطة الطريق الخاصة بها استعداد البلاد لمواصلة جهودها لمعالجة الاحتياجات المتعلقة بتغير المناخ (بما في ذلك تحقيق اتفاقية باريس)، والأمن الغذائي والمياه، وتوافر الطاقة النظيفة. يهدف ذلك إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، والتوافق مع النهج العالمي نحو اقتصاد أخضر، وتحفيز الاستثمارات الوطنية والدولية في المشروعات المستدامة، وتعزيز حلول ريادة الأعمال والابتكار، وتحسين القدرة التنافسية للتصدير في البلاد وفي نهاية المطاف، يهدف لخلق فرص عمل مستدامة للمستقبل.
تمكنت الأردن من تعزيز التزامها بالنظام الدولي لإدارة تغير المناخ من خلال رفع هدفها الاقتصادي الكلي للحد من انبعاثات غازات الدفيئة من 14% إلى 31% في مساهمتها الوطنية للتنمية المحدثة (NDC)[23]. وتلتزم البلاد بالاستراتيجية الوطنية للطاقة (2020-2030)، وهي خطة مدتها عشر سنوات تهدف إلى الحد من الاعتماد على واردات الوقود الأجنبية باهظة الثمن التي تفسد اقتصاد البلاد عن طريق زيادة الاكتفاء الذاتي من خلال استغلال الموارد الطبيعية والمتجددة المحلية (مثل الهيدروجين)، وكذلك التوسع في تطويرات الطاقة الحالية. وتتضمن هذه الاستراتيجية خفض استهلاك الطاقة من خلال تحسين تدابير كفاءة استخدام الطاقة في مختلف القطاعات (يتوقع أن تزيد بنسبة 9٪ في عام 2030 مقارنة بسنة 2018، ونسبة قطاع المياه بنسبة 15٪ في عام 2025) وخفض انبعاثات ثاني

---

[20] أصدرت وزارة الطاقة والثروة المعدنية هذا النظام الأساسي لكفاءة الطاقة رقم (73) بعنوان "تنظيم إجراءات ووسائل ترشيد الطاقة وتحسين كفاءتها".
[21] الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة – المكتب الإقليمي لغرب أسيا، 2019، IUCN ROWA
[22] رؤية التحديث الاقتصادي: إطلاق العنان للإمكانات لبناء المستقبل. (2022). https://www.jordanvision.jo/en
[23] تقديم محدث للمساهمة الأردنية المحددة وطنيا رقم 1 2021 .(NDC)، وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

أكسيد الكربون بنسبة 10٪ بحلول عام 2030. وهذا يعني أيضا زيادة نسبة الكهرباء المنتجة من مصادر محلية من 15٪ في عام 2019 إلى 48.5٪ في عام 2030.

علاوة على ذلك، توفر هذه الاستراتيجية فرصًا لتنويع أنواع الوقود لتشغيل قطاعات الصناعة والنقل من خلال تعزيز استخدام الغاز الطبيعي (كوقود بديل أكثر خضرة وأقل تكلفة)، وخاصة في العمليات الصناعية لخفض تكاليف الإنتاج وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات الوطنية. ومع ذلك، لا يزال هناك عمل يتعين القيام به من أجل تحقيق قطاع طاقة موثوق به ومستدام ومستقر (قطاع الكهرباء) ومترابط بشكل قوي لدعم النمو من خلال التنويع والابتكار.

أما فيما يتعلق بقطاع المياه، تعترف الحكومة في تقديرها الوطني المحدث بالحاجة إلى دمج تدابير التكيف مع المناخ والمرونة في الإصلاحات السياسية والمؤسسية، وتحسين إدارة الطلب على المياه وتقليل الفجوة بين الطلب على المياه والإمدادات، وتعزيز كفاءة استخدام المياه من أجل التنمية المستدامة ومساهمة الموارد المائية غير التقليدية في الميزانية الوطنية للمياه. وكجزء من جهود البلاد لمواجهة التحديات المتعلقة بالنقص المستمر في المياه، تضم استراتيجية المياه الوطنية (2016-2025) أحكامًا للربط بين المياه والطاقة والمواد الغذائية، واستدامة موارد المياه الجوفية، واستخدام التقنيات الجديدة، بما في ذلك الإدارة اللامركزية لمياه الصرف الصحي، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، فضلاً عن تسويق وتوحيد خدمات مياه الصرف الصحي وزيادة مشاركة القطاع الخاص.

بالإضافة إلى ذلك، تقدمت الحكومة **بإستراتيجية وطنية للتنمية الزراعية مدتها عشر سنوات (2016-2025)** بهدف ضمان التنمية المستدامة للموارد الزراعية التي ستخلق ارتباطا وثيقا بين الإنتاج وطلب السوق وتعزيز الأمن الغذائي للبلاد بأكملها وكذلك الفوائد الاقتصادية لزيادة الصادرات. ومن خلال الاستراتيجية الوطنية الجديدة للأمن الغذائي للأردن (**2021-2030**)، تعمل الحكومة على التحرك نحو أنظمة غذائية زراعية أكثر كفاءة وشمولية ومرونة ومستدامة لتحسين الإنتاج لتمكين الأردن من أن تصبح مركزًا استراتيجيًا إقليميًا لتصدير الأغذية الزراعية، وإدارة الجهود والتدخلات المتعلقة بالأمن الغذائي وتقليل الخسائر والنفايات الغذائية والزراعية (من خلال التحول الرقمي).

3- فرص تطبيق نهج الربط بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء في الأردن

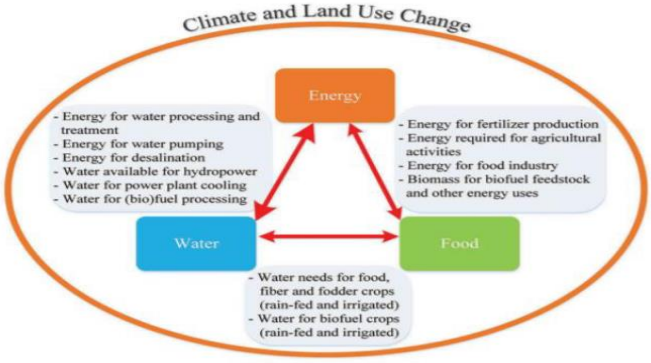
إن الروابط بين المياه، والطاقة، والغذاء، واضحة. وبينما يتحرك الأردن نحو تحلية المياه لمواجهة ندرتها، يجب أن يرتبط ذلك بتوليد الكهرباء منخفضة الكربون من أجل عدم تفاقم أثار تغير المناخ[24]. في الوقت نفسه، في حين أن انخفاض المياه غير المحاسب عليها والتي لا تدر دخلاً يمكن أن يكون له آثار إيجابية على الطلبات البلدية التي لا يتم تلبيتها ويقلل من الطاقة للضخ، فإنه لا يعزز إنتاجية المياه الزراعية وقد يكون له تأثير سلبي على مستويات طبقات المياه الجوفية في أودية الأردن. ويمكن لترشيد الطاقة أن يحفز المشروعات كثيفة الطاقة، مثل تحلية المياه، من خلال تقليل الضغط على نظام الطاقة بشكل كبير، ومنع زيادة الانبعاثات وتحقيق نظام مياه أكثر مرونة. وبناء على ما سبق، يتعين دراسة التدخلات بشكل متكامل، وإلا فلن يمكن تخفيف العوامل السلبية ومعالجتها.

لذلك، فإن إيجاد حل يتطلب بوضوح معالجة تحديات المياه والطاقة والغذاء في نهج متكامل وليس في كل قطاع على حدة (الشكل 3). إن معادلة ربط المياه والطاقة والغذاء هي مشكلة متعددة الأهداف ومتعددة الأبعاد وغير ثابتة تستند إلى حقيقة أن المياه لا يمكن استبدالها وبالتالي فإن إعطاء الأولوية للحفاظ عليها شرط أساسي للزراعة المستدامة[25]. وهذا يعني الحاجة إلى تقييم الموارد المائية المتجددة والمخزنة على المدى الطويل والنظر في حلول بديلة لإنتاج الغذاء واستخدام الطاقة تأخذ في الاعتبار أمن المياه.

وبما أن الأردن يواجه ندرة حادة في المياه، فإن استخدام الطاقة المتجددة لتحلية مياه البحر وتبريد الدفيئات في أنظمة الإنتاج المتكامل يمكن أن يحسن من توفر المياه، وتعزيز إنتاجية المحاصيل وتوليد المنتجات والفوائد المشتركة[26]. كما يمكن للبلديات الذكية التي تستخدم الأنظمة الذكية للمياه والطاقة والمناخ أن تحفز الإنتاجية الإجمالية للموارد، وأن تخلق المزيد من فرص العمل، وتعزز النمو الاقتصادي، وأن تحسن رفاهة الإنسان.

[24] راميريز *وأخرين*، 2022
[25] جانوليس، جاك. 2021
[26] هولجر هوف وأخرين، 2019

الشكل 3: رسم توضيحي وأمثلة للروابط البينية بين المياه والغذاء والمناخ



المصدر: ليو وأخرين، 2017

وبالتالي، فإن نهج ربط المياه والطاقة والغذاء يساعد على تحقيق التوازن بين تعظيم إنتاج الغذاء مع استخدام المياه والطاقة المتجددة ويشير إلى بناء نظام بيئي حيث يتم فيه إشراك كل الأطراف المعنيين أصحاب المصلحة، مما يسمح بالتعاون مع البلدان المجاورة.

4- الاستنتاجات والمقترحات

التخطيط متعدد القطاعات والاستثمارات التي تطلبها مواجهة تحديات المياه والطاقة والغذاء في الأردن تفرض الحاجة إلى التعاون بين قطاعات المياه والزراعة والطاقة والمشاركة الفعالة للجهات الفاعلة المحلية وشركات القطاع الخاص والمستثمرين. وبالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى تحسين الإطار القانوني[27] فيما يتعلق باستخدام الموارد الطبيعية، لضمان تضمين أهداف تغير المناخ في التشريعات الوطنية، وتعزيز التعاون بين مختلف الوزارات والهيئات الوطنية ذات الصلة.

إن تطبيق نهج متكامل للمياه والطاقة والغذاء في الأردن لضمان صياغة وتنفيذ وتطبيق السياسات الوطنية التي يمكن أن تحل التحديات البيئية وتحديات الموارد يتطلب تعاونًا رفيع المستوى بين قطاعات المياه، والطاقة، والغذاء، والبيئة.

ولا يمكن القيام بذلك إلا من خلال إنشاء مجلس للمياه والطاقة والغذاء والبيئة يكون قادرًا على إقامة الحوار، وتبادل الممارسات حول كيفية تحديث البنية التحتية وتعزيز الكفاءة، وزيادة الوعي بشأن ندرة المياه وتغيير الثقافة حول استهلاك المياه والطاقة والغذاء، مما سيؤدي إلى إعداد الاستراتيجيات الوطنية المناسبة لتنفيذها. وبشكل أكثر تحديداً، فإن مجلس المياه والطاقة والغذاء والبيئة، والذي سيتطلب تطوير إطار حوكمة وإطار مؤسسي وقانوني مناسب وتوفير موارد بشرية كافية تتمتع بالصلاحية/والتفويض للتعاون مع جميع أصحاب المصلحة بحسب الحاجة، من شأنه:

(1) ضمان التنسيق بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء والبيئة والمساهمة في التقييم الشامل والإدارة والتخطيط للمشاريع المستدامة، ودعم تطوير لوائح وسياسات جديدة مخصصة للمستقبل. يضمن المجلس تطوير الإدارة المتكاملة لموارد المياه والطاقة لدعم عمل نظام الطاقة دون التأثير على الزراعة وإمدادات المياه، وبالمثل بالنسبة للقطاعات الأخرى، مع الهدف العام وهو تعزيز الاقتصاد.

(2) العمل من أجل تحقيق قطاع للطاقة موثوق به ومستدام ومستقر ومتصل بقوة لدعم النمو من خلال التنويع والابتكار وتبادل الخبرات الممارسات حول كيفية الانتقال نحو قطاع طاقة أكثر كفاءة (أكثر خضرة وأقل تكلفة)، من خلال المصادر المتجددة، وتعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص، وتطوير المشروعات. علاوة على ذلك، يسهم المجلس في تحقيق **الأمن المائي** في الأردن بطريقة مستدامة مالياً من خلال تحسين مراقبة ومتابعة إدارة إمدادات المياه والطلب، والحد من خسائر المياه وإيجاد مصادر جديدة، واعتماد تدابير صارمة لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في قطاع المياه.

(3) تعزيز المرونة المناخية والاستخدام المستدام للمياه في القطاع الزراعي وضمان الأمن الغذائي المستدام لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية. وسيعمل هذا المجلس على الحد من الخسائر والمخلفات الغذائية والزراعية، والاستفادة من أحدث التقنيات الزراعية والحلول

[27] الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة – المكتب الإقليمي لغرب أسيا، 2019، IUCN ROWA

الذكية لتجديد أساليب الإنتاج الزراعي وتمكين الأردن من أن يصبح مركزا إقليميا لتصدير الأغذية الزراعية، وتحسين المخزون من الحبوب الاستراتيجية، وزيادة المساحات المخطط لها للزراعة لهذه المحاصيل.

(4) تشجيع المبادرات والمشروعات والشراكات الدولية والإقليمية التي تسعى إلى حفز الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية والتقدم نحو تحقيق التنمية المستدامة في المنطقة العربية، مثل مركز الابتكار الإقليمي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA RIH) الذي يهدف إلى توسيع نطاق الشركات المتوسطة والشركات التي في مرحلة بعد المتوسطة من منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، بما في ذلك الأردن، التي لها تأثير بيئي واجتماعي في الربط بين المياه والطاقة والغذاء من خلال توفير المساعدات المالية والفنية اللازمة لجعل إنتاج الغذاء والزراعة أكثر استدامة وإنتاجية. هذه المبادرة راسخة في إطار التحدي الكبير العالمي لربط المياه والطاقة والغذاء (WE4F)[28] والذي يهدف إلى: تعزيز إنتاج الغذاء على طول سلسلة القيمة من خلال استخدام أكثر استدامة وكفاءة للمياه والطاقة، وزيادة دخل النساء والرجال في المناطق الريفية والحضرية على حد سواء وتطوير حلول المبتكرين بشكل مستدام لمواجهة تحديات الربط بين المياه والطاقة والغذاء مع حفز القدرة على الصمود أمام تغيرات المناخ والبيئة من خلال الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية والنظم الإيكولوجية.

(5) سيكون المجلس قادراً على مناقشة المبادرات المقترحة، والتي تتوافق مع **رؤية التحديث الاقتصادي للأردن**، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر:

- تطوير خارطة طريق تحويل الطاقة (التحول إلى الخيارات المتجددة والبديلة، وتحسين محطات الطاقة، وتعزيز الترابط مع المنطقة).
- تطوير البنية التحتية للطاقة (شبكة كهرباء وعدادات ذكية مع مستوى عال من الاتصال لتلبية احتياجات الأردن بكفاءة وزيادة الصادرات إلى المنطقة، وتقنيات التخزين، وتعريفة وقت الاستخدام، وبناء القدرات، وخطوط النقل والتوزيع).
- تحسين إدارة العرض/الطلب على المياه ومراقبة ومتابعة وتنفيذ مشروعات تحلية المياه الوطنية ومشروعات تخزين الطاقة الناتجة عن سد المياه.
- موازنة المقايضات الاقتصادية من منظور وطني للاستثمارات والمشروعات الضخمة في قطاعات الطاقة والمياه والزراعة (مثل مشروع النقل الوطني، ومشروعات تحلية المياه، وتطوير الهيدروجين الأخضر، إلخ.)
- تحديث وتجديد القطاع الزراعي، والتوسع في استخدام التقنيات الحديثة
- التعليم الزراعي والتدريب المهني لرفع مهارات المزارعين، إلخ.

المراجع

البطاينة، أيمن وهندية، منى والعماو، رانا، 2022. إمكانات الطاقة المتجددة ف ربط المياه والطاقة والغذاء في الأردن. ص 1-7.

رؤية التحديث الاقتصادي: إطلاق العنان لإمكانات بناء المستقبل، 2022. https://www.jordanvision.jo/en

منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، 2020. إطار الإدارة البيئية والاجتماعية. بناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ في الأردن من خلال تحسين كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي https://www.fao.org/3/cb3276en/cb3276en.pdf

منظمة الأغذية والزراعة، 2022. موجز قطري عن الأردن
https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?lang=fr&code=JOR

منظمة الأغذية والزراعة والصندوق الدولي للتنمية الزراعية والبنك الدولي وبرنامج الأغذية العالمي، 2020. تحديث الأمن الغذائي في الأردن-الآثار المترتبة على كوفيد-19.
https://reliefweb.int/report/jordan/jordan-food-security-update-implications-covid-19-july-august-2020

جانوليس، جاك، 2021. موجز فيميز ميد (FEMISE MED BRIEF) رقم 31: "الزراعة المتوسطية المرنة في سياق ندرة المياه في ظل تغير المناخ". ص 1-10.

[28] تم إطلاق التحدي الكبير العالمي لربط المياه والطاقة والغذاء (WE4F) من قبل الوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية، والاتحاد الأوروبي، ووزارة الشؤون الخارجية في حكومة هولندا، والسويد من خلال الوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

حدادين، نضال وقاقيش، ماهر وعكاوي، عماد وبدور، أحمد، 2010. نقص المياه في الأردن - حلول مستدامة. تحلية المياه. 250. 197-202. 10.1016/j.desal.2009.01.026.
https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-annual-water-share-between-Jordan-and-some-of-Jordans-neighbors_fig1_222136110

هولجر هوف، وأخرين، 2019. "نهج مترابط لمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا - من المفهوم إلى المعرفة إلى العمل". أمام. البيئة. العلوم Sci. 7:48.doi: 10.3389/fenvs.2019.00048

(IUCN ROWA) الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة – المكتب الإقليمي لغرب أسيا، 2019 الترابط بين المياه والطاقة والأمن الغذائي في الأردن ولبنان وتونس.
تقييم السياسات الحالية والإطار التنظيمي والقانوني. عمان، الأردن: الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة.

ليو، جي.، يانغ، إتش.، كودينيك، سي.، جين، إيه كيه.، هوف، إتش.، لوفورد، آر.، تشي، جي.، ستراسر، إل دي.، يليا، بي تي.، زينج سي.، 2017. التحديات التي تواجه تفعيل العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء. هيدرول. العلوم، جيه.، دوى: 714–1720. doi:10.1080/02626667.2017.1353695

قدورة، جنان، 2019. التكامل المعماري للتقنيات الكهروضوئية والشمسية الحرارية في المباني السكنية متعددة العائلات في منطقة البحر الأبيض المتوسط.
https://www.researchgate.net/figure/12-Primary-energy-consumption-mix-in-Jordan-from-1990-to-2015-and-the-government-plan_fig5_354543752

راميريز، ج.، الملا، ي.، جويس، ب. *واخرون.* 2022. تقييم استراتيجيات تحديات الاستدامة ذات الأولوية في الأردن باستخدام نهج ربط المياه والطاقة والغذاء. ***ديسكوف ساستين* 3.** https://doi.org/10.1007/s43621-022-00091-w

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2022. "أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي اللامركزية (DWATS) كخيار للتكيف مع تغير المناخ للزراعة في الأردن".
https://jordan.un.org/en/175501-un-recycled-wastewater-provides-window-jordan-address-water-scarcity

تقديم محدث للمساهمة المحددة وطنياً (NDC) الأولى للأردن 2021. وزارة البيئة. https://unfccc.int/NDCREG

Ganoulis, Jacques, 2021. FEMISE MED BRIEF no. 31: “Resilient Mediterranean Agriculture in the context of Water Scarcity under Climate Change”. pp. 1-10.

Hadadin, Nidal & Qaqish, Maher & Akawwi, Emad & Bdour, Ahmed, 2010. Water shortage in Jordan-Sustainable solutions. Desalination. 250. 197-202. 10.1016/j.desal.2009.01.026.
https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-annual-water-share-between-Jordan-and-some-of-Jordans-neighbors_fig1_222136110

Holger Hoff, et al. 2019. “A Nexus Approach for the MENA Region—From Concept to Knowledge to Action”. Front. Environ. Sci. 7:48.doi: 10.3389/fenvs.2019.00048

IUCN ROWA, 2019. Water, energy and food security Nexus in Jordan, Lebanon and Tunisia. Assessment of current policies and regulatory and legal framework. Amman, Jordan: IUCN.

Liu, J., Yang, H., Cudennec, C., Gain, A.K., Hoff, H., Lawford, R., Qi, J., Strasser, L. de, Yillia, P.T., Zheng, C., 2017. Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. Hydrol. Sci. J. 62, 1714–1720. doi:10.1080/02626667.2017.1353695

Qadourah, Jenan, 2019. Architectural integration of photovoltaic and solar thermal technologies in multi-family residential buildings in the Mediterranean area. https://www.researchgate.net/figure/12-Primary-energy-consumption-mix-in-Jordan-from-1990-to-2015-and-the-government-plan_fig5_354543752

Ramirez, C., Almulla, Y., Joyce, B. *et al.* 2022. An assessment of strategies for sustainability priority challenges in Jordan using a water–energy–food Nexus approach. *Discov Sustain* **3.** https://doi.org/10.1007/s43621-022-00091-w

UNEP, 2022. "Decentralized Wastewater Treatment Systems (DWATS) As A Climate ChangeAdaptation Option for Agriculture in Jordan". https://jordan.un.org/en/175501-un-recycled-wastewater-provides-window-jordan-address-water-scarcity

تقديم محدث للمساهمة الوطنية الأولى للأردن (NDC)، 2021. وزارة البيئة

Updated Submission of Jordan's 1st Nationally Determined Contribution (NDC), 2021. Ministry of Environment. https://unfccc.int/NDCREG

مشروع نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء (WEF-CAP PROJECT)
https://enicbcmed.eu/projects/wef-cap
Twitter: @WefCap
Facebook: Wef-Cap Project

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

المياه والطاقة والغذاء (نقل التكنولوجيا ورسملة علاقة المياه والطاقة والغذاء) هو جزء من مشروع برنامج إيني سي بي سي ميد بدعم من الاتحاد الأوروبي من خلال اتفاقية المنحة رقم 2.1.0069 التي تمتد من 1 سبتمبر 2021 إلى 31 أغسطس 2023.

يتم توفير هذه الوثيقة من قبل أصحاب حقوق الطبع والنشر والمساهمين "كما هي" وأي ضمانات صريحة أو ضمنية، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، الضمانات الضمنية للترويج والملاءمة لغرض معين يتم التنازل عنها. لا يتحمل مالك حقوق الطبع والنشر أو المساهمين بأي حال من الأحوال المسؤولية عن أي أضرار مباشرة، أو غير مباشرة، أو عرضية، أو خاصة، أو نموذجية، أو تبعية (بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر)، شراء سلع أو خدمات بديلة؛ فقدان الاستخدام أو البيانات أو الأرباح؛ أي نظرية للمسؤولية، سواء في العقد أو المسؤولية الصارمة أو الضرر (بما في ذلك الإهمال أو غير ذلك) الناشئة بأي شكل من الأشكال عن استخدام هذه الورقة، حتى لو تم إخطارها بإمكانية حدوث مثل هذا الضرر. برنامج *ENI CBC MED* غير مسؤول عن أي استخدام للمعلومات الواردة فيه.

FEMISE
CMCI 2, rue Henri Barbusse 13241 Marseille Cedex 01
Tel: ++33 (0) 9 71 53 89 15
www.femise.org
LinkedIn : FEMISE
Twitter: @femisenetwork
Facebook: FEMISE NETWORK