موجز الوكالة
٢/٢٠١٧
IAEA
الماء

الإدارة المتكاملة للموارد المائية باستخدام التقنيات النووية
مشروع الساحل الذي تدعمه الوكالة في أفريقيا: دراسة حالة

ملخص

١- الماء مورد محدود ولكنه مورد قابل لإعادة استخدامه. ويجب إدارته بحذر لضمان التنمية البشرية المستدامة.

٢- وتتفاقم ندرة المياه في منطقة الساحل جراء ممارسات إدارية غير ملائمة وجراء تدني جودة الموارد، مما يشكّل تهديداً لأمن الأغذية والصحة البشرية والبيئة.

٣- ويمكن استخدام التقنيات النووية، مثل الهيدرولوجيا النظيرية، لإيجاد موارد مياه جوفية وتقييمها ورسم خرائطها. وبفضل البيانات التي تم الحصول عليها يتسنى اتخاذ قرارات تستند إلى أدلة بشأن إدارة الموارد، مما يساعد في استغلال هذه الموارد على نحو مستدام.

٤- وفي أفريقيا، دعمت الوكالة مشروعاً إقليمياً للتعاون التقني، وهو يروِّج لإدارة موارد المياه الجوفية المشتركة في منطقة الساحل إدارة متكاملة. ويهدف المشروع إلى المساهمة في جعل التنمية الاجتماعية والاقتصادية دائمة.

٥- وتتقاسم عدة بلدان مستودعات المياه الجوفية الموجودة في منطقة الساحل، ويعتبر هذا المشروع مثالاً جيداً عن التعاون الناجح فيما بين البلدان في مواجهة تحديات المياه.

مقدمة

إنَّ ضمان توافر المياه وجودتها من التحديات الجوهرية للتنمية في البلدان في كل مكان. وإذا كان على البلدان أن تدير الطلبات المتزايدة والمتنافسة على المياه العذبة، فمن الضروري أن تكون لديها العدَّة والعتاد لفهم موارد المياه التي في متناولها. وقد اضطلعت الوكالة بدور الريادة في استخدام الهيدرولوجيا النظيرية كأداة علمية لتقييم موارد المياه الجوفية وتوفير معلومات عن هندسة مستودعات المياه الجوفية وعن توافر المياه الجوفية

ما زالت الفرص المحدودة للحصول على مياه شرب مأمونة مسألة شائعة في منطقة الساحل. وعندما لا تكون هناك مياه جوفية، فإن استخدام موارد مائية سطحية وغير مأمونة قد يؤدي إلى مشاكل صحية عديدة.

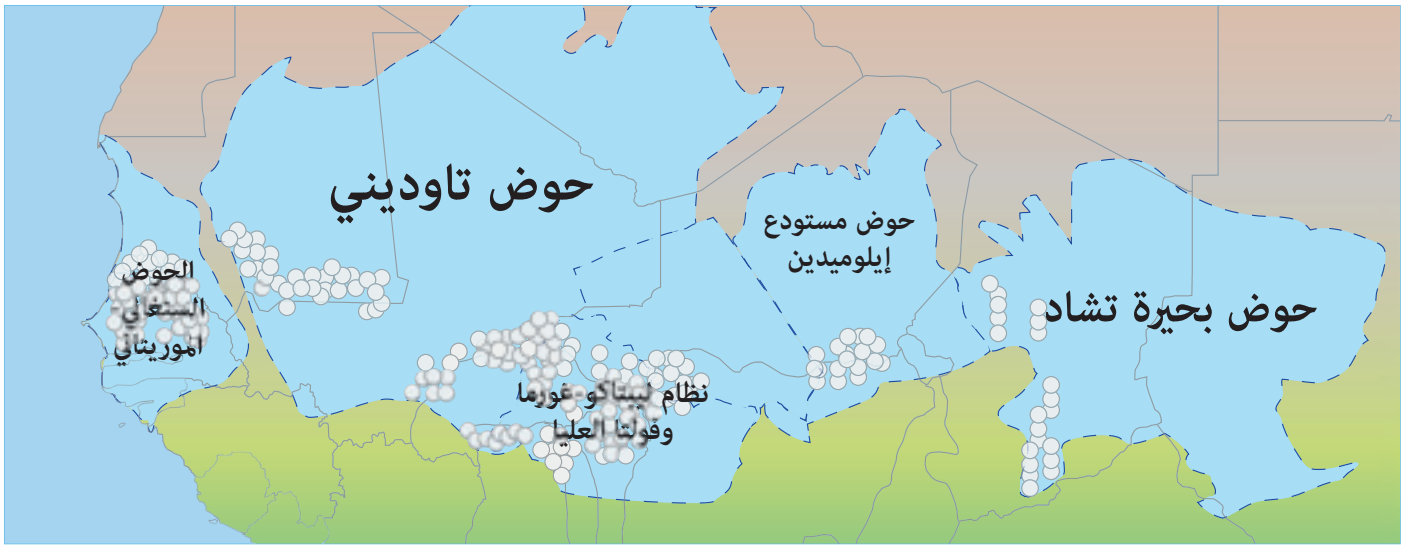
(الصورة من: د. كالما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

وقابلية تجددها. كما أن تزايد الطلبات على المياه لاستخدامها في الزراعة ومكافحة التلوث الصناعي وتغير المناخ هي كذلك عناصر تلقي أعباء ثقيلة على الموارد المائية. فأكثر من نصف سكان العالم البالغ عددهم ٧,٥ مليار نسمة يعتمدون حالياً على مستودعات المياه الجوفية.

التحديات التي تواجه منطقة الساحل

تأوي منطقة الساحل ١٣٥ مليون من السكان وتمتد من غرب أفريقيا إلى وسط أفريقيا وشمالها، وتبلغ مساحتها أكثر من ٧ مليون كيلومتر مربّع. ومن أكبر التحديات التي تواجهها المنطقة الحصول على مياه نظيفة. فالمياه الصالحة للشرب ضرورية لسكان منطقة الساحل، ليس فقط لشربها، وإنما أيضاً لإنتاج الأغذية والصرف الصحي.

موجز الوكالة



مكان أحواض ونظم مستودعات المياه الخمسة التي خضعت للدراسة في الساحل. تبيّن النقاط الأماكن التي جمّع فيها العلماء عينات المياه.

(الصورة من: الوكالة)

وتقع منطقة الساحل في منطقة مناخية فريدة من نوعها، وتتميَّز بأحوال جوية غير مستقرة. وفي العقود الأخيرة، عانت المنطقة من جفاف حاد مما أدى إلى حدوث نقص حاد في المياه. وتواجه الموارد المائية المحدودة في المنطقة طلبات تنافسية من المناطق الحضرية ومن الزراعة والصناعة.

ما هو مشروع الساحل؟

قدّمت الوكالة، من خلال المشروع الإقليمي للتعاون التقني RAF/7/011 المعنون 'الإدارة المتكاملة والمستدامة لنظم المستودعات المائية الجوفية والأحواض المشتركة في منطقة الساحل'، المساعدة لـ١٣ بلداً من بلدان الساحل في استخدام التكنولوجيا النووية لتحديد منابع نظم المياه الجوفية الرئيسية ومسارات تدفقها ومعدلات تجدّدها ولتقييم جودة المياه الجوفية.

وبفضل بناء القدرات في أخذ العينات المائية وفي الهيدرولوجيا النظيرية، مكَّنت الوكالة البلدان من دراسة سمات مستودعات المياه الجوفية الرئيسية وكذلك التفاعل بين الأجسام المائية، وتقييم قابلية تعرض المياه الجوفية للتلوث وأثر تغير المناخ في توافر المياه. وتؤثِّر هذه العوامل في جودة المياه العذبة وتوافرها في منطقة الساحل.

وقد استُهلَّ المشروع في عام ٢٠١٢ للتصدي لمشكلة حرجة تتعلق بإدارة الموارد المائية إدارة غير لائقة في منطقة الساحل، وهو مشروع يدعم اتباع نهج شامل إزاء إدارة الموارد المائية المستدامة إدارة متكاملة. وقد جمع هذا المشروع في ثناياه طائفة واسعة من الجهات المعنية والشركاء في التنمية، والحكومات الوطنية، وسلطات حوض النهر، والسلطات المحلية في منطقة الساحل.

وتغطي الأنشطة التي يتم الاضطلاع بها في إطار هذا المشروع خمسة نظم لمستودعات مياه جوفية عابرة للحدود (نظام مستودعات المياه الجوفية إيلوميدين، ونظام ليبتاكو-غورما-فولتا العليا، والحوض السنغالي-الموريتاني، وحوض بحيرة تشاد، وحوض تاوديني) وتتقاسمها ١٣ من الدول الأعضاء الأفريقية، هي: بنن وبوركينا فاصو وتشاد وتوغو والجزائر وجمهورية أفريقيا الوسطى والسنغال وغانا والكاميرون ومالي وموريتانيا والنيجر ونيجيريا.

أهداف المشروع

بناء القدرات لاستخدام التقنيات النظيرية وإدارة موارد المياه الجوفية.

دعم توفير المعدات وغيرها من المواد اللازمة، إلى جانب توفير مساعدة الخبراء فيما يتعلق بحملات أخذ العينات، وإجراء تحليلات مختبرية وتفسير البيانات، بغية تعزيز الاستدامة والاعتماد على الذات.

معالجة الفجوات الرئيسية في المنهجية والبيانات والقدرات اللازمة لدعم اتخاذ قرارات بشأن التخطيط الاستراتيجي، باستخدام نُهُج تقنية مناسبة والتركيز على مساهمة تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية لإدارة المياه إدارة مستدامة بالتعاون مع الوكالة.

الدعم المقدم من الوكالة

توفِّر تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية معلومات فريدة من نوعها بشأن الموارد المائية من خلال استخدام 'بصمات' الماء، وتقديم معلومات أساسية عن عمر المياه الجوفية ومنبعها ومعدل تجددها، وكذلك قابلية تعرضها للتلوث، وتسرّب المياه المالحة إليها وتأثرها بتغير المناخ، بطريقة مجدية من حيث التكلفة ودقيقة وفعالة. وتمكِّن هذه التقنيات من إجراء تقييمات محدَّدة الهدف لجودة المياه، وتوفِّر معلومات قيِّمة وموضوعية لدعم إدارة الموارد المائية إدارة مستدامة.

وقد تم تجهيز وتدريب جميع الجهات المناظرة للمشروع على استخدام معدات الرصد في الميدان وفي المياه الجوفية لإجراء دراسات استقصائية هيدرولوجية. وتم تعزيز أربعة مختبرات هيدروكيميائية وتستخدم النظائر المستقرة في المنطقة، مما أدى إلى زيادة الاعتماد على الذات في إجراء التحليلات المختبرية. وتم تدريب المهنيين المختصين في المياه على التقنيات الهيدرولوجية الأساسية وأخذ العينات والتحليل الكيميائي وأجهزة تحليل النظائر المستقرة وتقنيات رسم الخرائط الهيدرولوجية لتفسير النتائج النظيرية وما يتصل بذلك من بيانات هيدرولوجية وجيوكيميائية.

التعاون العالمي

نُفِّذ مشروع الساحل بشراكة مع ١٣ بلداً وبتعاون مع اليونسكو ومع سلطات حوض النهر ذات الصلة (سُلطة حوض النيجر، ولجنة حوض بحيرة تشاد، وسُلطة حوض نهر فولتا، وسُلطة التنمية المتكاملة لمنطقة ليبتاكو-غورما، ومنظمة تنمية نهر السنغال)، والمعهد الألماني الاتحادي للعلوم الجيولوجية والموارد الطبيعية.

وسهرت الوكالة، من خلال صندوق التعاون التقني وبمساهمات من جمهورية كوريا والسويد ونيوزيلندا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان عبر مبادرة الاستخدامات السلمية، وكذلك بفضل مساهمات عينية من أستراليا، على تنفيذ المشروع بفعالية.

النتائج الرئيسية

- قدَّم المشروع لمحة عامة شاملة أولى عن خصائص المياه الجوفية في منطقة الساحل. وستُتاح على الموقع الشبكي للوكالة خمسة تقارير عن أحواض ومستودعات المياه الجوفية. وتم تطوير القدرات البشرية والتقنية لإدارة الموارد المائية المشتركة.
- سوف تمكِّن البيانات التي جُمِّعت صانعي السياسات من اتخاذ قرارات تستند إلى أدلة وبطريقة مستنيرة ومسؤولة بشأن إدارة المياه المشتركة.
- في بعض المناطق (مثل حوض بحيرة تشاد)، تم لأول مرة تحديد مصدر تجدد المياه الجوفية، وهو عامل رئيسي في وضع السياسات لحماية المياه الجوفية من التلوث.
- تم تحديد كميات كبيرة من المياه الجوفية ذات النوعية الجيدة في عدة مناطق، ولذلك أهمية حاسمة في المناطق المعرضة للجفاف.
- تبدو المناطق التي توجد فيها المياه الجوفية الملوثة على أنها مناطق معزولة في الوقت الحاضر. ومن الضروري بذل الجهود للحد من التلوث من أجل إتاحة موارد آمنة من المياه الجوفية الصالحة للشرب لاستخدامها في الأنشطة البشرية.
- هناك فهم أفضل اليوم للعلاقة بين المياه السطحية والمياه الجوفية في الكثير من المناطق، ولا سيما فيما يلي: (أ) نظام مستودعات المياه الجوفية إيلوميدين، (ب) والمستجمع المائي الجنوبي لحوض بحيرة تشاد، (ج) ومنطقة مستودع المياه الجوفية ليبتاكو-غورما المحيطة بنهر النيجر.
- في مستودعات المياه الجوفية الصخرية الصلبة/القاعدية لنظام ليبتاكو-غورما-فولتا العليا، تم العثور على مياه جوفية في جيوب صغيرة مستقلة. وتم الحصول على نتائج جديدة أساسية فيما يتعلق بأنماط إعادة تغذية المستجمعات وتدفق المياه في بعض المناطق، بما في ذلك ما يلي: (أ) المناطق الشرقية والشمالية الشرقية لمستودع المياه الجوفية ماشريشتيان في الجانب الجنوبي من نهر السنغال (السنغال)؛ (ب) ومستودعات المياه الجوفية الأكثر ضحالة (التي تكونت في الحقبة الرابعة وفي العصر الفجري وتلك القارية الطرفية) في الجانب الشمالي من نهر السنغال (موريتانيا)؛ (ج) والشريط الحدودي الجنوبي لحوض بحيرة تشاد.

إعداد عينات لتحليل التريتيوم في المياه الجوفية، مختبر الهيدرولوجيا النظيرية، هيئة الطاقة الذرية في غانا.
(الصورة من: د. كالما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

- تم الحصول على معلومات جديدة عن الحدود الجغرافية للمياه الجوفية المالحة وعملية تملُّح المياه الجوفية في الحوض الحدودي السنغالي الموريتاني المشترك بين السنغال وموريتانيا.

الخطوات المقبلة

تعمل الوكالة وشركاء آخرين على تصميم مشروع متابعة لمنطقة الساحل ويضم تطبيق منهجية الوكالة لتعزيز توافر المياه. وسيعتمد المشروع الجديد على إنجازات المشروع RAF/7/011، وهو يسعى إلى تحسين إدارة موارد المياه الجوفية في بلدان الساحل عن طريق ترجمة البيانات الهيدرولوجية التي تم الحصول عليها من خلال المشروع الأول إلى سياسات، وباستخدام شبكة المؤسسات النظيرة القائمة للقيام بمساهمة حاسمة في تحديد خصائص موارد المياه الجوفية وإدارتها ورصدها باستخدام الهيدرولوجيا النظيرية وغيرها من التقنيات التقليدية.

توصيات إلى الجهات المعنية

- دراسة التقارير الختامية للمشروع وتنفيذ التوصيات لتحسين إدارة مياهها الجوفية.
- توسيع استخدام التقنيات النظيرية لتعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية على الصعيدين الوطني والإقليمي.
- الترويج للتعاون من أجل ضمان التطوير المتكامل للموارد المائية وتقديم أطر مؤسسية على الصعيد الإقليمي.

المراجع

١- الإدارة المتكاملة والمستدامة لنظم مستودعات المياه الجوفية والأحواض المشتركة في منطقة الساحل، موقع الوكالة الشبكي: *www.iaea.org*
٢- تقرير عن: الاجتماع التنسيقي الختامي للمشروع RAF/7/011 المعنون الإدارة المتكاملة والمستدامة لنظم مستودعات المياه الجوفية والأحواض المشتركة في منطقة الساحل، أكرا في غانا (٢٨ تشرين الثاني/نوفمبر إلى ٢ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٦)
٣- همزة الوصل: ربط مشاريع التعاون التقني بشأن الموارد المائية الجوفية العابرة للحدود، إدارة التعاون التقني التابعة للوكالة

تصدر موجزات الوكالة الدولية للطاقة الذرية عن مكتب الإعلام العام والاتصالات
التصميم والتخطيط: ريتو كين
للحصول على مزيد من المعلومات بشأن الوكالة وعملها، زوروا موقعنا الشبكي www.iaea.org أو تابعونا على
أو اطلعوا على منشور الوكالة الرئيسي، مجلة الوكالة، عبر الرابط التالي www.iaea.org/bulletin

IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
البريد الإلكتروني: info@iaea.org • رقم الهاتف: ٠٠-٢٦٠٠ (١) ٤٣+ • رقم الفاكس: ٧-٢٦٠٠ (١) ٤٣+