الطـــاقـــة النوويـــة

وإلى أي مدى يمكن أن تنافس في المستقبل؟

بقلم: *فاتيه بيرول*

الإطلالة الأخيرة على الوضع العالمي للطاقة ـ تشير إلى مستقبل تختلط فيه الخيارات.

يواجه العالم تهديداً مزدوجاً في مجال الطاقة، ويتمثل التهديد الأول في عدم توفر إمدادات كافية وآمنة من الطاقة عند مستويات أسعار يمكن تحملها، أما الأخر فإنّه يتعلق بالأضرار البيئية الناجمة عن استخدام الطاقة. إنّ الارتفاع الحاد في أسعار الطاقة، والأحداث الجيوبولتيكية الأخيرة قد ذكّرتنا بالدور الأساس الذي تلعبه الطاقة الممكن تحمل تكلفتها في النمو الاقتصادي والتنمية البشرية، وكذلك عن هشاشة النظام العالمي للطاقة إزاء العوامل المتعلقة بإمكان حدوث أزمات في الإمداد.

إنّ ضمان إمداد الطاقة، يعود مرة أخرى ليكون موضع الاهتمام على قائمة الأجندة السياسية الدولية. إلا أنّ النمط الحالي لإمدادات الطاقة يحمل في طياته تهديداً بدمار بيئي شديد وغير قابل للإصلاح. إنّ أمر التوازن بين أهداف أمن الطاقة، والحماية البيئية يتطلب إجراءات إدارية حازمة ومنسقة ويتطلب كذلك دعم الرأي العام.

ولقد أدى هذا الاهتمام إلى إحياء المناقشات بشأن دور الطاقة النووية. وعلى مدى العامين الماضيين قامت عدة حكومات بإصدار بيانات تحبذ فيها إعطاء دور متزايد للطاقة النووية في برامجها المستقبلية في خليط الطاقة، واتخذت بعض هذه الدول خطوات جادة نحو إنشاء جيل جديد آمن ومجزي التكلفة من المفاعلات.

وعلى مدى العقدين والنصف القادمين، فإنّ اللجوء إلى الطاقة النووية، بالتوازي مع تحسين كفاءة الطاقة، وباستخدام الطاقات المتجددة، يمكن أن يساعدوا جميعاً في معالجة القلق الناجم عن الاعتماد الزائد على الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء، وبخاصة ذلك القلق بخصوص التغيرات المناخية، وتزايد الاعتماد على الغاز المستورد.

- ✓ وتُعد الطاقة النووية مصدراً قليل الكربون لتوليد الكهرباء، إنّ تشغيل جيجاوات واحد من طاقة التوليد النووية – بديلا عن التوليد بالفحم – يمكننا من تحاشي إطلاق 5.6 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في العام الواحد. ولا تؤدي محطات القوى النووية إلى انبعاث أي ملوثات محمولة هوائياً مثل ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النتروجين، أو أي مواد هبائية.
- ✓ ويمكن أن تساعد محطات القوى النووية في خفض الاعتماد على الغاز المستورد، حيث أنّ خامات اليورانيوم – خلافاً للغاز – موزعة على اتساع العالم. وفي ظل السياسات الحالية فإنّ الاعتماد على الغاز المستورد سوف يتزايد في كل مناطق منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية(OECD) الأوربية وكذلك في الدول النامية الرئيسية بحلول عام 2030 وهذه الزيادة مرجعها في الأساس هو قطاع الطاقة.
- ✓ وتنتج المحطات النووية الكهرباء بتكلفة مستقرة نسبياً، حيث أنّ تكلفة الوقود النووي تمثل نسبة صغيرة من التكلفة الإجمالية للإنتاج، ويمثل اليورانيوم الخام حوالي 5 % من التكلفة. أما وقود اليورانيوم بعد المعالجة فهو يمثل حوالي 15%. أما في محطات التوليد التي تعمل بالغاز، فإنّ تكلفة الوقود تمثل حوالي 75 % من التكلفة الإجمالية للإنتاج.

إطلالة على الطاقة النووية

ورد في النشرة الرائدة التي تصدر عن الوكالة الدولية للطاقة بعنوان إطلالة الطاقة في العالم 2006، اثنان من السيناريوهات عن سياسة الطاقة النووية.

- ويفترض **السيناريو المرجعي** أنّ السياسات الحكومية الحالية تبقى بدون تغيير على وجه العموم، وتتماشى مع برامجها الحالية التي ترمي إما إلى التوسع في استخدام الطاقة النووية، أو إلى التخلص التدريجي منها. وإذ ما تم الحكم على أنّ إنتاج الطاقة النووية هدف غير واقعي، فإنّ ذلك يعني افتراض عدم تحقيق الخطة المستهدفة. إنّ الافتراضات عن الاقتصاد الكبير، وعن المسائل الفنية والمالية، والتي تتوارى خلف أهداف كثير من الدول، تختلف غالباً عن مثيلتها المستخدمة في نشرة الوكالة المشار إليها.
- ويفترض **سيناريو السياسة البديلة** إضافة سياسات أخرى، موضع التنفيذ لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري، ولدراسة أمن الإمداد بالطاقة بما في ذلك إجراءات تعزيز دور الطاقة النووية. ومن المفترض أن تقوم حكومات الأقطار التي تملك محطات القوى النووية بدعم سياسة مد العمر التشغيلي للمفاعلات القائمة أو تقوم بإنشاء محطات جديدة. وفي كل الأقطار التي تتبنى سياسة الإغلاق المتدرج للمفاعلات النووية، فإنّ من المفترض أنّ إغلاق هذه المفاعلات سوف يتأخر عن المواعيد المخطط لها، بهدف خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وأيضاً لمواجهة القلق الناجم عن أمن الإمداد بالوقود، وكذلك لتأجيل الحاجة إلى استثمارات جديدة. ومن المنتظر أن تزداد قدرة التوليد النووي العالمي من 368 جيجاوات حالياً إلى 416 جيجاوات عام 2030 (طبقاً للسيناريو المرجعي)، وإلى 519 جيجاوات (طبقاً لسيناريو السياسة البديلة).

السيناريو المرجعي: طبقا لهذا السيناريو فإنّ طاقة التوليد النووي الكهربي ينتظر أن تزداد من 2789 تيراوات ساعة عام 2005 إلى 3304 تيراوات ساعة عام 2030 ويمثل ذلك معدل نمو سنوي حوالي 0.7% مقارنة بـ 2.5% سنويا بالنسبة للتوليد الكلي للطاقة. وسوف تزداد قدرة التوليد المنشأة من 368 جيجاوات إلى 416 جيجاوات. ومن المفترض أن يكون هناك تحسن مستمر في عامل القدرة. وبالذات في الأقطار التي تكون فيها عوامل القدرة دون المستوى العالمي. وبصفة إجمالية، فإنّ المتوسط العالمي العام لعامل القدرة سوف يزيد من 85 % في عام 2005 إلى 91 % عام 2030.

ومن المنتظر أن تتزايد القدرة النووية المنشأة بمعدلات كبيرة في كلٍ من الصين واليابان والهند والولايات المتحدة وروسيا وجمهورية كوريا. أما قدرة التوليد النووية في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأوربية (OECD) فسوف تتناقص من 131 جيجاوات إلى 74 جيجاوات. ويساهم الإغلاق المتدرج للمحطات النووية في كل من ألمانيا والسويد وبلجيكا بحوالي 35 جيجاوات. ومن المفترض أنّ كافة المحطات النووية في هذه الدول الثلاث سوف يتم إغلاقها قبل عام 2030.

وتنخفض نسبة مساهمة الطاقة النووية في إنتاج الكهرباء على المستوى العالمي من 15% إلى 10%. وأكبر قدر من المساهمة في هذا الانخفاض يحدث في مجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأوربية (OECD), حيث تنخفض نسبة مشاركة الطاقة النووية في توليد الكهرباء من 29% عام 2005 إلى 12% عام 2030.

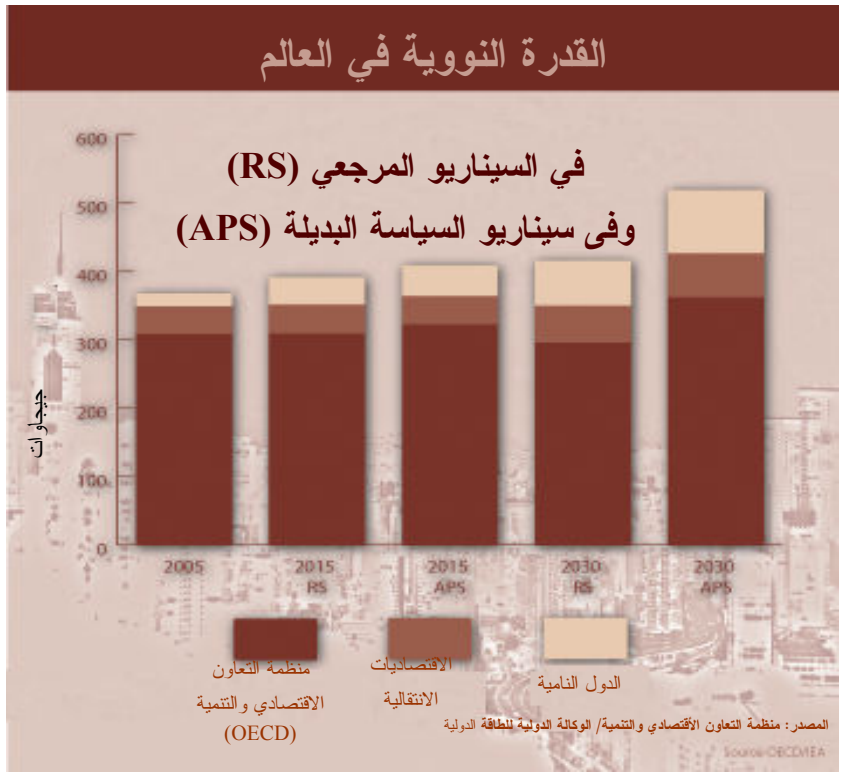
سيناريو السياسة البديلة: طبقاً للتقديرات الواردة في هذا السيناريو فإنّ طاقة التوليد النووي للكهرباء تصل إلى 4106 تيراوات ساعة في عام 2030، وبمتوسط معدل نمو قدره 1.6% في العام. وتنخفض نسبة مشاركة الطاقة النووية في التوليد العالمي للكهرباء بنسبة ضئيلة من القيمة الحالية وهي 15%، لتكون متراوحة حول رقم 14% طوال مدة الفترة المنظورة. وتصل قدرة التوليد المنشأة إلى 519 جيجاوات في عام 2030. والفارق الكبير بين هذين النوعين من السيناريوهات، يظهر بوضوح بعد عام 2020، وذلك بسبب الفترة الزمنية الطويلة التي يستغرقها تنفيذ المحطات النووية.

وتزيد القدرة المنشأة في معظم المناطق باستثناء مجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأوربية(OECD)، حيث لا ينتظر أن يكون هناك مشروعات إنشاء محطات نووية بدرجة كبيرة تعوض إغلاق العديد من المحطات العاملة. ولتغيير هذه الصورة في الأسواق الأوربية ذات الطبيعة التنافسية، فإنّ ذلك يتطلب إشارات قوية في هذه السوق تكون نابعة من التزامات بعيدة المدى بتقليص انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2). وبدءً من منتصف عام 2006، لم تكن هناك رؤى واضحة عن حجم الخفض في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون فيما بعد عام 2012. ومن المفترض أن تظل سياسات الإغلاق المتدرج للمحطات النووية قائمة، إلا أنها تأخرت لحوالي عشر سنوات. وعلى هذا الأساس، فإنّه سوف يكون لدى ألمانيا مفاعل نووي واحد عام 2030، بينما سوف تظل هناك مفاعلات شغالة في كل من بلجيكا والسويد في عام 2030. أما في المملكة المتحدة، فإنّ جميع المحطات النووية باستثناء واحدة منها سوف تكون محالة للتقاعد، وبدون إحلال لأي منها.

من المتوقع أن تكون أكبر الزيادات في قدرة التوليد النووي في كل من الصين والولايات المتحدة واليابان وجمهورية كوريا والهند وروسيا. وسوف تصل مشاركة هذه الدول إلى ثلثي إجمالي قدرة التوليد العالمي النووي في عام 2030

ومن المتوقع أن تكون أكبر الزيادات في قدرة التوليد النووي في كلٍ من الصين، والولايات المتحدة واليابان وجمهورية كوريا والهند وروسيا. ومن المنظور أن تصل مشاركة هذه الدول الست إلى ثلثي إجمالي قدرة التوليد العالمي النووي في عام 2030، وذلك مقارنة بنسبة تصل إلى أكثر قليلا من النصف في الوقت الحالي. أما عوامل السعة النووية فهي مماثلة لنظيرتها في السيناريو المرجعي.

ومن المتوقع أن تكون أكبر زيادة في مساهمة الطاقة النووية في توليد الكهرباء في مجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في المحيط الهادي، حيث تصل إلى 41% في عام 2030 مقارنة بـ 25% في الوقت الحالي. أما في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لأمريكا الشمالية، فسوف تحافظ مساهمة الطاقة النووية في التوليد الكهربي على مستواها الحالي. وفي مجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأوربية، فإنّ هذه المساهمة سوف تنخفض إلى 20% بحلول عام 2030. وهذه النسبة أعلى من مثيلتها في السيناريو المرجعي، ولكنها على أي حال أقل من قيمتها الحالية التي تبلغ 29%. وفي الاقتصاديات الانتقالية ترتفع نسبة مساهمة الطاقة النووية من 17% إلى 23%. وفي الصين والهند تصل نسبة هذه المساهمة إلى 6%، 9% في عام 2030 من قيمتها الحالية التي تبلغ 2% و 3% على التوالي.



اقتصاديات الطاقة النووية في الأسواق التنافسية

ما هي الأسس الاقتصادية للمحطات النووية الجديدة مقارنة بالتكنولوجيات المتنافسة الناضجة مثل الدورة المركبة لمحطات حرق الغاز مع التوربينات الغازية (CCGT)، البخار والفحم، والدورات المتكاملة للتغويز مع الدورة المركبة (IGCC)، والتوربينات الهوائية الساحلية؟

تقوم افتراضات التكلفة على أساس التوقعات خلال العشرة أعوام-إلى الخمسة عشر عاماً القادمة. وتقل التكلفة المتوقعة لمحطات الدورات المتكاملة للتغويز مع الدورة المركبة (IGCC) ومحطات مزارع الرياح عن التكلفة الحالية بحوالي 10% إلى 15%. أما تكلفة الغاز الطبيعي فيفترض أن تكون في المدى 6 دولارات إلى 7 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية في الفترة حتى عام 2030. ويقدر سعر الفحم على مرجعية سعر السوق العالمي للفحم المستورد لمجموعة (OECD) (حوالي 55 دولار للطن عام 2015 و 60 دولار للطن عام 2030)، إلا أنّ بعض الأقطار ومنها الولايات المتحدة وكندا تتوفر لديها مصادر محلية للفحم، بما يجعل المحطات التي تعمل بالفحم أكثر تنافسية. وبالنسبة للمحطات النووية فإنّه قد تم استخدام مدى متفاوت في تقديرات للتكلفة لتعكس عدم اليقين في تقديرات التكلفة للمفاعلات التي سوف تدخل مرحلة التشغيل التجاري في عام 2015. وهذه التقديرات خاصة بإنشاء المفاعلات التي يتم بناؤها على المواقع الموجودة حالياً. ومن المتوقع أن تكون المشروعات المقامة في المواقع الجديدة أكثر تكلفة. ومعظم المفاعلات الجديدة في أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية سوف تنشأ في الغالب في المواقع الموجودة حالياً، ويستمر ذلك على الأقل خلال العشرة أعوام إلى الخمسة عشر عاماً القادمة.

واعتماداً على مدى استعداد المستثمرين لتحمل المخاطر في محطات القوى، سواء كانوا من حملة الأسهم في شركات التشغيل أو كانوا ممولين من خارج هذه الشركات، فإنهم سوف يسعون للحصول على عوائد مختلفة لاستثماراتهم. ولقد تم تحليل حالتين في هذا الصدد.

- ✓ حالة يكون فيها سعر الخصم منخفضاً، بما يمثل حالة متوسطة المخاطر، حيث تكون مخاطر الإنشاء والتشغيل موزعة بين مشتري المحطة وبائع المحطة وممولين من الخارج، ومستخدمي الكهرباء من خلال ترتيبات مثل اتفاقيات شراء الطاقة على المدى البعيد.

- ✓ حالة يكون فيها سعر الخصم مرتفعاً، وهذه تمثل إطاراً لدرجة أعلى من مخاطر الاستثمار، حيث يتحمل فيها كل من مشتري المحطة، والمستثمرون الماليون، والمقترضون نسبة أعلى من مخاطر الإنشاء والتشغيل.

وتقارن نشرة "إطلاله على الطاقة في العالم 2006" بين تكلفة التوليد في الطاقة النووية، مع بدائل الطاقة للحمل الأساسي في حالة سعر الخصم المنخفض. ومع افتراضات التكلفة العالية للإنشاء (2500 دولار لكل كيلوات) فإنّ الطاقة النووية تعتبر منافسة للمحطات المركبة لحرق الغاز مع التوربينات الغازية (CCGT) عندما يكون سعر الغاز في حدود 6 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية (وذلك قريب من السعر المتوسط لأقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في عام 2005 – وهو كذلك في المدى 6–7 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية طوال الفترة الزمنية المنظورة)، ولكن كلا البديلين أكثر تكلفة من الفحم عند سعر 55 دولاراً للطن. أما عند افتراضات تكلفة الإنشاء المنخفضة (2000 دولار لكل كيلوات) فإنّ الخيار النووي يكون منافساً لخيار الفحم (انظر الشكل : تكلفة التوليد الكهربي).

وتعرضت النشرة إلى تكلفة التوليد النووي عند افتراضات سعر الخصم العالي، وتقع تقديرات سعر الطاقة الكهربية في المدى 5.7 و 4.9 سنت لكل كيلوات ساعة في حالات تكلفة الإنشاء المرتفعة والمنخفضة على التوالي. وفي حالة سعر الخصم العالي، فإنّ التكنولوجيات كثيفة رأس المال مثل التكنولوجيات النووية، وتكنولوجيا طاقة الرياح لا تكون منافسة لتكنولوجيا الدورة المركبة (CCGT) أو لمحطات الفحم. وتتراوح تكلفة الطاقة النووية بين 6.8 سنت و 8.1 سنت لكل كيلوات ساعة في هذه الحالة (أنظر الشكل: تكلفة التوليد الكهربي).

وهناك الكثير من اللايقين بشأن قيم البارامترات المستخدمة في تقديرات التكلفة المذكورة أعلاه. ولعل أهم العوامل هو التكلفة الاستثمارية، سعر الخصم والعمر الاقتصادي للمحطة. إنّ الزيادة في أسعار الغاز والفحم أو إدخال قيمة للكربون يحسن من الوضع التنافسي للطاقة النووية أمام البدائل الأخرى. كما أنّ مكان وحجم المحطة لهما تأثير على التكلفة.

وتمثل تكلفة الوقود مكوناً صغيراً في تكلفة التوليد الكهربي النووي. إنّ زيادة سعر اليورانيوم أو الغاز أو الفحم 50% (مقارنة بالافتراضات الأساسية) تؤدي إلى زيادة تكلفة التوليد النووي بنسبة 3%، وبالفحم بنسبة 21% وبنظام الدورة المركبة (CCGT) بنسبة 38%، مما يوضح المرونة الفائقة التي يتميز بها التوليد النووي تجاه مخاطر سعر الوقود.

ماذا سيكون تأثير أسعار الكربون على تكاليف التوليد النووي أو بالفحم أو بحرق الغاز في حالة الأخذ بنموذج سعر الخصم المنخفض؟ إنّ سعراً في حدود 10 دولارات لكل طن من ثاني أكسيد الكربون يجعل التوليد النووي منافساً لمحطات القوى العاملة بحرق الفحم حتى مع افتراضات تكلفة الإنشاء العالية. إنّ هذا السعر المتدني للكربون يجعل من الطاقة النووية خياراً ملائماً ومجزي التكلفة. ولقد كان متوسط سعر الكربون في نظام تجارة الإنبعاثات للاتحاد الأوروبي أعلى من ذلك بكثير في الغالب. وكان متوسط سعر غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في عام 2005 هو 18.3 يورو للطن (23 دولار) ثم ارتفع إلى 22.9 يورو للطن (33 دولار) في عام 2006 حتى نهاية شهر أبريل/نيسان – حينما إنهار السعر. ومنذ انهيار السعر في أبريل/نيسان عام 2006 حتى أغسطس/آب 2006، فإنّ متوسط أسعار ثاني أكسيد الكربون كان 15.5 يورو (19 دولار). وفي حالة الأخذ بطريقة سعر الخصم العالي، فإنّ السعر المطلوب للكربون يكون في المدى 10 دولارات إلى 25 دولاراً لكي يصبح الخيار النووي منافساً مع الفحم في حالتي التكلفة المنخفضة والمرتفعة لرأس المال على التوالي. وتكون التقديرات في حدود المدى 15 دولاراً إلى 50 دولاراً لكي يصبح الخيار النووي منافساً للمحطات التي تعمل بالغاز (انظر الشكل : تأثير سعر ثاني أكسيد الكربون على تكاليف التوليد).

ومن المعروف أنّ الطاقة النووية كثيفة تكلفة رأس المال، وذلك مقارنة بالبدائل الأخرى للطاقة التي توفر الحمل القاعدي والتي تعتمد على الوقود الأحفوري مثل محطات الدورة المركبة (CCGT) ومحطات حرق الفحم. ومن المكونات الأساسية الثلاثة لتكلفة التوليد النووي فإنّ رأس المال والوقود والتشغيل يكوّنون معاً حوالي ثلاثة أرباع التكلفة الكلية وذلك يمثل حوالي 20% من التكلفة الكلية لمحطات الدورة المركبة (CCGT). وتتطلب المحطات النووية استثمارات ابتدائية تتراوح بين 2 – 3.5 بليون دولار للمفاعل الواحد، وقد يكون من الصعب طبعاً توفير مثل هذه الاستثمارات.

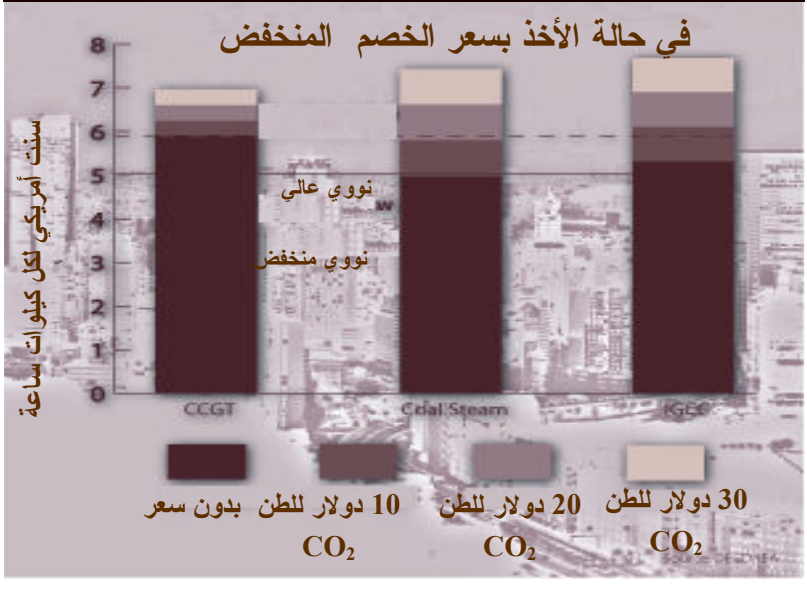
وتستغرق المحطات النووية زمناً طويلاً في إنشائها وينطبق ذلك على مراحل التخطيط والترخيص والتشييد. وفي الدول التي تتوفر لديها البنية التحتية الجيدة فإنّ الزمن الكلي لإقامة المحطة النووية بدءً من اتخاذ القرار السياسي حتى التشغيل التجاري يكون من سبعة إلى خمسة عشر عاماً. وهذا الزمن يزيد كثيراً عن الزمن المناظر في محطات الدورة المركبة (CCGT) (وهو في حدود سنتين إلى ثلاث سنوات) ومحطات الرياح (سنة إلى سنتين) وإلى حد أقل في المحطات العاملة بالفحم (أربع سنوات).

ولقد لوحظ أنّ زمن تشييد المحطات النووية كان طويلاً في العديد من الأقطار، وعلى الأخص في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة. أما في اليابان، فإنّ بعض المحطات النووية قد تم إنشاؤها في أقل من أربع سنوات. وفي الصين وجمهورية كوريا تم إنشاء بعض المحطات في زمن أقل من الزمن المخطط.

وتتكون تكلفة الوقود النووي من مجموع تكاليف الطرف الأمامي والطرف الخلفي لدورة الوقود. وتتمثل تكلفة الطرف الأمامي في تكلفة اليورانيوم (حوالي 25% من التكلفة الكلية للوقود) وتحويل اليورانيوم (5%) وإثراء اليورانيوم لمفاعلات الماء الخفيف (30%) وتصنيع اليورانيوم على شكل مجمعات وقود (15%). أما تكلفة الطرف الخلفي لدورة الوقود (وهي في حدود 25% من التكلفة الكلية للوقود) فهي تشمل التخلص المباشر من الوقود أو إعادة معالجته، ثم إعادة تدوير المادة القابلة للانشطار لإعادة استخدامها. وتتكون التكلفة الكلية (والتي يتحملها المرفق في الوقت الحالي) من التخزين في الموقع إضافة إلى توفير مواقع للتخلص النهائي والذي تُحصَّل عنه ضرائب في بعض الدول. ويمثل مجموع هذه التكاليف (للطرف الخلفي لدورة الوقود) نسبة مئوية قليلة من تكلفة توليد الكهرباء.

وقد نُشرت تقديرات عن تكلفة الإخراج من الخدمة للمحطات النووية الحالية. وهذه التكلفة تقدر بحوالي 200–500 دولار لكل كيلوات، لمفاعلات الماء الخفيف المضغوط الغربية (بأسعار الدولار لعام 2001) وبحوالي 330 دولاراً للمفاعلات الروسية من طراز (VVERs)، وفي المدى 300– 550 دولار لمفاعلات الماء المغلي، ومن 270 – 430 دولاراً للمفاعلات الكندية من طراز الكاندو (CANDU). وترتفع التكلفة كثيراً لمفاعلات الماجنوكس البريطانية المبردة بالغاز لتكون في حدود 2600 دولار. أما تكلفة الإخراج من الخدمة للمفاعلات التي يتم إنشاؤها في الوقت الحالي فهي تقدر في المدى من 9% إلى 15% من تكلفة رأس المال الابتدائي، ولكن عندما يتم حسابها مع أخذ سعر الخصم في الاعتبار فإنها تمثل نسبة ضئيلة من التكلفة الاستثمارية. وعلى وجه الإجمال فإنّ تكلفة الإخراج من الخدمة تمثل نسبة ضئيلة من تكلفة التوليد الكهربي. ففي الولايات المتحدة الأمريكية تحصّل شركات الطاقة من 0.1 – 0.2 سنت لكل كيلوات ساعة لتمويل تكلفة الإخراج من الخدمة.

تأثير سعر ثاني أكسيد الكربون على سعر تكلفة التوليد



المضامين السياسية

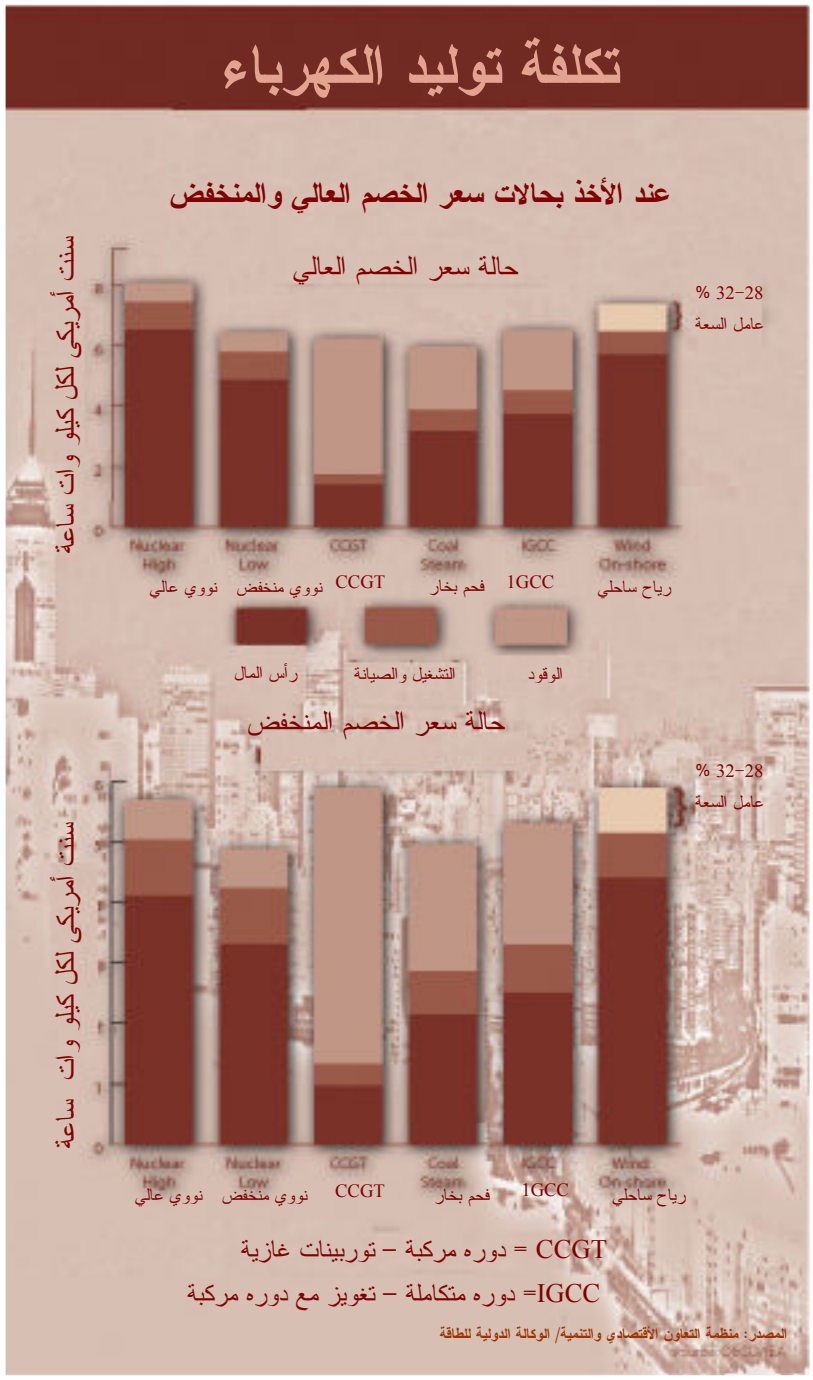
يوضح التحليل السابق أنّه يمكن إنتاج الكهرباء من المحطات النووية الجديدة عند أسعار تنافسية، إذا ما كان سعر الغاز والفحم مرتفعاً وإذا ما أمكن التعامل مع مخاطر الإنشاء والتشغيل من قِبل مورد المحطة أو الشركة المشغلة و/أو الهيئة الرقابية (عند ما تكون السوق تحت الرقابة) ومع الإبقاء على التكلفة الرأسمالية وسعر الخصم منخفضاً بما فيه الكفاية. ويتراوح سعر تكلفة التوليد في المدى 4.9 إلى 5.7 سنت لكل كيلوات ساعة طبقاً للتقديرات القائمة على سعر الخصم المنخفض مما يجعل الطاقة النووية خياراً محتملاً ومجزى التكلفة لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بما يمكن من تنويع خلائط الطاقة وتقليص الاعتماد على الغاز المستورد.

والاقتصاديات لا تعدو أن تكون عاملاً واحداً. فهناك الكثير من المسائل التي يجب النظر فيها لتشجيع الاستثمار في المجال النووي. إنّ طبيعة العملية الرقابية التي تؤدي إلى الحصول على تراخيص تشييد وتشغيل محطة الطاقة النووية هي واحدة من العوامل الحاكمة. وينبغي بذل الجهد لخفض عوامل اللايقين وكذلك التكلفة ذات الصلة بترخيص الموقع. إنّ بعض الدول التي تناقش الآن دور الطاقة النووية لم تتصد لإنشاء محطات نووية منذ أمد بعيد. واتخذت الحكومة الأمريكية خطوات لمراجعة وتبسيط الإجراءات التنظيمية (الرقابية)، وكذلك لتوفير حوافز اقتصادية للمحطات النووية الجديدة. وفي إطار دراسات مراجعة شئون الطاقة عبَرت حكومة المملكة المتحدة عن نواياها لتبسيط الإجراءات الرقابية، وعمليات التخطيط.

إنّ الأمان، والتخلص من النفايات ومخاطر الانتشار النووي تعد كلها من القضايا التي تمثل اختباراً للقبول الجماهيري، وينبغي النظر فيها بطريقة مقنعة. وفي أسواق الاقتصاد الحر فإنّ مستثمري القطاع الخاص سوف يتحملون تكلفة أعمال إخراج المحطة من الخدمة والنفايات للمحطات الجديدة التي تنشأ، وينبغي أن تتوفر لديهم القدرة

لتقويم الترتيبات اللازمة لتحمّل عبء هذه النفقات. ويمكن أن يساهم التعاون الدولي في هذا الأمر (وعلى سبيل المثال في المساهمة في القدرات والبنى الأساسية الخاصة بالنفايات المشعة). ويمكن تخفيف القلق بشأن مخاطر الانتشار النووي من أنشطة المفاعلات الحديثة، من خلال المشاركة الكاملة في و/أو الامتثال الكامل للاتفاقيات ذات الصلة باستخدام الطاقة النووية.

وإذا ما توفرت الإرادة لدى الدول على تعزيز أمن الطاقة وخفض انبعاثات الكربون، وتخفيف الضغط الزائد عن الحد على أسعار الوقود الأحفوري، فإنها قد تلعب دوراً جيداً في التعامل مع العوائق التي تعترض مسار الطاقة النووية، وتساعد في تيسير الاستثمارات الابتدائية المطلوبة للمحطات النووية (والتي تتراوح بين 2– 3.5 بليون دولار للمحطة الواحدة) بما يمهد الطريق لتطوير أجيال جديدة من المفاعلات. ولقد أصبحت هذه الغايات واضحة ومحددة في السنوات الأخيرة، إضافةً إلى أنّ الاقتصاديات تسير في صالح الطاقة النووية. ومع هذا فإنّه لم يتخذ سوى القليل من الإجراءات الجادة حتى الآن.



السيد فاتيه بيرول : كبير الخبراء الاقتصاديين في الوكالة الدولية للطاقة التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية www.iaea.org في باريس، فرنسا.

البريد الإلكتروني weo@iaea.org

وللمزيد من المعلومات عن نشرة الإطلالة على الطاقة في العالم 2006 انظر الموقع:

www.worldenergyoutlook.org