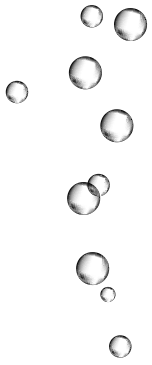
دراسة تجد أن المياه في مدينة فلبينية آمنة للشرب

بقلم ميكلوس غاسبر

أكدت التقنيات النظيرية أن مياه المدينة في خزانات المياه خلف هؤلاء الأولاد، وفي العديد من الأحياء الجديدة في مدينة تاكلوبان، آمنة للشرب.

(الصورة من: ميكلوس غاسبر/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)



مياه الشرب في مدينة تاكلوبان، وهي مدينة في الفلبين تعداد سكانها ٢٥٠٠٠٠ نسمة، آمنةٌ، وتتجدّد بانتظام، وليست عُرضة لتهديد من البحر. هل تبدو المسألة بسيطة؟ استغرق التوصُّل إلى هذا الاستنتاج سنواتٍ من البحوث إلى جانب تحليل آلاف عينات المياه، واستلزم الأمرُ استخدام التقنيات النظيرية من جانب باحثين من معهد البحوث النووية الفلبيني (PNRI)، بدعم من الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).

وعندما ضربت عاصفةٌ عاتية ناجمة عن إعصار هايان، أحد أقوى العواصف المدارية المسجَّلة على الإطلاق، ودمّرت أغلب هذه المدينة وقتلت الآلاف من قاطنيها في عام ٢٠١٣، واجهت السلطات المحلية مهمة شاقة لإعادة البناء، بما في ذلك نقل السكان بعيداً عن المناطق الأكثر عُرضة للفيضانات. ولكن هل كان من الممكن أن تصلَ الأمواج التي جَرَفت المباني والناس إلى خزان المياه في المدينة؟

كان ثمة خطر أن تلوِّث العاصفة العاتية مستودعاتِ المياه الجوفية، وهي طبقة تحت الأرض من صخور نفاذية تحتوي على مياه جوفية، وتمثل تلك المستودعات مصدر المياه الرئيس في المدينة. وكان يمكن أن يتسبَّب الملح والملوِّثات الأخرى التي تحملها الفيضانات، بما في ذلك المواد العضوية من الجثث الحيوانية والبشرية، في جعل المياه غير صالحة للاستهلاك. لذا لجأ معهد البحوث النووية الفلبيني إلى برنامج الوكالة للتعاون التقني ملتمساً مساعدته في استخدام التقنيات النظيرية لتوصيف مستودعات المياه الجوفية.

ليست كلّ جزئيات المياه متساوية

وفي حين أن جميع جزيئات الماء تتكون من ذرة أكسجين وذرتين من الهيدروجين، فإن نسبة صغيرة من هذه الذرات تحتوي على نيوترونات إضافية في نواتها. وتعتمد نسبة ذلك بدقة على عُمر المياه ومصدرها. لذا فإنَّ تحليل البنية النظيرية للمياه الجوفية يتيح للباحثين معرفة ما إذا كانت مستودعات المياه الجوفية تتجدَّد، ويُقصد بذلك أن تصل إليها جرعة منتظمة من المياه "الجديدة" بفعل الأمطار.

وأقام العلماء ٣٢ محطّة رصد للمياه الجوفية واستعانوا بتقنيات تقليدية ونووية على حدّ سواء لتوصيف المياه. ووجد العلماء كمية ضئيلة للغاية من الصوديوم والكلوريد، ما جعلهم يستنتجون أن مياه البحر لم تتسلل إلى مستودع المياه الجوفية. ووجدوا أيضاً أن التركيبة النظيرية للمياه في مستودع المياه الجوفية قريبة من تركيبة مياه الأمطار اليوم، ما يعني أن إمدادات المياه في المدينة لم تكن عُرضة لخطر الاختفاء، وذلك حسبما أوضح ريموند سوكفانغ، أحد كبار الباحثين في معهد البحوث النووية الفلبيني، وهو الذي قاد المشروع. وفي هذا الصدد، قال سوكفانغ: "تاكلوبان مدينة آخذة في النمو وذات اقتصاد متنام، لذلك من المريح لنا أن نعرف أن مياهها الجوفية تتجدد من المطر."

وتركيز النيتروجين والمواد العضوية في الماء متدنٍّ جدًّا، ما يشير إلى عدم حدوث أي تلوث بيولوجي. وهنا قال سوكفانغ: "هذه الملوِّثات المحتملة ربما تآكلت قبل أن تتمكّن من الوصول إلى المياه الجوفية."

وتتمثل الخطوة التالية من المشروع في أن يقوم معهد البحوث النووية الفلبيني بتحديد المعدّل الدقيق لتجدُّد المياه، وبناءً عليه يقدّم المعهد توصيات السياسات إلى الحكومة المحلية من أجل حماية إمدادات المياه في المدينة. وأضاف سوكفانغ قائلاً: "من الجيد أن نعرف أنه لا يوجد خطر مباشر، ولكن لا تزال هناك حاجة لسياسة تتعلق بالاستخدام المستدام للمياه."

البحث عن مياه الشرب تحت الأرض

على مدى السنوات القليلة الماضية، نشأ حيٌّ جديد في الجزء الشمالي من تاكلوبان، يقطنه كثيرون ممَّن دُمّرت منازلهم في إعصار عام ٢٠١٣. ويمثّل توافر المياه في المنطقة، التي يقطنها ١٠٠٠٠ نسمة، مشكلة، وقد أظهرت الأبحاث التي أجراها معهد البحوث

النووية الفلبيني أن المياه الجوفية الواقعة تحت المنطقة المأهولة حديثاً ملوَّثة بالرصاص والزرنيخ، وعليهِ فإنها غير صالحة للاستهلاك البشري. وقال سوكغانغ إن هذا التلوُّث مردُّه على الأرجح إلى موقع طمر نفايات غير خاضع للتنظيم عند حافة قطعة الأرض المقسَّمة.

وكان هذا الخبر صادماً لإيدي راسونابي، القاطن في المنطقة وأحد قادة مجتمعه المحلي. "نعرف الآن أن ليس باستطاعتنا الاعتماد على الآبار، وسيكون علينا أن ندفع مقابل الحصول على المياه." وقال راسونابي إنَّ المضخات اليدوية التي بُنيت في البداية بمساعدة وكالات الإغاثة الدولية تستغل أحد مستودعات المياه الجوفية الضحلة فقط، وتنبعث من المياه رائحة كريهة. ونتيجة لذلك، هو مضطر إلى شراء المياه المعدنية للشرب والطهي، وهذا إنفاق كبير لهذا الأب الذي يعول سبعة أبناء، وكذلك الأمر بالنسبة للكثير من جيرانه. لكن ثمة حلّ في الأفق: فقد تعاقدت الحكومة المحلية مع شركات خاصة لجلب مياه الشرب من مستودع المياه الجوفية غير الملوَّث في المدينة، ويستخدم معهد البحوث النووية الفلبيني النظائرَ لرصد فيما إذا كانت المياه الجوفية التي يتم ضخّها من هذه الآبار العميقة تفي بمتطلبات الجودة، ولضمان أن معدّل الاستخراج مستدام.

”من الجيد أن نعرف أنه لا يوجد خطر مباشر، ولكن لا تزال هناك حاجة لسياسة تتعلق بالاستخدام المستدام للمياه.“

— ريموند سوكغانغ، كبير الباحثين، معهد البحوث النووية الفلبيني

إيدي راسونابي لا يمكنه أن يشرب الماء من بئره الخاص لاحتوائه على نسبة عالية من الرصاص والزرنيخ، وفقاً لدراسة أجراها معهد البحوث النووية الفلبيني. تم إنشاء هذا الحيّ لإيواء قاطنيه ممَّن دُمِّرت منازلهم السابقة في إعصار هايان عام ٢٠١٣.

(الصورة من: ميكلوس غاسبر/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)