

التفاعلات النووية

استخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء لا يزال
يثير جدلاً ساخناً...

الأسلحة النووية هي

سليمة ومفيدة للبيئة

بقلم نيكولاس د. كريستوف

إن كان هناك من شيء اتضح بجلاء لأي من خبراء البيئة، فهو أن الطاقة النووية كانت التهديد الأكثر خطورة من التهديدات التي واجهها كوكبنا هذا...

ويتضح بشكل متزايد أن أكبر تهديد بيئي نواجهه هو سخونة أو ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وهذا يؤدي إلى المتلازمة الطبيعية: إن الطاقة النووية سليمة للبيئة.

وعلى النقيض من المصادر الأخرى، لا تنتج الطاقة النووية غازات البيت الزجاجي (المسببة للاحتباس الحراري). ولهذا، فإن سياسة الرئيس الأمريكي بوش الخاصة بالبيئة ككل تجعلني ارتجف، ولكنه محق في الدفع قدما نحو الطاقة النووية. لم تكن هناك طلبات ناجحة بإقامة مصانع نووية جديدة منذ عام ١٩٧٣، ولكن هناك عدة اقتراحات بمصانع جديدة يتم تقديمها الآن - وهذا أمر جيد بالنسبة للعالم الذي نحيا فيه.

التكملة في صفحة ٥٧

الأحزان

بقلم هيلين كالديكوت

تقوم الصناعة النووية بجهود دعائية ضخمة لإثبات أن الطاقة النووية هي الترياق للحد من الغازات المسببة لسخونة سطح الأرض على المستوى العالمي.

ويوجد في الوقت الحاضر ما يزيد قليلاً على ٤٤٠ مفاعلاً نووياً قيد التشغيل في العالم. وإذا كان مقرراً كما تقترح الصناعة النووية أن تحل الطاقة النووية محل الوقود الحفري على نطاق واسع، فسيلازم بناء ٢٠٠٠ مفاعل ضخم بقدرة ١٠٠٠ ميجاوات. وإذا أخذنا بعين الاعتبار أنه لم يصدر أمر بإنشاء مصنع نووي في الولايات المتحدة منذ عام ١٩٧٨، يصبح هذا الاقتراح غير عملي.

ولا يتم مطلقاً تقديم تفسيرات كاملة للوفورات الحقيقية من الصناعة النووية. تدعم الحكومة الأمريكية مالياً تكلفة إثراء اليورانيوم. كما أن مسؤولية الصناعة النووية في حال وقوع حادث ما مدعومة مالياً - حيث تغطي الحكومة الفيدرالية الأمريكية ٩٨٪ من مسؤولية التامين.

التكملة في صفحة ٥٦

تقدر تكلفة تفكيك جميع المفاعلات النووية في الولايات المتحدة بـ ٣٣ بليون دولار. هذه التكاليف - بالإضافة إلى النفقات الباهظة التي تنطوي عليها عملية تخزين نفايات المواد المشعة لربع مليون سنة - ليست مدرجة ضمن التقييمات الاقتصادية للكهرباء النووية.

كما أن الموضوع الملح المتعلق بالكميات الهائلة من نفايات المواد المشعة التي تخلفها المفاعلات النووية الزائدة البالغ عددها ٤٤٠ مفاعلاً في العالم نادراً ما تعالجه الصناعة النووية إن قامت بالفعل بمعالجته. فكل مفاعل نووي نموذجي بقدرة ١٠٠٠ ميجاوات ينتج سنوياً ٣٣ طناً من نفايات المواد المشعة المكثفة وبالغة الحرارة.

وهناك بالفعل أكثر من ٨٠ ألف طن من نفايات المواد شديدة الإشعاع تقبع في أحواض تبريد مجاورة لمصانع الطاقة النووية الأمريكية البالغ عددها ١٠٣ مصانع، بانتظار نقلها إلى مرفق لتخزينها فيه والذي يجب حتى الآن البحث عنه وتحديده. هذه المواد الخطرة ستكون هدفاً مغرباً لأعمال التخريب الإرهابية نظراً لنقلها خلال ٣٩ ولاية عبر الطرق وخطوط السكك الحديدية على امتداد الخمسة وعشرين عاماً القادمة.

وتشير دراسة أجرتها الأكاديمية الوطنية للعلوم إلى أن أحواض التبريد في المفاعلات النووية عرضة لهجمات مفرجة على يد الإرهابيين، والتي يمكن أن تفتح أبواب الجحيم وتطلق كميات هائلة من الإشعاعات المميتة - والتي ستكون أسوأ كثيراً من الإشعاعات التي أطلقها مفاعل تشيرنوبل، وذلك بحسب قول بعض العلماء.

ولا يزال التخزين طويل المدى لنفايات المواد المشعة يشكل مشكلة. اختار الكونجرس الأمريكي في عام ١٩٨٧ جبل يوكا في نيفادا، والذي يقع على بعد ١٥٠ كيلو متراً شمال غرب لاس فيغاس، ليكون مخزن أميركا لنفايات المواد العالية المستوى الإشعاعي. إلا أنه تبين فيما بعد أن جبل يوكا غير مناسب للتخزين طويل المدى لنفايات المواد العالية المستوى الإشعاعي، وذلك لأنه جبل بركاني مكون من أحجار بركانية خفيفة ومسامية ويقطعه ٣٢ تصدعاً زلزالياً.

والبلوتونيوم هو من أخطر العناصر التي تصنع في مصانع الطاقة النووية. كما أن البلوتونيوم هو أيضاً وقود الأسلحة النووية - فيلزم خمسة كيلو جرامات فقط منه لصنع قنبلة نووية وكل مفاعل يصنع أكثر من ٢٠٠ كيلو جرام في السنة.

ولذلك، فكل دولة لديها مصنع للقوى النووية تستطيع نظرياً تصنيع ٤٠ قنبلة في السنة. تُورث الطاقة النووية لجميع الأجيال القادمة إرثاً من السموم، لأنها تنتج الغازات المسببة لسخونة سطح الأرض مما يرفع درجة حرارتها، ولأنها أعلى بكثير جداً من أي شكل آخر من أشكال توليد الكهرباء، ولأنها يمكن أن تعجل بنشر الأسلحة النووية.

هيلين كالديكوت منظمة حملات مناهضة للطاقة النووية، وهي مؤسسة ورئيسة "معهد أبحاث السياسات النووية"، الذي يحذر من خطر الطاقة النووية.

البريد الإلكتروني: Hcaldic@bigpond.com

على النقيض من دعاية الصناعة النووية، ليست الطاقة النووية سليمة بيئياً وهي بالتأكيد ليست نظيفة إشعاعياً.

في الولايات المتحدة، حيث يتم إثراء الكثير من يورانيوم العالم، بما في ذلك يورانيوم استراليا، يحتاج مرفق الإثراء في بادوكا بكنساكي إلى قوة خرج كهربائية لمصنعين يعملان بالفحم بقدرة ألف ميجاوات، وهما يبعثان كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، وهو الغاز المسئول عن ٥٠٪ من سخونة سطح الأرض.

كما أن مرفق الإثراء هذا مع مرفق آخر في بورتسموث بأوهيو يخرجان من المواسير الراشحة ٩٣٪ من غاز الكلوروفلوروكربون المبعث سنوياً في الولايات المتحدة. وفي الوقت الحاضر، هناك حظر دولي فرضه بروتوكول مونتريال على إنتاج وإخراج غاز الكلوروفلوروكربون CFC لأنه المتهم الرئيسي والمسئول الأول عن نضوب الأوزون في غلاف الإحترار بطبقة الجو العليا. ولكن غاز CFC هو أيضاً من عوامل سخونة سطح الأرض ورفع درجة حرارتها ففاعليته تفوق فاعلية ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح من عشرة آلاف إلى عشرين ألف مرة.

وفي الواقع، تستخدم دورة الوقود النووي كميات هائلة من الوقود الحفري في كافة مراحلها - من تعدين إلى طحن اليورانيوم، وإنشاء المفاعل النووي وأبراج التبريد، والتفكيك الآلي للمفاعل النشط وكثيف الإشعاع في نهاية دورة حياته التشغيلية التي تمتد من ٢٠ إلى ٤٠ سنة.

وفي إيجاز، وبحسب دراسة أجراها جان ويليم ستورم فان ليوين وفيليب سميث عام ٢٠٠٤، فإن الطاقة النووية تنتج غازات البيت الزجاجي المسببة للاحتباس الحراري بأقل ثلاث مرات فقط مما تنتجه المحطات الحديثة لقوة الغاز الطبيعي.

على النقيض من دعاية الصناعة النووية، ليست الطاقة النووية سليمة بيئياً وهي بالتأكيد ليست نظيفة إشعاعياً.

ولأصغرها بعبارة أخرى، تبدو الطاقة النووية مأمونة أكثر بكثير من اعتمادنا على الفحم، الذي يقتل أكثر من ٦٠ شخصاً يومياً.

وعلاوة على هذا، أصبحت التكنولوجيا النووية على مر السنين أكثر أماناً إلى حد بعيد. وقد يكون المستقبل لمفاعلات الطبقات الحصوية، وهو تصميم جديد يعد بأن يكون شديد الفاعلية وغير قابل للانصهار.

تمثل نفايات المواد المشعة تحدياً. بيد أن إيثقال كاهل الأجيال القادمة بالنفايات النووية الملقاة في آبار عميقة من المحتمل أن يكون أكثر عقلانية من إيثقال كاهلهم بعالم أكثر سخونة تغمر المياه فيه "مانهاتن" بعمق ٢٠ قدماً.

والآن، فالمصدر الهام الوحيد للكهرباء في الولايات المتحدة والذي لا ينطوي على أية إنبعاثات كربونية هو قوة المياه. إلا أن هجرات السلمون الجماعية رفضت ذلك بشدة حتى بات يتعين علينا أن نزيل السدود وليس أن نضيف المزيد منها.

إن ما أوقف الطاقة النووية في الماضي كان ضعف الاقتصاد. تشير الدراسات الرئيسية التي أجريت في معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا MIT وفي غيره إلى أن الطاقة النووية لا تزال أغلى قليلاً من مصانع الفحم أو الغاز الطبيعي الجديدة، ولكنها تكون في نفس المعدل إذا ارتفعت أسعار الوقود الحفري. وإذا فرضت ضريبة على الإنبعاثات الكربونية بمقدار ٢٠٠ دولار للطن، ستصبح الطاقة النووية أرخص من الفحم المستخرج من المصانع الجديدة.

لذا، فقد حان الوقت للترحيب بالطاقة النووية باعتبارها غير ضارة بالبيئة (مع عدم دعمها مالياً بالحسنة المباشرة كما تود الصناعة النووية). وهناك في الواقع بعض خبراء البيئة ينضمون بالفعل إلينا. فعلى سبيل المثال، قامت "اللجنة الوطنية الخاصة بسياسة الطاقة"، وهو جهد بتمويل خاص يضم خبراء بيئة وأعضاء جامعات وممثلين عن الصناعة، بإصدار تقرير في ديسمبر ٢٠٠٤ تساند فيه إنشاء مصانع نووية جديدة.

من أفصح مناصري الطاقة النووية العالم البريطاني جيمس لافلوك الذي وضع فرضية "جايا" ومفادها أن الأرض هي، في الواقع، كائن ذاتي التنظيم.

"أنا من مناصري البيئة، وأتوسل لأصدقائي في الحركة أن يتخلوا عن اعتراضهم العنيد على الطاقة النووية"، بحسب ما كتبه السيد لافلوك في العام الماضي، مضيفاً: "في كل عام نواصل فيه حرق الكربون نزيد الأمر سوءاً بالنسبة لأحفادنا... هناك مصدر واحد فقط ومتاح في الحال ولا يسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض، ألا وهو الطاقة النووية."

نيكولاس كريستوف هو كاتب عمود أمريكي في "النيويورك تايمز". نشرت مقالته لأول مرة في "النيويورك تايمز"، إبريل ٢٠٠٥. البريد الإلكتروني: nicholas@nytimes.com

خلال الخمسة وعشرين عاماً القادمة، سوف يزداد الطلب العالمي على الطاقة بنسبة ٦٠٪ بحسب ما ذكرته الوكالة الدولية للطاقة وأن الطاقة النووية هي الأنظف بيئياً والرهان الأفضل لسد تلك الثغرة.

والطاقة الشمسية هي خيبة أمل، فلا تزال تمدنا فقط بالخمس من نسبة ١٪ من كهرباء الدولة مع أن تكلفتها تزيد عن تكلفة المصادر الأخرى بنحو خمسة أمثال. وطاقة الرياح واعدة، فقد انخفضت تكاليفها بنسبة ٨٠٪، إلا أنها تعاني من مشكلة واحدة رئيسية، وهي: أن الرياح لا تهب باستمرار. ومن الصعب الاعتماد على مصدر غير ثابت.

وعلى النقيض، تشكل الطاقة النووية بالفعل ٢٠٪ من القدرة الكهربائية في أمريكا، ناهيك عن ٧٥٪ من القدرة الكهربائية في فرنسا.

يجب على الخطة الجيدة والعملية للطاقة أن تشجع الصيانة - أكثر بكثير مما تفعله خطط السيد بوش - وتنهض بأشياء مثل المركبات المختلطة وبطاريات وقود الهيدروجين. ولكن ستظل الطاقة النووية وحتى وقت لاحق هي المصدر الوحيد الذي لا يسهم

تبدو الطاقة النووية مأمونة أكثر بكثير من اعتمادنا على الفحم، الذي يقتل أكثر من ٦٠ شخصاً يومياً.

في سخونة سطح الأرض والذي يمكن أن يصبح بسرعة دعامة أساسية في شبكة الكهرباء.

هل هي مأمونة؟ لا، ليس تماماً. فقد أوضحت "جزيرة الأميال الثلاثة" و"تشرينوبل" ذلك، كما أن هناك أيضاً مخاطر الهجمات الإرهابية.

إذا ومرة أخرى، أصبح لدى العالم الآن خبرة نصف قرن مع مصانع الطاقة النووية التي ينتشر منها ٤٤٠ مصنعاً حول العالم وقد أثبتت حتى الآن أنها مأمونة أكثر من الحلول البديلة. إن أكبر مصدر رئيسي للقدرة الكهربائية في أمريكا الآن هو الفحم الذي يقتل نحو ٢٥ ألف شخص في العام من خلال السخام المنتشر في الهواء.