TWAP
برنامج تقييم المياه العابرة للحدود

طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية:

الحالة والاتجاهات

موجز لواضعي السياسات

المجلد ١: المياه الجوفية

برنامج الأمم المتحدة للبيئة
gef
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
البرنامج الهيدرولوجي الدولي

الناشر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، كانون الثاني/يناير ٢٠١٦

حقوق النشر والطبع © برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٦

يجوز إعادة نسخ هذا الإصدار كلياً أو جزئياً في أية صورة لأغراض تعليمية وغير ربحية دون الحصول على إذن خاص من حامل حقوق النشر، شريطة التعريف بالمصدر. وسيكون برنامج الأمم المتحدة للبيئة ممتناً في حال تلقى نسخةً من أي منشور يستخدم هذا المنشور كمصدر. ولا يجوز نسخ هذا الإصدار لإعادة البيع أو لأي غرض تجاري أياً كان دون الحصول على إذن كتابي مسبق من برنامج الأمم المتحدة للبيئة. وينبغي توجيه طلبات الحصول على هذا الإذن، مع بيان الغرض من النسخ وحجم عملية النسخ، إلى مدير شعبة الاتصالات والإعلام، على العنوان:
Director, DCPI, UNEP, P.O. Box ٣٠٥٥٢, Nairobi ٠٠١٠٠, Kenya.

إخلاء المسؤولية

لا تتضمن الإشارة إلى أي شركة تجارية أو منتج تجاري في هذا الإصدار تأييداً من برنامج الأمم المتحدة للبيئة أو من المؤلفين. ولا يُسمح باستخدام معلومات من هذا الإصدار للنشر أو الدعاية. وتستخدم أسماء العلامات التجارية والرموز في سياق أسلوب تحريري ولا يقصد من ذلك انتهاك قوانين حقوق التأليف والنشر أو العلامات التجارية. إن الآراء المعرب عنها في هذا المنشور تخص المؤلفين ولا تعبر بالضرورة عن آراء برنامج الأمم المتحدة للبيئة. ونعرب عن أسفنا على أي أخطاء أو إغفالات قد تحدث دون قصد. حقوق النشر والطبع © للصور والرسوم التوضيحية كما هي محددة في النص.

الحدود الإدارية

مصدر الحدود الإدارية المستخدمة في التقييم: قاعدة بيانات طبقات الوحدات الإدارية العالمية (GAUL) التي تنفذها منظمة الأغذية والزراعة ضمن مشروعي قاعدة البيانات الإحصائية القطرية (CountrySTAT) ونظام معلومات الأسواق الزراعية (AMIS).

الاقتباس

يمكن الإشارة إلى هذه الوثيقة كما يلي:
البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠١٦). طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية، الحالة والاتجاهات، موجز لواضعي السياسات. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نيروبي.

الطباعة: مكتب الأمم المتحدة في نيروبي/ قسم خدمات النشر/نيروبي، Nairobi, ISO 14001-2004-Certified

مصادر صور الغلاف: © J Bodane and © Mehrdad Hejazian/FAO, Seyllou Diallo/ FAO.

يشجع
برنامج الأمم المتحدة للبيئة
الممارسات السليمة بيئياً على مستوى العالم
وكذلك على مستوى الأنشطة الخاصة به. وقد
طبعت هذه المطبوعة على ورق من غابات مستدامة
يتضمن انسجة تم تدويرها. هذا الورق خالى من الكلور
ويستخدم احبار ذات قاعدة نباتية. وترمى سياسة التوزيع
الخاصة بنا إلى الحد من الأثر الكربونى لبرنامج الأمم
المتحدة للبيئة.

موجز لواضعي السياسات

يتناول محور المياه الجوفية لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود، طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية. البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو هو الذي قام بتنفيذ هذا المحور الذي يمثل أول تقييم أساسي منظم لحالة ١٩٩ طبقة من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود و٤٢ شبكةً من شبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية كأساس لإجراء تقييمات دورية ولوضع سيناريوهات للتطورات المستقبلية المحتملة.

طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود والمياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية: التحديات الرئيسية

المياه الجوفية هي جزء لا يتجزأ من دورة المياه، وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمياه السطحية والنظم الإيكولوجية. توجد المياه الجوفية في كل مكان وتمثل ٩٩ في المائة من جملة المياه العذبة على كوكب الأرض. يجري استغلال المياه الجوفية بكثافة في مناطق من العالم، في عدد من الحالات تمثل مصدر المياه العذبة الوحيد المتاح للاستخدامات البشرية. بدون توفر المعرفة الجيدة والإدارة الملائمة، فإن هذا المورد الهام يمكن أن يتدهور بسرعة وعلى نحو لا رجعة فيه. ومن الصعوبة بمكان عكس مسار تلوث طبقات المياه الجوفية، كما أن الاستغلال المفرط قد يترك آثاراً دائمةً على سلوك طبقة المياه الجوفية والنظم التي تعتمد على المياه الجوفية. وتعبر المياه الجوفية الأحواض والمناظر الطبيعية، وتدعم النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي، وتخفف من آثار التقلبات المناخية، وتقدم مساهمات مهمة لصحة الإنسان والتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وبخلاف الأجسام المائية الأخرى فإن طبقات المياه الجوفية تقع تحت سطح الأرض ولا يمكن رؤيتها إلا من خلال تطبيقات علم جيولوجيا الماء. ونتيجة لذلك كثيراً ما تكون حدود طبقات المياه الجوفية معروفة بشكل محدود بينما تبقى العديد من طبقات المياه الجوفية غير معروفة أو تتوفر على معرفة جزئية بوصفها كيانات منفصلة وغير مرتبطة في كثير من الأحيان. وينطبق ذلك بوجه خاص على طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التي غالباً ما لا تعترف البلدان بأنها موارد مشتركة، وهو أمر يزيد من تعرضها للضغوط البشرية. لذلك فإن هناك حاجة إلى بذل جهد ممنهج لتحديد وبيان حدود طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود (وضع قائمة لها) وتقديم وصف موحد لخصائصها الرئيسية من حيث الهيدرولوجيا والدور البيئي والآثار البيئية والقيمة الاجتماعية والاقتصادية وهيكل إدارتها (بيان الخصائص).

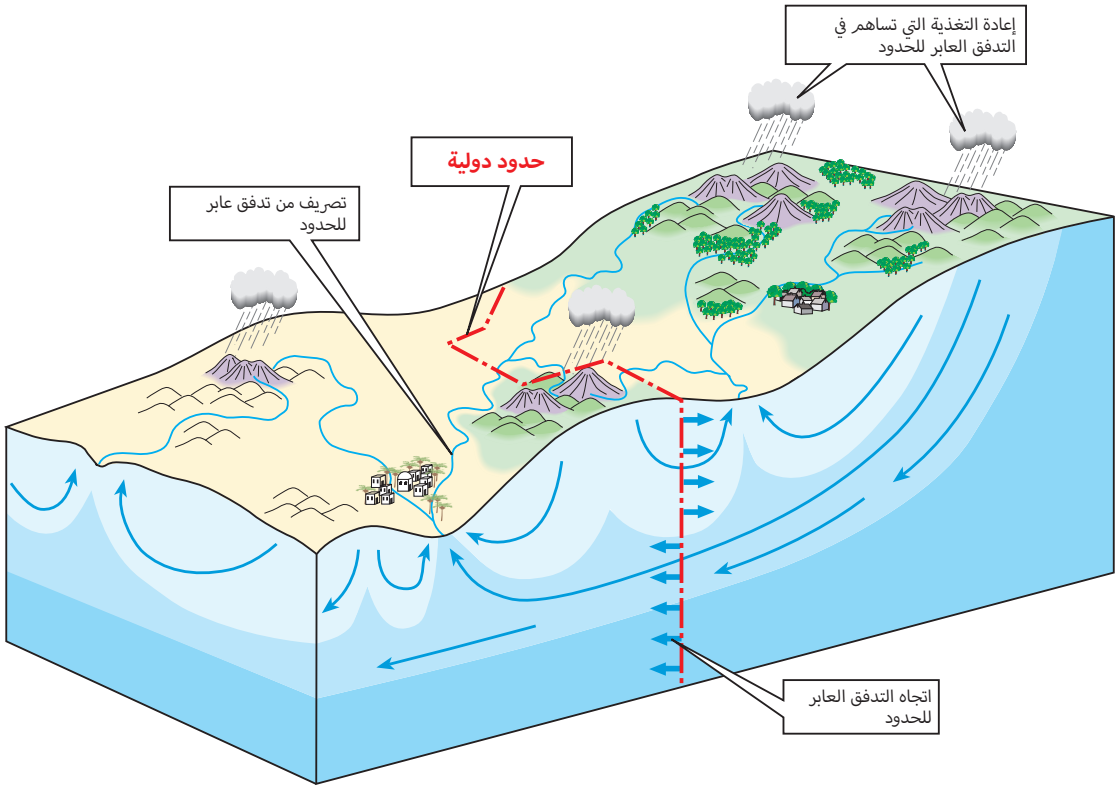
'طبقة المياه الجوفية' تعني تشكيل جيولوجي نفاذ حاوي للمياه تقع تحته طبقة أقل نفاذية، وتوجد المياه في المنطقة المشبعة من هذا التشكيل؛

أما 'شبكة طبقات المياه الجوفية' فتعني سلسلة مؤلفة من طبقتين أو أكثر من طبقات المياه الجوفية المرتبطة هيدروليكياً؛ ويُقصد بمصطلحي 'طبقة المياه الجوفية العابرة للحدود' و 'شبكة طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود'، على التوالي، طبقة مياه جوفية أو شبكة طبقات مياه جوفية، تقع أجزاء منها في دول مختلفة؛

هذه التعاريف مستمدة من قرار الجمعية العامة ١٢٤/٦٣/A/RES بشأن "قانون طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود" ومشاريع المواد الواردة فيه، ٢٠٠٨.

© Stefan Siepman

رسم تخطيطي لشبكة طبقات المياه الجوفية (معدلة من Puri. et al, 2001)



© Giorgio Faedo

أهداف محور المياه الجوفية في برنامج تقييم المياه العابرة للحدود

برنامج تقييم المياه العابرة للحدود في أرقام

-١٩٩	طبقة مياه جوفية في قائمة الجرد العالمية
-٩١	طبقة مياه جوفية في نموذج التقييم العالمي للمياه وتوقعاتها (WaterGAP) (مساحة طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود أكثر من ٢٠ ألف كيلومتر مربع)
-١٢٦	بلداً غير ساحلي
-٤٢	دولة جزرية صغيرة نامية
-٥٠٢	قطعة قُطرية من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود
-٢٠٠<	خبير من ٧٦ بلداً استشيروا

الأهداف العامة لمحور المياه الجوفية لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود الذي ينفذه البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو، هي كالتالي:

١. تقديم وصف للوضعية الحالية لطبقات المياه الجوفية الرئيسية العابرة للحدود (طبقات مياه جوفية عابرة للحدود تزيد مساحتها عن ٥٠٠٠ كيلومتر مربع، وعدد قليل من الطبقات المختارة الأصغر حجماً) وطبقات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية التي ستمكن من تحديد طبقات المياه الجوفية/المناطق التي ستعطى لها الأولوية في الاستثمار؛

٢. توجيه الانتباه العالمي إلى القضايا الرئيسية والشواغل والنقاط الساخنة المرتبطة بشبكات طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وطبقات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية، وتحفيز العمل.

وتوفر نتائج تقييم المياه الجوفية في برنامج تقييم المياه العابرة للحدود عناصر لمساعدة الأطراف المهتمة بإيجاد، من جملة أمور أخرى، إجابات على الأسئلة التالية:

١' ما هي الاستخدامات البشرية واستخدامات النظم الإيكولوجية للموارد المائية المتضررة حالياً أو المعطلة (الصراعات على الاستخدام والاستنفاد والتدهور، وما إلى ذلك)؟

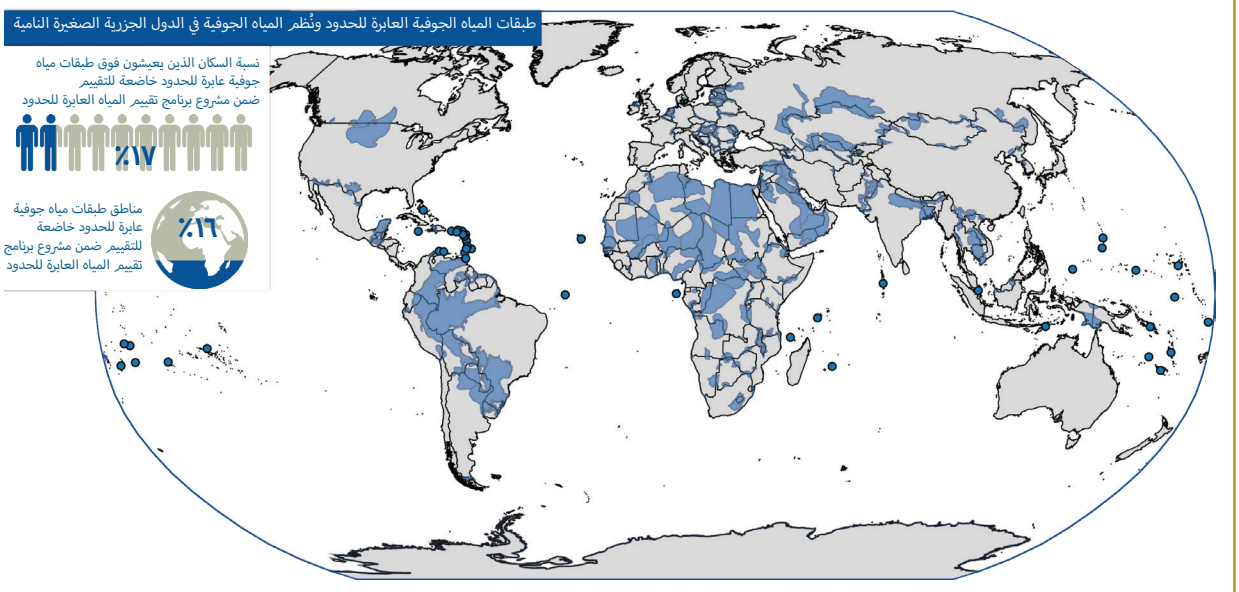
٢' أين ستحدث كل هذه المشاكل؟

٣' كيف ستتطور ظروف المياه واستخداماتها خلال العقود المقبلة؟

٤' ما هي شبكات المياه الجوفية الدولية التي من المحتمل أن تمنع، تقي أو تخفف من المشاكل المتعلقة بالمياه في ظل الضغوط المتزايدة خلال العقود القادمة؟

تعرض هذه الوثيقة الرسائل الرئيسية والنهج والنتائج المختارة أولاً لطبقات المياه الجوفية العبارة للحدود، وثانياً لشبكات المياه الجوفية في الدول الجذرية الصغيرة النامية

عرض عام لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود والدول الجزرية الصغيرة النامية التي خضعت للتقييم ضمن مشروع برنامج تقييم المياه العابرة للحدود



طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود: الرسائل الرئيسية

١- قبل انطلاق برنامج تقييم المياه العابرة للحدود حددت إدارة موارد طبقات المياه الجوفية المشتركة دولياً (ISARM) التابعة لليونسكو ١٦٦ طبقة من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود بمساحة تزيد عن ٥٠٠٠ كيلومتر مربع، بيد أن بعض هذه الطبقات غير معلومة الموقع و/أو الحدود - وعزز مشروع برنامج تقييم المياه العابرة للحدود قائمة الجرد هذه التي تتألف حالياً من ١٩٩ طبقة مياه عابرة للحدود، لها مساحة مائية سطحية تزيد عن ٥٠٠٠ كيلومتر مربع، أو ذات أهمية إقليمية كبيرة، مع تحسن كبير في دقة تحديد الموقع والحدود.

٢- على الصعيد العالمي، فإن غالبية طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التي تزيد مساحتها السطحية عن ٥٠٠٠ كيلومتر مربع تقع خارج نطاق المناطق المتضررة كثيرا من الإجهاد المستمر على المياه الجوفية. وفي الواقع فإن معدلات استنفاد طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود هي معدلات منخفضة (< ٢ ملم/سنة) في معظم المناطق. كما أن اعتماد الإنسان على طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود هو أيضاً منخفض إلى شديد الانخفاض بشكل عام - وتلعب موارد المياه الجوفية التي لا تزال غير مستغلة إلى حد كبير والموجودة في طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، دورا في منع، الوقاية، أو التخفيف من حدة، حدوث تأثيرات التغير العالمي على نمط عيش الإنسان و على البيئة.

٣- إن المناطق التي تتميز بارتفاع مؤشر تطور الاجهاد على المياه الجوفية محدودة في الوقت الحالي ولكن من المرجح أن تزيد بأكثر من الضعف في أفق عام ٢٠٥٠ من المتوقع أيضا أن يزداد عدد الأقسام/الأجزاء الوطنية من طبقات المياه الجوفية التي تتعرض لمخاطر عالية من إجهاد المياه الجوفية من ٢٠ إلى ٥٨ في الفترة من الآن الى غاية عام ٢٠٥٠.

٤- من المتوقع أن تنشأ بؤر ساخنة جديدة، لا سيما بفعل الضغوط السكانية، في عدد من أقسام/أجزاء الطبقات القطرية الوطنية -وتقع معظم هذه البؤر في أفريقيا جنوب الصحراء، والصين، والمكسيك. وتشكل الأقسام/الأجزاء القطرية الموجودة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وجنوب آسيا، أو بلدان مثل أوزبكستان وبوتسوانا أيضاً مصدراً للقلق. وتم تحديد ثمانية أقسام قطرية جديدة بوصفها بؤر توتر محتملة "تزاحم على استغلال المياه الجوفية" (أي انخفاض نصيب الفرد من موارد المياه الجوفية واعتماد متوسط إلى عالي جداً على المياه الجوفية)، وجميع هذه البؤر يقع في غرب أو شرق أفريقيا.

٥- بشكل عام، على الرغم من نذرة المعلومات عن تلوث المياه الجوفية العابرة للحدود الناتج عن الأنشطة البشرية يمكن القول بأن جميع طبقات المياه الجوفية التي تتسم بجودة مياه منخفضة جداً هي ١) متضررة بشدة من تسربات فائض مياه الري ، ٢) تقع في مناطق مكتظة بالسكان، ٣) تتسم بتغذية طبيعية للمياه الجوفية منخفضة إلى متوسطة، مثال ذلك طبقات المياه الجوفية النوبية، وطبقات المياه الجوفية في منطقة نهر السند، وطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود قبالة بحر قزوين.

٦- فيما يتعلق بالحوكمة والأطر المؤسسية لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، رغم أنه لا توجد اتفاقات دولية فأنه توجد بعض الاستثناءات القليلة - ويعيق انعدام الحوكمة الملائمة للمياه الجوفية على المستويات العالمية، الإقليمية، والمحلية، تحقيق أهداف التدبير الجيد لموارد المياه الجوفية من قبيل استدامة الموارد، الأمن المائي، التنمية الاقتصادية، الاستفادة بشكل عادل من المياه وحفظ النظم الإيكولوجية.

٧- قدم التقييم أيضاً أدلة على وجود ثغرات كبيرة في المعلومات المتوفرة للعموم عن طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وبشكل عام البيانات الحديثة عن المياه الجوفية - إن المعارف المحلية التي جرى اكتسابها عن طريق شبكات الخبراء الإقليمية هي معارف قيمة جداً، بل حاسمة أحيانا، لكنها لا تزال بعيدة عن تقديم صورة كاملة للوضع على الصعيد العالمي. وعلى الرغم من القيود على صعيد النمذجة فالواقع أنه بدون مساعدة النماذج لم يكن ليتسنى إجراء هذا التقييم. ومن الواضح أيضاً أن المعارف المتعلقة بموارد المياه الجوفية العميقة غير المتوفرة في العديد من المناطق. كما أن هناك معلومات قليلة عن النظم الإيكولوجية المتواجدة بفضل المياه الجوفية.

شبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية: الرسائل الرئيسية

تواجه الدول الجزرية الصغيرة النامية تحديات مشتركة: عوامل من قبيل الحجم الصغير (للأراضي والسكان)، وانعزالها وبعدها، ومحدودية قاعدة الموارد الطبيعية والمشاكل المرتبطة بالبيئة المحلية، وهذه جميعها عقبات تحول دون تحقيق الكفاءة في تطوير سبل كسب العيش والإنتاج الاقتصادي والاستدامة البيئية والتكيف مع تغير المناخ.

ويشمل برنامج تقييم المياه العابرة للحدود ٤٢ دولة جزرية صغيرة نامية، هي الدول المدرجة في قائمة إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة، وهي دول تقل مساحة كل واحدة منها عن ٥٠ ألف كيلومتر مربع ولا يقع جزء من أراضيها داخل قارة ولا يتجاوز عدد سكانها ٥ ملايين نسمة.

١- إن استدامة المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية ترتبط في الكثير من الحالات ارتباطاً وثيقاً بصحة الإنسان والنظام الإيكولوجي- ويبدو أن الكثافة السكانية هي المحرك الرئيسي للإجهاد المائي، حيث تتراوح القيم من متوسطة إلى عالية جداً في جميع هذه الجزر التي خضعت للتقييم في هذه الدراسة، ما عدا جزيرة واحدة.

٢- يعاني عدد كبير من الجزر (٧١ في المائة) من مخاطر ندرة المياه- (قيمة متوسطة إلى منخفضة جداً لنصيب الفرد من المياه الجوفية المتجددة) بينما تبلغ النسبة ٩١ في المائة في حالة الجزر المنخفضة. وتؤثر المخاطر الناجمة عن تلوث المياه الجوفية بسبب الأنشطة البشرية على ٧٣ في المائة من مجموع الجزر الـــــ ٤٢.

٣- يمثل الاعتماد الشديد للإنسان على المياه الجوفية البشرية عامل خطر في ١٠ في المائة من الجزر في منطقة البحر الكاريبي، المحيط الأطلسي والمحيط الهندي وفي ٧٢ ي في المائة من مجموعة جزر المحيط الهادئ المتوفرة بيانات عنها. على الأرجح ان الاختلاف الملحوظ بين المناطق يعكس تباينات في توفر الموارد المائية البديلة، سواء كانت مياه سطحية أو تحلية مياه البحر، و/أو مراحل مختلفة من التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

٤- وفي الكثير من الجزر الصغيرة يجري استخراج المياه الجوفية ضمن طبقات صخرية صغيرة وضيقة تحتوي على الطمي أو الكربونات على طول الساحل- وفي حالات كثيرة قد تشكل طبقات المياه الجوفية هذه المصدر الرئيسي للمياه الجوفية في الجزيرة نظراً لأن الحصول على المياه الجوفية الموجودة داخل تشكيلات بركانية متهشمة أكثر تعقيداً يطرح صعوبات كبيرة، رغم أن المردود قد يكون أكبر.

٥- ورغم أن جميع الجزر عرضة لتسرب المياه المالحة - إلا أن الدول الجزرية الصغيرة النامية التي تعتمد على طبقات المياه الجوفية الساحلية الصغيرة هي أكثر عرضةً للتلوث بالمياه المالحة نتيجةً لارتفاع مستوى سطح البحر والضخ والغسل المفرط بسبب الأمواج.

٦- إن نتائج هذا التحليل تستدعي اهتماماً فورياً. وفي ظل عدم اتخاذ إجراءات تصحيحية مستدامة منسقة على الصعيدين الوطني والدولي، فإن الجزر المنخفضة في المحيط الهادئ التي تعتمد كثيرا على موارد المياه الجوفية الناذرة، ذات الملوحة المتزايدة والملوثة، وتتأثر بالتقلبات المناخية وتغير المناخ، تواجه خيارات مثيرة. وفي العديد من الجزر الأخرى يشكل تدهور جودة المياه الجوفية والطلب المتزايد عليها تهديدا على صحة الإنسان على المدى القصير و المتوسط ، ويعيق توفير خدمات النظام الإيكولوجي ذات الأهمية الاقتصادية البالغة.

٧١٪ تعاني الدول الجزرية الصغيرة النامية من مخاطر ندرة المياه

٩١٪ للجزر المنخفضة

٧٣٪ يزداد التلوث سوءاً بسبب تسرب مياه البحر والملوحة

١٠٪ من الدول الجزرية الصغيرة النامية في منطقة البحر الكاريبي والمحيط الهندي/ الأطلسي

٧٢٪ من الدول الجزرية الصغيرة النامية في المحيط الهادئ تعاني من اعتماد الإنسان الشديد على المياه الجوفية

(١) الأمم المتحدة-إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية: الأمم المتحدة إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية. للاطلاع على قائمة الدول الجزرية الصغيرة النامية التي حددتها اليونسكو، انظر: http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/sids/about-unesco-and-sids/sids-list/

التقييم العالمي لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود: الحالة والاتجاهات

نهج قائم على المؤشرات

هذه المؤشرات تمثل لبنات برنامج تقييم طبقات المياه العابرة للحدود، وهي تبين حالة واتجاهات موارد المياه الجوفية في العالم، وتوفر الأرضية المناسبة للإجابة على أسئلة من قبيل "أين ستنشأ البؤر الساخنة المرتبطة بظروف استغلال المياه؟"، وتسهل إجراء المقارنات بين طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود باستخدام معلمات موحدة (الكمية والجودة، وما إلى ذلك)، بغية تحديد أولويات التدخل. ومن بين عشرين مؤشراً اختيرت عشرة مؤشرات لتكون بمثابة مؤشرات أساسية وصنفت في أربع مجموعات موضوعاتية. وقد حسبت أربعة مؤشرات أساسية أيضاً للظروف المستقبلية (٢٠٣٠ و٢٠٥٠).

مجموعة مواضيعية	المؤشرات الأساسية	الوقت الحالي	المستقبل
مجموعة الكمية	إعادة تغذية المياه الجوفية	✓	
	استنفاد المياه الجوفية	✓	
مجموعة الجودة	الجودة الأصلية الطبيعية للمياه الجوفية	✓	
	تلوث المياه الجوفية	✓	
مجموعة العوامل الاجتماعية والاقتصادية	الكثافة السكانية	✓	✓
	نصيب الفرد من المياه الجوفية المتجددة	✓	✓
	اعتماد الإنسان على المياه الجوفية	✓	✓
	مؤشر تطور الاجهاد على المياه الجوفية	✓	✓
مجموعة الحوكمة	الإطار القانوني العابر للحدود	✓	
	الإطار المؤسسي العابر للحدود	✓	

مصادر البيانات

وضعت قائمة عالمية على أساس استبيان أعده البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو وأرسلت إلى شبكة تضم أكثر من ٢٠٠ خبير وطني. وتشمل البيانات المجمعة خريطة لحدود طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، وقطاع عرضي إرشادي، وقيم للمؤشرات الحالية الأساسية والإضافية. وقد عقدت حلقات عمل إقليمية مع خبراء وطنيين لمناقشة هذه البيانات.

تصميم نموذج الحالة الراهنة والمستقبلية (٢٠٣٠ و٢٠٥٠) لطبقات المياه العابرة للحدود التي تزيد مساحتها عن ٢٠ ألف كلم٢: تعاون البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو، بشكل وثيق، مع جامعة فرانكفورت من أجل تطبيق نموذج التقييم العالمي للمياه (Döll et al) (WaterGAP، ٢٠١٤).

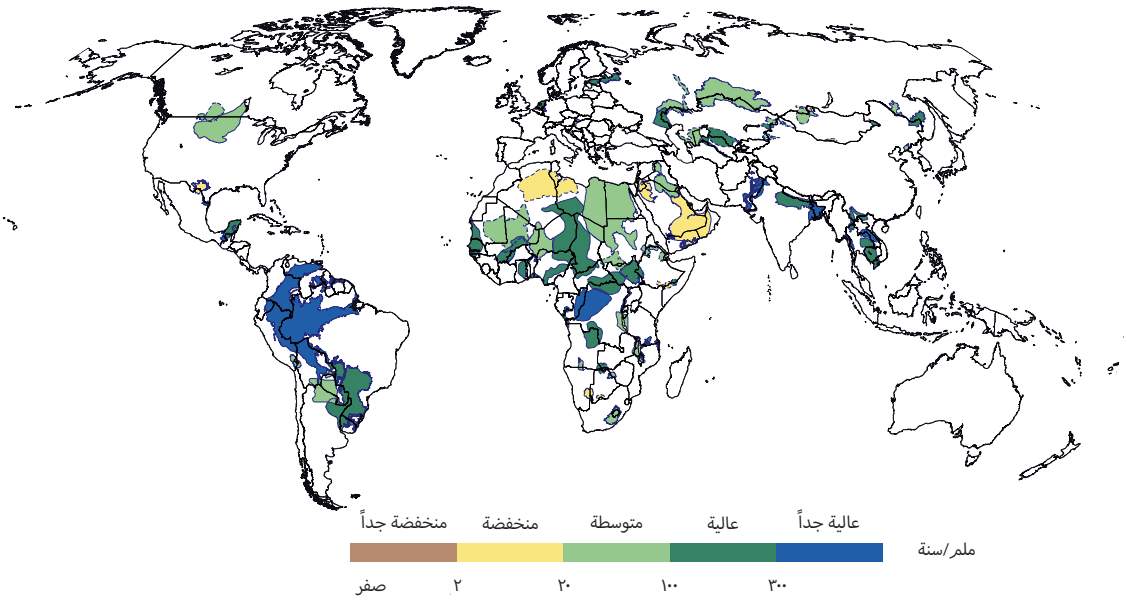
© J Bodane

نتائج مختارة من حيث المجموعة المواضيعية

مجموعة الكمية - إعادة تغذية المياه الجوفية

المتوسط السنوي لإعادة تغذية المياه الجوفية بما في ذلك التغذية الاصطناعية من الري لكل طبقة مياه جوفية عابرة للحدود (ملم/سنة)

توجد أعلى معدلات إعادة تغذية للمياه الجوفية تتجاوز ٣٠٠ ملم/سنة في المناطق الرطبة، بما في ذلك طبقة المياه الجوفية في منطقة الأمازون وطبقة المياه الجوفية في كيوفيت بأفريقيا الوسطى وطبقة المياه الجوفية في سهل نهر السند. أما طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التي تتسم بانخفاض معدلات إعادة التغذية لما يتراوح من ٢ إلى ٢٠ ملم/سنة فتشمل شبكة طبقات المياه الجوفية في الصحراء الشمالية الغربية وطبقتي المياه الموجودتين في شبه الجزيرة العربية. ولم تُحدد طبقات مياه جوفية عابرة للحدود تتميز بمعدلات إعادة تغذية منخفضة جداً تصل لأقل من ٢ ملم/سنة.

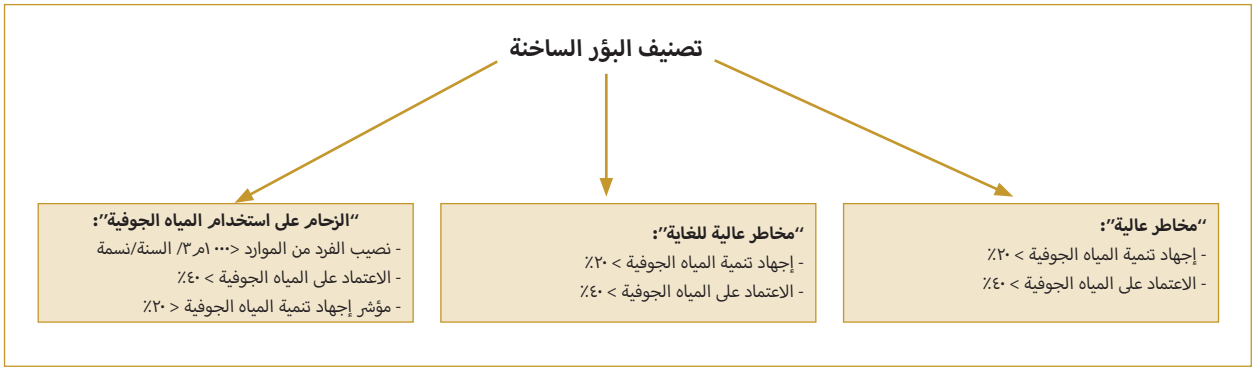


مجموعة الجودة

إن البيانات اللازمة لحساب قيم مؤشري مجموعة الجودة نادرة. وتتوفر فقط على ١٢٥ قسماً قطرياً، بما في ذلك خمسة من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود الكاملة. بيد أنها لا تسمح بإجراء دراسة على نطاق واسع. ومع ذلك، يمكن الإشارة إلى أن طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود ذات النوعية المنخفضة جدا (أقل من ٢٠ في المائة من مساحة طبقات المياه الجوفية) هي طبقات مياه جوفية عابرة للحدود تأثرت إلى حد كبير بتسربات فائض مياه الري، وتقع في مناطق مكتظة بالسكان، وتتميز بإعادة تغذية طبيعية منخفضة إلى متوسطة، ومنها على سبيل المثال طبقات المياه الجوفية النوبية، وطبقات المياه الجوفية في منطقة نهر السند، وطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود قبالة بحر قزوين.

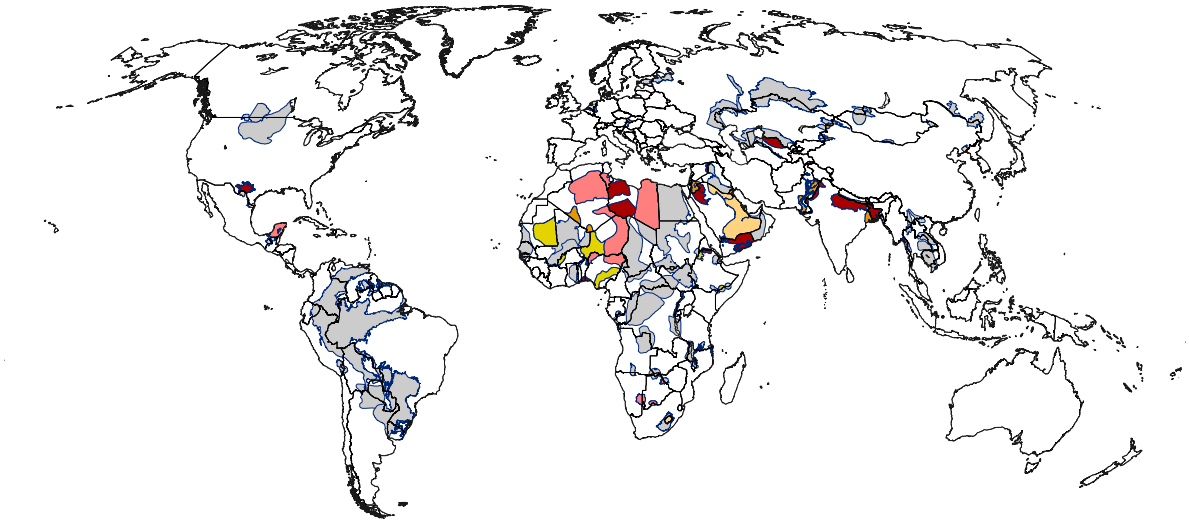
© Ninja Midia

مجموعة العوامل الاجتماعية والاقتصادية: بؤر ساخنة في ظل الظروف الحالية والمستقبلية



البؤر الساخنة في ظل الظروف الحالية والمستقبلية

يعرض هنا ما مجموعه ٣١ من أصل ٢٥٨ قسماً من الأقسام القطرية لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود (١٢ في المائة)، وتمتد عبر ٢١ طبقة من طبقات المياه العابرة للحدود، بوصفها بؤر ساخنة لإجهاد المياه الجوفية حيث يكون الاعتماد كبيراً على المياه الجوفية. ويوجد ثلثا البؤر الساخنة المحددة في القارة الأفريقية وشبه الجزيرة العربية، أما بقية الأقسام القطرية لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود فتتوزع على أجزاء من قارة آسيا (باكستان والهند ونيبال والصين وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية) وأمريكا (الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك وشيلي)



البؤر الساخنة في ظل الظروف الحالية والمستقبلية

- مخاطر عالية للغاية (١٦ قسماً قطرياً)
- مخاطر عالية (١١ قسماً قطرياً)

البؤر الساخنة في ظل الظروف المستقبلية فقط

- مخاطر عالية للغاية (١٥ قسماً قطرياً)
- مخاطر عالية (١٦ قسماً قطرياً)
- تزاحم على استخدام المياه الجوفية (٨ أقسام قطرية)

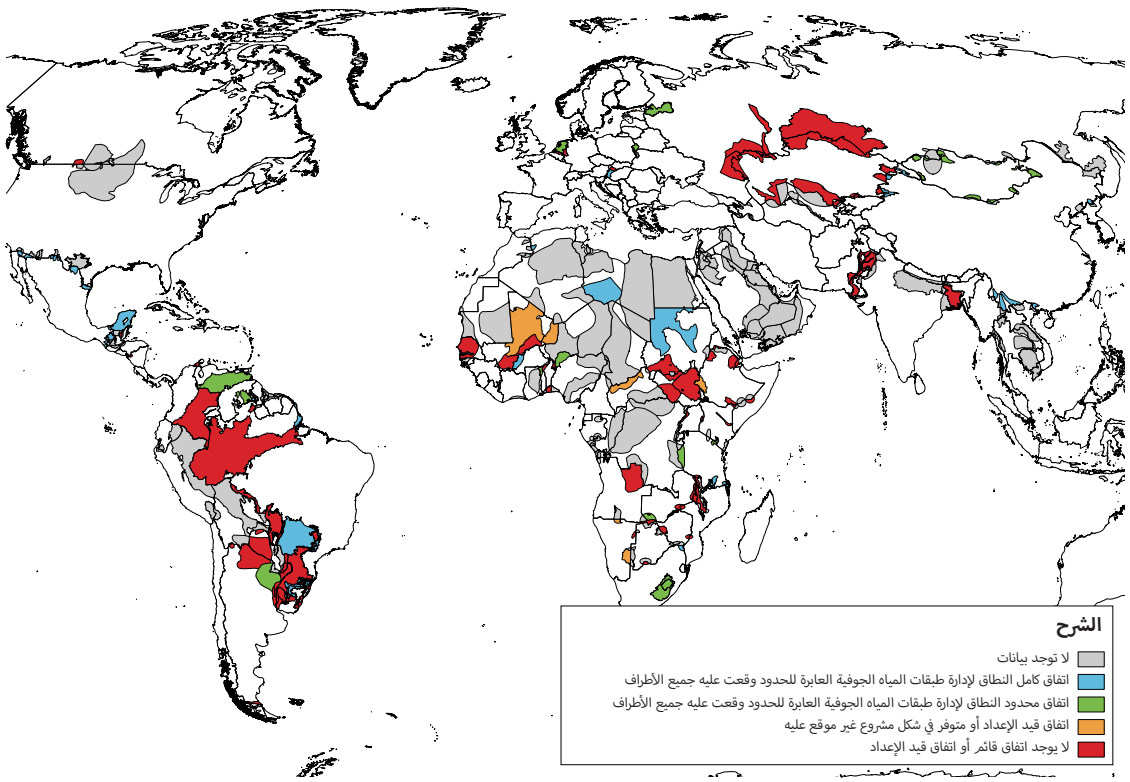
ويعني تحديد أقسام قطرية على أنها بؤر ساخنة وجود تحديات فيما يخص كامل طبقة المياه الجوفية ذات الصلة. إن جميع الأقسام القطرية الثمانية التي تتميز "بالتزاحم على استغلال المياه الجوفية" في الظروف الراهنة تعاني من إجهاد تنمية للمياه الجوفية > ٢٠ في المائة في الظروف المستقبلية، وبالتالي فهي مصنفة على أنها "عرضة لمخاطر كبيرة جداً".

ومن المتوقع أن تنشأ بؤر ساخنة جديدة، تنتج أساساً عن الضغوط السكانية، بصورة خاصة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى والصين والمكسيك. أما أعلى مستوى لمؤشرات تطور إجهاد المياه الجوفية في المستقبل وكذلك أعلى الزيادات في مؤشرات تطور إجهاد المياه الجوفية (يصل إلى ٤٠ في المائة)، فيتوقع حدوثها في الأقسام القطرية لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود الموجودة في بوتسوانا ومنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وجنوب آسيا، وأوزبكستان، ويوكاتان. وبالنسبة للمستقبل فقد حددت ثمانية قطاعات قطرية جديدة كبؤر ساخنة محتملة " للتزاحم على استغلال المياه الجوفية" (أي انخفاض نصيب الفرد من موارد المياه الجوفية واعتماد متوسط إلى عالي جداً على المياه الجوفية)، وجميع هذه البؤر يقع في غرب أو شرق أفريقيا.

مجموعة الحوكمة: الإطار القانوني العابر للحدود

الإطار القانوني العابر للحدود للأقسام القطرية من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود

في حالات كثيرة لا يوجد توافق في البيانات الواردة من جميع البلدان التي تتقاسم طبقة مياه جوفية. وهذا يشمل طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التي يعرف أن لها أقسام (مثل شبكة طبقات غواراني، وشبكة طبقات المياه الجوفية شمال الصحراء الغربية، وشبكات طبقات المياه الجوفية في الحجر الرملي النوبي وشبكة طبقات المياه الجوفية في منطقة إلوميدين). وتفسير ذلك قد يكمن في حقيقة أن الاتفاق قد يتم التصديق عليه في جميع البلدان المعنية، كما أن الخبراء قد يفسرون الاتفاقات بشكل مختلف مما يؤدي إلى اختلافات في الإجابات التي تقدمها مختلف البلدان التي تتقاسم طبقة المياه الجوفية.



يوجد عدد قليل من الاتفاقات الخاصة بطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود. على الصعيد العالمي وفي سنة ٢٠١٦، هناك ستة طبقات للمياه الجوفية العابرة للحدود لديها اتفاقات خاصة وطبقتان للمياه الجوفية لديها اتفاقات غير رسمية. ومع ذلك، فإن البلدان المعنية بطبقات المياه الجوفية ملزمة بموجب مبادئ قانون المياه الدولي العرفي: (أ) مبدأ الاستخدام المنصف والمعقول؛ (ب) مبدأ عدم التسبب في أضرار جسيمة؛ (ج) مبدأ التعاون وتبادل المعلومات؛ (د) مبدأ الإخطار المسبق، التشاور أو التفاوض؛ (هـ) مبدأ التسوية السلمية للمنازعات. علاوة على ذلك فإن دعم/تأييد البلد أو البلدان التي توجد بها طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، والمتعلق بقانون طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، يمكن أن يوفر مؤشراً مفيداً لالتزام البلد أو البلدان بمجموعة القواعد التفصيلية المبينة في ذلك القرار من أجل إدارة وحماية وحفظ طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، إضافةً إلى مبادئ القانون العرفي الأساسية المذكورة أعلاه. ومع ذلك، فإن مبادئ قانون المياه الدولية العرفي وقرار الأمم المتحدة ١٢٨/٦٣ لا تمثل بديلاً عن اتفاق طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود الملزمة من الناحية القانونية والمنظمة للانخراط والتعاون بين الدول المعنية.

يمكن الاطلاع على "تقرير نماذج التقييم العالمي للمياه وتوقعاتها" في قاعدة بيانات برنامج تقييم المياه العابرة للحدود على الموقع الالكتروني لإدارة موارد طبقات المياه الجوفية المشتركة دولياً (*ISARM*) التابعة لليونسكو: *www.twap.isarm.org http://www.twap.isarm.org*. كما تتوفر بوابة بيانات المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية التابع لليونسكو (*IGRAC*) على جميع صحائف طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود : *http://twapviewer.un-igrac.org*.

التقييم العالمي لشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية

انتقاء الدول الجزرية الصغيرة النامية/الجزر المدرجة في التقييم

تم اختيار ثلاثة معايير لانتقاء ٤٢ دولة جزرية صغيرة نامية من أجل ادراجها في التقييم.

١. مساحة قصوى قدرها ٥٠٠٠٠ كيلومتر مربع.
٢. أن تتكون الدولة من جزيرة واحدة أو أكثر وألا تكون منتمية لقارة ما.
٣. ألا يتجاوز عدد السكان ٥ ملايين نسمة.

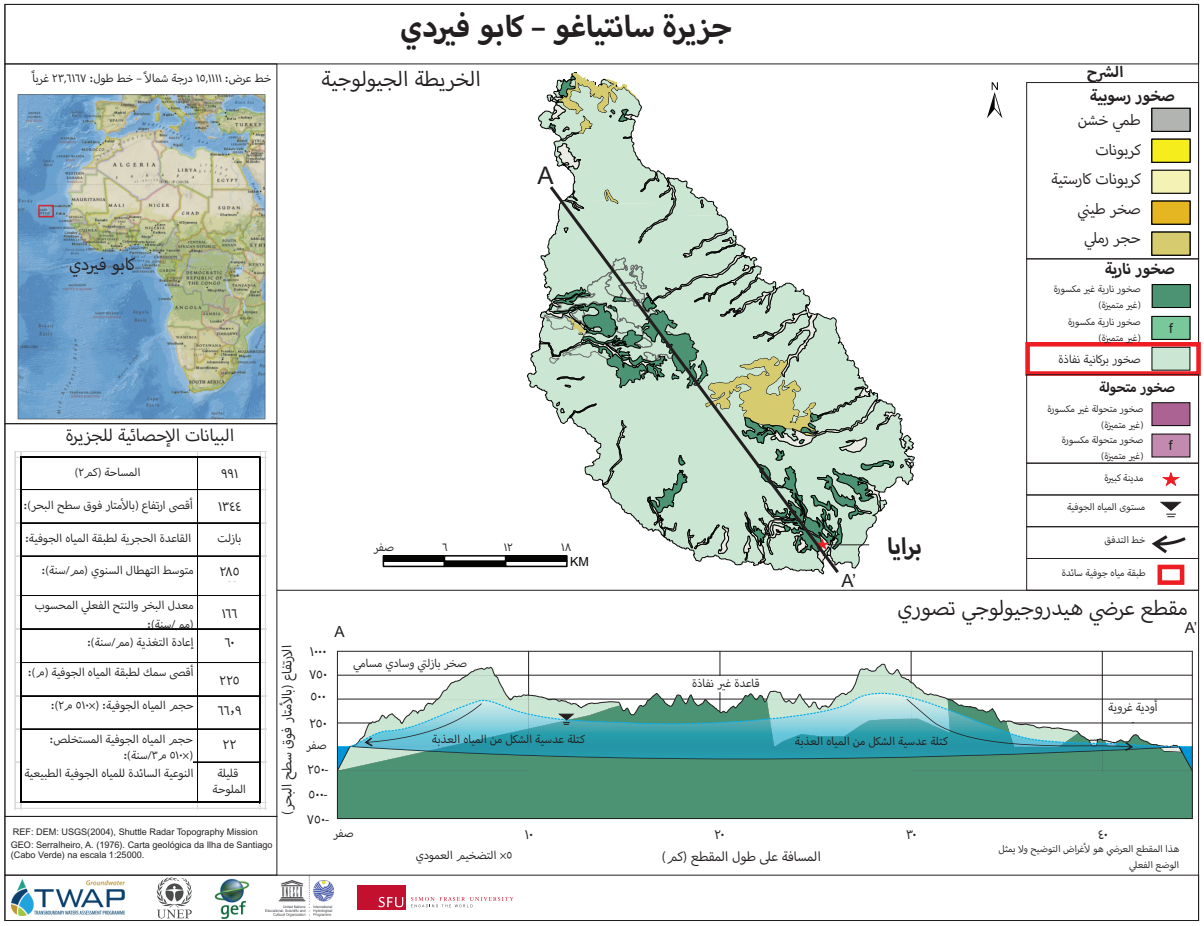
وقد تم انتقاء جزيرة واحدة لتمثيل كل دولة جزرية صغيرة نامية. وعادة ما تكون هذه الجزيرة الممثلة ذات كثافة سكانية أعلى.

بيانات ومؤشرات تقييم شبكات المياه الجوفية

١' تم تجميع البيانات الأولية من خلال المنشورات العالمية والإقليمية وقواعد البيانات الموجودة والمتاحة. وقد استخدمت نفس مصادر البيانات العالمية للحصول على إحصاءات سكانية وبيانات مناخية وتنبؤات مناخية وبيانات جغرافية مرجعية مثل حدود الجزر والنماذج الرقمية للارتفاعات.

٢' المعلومات المقدمة من طرف الخبراء من خلال الاستبيانات.

مثال للوضع الهيدروجيولوجي في الدول الجزرية الصغيرة النامية جميع الأوضاع الهيدروجيولوجية للجزر متاحة في قاعدة بيانات المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية التابع لليونسكو(IGRAC) http://twapviewer.un-igrac.org



مكن تجميع الخصائص الهيدروجيولوجية والبيانات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من تحديد ٢٠ مؤشراً من مؤشرات برنامج تقييم المياه العابرة للحدود، وتضم ١٠ مؤشرات أساسية (انظر الصفحة ٥) إضافةً إلى مؤشر لتسرب المياه المالحة.

وقد ركز التحليل على ترجمة المؤشرات الأساسية المتعلقة بالجوانب النوعية والكمية وكذلك الاجتماعية والاقتصادية إلى فئات من المخاطر (منخفضة إلى شديدة الانخفاض، ومتوسطة، وعالية إلى عالية للغاية) من أجل إجراء أول تقييم لاستدامة المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية. وبسبب احتمال تسرب المياه المالحة، لا بد من النظر في العلاقة بين المياه الجوفية والمحيطات في الدول الجزرية الصغيرة النامية.

نتائج مختارة

الأوضاع الهيدروجيولوجية للجزر (انظر الشكل في صفحة ١٠)

تم إنشاء وضع هيدروجيولوجي ممثل لكل دولة جزرية صغيرة نامية تشتمل على خريطة للموقع، وخريطة جيولوجية عامة مع عدسات المياه العذبة، ومقطع عرضي تمثيلي، إضافةً إلى الإحصاءات ذات صلة. وفي المناطق القريبة من الساحل تم وضع شكل تقريب لعدسة المياه العذبة استناداً إلى معطيات الاستبيان، في حال توفرها. ويفترض تطور عدسات أكبر سمكاً تحت مناطق التضاريس المرتفعة.

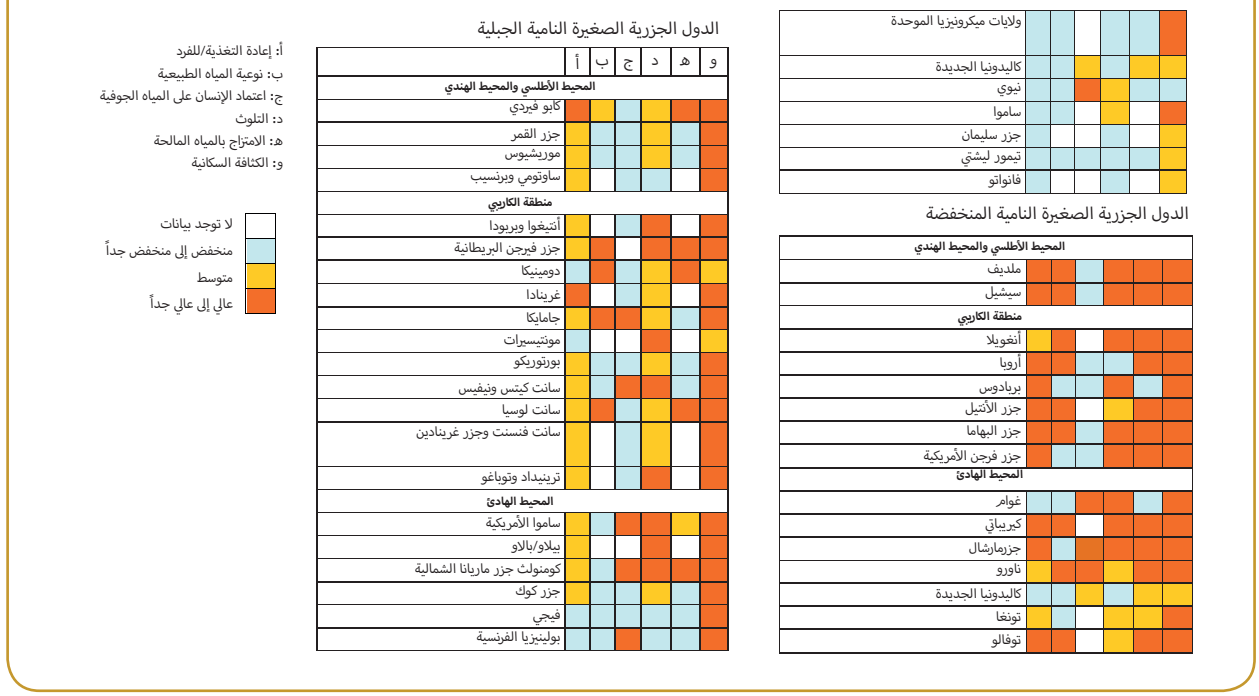
تقييم عوامل الخطر

تمثل المخاطر المرتبطة بتوفر المياه الجوفية والتلوث مصدر قلق بالنسبة لجميع الدول الجزرية الصغيرة النامية؛ كما أن الدول الجزرية الصغيرة النامية المنخفضة معرضة أيضاً بشكل خاص لتسرب المياه المالحة. وتتفاقم هذه المخاطر بشكل خاص عندما يكون اعتماد الإنسان على المياه الجوفية كبيراً، وهذا هو الحال في العديد من الدول الجزرية الصغيرة النامية المنخفضة في المحيط الهادئ.

ترد جميع البيانات التي جمعت في إطار تقييم شبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية، بما في ذلك خصائص طبقات المياه الجوفية، وقيم المتغيرات المعتمدة على الوقت، والمؤشرات المحسوبة، في التقرير حول "تقييم شبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية" الذي يمكن الاطلاع عليه على الموقع الإلكتروني لإدارة موارد طبقات المياه الجوفية المشتركة دولياً (ISARM) التابعة لليونسكو: www.twap.isarm.org.

كذلك يمكن الاطلاع على جميع الأوضاع الهيدروجيولوجية للدول الجزرية الصغيرة النامية على بوابة بيانات المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية التابع لليونسكو: IGRAC - http://twapviewer.un-igrac.org

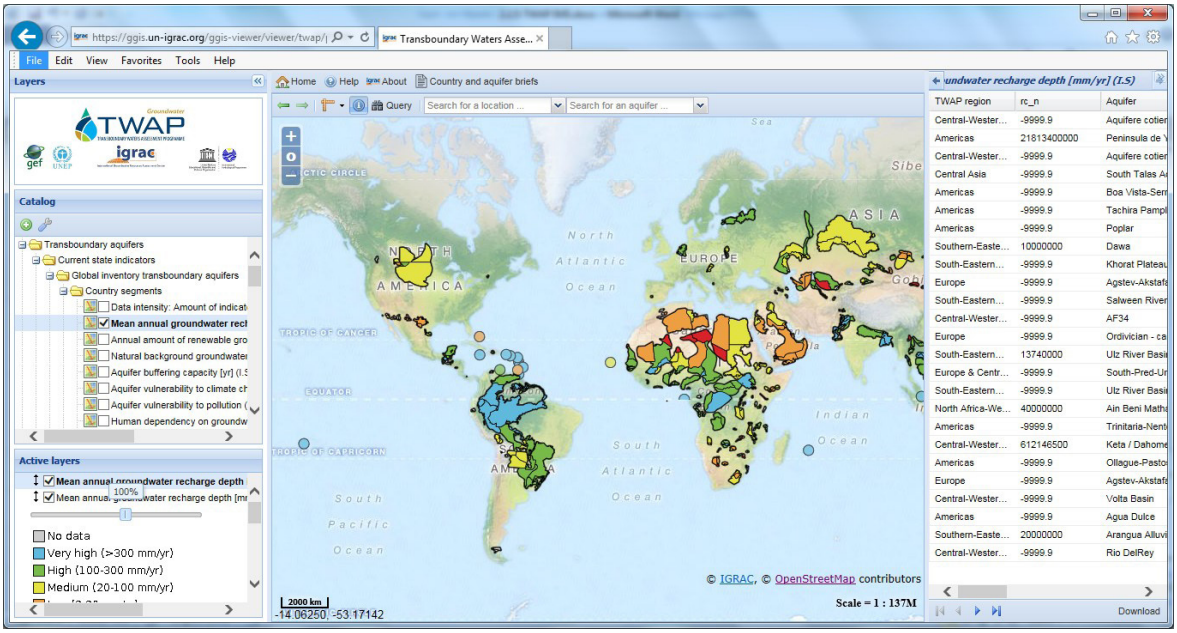
تقييم عوامل الخطر التي تميز الدول الجزرية الصغيرة النامية الجبلية والمنخفضة



الولوج إلى النتائج عبر شبكة الأنترنيت: نظام إدارة معلومات المياه الجوفية التابع لبرنامج تقييم المياه العابرة للقارات

أنشئت بوابة بيانات شبكية مخصصة لتوفير جميع البيانات في قاعدة بيانات المياه الجوفية لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود التي وضعها البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو. ويحتوي نظام إدارة المعلومات على بيانات وقيم لمؤشرات مجمعة خلال تنفيذ المشروع، وتشمل الأبعاد الهيدروجيولوجية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية وأبعاد الحوكمة لشبكات طبقات المياه الجوفية. وتمكن أداة عرض الخريطة المستخدمين من إجراء مقارنات بين طبقات المياه الجوفية على المستوى العالمي أو الإقليمي. ويمكن عرض البيانات المتعلقة بقسم من شبكة الطبقات أو لطبقة المياه الجوفية العابرة للحدود بأكملها، كذلك يمكن عرض تداخلات لمختلف الطبقات في الخريطة. ويمكن النظام أيضاً من الاطلاع، عبر شبكة الأنترنيت، على صحائف المعلومات المتعلقة بشبكات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية.

ويمكن للجميع الولوج إلى نظام إدارة معلومات المياه الجوفية (IMS) التابع لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود في بوابة بيانات المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية التابع لليونسكو (IGRAC): http://twapviewer.un-igrac.org .



مثال من نظام إدارة معلومات المياه الجوفية التابع لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود
http://twapviewer.un-igrac.org

© Peter Swarzenski

شكر وتقدير

البرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) التابع لليونسكو والمركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية التابع لليونسكو (IGRAC) بشراكة مع جامعة سيمون فريزر (كندا) وجامعة غوته في فرانكفورت (ألمانيا) بإجراء تقييم طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية. وقد ساهم في إجراء هذا التقييم العديد من الشركاء في جميع أنحاء العالم، وذلك بتوفير مساهمات الخبراء الوطنيين الذين قدموا بيانات أساسية عن شبكات طبقات المياه الجوفية (العابرة للحدود) في بلدانهم.

المؤلف الأساسي للتقرير التقني عن المياه الجوفية: أندريا ميرلا (خبير استشاري، البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو)

محرر المحتوى: أوريليان ديمون: (خبير استشاري، البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو)

محرر النسخة: بيتر سوندرز

المراجعون: مايكل لوغان (برنامج الأمم المتحدة للبيئة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية) وأمانة برنامج تقييم المياه العابرة للحدود

أمانة برنامج الأمم المتحدة للبيئة: لينا تلاوي مكمانوس (مديرة المشروع)، جوانا أكروفي، كيسا أوسيما (برنامج الأمم المتحدة للبيئة/شعبة الإنذار المبكر والتقييم) إيزابيل فاندربك (مديرة المهام)

التصميم والتخطيط: جينيفر أودالو (مكتب الأمم المتحدة في نيروبي) واودري رينجلير (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)

تحافظ الشبكات المائية في العالم - طبقات المياه الجوفية والبحيرات والأنهار والنظم الإيكولوجية البحرية الكبيرة والمحيطات المفتوحة – على المحيط الحيوي وتعزز صحة ورفاهية سكان العالم اجتماعيا واقتصاديا . والعديد من هذه الشبكات مشترك بين دولتين أو أكثر. وتشكل المياه العابرة للحدود تراثا مائيا للبشرية، حيث تمتد على مساحة تصل نسبتها إلى ٧١ في المائة من سطح الكوكب، إضافة إلى طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود، وشبكات المياه كاملة داخل حدود كل بلد على حدة.

وإدراكاً لأهمية الشبكات المائية العابرة للحدود وتدهور العديد منها بسبب الاستغلال المفرط والتدبير الجزئي لها، فقد أنشأ مرفق البيئة العالمية سنة ٢٠١٢ مشروعاً كبيرا هو برنامج تقييم المياه العابرة للحدود. ويهدف البرنامج إلى توفير تقييم أساسي من أجل تحديد وتقييم التغيرات في هذه الشبكات المائية الناجمة عن الأنشطة البشرية والعوامل الطبيعية، فضلاً عن العواقب المحتملة لهذه التغيرات على المجموعات البشرية التي تعتمد على هذه الشبكات. ومن المنتظر أن تؤدي الشراكات المؤسساتية المنشأة في إطار هذا التقييم إلى إجراء تقييمات عابرة للحدود في المستقبل.

وتعرض النتائج النهائية لبرنامج تقييم المياه العابرة للحدود التابع لمرفق البيئة العالمية في ستة مجلدات:

المجلد ١ - طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وشبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية: الحالة والاتجاهات
المجلد ٢ - البحيرات والمستودعات العابرة للحدود: الحالة والاتجاهات
المجلد ٣ - أحواض الأنهار العابرة للحدود: الحالة والاتجاهات
المجلد ٤ - النظم الإيكولوجية البحرية الكبيرة: الحالة والاتجاهات
المجلد ٥ - المحيطات المفتوحة: الحالة والاتجاهات
المجلد ٦ - شبكات المياه العابرة للحدود: الحالة والاتجاهات الشاملة

ويرافق كل مجلد موجز لواضعي السياسات

تسلط هذه الوثيقة (المجلد ١ - موجز لواضعي السياسات) الضوء على نتائج أول مؤشر شامل يستند على تقييم عالمي للوضعيات والتوجهات في ١٩٩ طبقة من طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود و٤٢ شبكة من شبكات المياه الجوفية في الدول الجزرية الصغيرة النامية. وتمثل المياه الجوفية مورداً استراتيجياً لتوفير سبل العيش والأنشطة الاقتصادية. تحديدا وبشكل خاص في حالة المياه الجوفية العابرة للحدود أو المنعزلة.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 - 00100 Nairobi, Kenya
Tel.: +254 20 762 1234
Fax: +254 20 762 3927
e-mail: publications@unep.org
www.unep.org

ISBN: 978-92-807-3531-4
Job Number: DEW/1953/NA