

## استخدام مياه الصرف الصحي المعاد تدويرها كحل لتغير المناخ والجفاف في لبنان والشرق الأوسط

ElMoll Ahmad, Tawfik Al-Nabulsi, Fatima Yahya, Lebanese University (UL), Lebanon

Dirk De Ketelaere, Integrated Resources Management Company Ltd. (IRMC), Malta

**ملخص:** يعد الوصول إلى الإمدادات الكافية من المياه أمراً أساسياً لمستقبل مستدام في كافة الدول ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى تفاقم مشاكل ندرة المياه في العديد من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. يستهلك القطاع الزراعي حوالي 70% من إجمالي إمدادات المياه في جميع أنحاء العالم لذلك يعتبر إعادة تدوير واستخدام المياه الصرف الصحي في الري بمثابة إجراء مهم جداً للتكيف مع تغيرات المناخ وتوفير الموارد واستغلال مصادر المياه لأهداف أخرى.

**الكلمات المفتاحية:** تأثيرات تغير المناخ، موجات الجفاف، ندرة المياه، إعادة استعمال مياه الصرف الصحي، الري، مصادر المياه الغير تقليدية، التكيف على تغيرات المناخ، الشرق الأوسط، وشمال إفريقيا

### التحديات التي جلبها تغير المناخ

يؤثر تغير المناخ على كوكب الأرض ويؤدي الى مجموعة كبيرة من المشاكل أهمها تزايد الطلب على مصادر المياه نتيجة ارتفاع درجة حرارة الارض ويصف علماء المناخ ان هذا الوضع سيكون مستقبلاً أكثر حدة وأوسع انتشاراً من أي تقديرات سابقة،. وبتأثير التغير المناخي تظهر جلياً على كوكب الارض بشكل موجات متكررة من الحر والجفاف من جهة وفيضانات وعواصف من جهة أخرى.

أضف الى ذلك ان هناك تحذيرات منشورة تنبأ بأن منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ستكون الأكثر تضرراً من تغير المناخ والاحتباس الحراري. ويتوقع إنها المنطقة الأولى في العالم التي ستنتفد فيها المياه العذبة. من جهة اخرى تتنوع مستويات الدخل بين منطقة واخرى، لكن معظم البلدان منخفضة الدخل، التي تعتمد على الأمطار كمصدر للري تعاني من سوء إدارة ونقص في الموارد المائية [1]. على الرغم من أن معظم دول الشرق الأوسط هي فقيرة بالمياه، إلا أن الأطر القانونية والاستراتيجية المحيطة بإدارة المياه والتخطيط لها غائبة تقريباً.

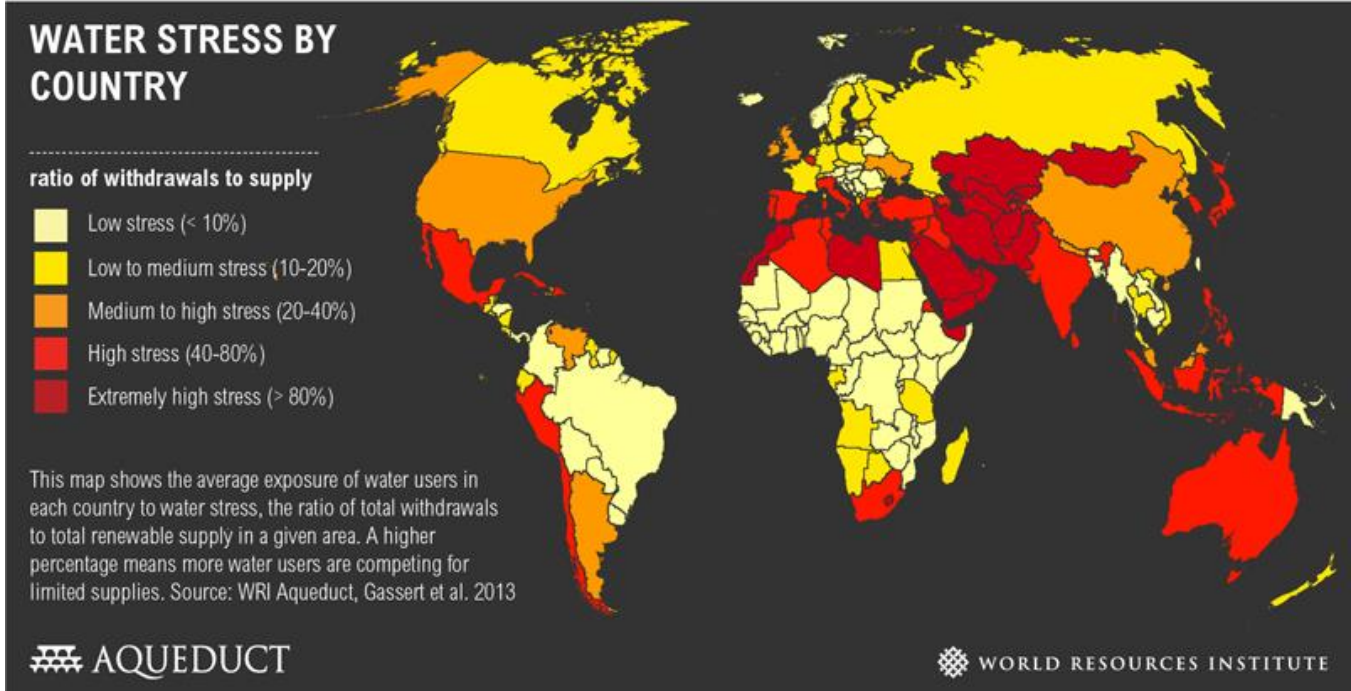
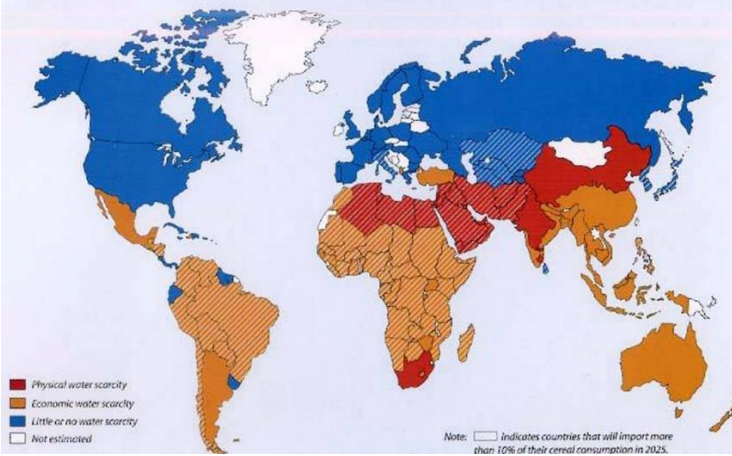


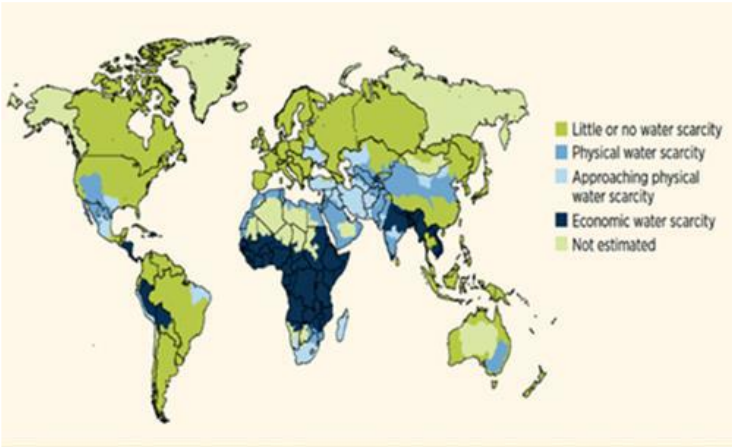
Fig. 1: Water stress by country. Source: World Resources Institute, WRI Aqueduct, Gassert et al. 2013

Projected Water Scarcity in 2025



ويؤدي هذا الوضع الى عواقب وخيمة وعلى عدة مستويات مما يتسبب في تغيير الأنماط المناخية وانتشار موجات الحرارة الشديدة . وتواجه حاليا معظم دول الشرق الأوسط في كل عام خمسة أشهر شديدة الحرارة التي فوق معدلاتها الموسمية ولفترات زمنية أطول من المعتاد مما يؤدي إلى ضغوط شديدة على الموارد المائية الشحيحة أساسا وبالتالي على المحاصيل الزراعية [2]. وأدى الارتفاع المتواصل في الحرارة لفترات طويلة إلى جفاف وتسبب بعدد كبير من الحرائق في مناطق متعددة في الشرق الأوسط تحديدا ، كما حصل أخيراً خلال عامي 2019 و 2020 في لبنان وسوريا وفلسطين والاردن.

Fig. 2: Water Scarcity by country in 2025, [www.waternunc.com](http://www.waternunc.com)



وبدأت نتائج تكرار الجفاف لفترات طويلة تنعكس بقوة على اضعف الى [3] إنتاج الزراعي والغذاء وتهدد الأمن الغذائي ذلك ان تأثيرات الجفاف أدت إلى زيادة الطلب على المياه الجوفية بما يتجاوز قدرة الموارد الطبيعية ، ويؤثر بالتالي على الثروة المائية على المدى الطويل مما يستدعي تغيير طريقة إدارة المياه.

Fig. 3: Global physical and economic water scarcity  
Source: World Water Development Report 4  
World Water Assessment Programme (WWAP),  
March 2012

### العمل كالمعتاد ليس خيارًا في لبنان

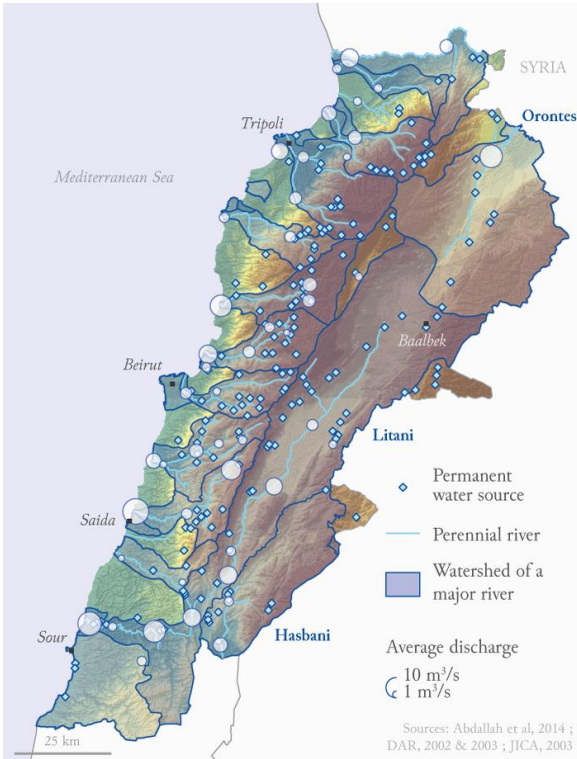
من المحتمل أن يكون أحد أهم التحديات التي تواجه المنطقة يتعلق باستخدام المستدام والفعال للموارد المائية. من الواضح أن التأثيرات المذكورة أعلاه تتطلب إدخال تغييرات عاجلة لتحقيق إدارة مستدامة للمياه.

في لبنان يواجه نسبة كبيرة من سكان المناطق الريفية نقصًا حادًا ومزمنًا في المياه ، حيث يجدون صعوبة يومية في الحصول على المياه للأعمال الزراعية ويستخدمون الآبار الارتوازية غير القانونية أو الشاحنات والصحاريج باهظة الثمن أو المياه المعبأة . وهذا غالبا ما يحصل في مناطق منخفضة الدخل التي تعتمد على الزراعة حيث يعيش أكثر من 30% منهم في منطقة عكار.[4]

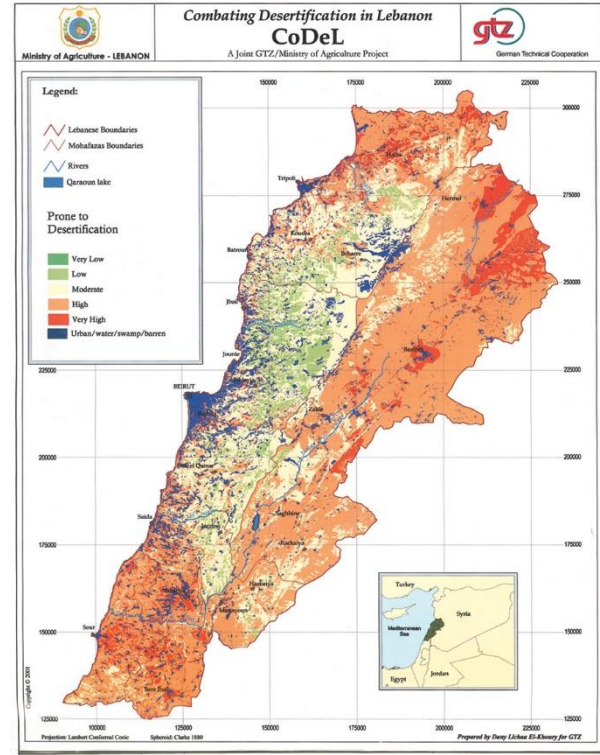
يواجه لبنان ، شأنه شأن دول أخرى في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ، طلبًا محليًا متزايدًا على المياه وتضاؤلًا في إنتاج المحاصيل الزراعية. يتم إيلاء القليل من الاهتمام ، إن وجد ، لإعادة تدوير وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري.

### الطريق الى الامام

لعل من أهم التحديات التي تواجه المنطقة، هو استدامة وكفاءة إدارة الموارد المائية الحالية، والحفاظ على خدمات المياه وتوسيع نطاق الوصول إليها بالإضافة الى الإجراءات المتخذة لمعالجتها وإعادة استعمالها. لذا، فالأولوية في البلدان العربية وفي لبنان تحديدا هو التأقلم مع الظروف المناخية المتغيرة واتخاذ تدابير سريعة تساعد في التكيف معها من أهمها إدارة الموارد المائية والاعتماد على مصادر المياه الغير تقليدية وخصوصا استعمال مياه الصرف الصحي المكررة . ويتعين على الوزارات في لبنان المسارعة في وضع معايير لإعادة استعمال مياه الصرف الصحي.



**Fig. 4: The distribution of water resources in Lebanon (Publications de l'Institut français du Proche-Orient)**



**Fig. 5: 60% of the Lebanese territory is under threat of land degradation, mainly in Akkar/North Lebanon, Bekaa Valley, South Lebanon (<https://thesouthernhub.org/>)**

تم اختيار الأنشطة القادمة في مشروع AQUACYCLE لتقديم مساهمة مهمة في هذا النقاش بعدة طرق. و من الواضح أن طموح للمشروع هو إظهار فعالية نظام معالجة مياه الصرف الصحي المبتكر بيئيًا والذي يتناسب بشكل خاص مع وسائل واحتياجات المجتمعات منخفضة الدخل في المناطق الريفية. تم تصميم عملية المعالجة لضمان إمداد آمن ووفير من المياه على مدار العام لأغراض الري في القطاع الزراعي، وبالتالي تقديم حل لتحقيق التنمية المستدامة مع حماية البيئة.

### References

- [1]. Al-Delaimy Wael, Vulnerable Populations and Regions: Middle East as a Case Study, (eds) Health of People, Health of Planet and Our Responsibility. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31125-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31125-4_10)
- [2]. Jeuland Marc, Challenges to wastewater reuse in the Middle East and North Africa, January 2015, DOI: 10.1080/17938120.2015.1019293
- [3]. Shomar Basem, Middle East Wastewater Reuse Targets Water Scarcity, 2016, Environment, [brinknews.com/](http://brinknews.com/)
- [4]. Adaptation option, Water recycling (2015) [climate-adapt.eea.europa.eu/](http://climate-adapt.eea.europa.eu/)

لحوض البحر الأبيض المتوسط. محتويات هذه الوثيقة هي ENI CBC تم إنتاج هذه الوثيقة بمساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي في إطار برنامج مسؤولية مؤلفيها وحدهم ولا يمكن تحت أي ظرف من الظروف اعتبارها تعكس موقف الاتحاد الأوروبي أو هيكل إدارة البرنامج

*This document has been produced with the financial assistance of the European Union under the ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme. The contents of this document are the sole responsibility of its authors and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union or the Programme management structures*