IAEA
تسخير الذرة من أجل السلام

GOV/INF/2014/13-GC(58)/INF/6
٢٨ آب/أغسطس ٢٠١٤

مجلس المحافظين
المؤتمـــــر العـــام

توزيع عام
عربي
الأصل: انكليزي

نسخة مخصصة للاستخدام الرسمي

البند ١٦ من جدول الأعمال المؤقت للمؤتمر
(الوثيقة GC(58)/1 وإضافتاها Add.1 وAdd.2)

حالة القوى النووية وآفاقها على الصعيد الدولي لعام ٢٠١٤

تقرير من المدير العام

الموجز

- طلب المؤتمر العام، في قراره GC(55)/RES/12، الصادر في أيلول/سبتمبر ٢٠١١، من الأمانة، أن تواصل إصدار تقريرها عن حالة القوى النووية وآفاقها على الصعيد الدولي مرّة كل سنتين. ويستجيب هذا التقرير لذلك القرار.

حالة القوى النووية وآفاقها على الصعيد الدولي لعام ٢٠١٤

تقرير من المدير العام

ألف- مقدّمة

١- ثمة في الوقت الراهن ٤٣٥ مفاعلا من مفاعلات القوى النووية العاملة في ٣٠ بلدا في جميع أنحاء العالم وثمة ٧٢ مفاعلا قيد التشييد في ١٥ بلدا.[١] وولَّدت القوى النووية ٢ ٣٥٩ تيراواط-ساعة من الكهرباء في عام ٢٠١٣، أي ما يعادل أقل من ١١% من إنتاج الكهرباء في العالم، وهي أدنى قيمة تم توليدها منذ عام ١٩٨٢. وما زالت حصّة الطاقة المتجدّدة يتوسَّع نطاقها، إلا أن الوقود الأحفوري بأنواعه، وبخاصة الفحم، ما زال الوقود المفضَل عالميا.

٢- وكان المؤتمر الوزاري الدولي بشأن القوى النووية في القرن الحادي والعشرين[٢]، الذي نظّمته الوكالة في سانت بطرسبرغ، بالاتحاد الروسي، في حزيران/يونيه ٢٠١٣، الحدث الرئيسي الأول الذي يُعقد من أجل استشراف مستقبل القوى النووية بعد وقوع حادث فوكوشيما داييتشي النووي. وخلص المؤتمر إلى أن القوى النووية تُعتبر، بالنسبة للعديد من البلدان، تكنولوجيا مُثبَتة ونظيفة ومأمونة واقتصادية وأنها ستؤدي دوراً متزايد الأهمية في تحسين أمن الطاقة، والحدّ من تأثير تقلّبات أسعار الوقود الأحفوري، والتخفيف من حدّة تأثير تغيّر المناخ. وأقرَّ المؤتمر بدور الوكالة القيادي في ترويج الاستخدامات السلمية للتكنولوجيا النووية، وفي وضع معايير أمان وإرشادات خاصة بالأمن، وفي تعزيز التعاون وبذل الجهود على الصعيد الدولي في سبيل تقوية الأمان النووي والأمن النووي والضمانات النووية عالميا. وأقرَّ أيضا بأن الحوادث النووية لا حدود لها وبأن الأمان النووي لا بد أن يكون متَّسما بالمتانة والفعّالية والشفافية.

٣- وتشير التوقُّعات المنخفضة والتوقُّعات المرتفعة التي وضعتها الوكالة بشأن قدرة القوى النووية العالمية المنشأة، إلى زيادة في كلتا الحالتين بحلول عام ٢٠٣٠. وبرغم أنه منذ عام ٢٠١٠ كانت كل من مجموعتيْ التوقُّعات في سنة معيّنة أدنى من التوقّعات في السنة السابقة لها، فإن احتمال تزايد قدرة القوى النووية ما زال مرتفعا. وثمة ٣٣ بلدا مهتمّة بإدخال القوى النووية لديها. ومن بين الـ٣٠ بلدا التي تشغِّل محطات قوى نووية بالفعل، ثمة ١٣ بلدا إما أنها تشيِّد حاليا محطات قوى نووية جديدة أو تنشط في استكمال أعمال تشييد جرى

---

[١] هذه الأرقام تعود إلى الفترة حتى تموز/يوليه ٢٠١٤. ويعرض *استعراض التكنولوجيا النووية لعام ٢٠١٤* (الوثيقة GC(58)/INF/4) بالتفصيل حالة القوى النووية حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٣. ولا يتضمَّن هذا التقرير سوى النقاط الرئيسية الواردة في الاستعراض المذكور وذلك لتوفير معلومات أساسية تتيح إلقاء نظرة على آفاق القوى النووية على المدى القريب والمدى الأطول.

[٢] نُظِّم هذا المؤتمر بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وقد استضافه الاتحاد الروسي. ونتيجة لحضور أكثر من ٥٠٠ مشارك، بمن فيهم ٣٨ وزيرا، من أكثر من ٨٠ بلدا ومنظمة دولية، حظِي هذا الحدث بكثافة حضور أعلى بكثير من سابقيه اللذين عُقدا في عاميْ ٢٠٠٥ و٢٠٠٩. وترد جميع البيانات التي أدلِي بها والعروض التي قدِّمت في المؤتمر، على الموقع الشبكي:
http://www-pub.iaea.org/iaeameetings/43049/International-Ministerial-Conference-on-Nuclear-Power-in-the-21st-Century.

تعليقها سابقا. وثمة ١٢ بلدا آخر تخطِّط بهمّة إما لتشييد محطات قوى نووية جديدة أو لاستكمال مشاريع تشييد كانت معلَّقة.

باء- القوى النووية اليوم

باء-١- السياق المتطوِّر

٤- تشهد السياسات والأسواق والتطورات التكنولوجية الوطنية والدولية التي مهَّدت الطريق لتنافس القوى النووية مع قوى أخرى تحوّلات متواصلة. ويسلِّط هذا القسم الضوء على التغيّرات المهمة التي طرأت منذ صدور الوثيقة بعنوان *حالة القوى النووية وآفاقها على الصعيد الدولي لعام ٢٠١٢* (الوثيقة GOV/INF/2012/12-GC(56)/INF/6).

باء-١-١- المبادرات الدولية

٥- يتزايد على الصعيد العالمي استخدام الطاقة المتجدّدة بسبب دورها في تحسين مجالات الاقتصاد، ومرونة استخدامها، والفوائد المتأتِّية من انخفاض الكربون في إطار هذا الاستخدام. واكتسبت "مبادرة الطاقة المستدامة للجميع" والوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة قدرة على التأثير على مدى العامين الماضيين. وباتتا، من خلال تركيزهما على الطاقة المتجدَّدة، تلقَّيان دعما حكوميا وجماهيريا كبيرا على الصعيدين الوطني والدولي. وتتنامي قدرات توليد الطاقة المتجدّدة باستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية بمعدّلات ثنائية الرقم، ويعود الفضل غالبا في بلوغ هذه المعدّلات إلى توفّر أوجه دعم أساسية لها. وأفضى "التعلُّم التكنولوجي"، أو "التعلُّم بالممارسة"، إلى تخفيض كبير في تكاليف الاستثمار بحيث إنه، في بعض الأماكن، باتت تكاليف توليد الطاقة المتجدِّدة بأنواعها، مكافئة تقريبا لتكاليف التوليد عن طريق الشبكة الكهربائية، دون احتساب تكاليف المحافظة على التوازن في حالتي التوليد هاتين بسبب تقطُّع مصدر الطاقة وتعذُّر التوريد.

٦- وكان الأمين العام للأمم المتحدة قد أطلق "مبادرة الطاقة المستدامة للجميع"، في أيلول/سبتمبر ٢٠١١، من أجل التصدِّي لتحدِّيين اثنين ملحّين، وهما: الحصول على الطاقة والتلوُّث. ذلك لأن عدم تمكُّن ١,٣ بليون نسمة من الحصول على الكهرباء يشكِّل عائقا رئيسيا أمام القضاء على الفقر وأمام تقاسم فرص الرخاء. كما وأن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وسائر غازات الدفيئة الناجمة عما يُستخدم من أنواع الوقود الأحفوري تساهم في التدخّل الخطير من جانب الإنسان في النظام المناخي. ويضعنا تغيُّر المناخ جميعا في خطر. والفقراء هم أول من يعانون من تغيُّر المناخ وهم يعانون أكثر من غيرهم على الإطلاق.

٧- وثمة ١٣٢ دولة عضوا في الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، التي أنشِئت في عام ٢٠٠٩ كمنظمة حكومية دولية لدعم البلدان في مراحل انتقالها إلى الطاقة المستدامة، و٣٧ دولة قيد الانضمام إليها. ومن أجل دفع عجلة التقدُّم تجاه التنمية، والحصول على الطاقة، وأمن الطاقة، والنمو الاقتصادي المنخفض الكربون، تعمل الوكالة المذكورة على ترويج استخدام جميع أشكال الطاقة المتجدّدة بما في ذلك الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والقدرة الكهرمائية والطاقة المستمدَّة من مياه المحيطات والطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

باء-١-٢- الاتجاهات في أسواق الطاقة وفي مجال التكنولوجيا

٨- ما زالت آثار الأزمة المالية التي أصابت جميع أنحاء العالم في عام ٢٠٠٨، واختلاف معدلات تعافي من هم الأكثر تضررا من تلك الأزمة، هي أهم العوامل التي تؤثر في أسواق الطاقة على المدى القريب. وقد أدَّت الأزمة أساسا إلى الحدّ من نمو الطلب على الطاقة في جميع أنحاء العالم.

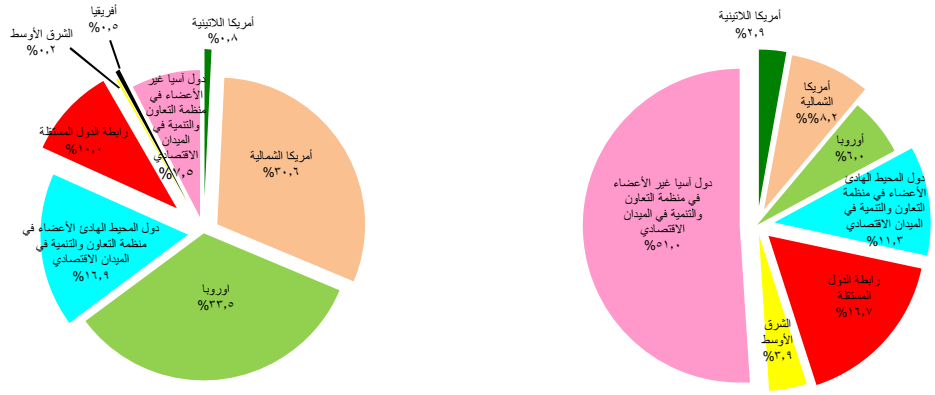
٩- وثمة عامل مهم آخر في هذا الصدد وهو استمرار الاغلاق شبه الكامل للمفاعلات النووية في اليابان التي كانت تورِّد نحو ٣٠٪ من احتياجاتها من الكهرباء قبل وقوع حادث فوكوشيما داييتشي. وتسبَّب تزايد استهلاك اليابان لأنواع الوقود الأحفوري لتحل محل القوى المفقودة، إلى جانب التوسُّع في استخدام غاز الطُفال، في حدوث تحوّلات كبيرة في الواردات والصادرات العالمية من بعض المواد، ولا سيما الفحم والغاز الطبيعي.

١٠- ومنذ عام ٢٠١٢، ما فتئت التطوّرات التكنولوجية التي لها أبلغ التأثير على التوقُّعات بشأن مستقبل القوى النووية تتعلق بالتشقُّق الهيدروليكي (فيما يتعلق بغاز الطُفال) وبالطاقة المتجددة، كما نُوقِش ذلك في القسم باء-١-١. وترد في القسم جيم مناقشة تأثيرات هذين التطوّرين الاثنين على آفاق القوى النووية.

باء-٢- الحالة الراهنة للقوى النووية

١١- بلغ توليد الكهرباء نوويا على الصعيد العالمي في عام ٢٠١٣، ٢ ٣٥٩ تيراواط-ساعة، وهو أقل بمقدار ٢٢٠ تيراواط-ساعة عن متوسط توليدها على مدى العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وقد نتج هذا الهبوط بصورة رئيسية عن انخفاضات بسبب إغلاقات دائمة ومؤقتة لمفاعلات في اليابان (٢٦٦ تيراواط-ساعة)، وإغلاقات دائمة لمفاعلات في ألمانيا (٤١ تيراواط-ساعة) وفي الولايات المتحدة الأمريكية (١٧ تيراواط-ساعة)، قابلتها جزئيا زيادات في الصين (٣٤ تيراواط-ساعة) وبلدان أخرى.

١٢- وتظهر اللوحة اليسري في الشكل ١ التوزُّع الجغرافي لمفاعلات القوى النووية البالغ عددها ٤٣٥ مفاعلا، العاملة في ٣٠ بلدا في جميع أنحاء العالم. وما زال جاريا في الدول الصناعية معظم الاستخدام التجاري للقوى النووية. ويختلف هذا الوضع اختلافا تاما بالنسبة لمحطات القوى النووية قيد التشييد (انظر اللوحة اليمنى من الشكل ١) ذلك لأنه من أصل الـ٧٢ وحدة مفاعل قيد التشييد عالميا، تُوجد ٣٨ وحدة في بلدان آسيا النامية بسرعة غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ومنذ عام ٢٠٠٠، تشكِّل عمليات تشييد مفاعلات جديدة في هذه المنطقة ٥٥ من أصل عمليات التشييد الجديدة البالغ عددها ٩٢، وثمة ٣٠ مفاعلا من أصل الـ٥٣ مفاعلا جديدا تم وصلها بالشبكة الكهربائية.



الشكل ١ - الحالة العالمية لمفاعلات القوى النووية العاملة (الجهة اليسرى) ومفاعلات القوى النووية قيد التشييد (الجهة اليمنى)، حتى تموز/يوليه ٢٠١٤ . المصدر: نظام المعلومات عن مفاعلات القوى التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية ("الوكالة"). CIS = رابطة الدول المستقلة؛ OECD-Pac = دول المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

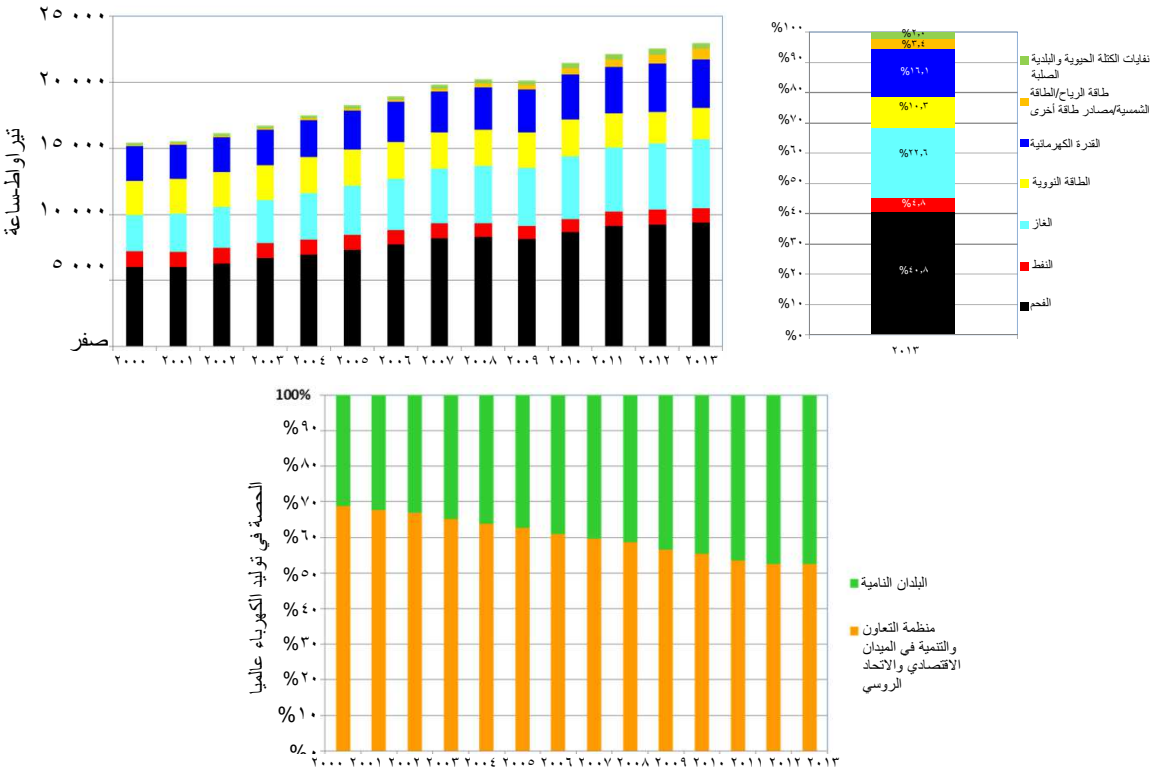
١٣- ونما الطلب العالمي على الكهرباء ما بين عاميْ ٢٠١١ و٢٠١٣ بنسبة ٢,٥% تقريبا، وهي أدنى بكثير من متوسط النمو على مدى عشر سنوات الذي كان ٣,٣% سنويا حتى عام ٢٠١١. وشهد الطلب على الكهرباء في البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ركودا أو شهد انخفاضا قليلا، وبالتالي تأثَّر نمو الطلب على الكهرباء كليَّة جرّاء البلدان النامية. وكان الافتقار إلى الحيوية في النمو الاقتصادي في معظم بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي منذ عام ٢٠٠٨ عائدا إلى حدّ كبير إلى وتيرة التعافي البطيء من الأزمة المالية التي حدثت في عام ٢٠٠٨. وكان ركود الطلب على الكهرباء عائدا سواء بسواء إلى تباطؤ التعافي الاقتصادي وإلى أنشطة التحكُّم في جانب الطلب مثل أرقام الاتحاد الأوروبي المستهدفة وهي ٢٠-٢٠-٢٠ [٣] التي حدّدت سقفا للطلب على الكهرباء في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتباطأ نمو الطلب في البلدان غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بسبب إجراءات تهدئة النشاط الاقتصادي في بلدان مجموعة البريكس[٤]. وثمة توسُّع سريع مستمر في الطلب على الكهرباء في البلدان النامية الصغيرة، إلا أن هذا التوسُّع محجوب عن البصر ضمن الأرقام الإجمالية التي تخص البلدان غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بسبب الحجم الكبير لاقتصادات بلدان مجموعة البريكس.

١٤- وانخفضت حصة القوى النووية في إجمالي توليد الكهرباء على الصعيد العالمي للعام العاشر على التوالي، إلى أقل من ١١٪ في عام ٢٠١٣، وهي أدنى قيمة وصلتها منذ عام ١٩٨٢. وتَوَاصل التوسُّع السريع المتأثِّر بالسياسات في مجال استخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية في توليد الكهرباء، إلا أن الوقود الأحفوري بأنواعه، وبخاصة الفحم، ما زال الوقود المفضل عالميا. ويظهر الشكل ٢ تطوُّر إمدادات الكهرباء على الصعيد العالمي منذ عام ٢٠٠٠. وبرغم أن أنواع الطاقة المتجدّدة الجديدة (التي تشمل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية لكنها لا تشمل القدرة الكهرمائية) قد تجاوزت القوى النووية في إجمالي قدرة التوليد، بسبب حالات التقطُّع في مصادر الطاقة، فإن حصتها في توليد الكهرباء الفعلي هو أقلّ من ثلث الحصة التي تُنتج باستخدام القوى النووية.

---

[٣] تحدِّد الأرقام المستهدفة ٢٠-٢٠-٢٠ ثلاثة أهداف رئيسية لعام ٢٠٢٠، وهي: الحدّ من انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة ٢٠٪ دون مستويات عام ١٩٩٠، وبالتالي، رفع حصة الاتحاد الأوروبي في استهلاك الطاقة المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة إلى نسبة ٢٠٪، وتحسين الكفاءة في استخدام الطاقة في الاتحاد الأوروبي بنسبة ٢٠٪.

[٤] مجموعة البريكس: البرازيل، والاتحاد الروسي، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا.



الشكل ٢ - إمدادات الكهرباء على الصعيد العالمي بحسب نوع الوقود، للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٣ (الجزء العلوي)، وبحسب الحصة في توليد الكهرباء على الصعيد العالمي (الجزء السفلي) المصدر: اقتباس من الوكالة الدولية للطاقة وشركة البترول البريطانية (بريتش بتروليوم).

١٥- وأخذ الطلب على الكهرباء في البلدان النامية يقترب من مستوى الطلب عليها في البلدان الصناعية، ويُرجَّح أن يتجاوز تماما هذا المستوى قبل حلول عام ٢٠٢٠. وخلافا لما حدث في المناطق التي تشهد ركودا في الطلب، فأن تسارع نمو الطلب من شأنه أن يشجِّع بوجه عام على تطوير جميع الخيارات المتاحة والمناسبة محليا لتوليد الكهرباء، بما في ذلك القوى النووية.

١٦- وكانت القوى النووية قد نجت بشكل ملحوظ تماما، حتى وقت قريب، من الانتقال من حضن أسواق الكهرباء الخاضعة للرقابة إلى رحابة الأسواق المتحرِّرة من القيود (التنافسية). وأثبتت محطات القوى النووية القائمة عن كونها مولِّدات ذات قدرة تنافسية منخفضة التكلفة، ويعود السبب في ذلك إلى حد كبير لكون تكاليفها الاستثمارية الأوَّلية العالية هي تكاليف معدَّة للاستهلاك الكامل ولا يتعيَّن على الجهات المشغِّلة سوى تحمُّل تكاليف التشغيل والوقود، التي هي تكاليف منخفضة مقارنةً بتكاليف التوليد باستخدام الوقود الأحفوري. وكانت مزيَّة التكلفة هذه السبب الرئيسي الذي حدا بالمرافق إلى السعي في اتجاه تمديد التراخيص وإجراء عمليات ارتقاء بالأمان وإدخال تحديثات على القوى.

١٧- إلا أن هذا الوضع تغيَّر الآن: فالانخفاض الشديد في أسعار الغاز الطبيعي، ولا سيما في الولايات المتحدة الأمريكية، الناجم عن التوسُّع السريع في استخدام غاز الطُفال، أحدث تحوّلا جذريا في اقتصاد الطاقة. وأدّى ذلك إلى الحدّ من القدرة التنافسية للقوى النووية التجارية.

١٨- ويتمثَّل هذا التغيير في حالات الإغلاق الأخيرة والمعتزمة لمحطات القوى النووية في الولايات المتحدة الأمريكية. وعلى الرغم من ترخيص محطة كيواوني للقوى النووية البالغة قدرتها ٥٧٤ ميغاواط (كهربائي)، والتابعة لشركة دومينيون، من أجل أن تعمل حتى عام ٢٠٣٣، فقد أغلقت أبوابها في أيار/مايو ٢٠١٣ لا لسبب إلا لأنها لم تعد قادرة على التنافس في مواجهة الغاز الطبيعي الرخيص في إطار سوق متحرّرة من القيود. وأعلنت شركة إنترجي سحب محطتها البالغة قدرتها ٦٠٤ ميغاوط (كهربائي) في فرمونت يانكي من الخدمة مستشهدةً بعوامل مالية. وكان من ضمن هذه العوامل انخفاض أسعار الكهرباء بالجملة، التي أدَّت إلى تراجع ربحية المحطة وتأثَّرت إلى حدّ كبير بانخفاض أسعار الغاز الطبيعي، وتزايد التكاليف الرأسمالية فيما يخص الصيانة، وانخفاض التعويض في السوق الإقليمية من أجل المحافظة على قدرة توليد يمكن توريدها، وتزايد تكاليف الامتثال لمتطلبات اللوائح التنظيمية الاتحادية والإقليمية الجديدة. ولما كانت محطة فرمونت يانكي تعمل، مثلها كمثل محطة كيواوني، في إطار سوق كهرباء متحرِّرة من القيود، فلم تستطع أن تسترد هذه الزيادات في التكاليف عبر معدّلات تكلفة الخدمة الخاضعة للرقابة.

١٩- وبالرغم من أن الاتجاه نحو إدخال تحديثات على القوى النووية وتجديد أو تمديد تراخيص تشغيل المفاعلات العاملة استمر عالميا، كانت ثمة حالات أفضت فيها استعراضات الرقباء النوويين الطويلة للغاية والمنطوية على حالات عدم تيقُّن إلى التبكير في سحب المفاعلات المعنية من الخدمة بدلا من تمديد تراخيصها. بل إن حالة ركود أو هبوط الطلب على الكهرباء في بعض البلدان وانخفاض أسعار الكهرباء بالجملة دفعت بعض الجهات المشغّلة إلى إلغاء تحديثات منخفضة التكلفة كانت قد خطّطت لإجرائها.

٢٠- أما تقديم الإعانات المباشرة وغير المباشرة إلى الطاقة المتجددة، وبخاصة طاقة الرياح، والتوجيهات الصادرة بشأن الطاقة المتجددة، فمن شأنهما تقويض الجدوى الاقتصادية للقوى النووية، ولا سيما في أسواق الكهرباء المتحرِّرة من القيود. ولما كانت هذه الإعانات تعزِّز قدرة مصادر الطاقة المتجدَّدة المنشأة، فإن عددا متزايدا من المنشآت النووية ستغدو غير اقتصادية على أساس أسعار الجملة الحالية، أو ستكون لديها حوافز قوية توجبها على إغلاق أبوابها في وقت مبكر حيثما تدعو الحاجة إلى توظيف استثمارات كبيرة من أجل تمديد فترة التشغيل وحيثما تكون آفاق السوق التجارية قاتمة.

٢١- فهذه العوامل - أي توفُّر غاز الطُفال والنمو السريع في مصادر الطاقة المتجدّدة المتأثِّر بالإعانات والتوجيهات - من شأنها المساس بوضع القوى النووية في الأسواق المتحرِّرة من القيود في البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي التي تشهد أساسا نموا صفريا في الطلب على هذه القوى. ويختلف هذا الوضع اختلافا جذريا في البلدان النامية التي تشهد نموا سريعا مصحوبا بتزايد الطلب على الكهرباء. فهذه البلدان تحتاج إلى تطوير جميع خيارات توليد الكهرباء المتاحة محليا بما في ذلك استخدام القوى النووية. وتظلّ القوى النووية خيارا مهما للبلدان التي تولي أولوية عالية لأمن الطاقة وحماية البيئة بالاستناد إلى تكاليف توليد ميسورة ومستقرَّة.

جيم- آفاق القوى النووية

جيم-١- الخطط ذات الصلة في البلدان التي تستخدم القوى النووية بالفعل

٢٢- يُبيِّن الجدول ١ خطط التوسُّع[٥] في البلدان التي تشغّل في الوقت الراهن محطات قوى نووية بالإضافة إلى ليتوانيا التي تتوفّر لديها ٤٣,٥ مفاعل-سنة من الخبرة التشغيلية إنما ليس لديها أي مفاعلات عاملة منذ أن أغلِق فيها المفاعل أغنالينا-٢ في عام ٢٠٠٩. ومن الـ٣٠ بلدا التي تشغِّل مفاعلات، ثمة ١٣ بلدا أما أنها تشيِّد وحدات جديدة أو تستكمل مشاريع تشييد عُلِّقت سابقا. وثمة أيضا ١٢ بلدا آخر تخطّط بهمَّة من أجل بناء وحدات جديدة.

الجدول ١- أوضاع البلدان التي لديها محطات قوى نووية عاملة بالإضافة إلى ليتوانيا (حتى ٣٠ حزيران/يونيه ٢٠١٤).

الفئة	البلدان
وحدة (وحدات) جديدة قيد التشييد	الاتحاد الروسي، الأرجنتين، أوكرانيا، باكستان، البرازيل، جمهورية كوريا، سلوفاكيا، الصين، فرنسا، فنلندا، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان.
استئناف تشييد وحدات كان تشييدها معلَّقا	الأرجنتين، أوكرانيا، البرازيل، سلوفاكيا، الولايات المتحدة الأمريكية
وحدة (وحدات) جديدة قيد التشييد إلى جانب تخطيط/اقتراح تشييد مزيد من الوحدات	الاتحاد الروسي، باكستان، جمهورية كوريا، الصين، فنلندا، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية
لا وحدات قيد التشييد ولكن ثمة خطط/اقتراحات لبناء وحدة (وحدات) جديدة	أرمينيا، جمهورية إيران الإسلامية، بلغاريا، الجمهورية التشيكية، جنوب أفريقيا، رومانيا، السويد، كندا، ليتوانيا، المملكة المتحدة، هنغاريا
تبنِّي سياسة حازمة تقضي بعدم بناء وحدات جديدة و/أو تدعو إلى إغلاق وحدات قائمة	إسبانيا، ألمانيا، بلجيكا، سويسرا

جيم-٢- الخطط ذات الصلة في البلدان التي تدرس إمكانية إدخال القوى النووية أو تعمل على إدخالها

٢٣- يبيِّن الجدول ٢ أن ثمة ٣٣ بلدا[٦] تقوم في الوقت الراهن بدراسة إمكانية إدخال برامج قوى نووية أو تخطيطها أو مباشرتها، إلا أنها لم تقم بعدُ بوصل أول محطة قوى نووية بالشبكة الكهربائية. وبعض البلدان، مثل بنغلاديش وفييت نام ومصر، تخطّط إدخال القوى النووية منذ بعض الوقت. وثمة بلدان أخرى، مثل بولندا، تعيد

[٥] بالاستناد إلى بيانات أدلت بها الدول الأعضاء في دورة المؤتمر العادية السابعة والخمسين، التي عُقدت في أيلول/سبتمبر ٢٠١٣، وفي سائر المحافل العامة.

[٦] بالاستناد إلى بيانات أدلت بها الدول الأعضاء في دورة المؤتمر العادية السابعة والخمسين، التي عُقدت في أيلول/سبتمبر ٢٠١٣، وفي سائر المحافل العامة.

إحياء خيار القوى النووية بعدما الخطط ذات الصلة كانت قد أوقِفت، وذلك نتيجة لتغيُّر الحكومات وتحوّل الرأي العام. وثمة بلدان أخرى، مثل الأردن وأروغواي، تدرس إمكانية إدخال القوى النووية أو تخطط إدخالها للمرّة الأولى.

٢٤- ويرد في الجدول تقسيم هذه البلدان إلى خمس مجموعات، بالاستناد إلى مدى تطوّر بناها الأساسية وفقا لإطار معالم الوكالة[٧]. ومن البلدان التي أصبحت في المرحلة الأكثر تقدُّما، أي المرحلة ٣، الإمارات العربية المتحدة وبيلاروس، حيث بدأتا عملية التشييد، وتركيا، التي طلبت أولى محطات قواها النووية إنما لم تباشر التشييد بعدُ. وقرَّرت البلدان الستة الظاهرة في الصف الأوسط استهلال برامج قوى نووية وهي تعمل بهمَّة على إرساء البنية الأساسية اللازمة لذلك. وبدأت البلدان الخمسة الظاهرة في الصف التالي بالإعداد من أجل إدخال القوى النووية، علما بأن القرارات الوطنية التي تعبِّر عن دعم سياسي واسع ما زالت منتظرة. أما الـ١٩ بلدا التي تشكِّل المجموعة الكبرى فإنها ترغب في اتخاذ قرار مستنير بشأن الأخذ بخيار القوى النووية، وتسعى حاليا إلى الحصول على معلومات عن استحداث البنية الأساسية النووية، بدءا من الشروط الأساسية القانونية والرقابية وانتهاءً بالمتطلبات من الموارد البشرية فضلا عن الجوانب التقنية.

الجدول ٢- أوضاع البلدان التي ليست لديها محطات قوى نووية عاملة.

حالة البلد	البلدان
بُوشر تشييد أول محطة قوى نووية	٢
قُدِّم طلب بشأن إقامة أول محطة قوى نووية	١
اتُّخذ قرار، ويجري الإعداد لإرساء البنية الأساسية	٦
يجري إعداد نشط دون اتخاذ قرار نهائي	٥
تجري دراسة إدخال برنامج قوى نووية	١٩

جيم-٣- التوقُّعات والتفسيرات بشأن نمو القوى النووية مستقبلا

٢٥- تنشر [٨] الوكالة سنويا مجموعتين اثنتين من التوقُّعات المحدَّثة بشأن القدرة العالمية على توليد القوى النووية، إحداها منخفضة والأخرى مرتفعة. ويضع هذه التوقُّعات خبراء من جميع أنحاء العالم تعمل الوكالة على جمعهم معا في فصل الربيع من كل عام. فيتدارسون أوضاع جميع المفاعلات العاملة، وحالات تجديد تراخيص محتملة، وحالات إغلاق مُعتزمة، ومشاريع تشييد معقولة متوخّاة على مدى عدّة عقود قادمة. ويضعون من ثم توقُّعاتهم على أساس كل مشروع على حدة عن طريق تقييم مدى معقولية كل مشروع من المشاريع في ضوء، أولا، افتراضات التوقُّعات المنخفضة وفي ضوء، ثانيا، افتراضات التوقُّعات المرتفعة.

---

[٧] *معالِم تطوير بنية أساسية وطنية للقوى النووية*، سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد NG-G-3.1.

[٨] المنشور المعنون *التقديرات بشأن الطاقة والكهرباء والقوى النووية للفترة حتى عام ٢٠٥٠*؛ سلسلة البيانات المرجعية العدد (IAEA-RDS-1، الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية)، طبعة عام ٢٠١٤.

٢٦- ويعرض هذا القسم بإيجاز نتائج هذه العملية من أسفلها إلى أعلاها لكل من مجموعتيْ التوقُّعات ويتناول، من ثم، تفسيرها مراعيا الملاحظات الواردة في الأقسام السابقة من هذا التقرير.

جيم-٣-١- التوقُّعات المنخفضة

٢٧- تفترض التوقُّعات المنخفضة أن الاتجاهات الراهنة ستستمر مع حدوث بعض التغييرات في السياسات لها تأثير على القوى النووية. وهي لا تفترض أن جميع الأهداف الوطنية للقوى النووية ستتحقَّق. وتُعتبر هذه التوقُّعات 'محافظة إنما معقولة'.

٢٨- ويبيِّن الجدول ٣ نتائج التوقُّعات المنخفضة التي تشير، وفقا لما جاء فيها، إلى أن القدرة العالمية على توليد القوى النووية ستنمو من مستواها الحالي البالغ ٣٧٢ غيغاواط (كهربائي) إلى ٤٠١ غيغاواط (كهربائي) بحلول عام ٢٠٣٠.[٩] ويشكِّل ذلك ٣٤ غيغاواط (كهربائي) أقل من التوقُّعات المنخفضة التي وُضعت في العام الماضي بالنسبة لعام ٢٠٣٠ و١٤٥ غيغاواط (كهربائي) أقل من التوقُّعات التي وُضعت لعام ٢٠٣٠ قبل وقت قصير من وقوع حادث فوكوشيما داييتشي. بيد أن المجاميع العالمية تُخفي وراءها تطورات إقليمية مختلفة اختلافا واضحا، كما هو مبين في الأعمدة المنفصلة الظاهرة في الجدول ٣. فثمة انخفاضات كبيرة في أمريكا الشمالية، وأوروبا، ودول المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ وحالة ركود في أفريقيا؛ وبعض النمو في أمريكا اللاتينية، ورابطة الدول المستقلة، ورابطة أمم جنوب شرق آسيا؛ وتوسُّع كبير في الشرق الأوسط ودول آسيا غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

الجدول ٣- التوقُّعات المنخفضة لقدرات القوى النووية المنشأة بحسب المنطقة، معبَّرا عنها بغيغاواط (كهربائي)، حتى عام ٢٠٣٠، بالاستناد إلى سلسلة البيانات المرجعية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد IAEA-RDS-1، طبعة عام ٢٠١٤.

	أمريكا الشمالية	أمريكا اللاتينية	أوروبا	رابطة الدول المستقلة	أفريقيا	الشرق الأوسط	دول المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	رابطة أمم جنوب شرق آسيا	دول آسيا غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	العالم
٢٠١٣	١١٢,٦	٤,١	١٢٥,٠	٣٧,١	١,٩	٠,٩	٦٣,١	٠,٠	٢٧,٠	٣٧١,٧
٢٠٢٠	١١١,٩	٤,٥	١١٢,٩	٤٧,١	١,٩	٣,٦	٥١,٩	٠,٠	٥٦,٤	٣٩٠,١
٢٠٢٥	٩٨,٤	٥,٩	٨٢,٧	٤٨,١	١,٩	٦,٦	٥١,٦	٠,٠	٨٣,٧	٣٧٨,٩
٢٠٣٠	٩٢,٤	٦,٩	٨١,٥	٥٠,٧	١,٩	٨,٦	٥٢,٥	٢,٠	١٠٤,١	٤٠٠,٦

[٩] تشمل التوقُّعات كل القدرات المتاحة التي تصنِّفها الدول الأعضاء على أنها قدرات "عاملة" بغض النظر عما إذا كانت قدرة ظاهرة على الإنترنت أو مغلقة مؤقتا. وفي عام ٢٠١٣، كان جزء كبير من القدرة اليابانية المدرجة في الجدول ٣ تحت "دول المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي" قدرة مغلقة مؤقتا.

٢٩- وتعكس التوقُّعات المنخفضة استمرار الانتعاش البطيء والمتقلِّب الناجم عن الأزمة الاقتصادية والمالية العالمية التي حدثت في عام ٢٠٠٨، لفترة خمس سنوات أخرى قبل أن تبدأ فترة أطول من النمو الاقتصادي المستدام إنما المعتدل. وعلى المدى القصير والمتوسط، قد يكون أداء البلدان النامية الكبيرة عموما أفضل من أداء البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بسبب الطلب المحلي القوي على السلع والخدمات، الذي من شأنه أن يَتَتَرجم إلى طلب على الكهرباء فوق المتوسط. وفي المقابل، يُرجَّح أن يستمر الطلب على الكهرباء في منطقة منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي في حالة ركود أو في النمو بوتيرة بطيئة للغاية.

٣٠- وتُعدُّ التكنولوجيا النووية وتكنولوجيا طاقة الرياح والتكنولوجيا الكهرمائية من بين تكنولوجيات توليد الكهرباء التي تنبعث منها غازات دفيئة ذات دورة حياه متدنية للغاية. وفي الوقت الراهن، لا يوجد سوى عدد قليل من البلدان أو المناطق التي يتم فيها تعويض المستثمرين في مجال القوى النووية عن الفوائد التي يُحقِّقها استخدام هذه التكنولوجيا من حيث التخفيف من حدّة تغيُّر المناخ. وفي إطار التوقُّعات المنخفضة، يُرجّح أن يتأخَّر التوصّل إلى اتفاق جديد صارم ملزم عالميا بشأن تغيُّر المناخ إلى فترة طويلة تتعدّى الموعديْن المقرّرين حاليا، وهما عام ٢٠١٥ لإبرام الاتفاق، وعام ٢٠٢٠ لدخول الاتفاق حيِّز النفاذ. وبغض النظر عن مسألة التوصّل أو عدم التوصّل إلى اتفاق دولي جديد، ستواصل بعض البلدان والمناطق تنفيذ استراتيجيات في مجال الطاقة المنطوية على غازات دفيئة منخفضة، إنما مع إيلاء أفضلية بوجه عام لمصادر الطاقة المتجدِّدة وتطبيق تدابير في مجال الكفاءة. وفي أماكن أخرى، وبخاصة في معظم البلدان النامية، سيظل الفحم الوقود المفضل بشأن توليد الكهرباء.

٣١- وفي أعقاب الانتعاش الاقتصادي البطيء، يُرجَّح أن تنفُر أسواق رأس المال المحافظة من تمويل التكاليف الاستثمارية الأوّلية العالية التي تتطلَّبها عادةً مشاريع القوى النووية. وبينما سائر التكنولوجيات، من قبيل التكنولوجيات التي تستخدم طاقة الرياح والطاقة الشمسية والقدرة الكهرومائية، تتشابه مع القوى النووية من حيث بنية التكلفة الأوّلية، فإن كبر حجم الوحدات النووية التجارية - التي تتراوح قدرتها بين ١٠٠٠ و١٦٠٠ ميغاواط (كهربائي) مقارنة بقلّة عدد الميغاواط (كهربائي) التي تولّدها كل وحدة تستخدم طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية - يجعل تمويل الوحدات النووية مثار تحدٍّ.

٣٢- ولا يُوجد عالميا سوى عدد قليل من المرافق التي تتوفَّر لها الدراية المالية العميقة والقدرة على الرسملة بما يمكِّنها من تمويل محطة قوى نووية من ميزانياتها العمومية. وبالنسبة للعديد من الاقتصادات الصغيرة، تقتضي إقامة محطة قوى نووية تخصيص جزء كبير من ناتجها المحلي الإجمالي السنوي. ويتطلَّب التمويل عموما دعما ماليا خارجيا. وعلى الرغم من أن النُهُجْ الإقليمية البديلة، التي تتقاسم فيها دول متجاورة تكاليف إقامة أول محطة قوى نووية، من شأنها في آن معا أن تخفِّض متطلبات الاستثمار بالنسبة لكل دولة مشاركة وتساعد في التغلُّب على التقييدات المحتملة المرتبطة بوجود شبكات كهربائية وطنية صغيرة، فلا يُرجَّح أن تتجلَّى نُهُجْ إقليمية من هذا القبيل ضمن التوقُّعات المنخفضة.

٣٣- أما إدارة المخاطر المالية وتدابير التخفيف من آثارها، وبخاصة في الأسواق المتحرِّرة من القيود، فليست متاحة أو مطبَّقة عالميا. وتطالب جهات القطاع الخاص التي ترعى المشاريع النووية أن تُوفَّر لها ضمانات مدعومة حكوميا بما يسمح لها أن تحصل على ما يُعوِّض عن استثماراتها. ويمكن أن يتخِّذ ذلك أشكالا عدّة، من بينها توفير ضمانات قروض، وإبرام اتفاقات طويلة الأجل لشراء الكهرباء، وإجراء عقود بشأن الفارق. وفي إطار اتفاق لشراء الكهرباء، يلتزم الكيان المعني في القطاع العام بشراء كمية معينة من الكهرباء بسعر ثابت على مدى فترة طويلة تستمر، على سبيل المثال، ١٥ عاما أو أكثر من ذلك. ويشكِّل اتفاق شراء

الكهرباء حجر الزاوية الأساسي لمعظم الترتيبات في نظام تشييد وامتلاك وتشغيل المشروعات (مثل مشروع محطة أكويو للقوى النووية في تركيا). والعقد بشأن الفارق، حسب سريانه على مبيعات الكهرباء، هو عقد يُجرى بين مرفق معيّن وجهة مناظرة للمشروع في القطاع الخاص أو القطاع العام ينص على أدنى سعر وأعلى سعر لكيلوواط ساعة واحد من الكهرباء. فإذا انخفض سعر السوق دون السعر الأدنى المحدّد، عوَّضت الجهة المناظرة للمشروع المرفق عن الفارق بين السعر الأدنى المحدّد وسعر السوق. أما إذا ارتفع سعر السوق أكثر من السعر الأعلى المحدّد، أعاد المرفق إلى الجهة المناظرة للمشروع الفارق بين سعر السوق والسعر الأعلى المحدَّد. وتوفِّر هذه الآليات (أي ضمانات القروض، واتفاقات شراء الكهرباء، والعقود بشأن الفارق) للمستثمرين والجهات مالكة المحطات إيرادات يمكن التنبؤ بها بقدر أكبر في أسواق الكهرباء المحرَّرة. بيد أن نمو القوى النووية المتواضع في الأسواق المحرَّرة، وفق ما جاء في التوقُّعات المنخفضة، يستند إلى فرضية اعتزام استخدام هذه الآليات وحدها بمعزل عن أي اعتبارات أخرى.

٣٤- وبالنسبة للبلدان التي بدأت بتشييد أول محطاتها للقوى النووية أو أعدَّت معظم الترتيبات اللازمة ذات الصلة، فإن البلدان البائعة هي منشأ مصادر التمويل الجزئي أو الكلي. فالمفاعلات الأربعة الجديدة في الإمارات العربية المتحدة يجري تمويلها من قِبل حكومة هذا البلد واتحاد كوري ترأسه شركة كوريا للقوى الكهربائية. وفي تركيا، تتشارك تركيا والاتحاد الروسي في ملكية شركة المشروع، في حين سيموِّل الاتحاد الروسي تكاليف التشييد والتشغيل والإخراج من الخدمة بالكامل. وفي بنغلاديش وبيلاروس وفييت نام، تنص الاتفاقات أيضاً على أن الجزء الأكبر من التمويل سيأتي من الاتحاد الروسي.

٣٥- وأخذ التوسُّع في إنتاج غاز الطُفال ينتشر من الولايات المتحدة إلى أنحاء أخرى من العالم. أما ما نتج عن ذلك من انخفاض أسعار الغاز الطبيعي، إلى جانب تزايد دعم القدرة على توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة المتقطِّعة، فإنه يحدّ في آن معا من آفاق نمو القوى النووية في بعض البلدان المتقدِّمة والأعمار التشغيلية الاقتصادية لبعض المحطات القائمة. وستتيح وفرة غاز الطُفَال أيضا وضع حدّ لأسعار الفحم في الأسواق المحلية والدولية. وتتَّسق هذه التطورات مع النتائج التي خلصت إليها التوقُّعات المنخفضة.

٣٦- وفي بعض البلدان، حدث تأخير بسبب حادث فوكوشيما داييتشي في اتخاذ قرارات سياساتية بشأن إدخال القوى النووية، وتوسيع القدرة القائمة أو استبدال القدرة التي ستُسحب من الخدمة. وبالتالي، فإن النتائج التي خلصت إليها التوقُّعات المنخفضة تتَّسق مع واقع حالات التأخير الممتدّة في مجال التشييد النووي الجديد. وما تقوم به البلدان التي لديها خطط تخلُّص تدريجي مؤقتة من المفترض أن تتابع هي تنفيذها إلى النهاية، سيؤدِّي هو الآخر إلى النمو المنخفض المبيَّن في التوقُّعات المنخفضة.

٣٧- وما تُنبئ به التوقُّعات المنخفضة من اختلافات إقليمية ونمو سنوي عالمي صغير نسبيا بأقل من ٠,٥٪ على مدى الفترة الممتدّة حتى عام ٢٠٣٠ هو تكرار للملاحظات والاتجاهات التي شهدتها الآونة الأخيرة في مختلف الأسواق على نحو ما هو مبيَّن في القسم باء. بل إن التحوُّل في النمو النووي من أمريكا الشمالية وأوروبا إلى البلدان النامية الكبرى، ولا سيما في آسيا، يتجلَّى على نحو أكثر وضوحا في التوقُّعات المنخفضة الموضوعة في عام ٢٠١٤ مما هو في التوقُّعات الموضوعة في السنوات السابقة.

٣٨- ويحدث معظم النمو في القدرة في البلدان التي لديها برامج قوى نووية قائمة. وبحلول عام ٢٠٣٠، سيكون عدد البلدان التي لديها محطات قوى نووية عاملة قد ازداد من ٣٠ إلى ٣٥ بلدا. وستكون قد أضِيفت ثمانية بلدان إلى هذه المجموعة التي تشكِّل قدرتها النووية المنشأة ١٣ غيغاواط (كهربائي) في عام ٢٠٣٠. وثمة

ثلاثة بلدان (أرمينيا وألمانيا وبلجيكا)، التي تمتلك مجتمعةً قدرة حالية تبلغ ١٨,٤ غيغاواط (كهربائي)[١٠]، لن تبقى بعدُ في المجموعة المعنية في عام ٢٠٣٠.

جيم-٣-٢- التوقُّعات المرتفعة

٣٩- تفترض التوقّعات المرتفعة أنه سيتمّ التغلّب في وقت قريب نسبياً على الأزمات المالية والاقتصادية الراهنة، وأنه ستجري استعادة المعدّلات السابقة للنمو الاقتصادي وللطلب على الكهرباء. كما تفترض وضع سياسات عالمية صارمة للتخفيف من حدّة تغيّر المناخ.

٤٠- ووفقا للتوقُّعات المرتفعة (الجدول ٤)، تصل القدرة الإنتاجية العالمية للقوى النووية إلى مستوى ٦٩٩ غيغاواط (كهربائي) بحلول عام ٢٠٣٠، وستكون بذلك ٣٢٧ غيغاواط (كهربائي) أكثر مما كانت عليه في عام ٢٠١٣. وتساهم جميع المناطق في هذا التوسُّع ولو بمستويات مختلفة. وبعد حدوث انخفاض أوّلي بسيط، تصل أوروبا إلى مستوى ١٤٤ غيغاواط (كهربائي) بحلول عام ٢٠٣٠، وهو نحو ١٠ غيغاواط (كهرائي) أعلى مما كان عليه المستوى قبل وقوع حادث فوكوشيما داييتشي. وتنمو قدرة أمريكا الشمالية بنسبة ٢٣%، أي من مستوى ١١٣ غيغاواط (كهربائي) إلى مستوى ١٣٩ غيغاواط (كهربائي). وتعاني كلتا المنطقتين من انعكاسات متمايزة جرّاء الانخفاضات المتنبَّأ بها في التوقُّعات المنخفضة. ويحدث أكبر توسُّع على الإطلاق (وهو ١٧٠ غيغاواط (كهربائي)) في دول آسيا غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وباستثناء منطقة رابطة دول جنوب شرق آسيا التي تنمو فيها القدرة من صفر إلى ٩,٠ غيغاواط (كهربائي)، فإن أكبر زيادة نسبية تحدث في الشرق الأوسط.

الجدول ٤- التوقُّعات المرتفعة لقدرات القوى النووية المنشأة بحسب المناطق، معبَّرا عنها بغيغاواط (كهربائي)، حتى عام ٢٠٣٠، بالاستناد إلى سلسلة البيانات المرجعية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد IAEA-RDS-1، طبعة عام ٢٠١٤.

	أمريكا الشمالية	أمريكا اللاتينية	أوروبا	رابطة الدول المستقلة	أفريقيا	الشرق الأوسط	دول المحيط الهادئ الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	رابطة أمم جنوب شرق آسيا	دول آسيا غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي	العالم
٢٠١٣	١١٢,٦	٤,١	١٢٥,٠	٣٧,١	١,٩	٠,٩	٦٣,١	٠,٠	٢٧,٠	٣٧١,٧
٢٠٢٠	١١٨,٧	٥,٨	١٢٤,٨	٥٥,٢	١,٩	٦,٦	٧١,٧	٠,٠	٧٨,٨	٤٦٣,٥
٢٠٢٥	١٢٤,٢	٧,٩	١٣٠,٠	٦٣,٦	١,٩	١١,٤	٨١,٢	٢,٠	١٣٥,٦	٥٥٧,٧
٢٠٣٠	١٣٨,٩	١٤,٥	١٤٤,٣	٧٨,٢	٩,٩	١٣,٤	٩٣,٧	٩,٠	١٩٧,٣	٦٩٩,٢

٤١- وستتضمَّن التطورات الإقليمية المتنوّعة الواردة في الجدول ٤ عددا كبيرا من البلدان المستجدَّة، التي ستكون قد نجحت في إدخال القوى النووية بحلول عام ٢٠٣٠. وفي الواقع، يؤدّي إدراج ١٩ بلدا مستجدّا تشكِّل

[١٠] هذا المجموع يتضمن البيانات التالية المتعلقة بتايوان، الصين: ٠٣٢ ٥ ميغاوط(كهربائي)

قدرتها ٣٦ غيغاواط (كهربائي) من إجمالي القدرة في عام ٢٠٣٠ – في إطار التوقُّعات المرتفعة – إلى جعل عدد البلدان التي لديها محطات قوى نووية عاملة ٤٧ بلدا. ومع ذلك، سيكون نمو القدرة – كما هي الحال في التوقُّعات المنخفضة – متأثِّرا بعامل التوسُّع في البلدان التي لديها قوى نووية منشأة أكثر من تأثُّره في البلدان التي تباشر برامج نووية جديدة.

٤٢- ولن يُتابع تفعيل النوايا حتى النهاية تجاه التخلُّص التدريجي المؤقت في تايوان، الصين، واليابان، ولا البلدان الأخرى ستنفِّذ بالضرورة القرارات الراهنة بشأن التخلُّص التدريجي كما كان مقررا أصلا.

٤٣- ويُرجّح أن يعود الاقتصاد العالمي، في غضون عدّة من السنوات القادمة، إلى معدّلات وأنماط النمو التي كانت قائمة ما قبل الأزمة. وعلى الرغم من التحسينات في مجال الكفاءة الكهربائية، فإن الطلب العالمي على الكهرباء ينمو متأثِّرا بشكل رئيسي بالاقتصادات الناشئة التي سيكون عدّة منها قد باشرت برامج قوى نووية جديدة لها أو توسَّعت بهذه البرامج. ويمكن أن تستفيد هذه الاقتصادات المتنامية على وجه الخصوص من مصادر الطاقة منخفضة الكربون في أغراض النقل، فتتفادى، بالتالي، تلوُّث الهواء وانبعاثات الكربون.

٤٤- وثمة اتفاق دولي ملزم عالميا يحدُّ من انبعاثات غازات الدفيئة سيدخل حيِّز التنفيذ في الموعد المحدّد له في عام ٢٠٢٠. ومن شأن ذلك أن يضع الانبعاثات على نطاق العالم على مسار يتماشى مع هدف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ المتمثِّل في منع التدخُّل الخطير من جانب الإنسان في النظام المناخي، أي عن طريق الحدّ من ارتفاع درجات الحرارة العالمية إلى أقل من ٢ درجة مئوية مقارنةً بالأزمنة ما قبل الصناعية. وستحظى القوى النووية بالاعتراف والقبول في عديد من البلدان بوصفها خيارا فعّال التكلفة في مجال التخفيف من حدّة تغيُّر المناخ.[١١]

٤٥- وعلى الرغم من أن السياسات الصارمة بشأن التخفيف من حدّة تغيُّر المناخ ستواصل دعم الطاقة المتجدِّدة وتدابير الكفاءة ذات الصلة، فستتزايد سبل التآزر بين الاستخدام التقليدي للقوى النووية من أجل توليد الأحمال الأساسية المطلوبة من الطاقة، من جهة، والتوليد المتقطِّع باستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية، من الجهة الأخرى. ويمكن أن يؤدّي استخدام المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم في أغراض تجارية حسبما هو متوقَّع، بحلول منتصف عشرينات القرن الحالي، إلى زيادة المرونة في تشغيل محطات القوى النووية.

٤٦- ومع استبدال الفحم، يمكن أن يكون الغاز الطبيعي الوقود الذي يحقِّق التوازن بين استخدام مصادر الطاقة المتجدِّدة واستخدام القوى النووية على مدى عدّة عقود. ويمكن أن يؤدّي استخدام الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة المتجدِّدة والقوى النووية معا إلى جني فوائد مناخية كبيرة.

٤٧- وستواجه مناطق أخرى الاتجاه نفسه الذي شهدته منطقة آسيا في وقت سابق، وهو أنه، مع تزايد الخبرة، يمكن إنجاز مزيد من عمليات التشييد في الموعد المحدِّد وفي حدود الميزانية ذات الصلة. وقد ساعدت الدروس المستفادة من عمليات تشييد محطات هي الأولى من نوعها في الآونة الأخيرة وما ارتبط بها من مزالق على تبسيط عملية التشييد برمَّتها بدءا من التخطيط وانتهاءً بالتشييد ذاته، وعلى تقصير المدد الزمنية للتشييد، والحدّ من التكاليف. ومن شأن الاحتفاظ بسجل جيد يتتبَّع مدى إنجاز المشاريع أن يزيد ثقة المستثمرين ويعزِّز الدعم الشعبي.

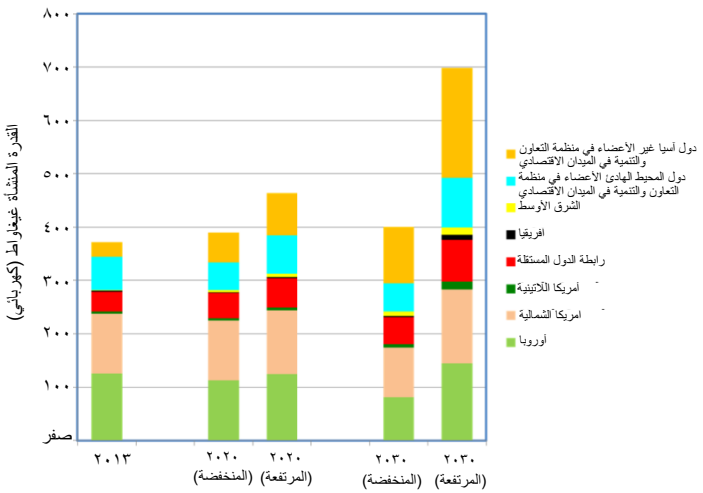
---

[١١] انظر المنشور بعنوان *تغيُّر المناخ والقوى النووية عام ٢٠١٣* ، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠١٣.

جيم-٣-٣- إجراء مقارنة بين التوقُّعات المرتفعة والتوقُّعات المنخفضة

٤٨- يورد الشكل ٣ مقارنة بين التوقُّعات المرتفعة والتوقُّعات المنخفضة فيسلِّط بذلك الضوء على حالات عدم التيقُّن الجوهرية في إطار التوقُّعات بشأن مستقبل القوى النووي. وتندرج الخطط الراهنة المُفاد عنها في القسم جيم-٢- ضمن النطاق المشمول بمجموعتيْ التوقعات كلتيهما. ويعني ذلك أن ٩ بلدان تعتزم صراحة وصل أولى محطاتها للقوى النووية بالشبكة الكهربائية بحلول عام ٢٠٣٠، ويقع هذا بين الـ٧ بلدان التي ستفعل ذلك ضمن التوقُّعات المنخفضة والـ١٨ بلدا التي ستفعل أيضا ضمن التوقُّعات المرتفعة. وعلى الرغم من تراجع حصة القوى النووية في التوليد العالمي للكهرباء ضمن التوقُّعات المنخفضة إلى نسبة ٩% على وجه التقدير بحلول عام ٢٠٣٠، فما زال ثمة نمو مطلق، وإن كان متواضعا، في التوليد العالمي. ويختلف هذا الوضع في المناطق الآسيوية حيث يستمر توليد الكهرباء نوويا في النمو بمعدّلات قريبة من معدّلات النمو العام في توليد الكهرباء.

٤٩- وضمن التوقُّعات المرتفعة، تُقدَّر حصة القوى النووية بحلول عام ٢٠٣٠ في إجمالي إمدادات الكهرباء بنسبة ١٣%، وهي نسبة أعلى قليلا من حصتها الحالية. ويعني ذلك نموا أسرع للقوى النووية مما هو بالنسبة لتوليد الكهرباء ككل، وتتجلَّى هذه العلاقة على نحو أكثر وضوحا في البلدان النامية مما هي عليه في البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وعلى الصعيد العالمي، تتطلَّب التوقُّعات المرتفعة وصل ما يتراوح بين ٣٣ و٣٦ مفاعلا جديدا بالشبكة في كل عام بدءا من عام ٢٠٢٥ تقريبا. وكان أعلى عدد في عمليات الوصل الشبكي الجديدة هو ٣٣ وذلك في عام ١٩٨٤. وتُقدَّر القدرات التصنيعية العالمية الحالية، وبخاصة بالنسبة للمطروقات الثقيلة، بنسبة تتراوح بين ٣٠ و٣٤ مفاعلا سنويا، وبالتالي فهي لن تشكِّل عائقا ضمن التوقُّعات المرتفعة. بل إن التحديات ستتمثَّل في ضمان الدعم السياسي القوي وإتاحة تكافؤ الفرص لجميع خيارات توليد الكهرباء التي تجعل الفوائد النسبية للقوى النووية، وكذلك المخاطر المرتبطة بها، أكثر وضوحا للمستثمرين والجمهور ومفهومة أكثر في أوساطهم. وباختصار، فإن عمليات وصل ٣٣ مفاعلا بالشبكة الكهربائية بحلول عام ٢٠٢٥ تتطلَّب اتخاذ إجراءات فورية في الوقت الحاضر.



الشكل ٣ - أوجه التطور في القدرات على الصعيد الإقليمي ضمن التوقُّعات المنخفضة والتوقُّعات المرتفعة. المصدر: بالاستناد إلى سلسلة البيانات المرجعية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد IAEA-RDS-1، طبعة عام ٢٠١٤.

٥٠- وينطوي توسيع نطاق شمولية كل من التوقُّعات المنخفضة والتوقُّعات المرتفعة إلى ما بعد عام ٢٠٣٠ على أوجه عدم تيقُّن أكبر بكثير من ذلك حينما يتعلق الأمر بالتطورات التقنية والاقتصادية والسياسية التي لها

تأثير على الخيارات المتصلة بالطاقة. ومع ذلك، إذا تمت المحافظة على الافتراضات الرئيسية المعتمدة ضمن مجموعتيْ التوقُّعات، فيُقدَّر أن تصل القدرة الإنتاجية العالمية للقوى النووية إلى ٤١٣ غيغاواط (كهربائي) ضمن التوقُّعات المنخفضة في عام ٢٠٥٠ و إلى ١ ٠٩٢ غيغاواط (كهربائي) ضمن التوقُّعات المرتفعة.

٥١- بيد أنه حتى ضمن التوقُّعات المرتفعة، وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة التي تبلغ ٣٩٣ غيغاواط (كهربائي) ما بين عاميْ ٢٠٣٠ و٢٠٥٠، لن تشكِّل حصة القوى النووية سوى نسبة مقدارها ٥% في قدرة التوليد العالمية في عام ٢٠٥٠. إلا أن حصتها ستكون أكثر من ذلك بكثير من حيث التوليد الفعلي (١٢%) بسبب استخدام القوى النووية إلى حدّ كبير من أجل توليد الأحمال الأساسية المطلوبة من الطاقة.

دال- العوامل المؤثِّرة

٥٢- ومن المحتمل أنّ التطورات المستقبلية بشأن القوى النووية ستكون بين التوقُّعات المنخفضة والتوقُّعات المرتفعة. بينما تربط التفسيرات أعلاه العوامل الرئيسية بإحدى التوقُّعات، ثمة احتمالات أخرى قائمة في هذا الصدد. فعلى سبيل المثال، ليس ضروريا أن تستبعد القوى النووية ووفرة الغاز الطبيعي كل منهما الآخر ضمن التوقُّعات المرتفعة. وبالمثل، لن يضمن التوصُّل إلى اتفاق بيئي دولي جديد بشأن تغيُّر المناخ نموا أعلى في القدرة النووية مما هو عليه ضمن التوقُّعات المنخفضة. وبدلا من ذلك، قد تزدهر القوى النووية في بيئة من الطلب المنخفض. ويورد هذا القسم تعليقات على بعض العوامل التي قد تكون مهمة في تحديد ما إذا كانت التطورات المستقبلية ستكون أقرب إلى التوقُّعات المنخفضة أو التوقُّعات المرتفعة.

٥٣- ويتمثَّل العامل الأهم في هذا الصدد في حالة سجل أمان جميع المنشآت النووية حاليا ومستقبلا. فمن الضرورة بمكان وجود سجل أمان راسخ من أجل ضمان قبول استخدام القوى النووية لدى الجمهور.

٥٤- ويتساوى في الأهمية توفُّر دعم قوي مجرّد من التحزُّب على صعيد السياسات للقوى النووية في البلدان التي تعمل بالطاقة النووية والبلدان التي هي بصدد إدخال العمل بهذه الطاقة. أما تكرار فتح باب النقاش حول القوى النووية في سياق الخطاب العام فمن شأنه أن يثبِّط عزيمة المستثمرين والجمهور والقوى العاملة النووية. والتأخُّر في اتخاذ قرارات سياساتية بشأن إدخال القوى النووية من شأنه أن يُضعِف الحوافز نحو التطلُّع إلى مستقبل نووي.

٥٥- أما التكاليف الرأسمالية الأوّلية العالية التي تتطلّبها القوى النووية، وطول الفترات الزمنية اللازمة لتخطيطها وترخيصها وتشييد منشآتها، وتأثُّر تكاليفها بأسعار الفائدة، فجميعها عناصر تشكِّل تحدّيات في مجال التمويل. بيد أنه إذا ما تساوت كل الأمور الأخرى، فإن إدخال القوى النووية يُعدُّ استثمارا جذّابا للعوائد على المدى الأطول (وعادةً ما يكون مقبولا لدى الحكومات أكثر مما هو عليه لدى قطاع الصناعة الخاص) وفي البلدان التي ترد فيها مخاطر مالية أقل بسبب توفُّر إمكانية التنبؤ بالطلب على الكهرباء وأسعارها، واستقرار هياكل السوق، وتوفُّر الدعم السياسي القوي.

٥٦- وقد يؤدِّي التأخير في اتخاذ القرارات هو الآخر إلى آثار تتمثَّل في "قفل الباب" في وجه التطوُّر. فإذا وُضِعت خيارات بديلة غير نووية تتطلَّب بنى أساسية للإمداد بالكهرباء ونقلها (مثل إقامة محطات توليد في أماكن متبعثرة تعتمد على الحدّ الأدنى من البنى الأساسية اللازمة للنقل) تختلف اختلافا واضحا عما يتطلَّبه الخيار النووي، فقد تتزايد الصعوبة في إضافة وحدات نووية كبيرة في وقت لاحق.

٥٧- وتُعدُّ عمليات تمديد تراخيص التشغيل وإدخال تحديثات على المحطات القائمة أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية وأقل إثارة للجدل مما عليه حالها بالنسبة لعمليات التشييد النووي الجديدة. وتُعزى الجوانب الاقتصادية الجذّابة في هذا الصدد إلى محدودية التغييرات وعمليات الارتقاء بالأمان المرتبطة بالتحديثات اللازمة للمحطات وإلى كون هذه المحطات مستهلكة التكلفة عموما. ويعود انخفاض مستوى الجدل حول هذه المحطات إلى حدّ كبير إلى أنها كيانات معروفة للمجتمعات المحلية المحيطة بها. ولئن كانت التصاميم المتقادمة تخضع لعمليات ارتقاء بمستوى أمانها من أجل الوفاء بمتطلبات معايير الأمان الحالية، فهي لا يمكن أبدا أن تصل تماما إلى مستوى أفضل التكنولوجيات المتاحة التي تُستخدم في المحطات التي تُبنى حديثا. ويمكن أن يثير ذلك تحدّيات على صعيد السياسات تتطلَّب المفاضلة بين الأمان والجوانب الاقتصادية التي تتَّسم بها كل من التصاميم المتقادمة والمستجدَّة.

٥٨- ويمكن أن يكون للتقدُّم الواضح في تطوير وتفعيل مستودعات النفايات قوية الإشعاع تأثير عميق على قبول القوى النووية على الصعيدين السياسي والعام. وتُعدُّ البلدان التي وضعت سياسات واضحة قيد العمل بشأن التصرّف في النفايات وأحرزت تقدّما ملموسا نحو المحافظة على مستودعات عاملة للنفايات قوية الإشعاع من بين البلدان التي تتمتَّع بأعلى مستويات قبول القوى النووية على صعيد الجمهور.

٥٩- ويمكن أن يؤدِّي، إلى حدّ كبير، توافر المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم إلى توسيع نطاق إمكانات السوق من القوى النووية، في كل من البلدان التي لديها شبكات صغيرة أو شبكات جزرية، وفي البلدان التي لديها برامج قوى نووية راسخة وتواجه ركودا في الطلب على الكهرباء. ويمكن أن تنطوي المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم على تقليص الوقت اللازم لتسويقها والحدّ من إمكانية تعرُّض المستثمرين لمخاطر مالية، الأمر الذي يجعلها أسهل من حيث التمويل. ويمكن أن تُستخدم المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم النمطية لضمان مرونة الاستجابة لحالات عدم التيقُّن بشأن الطلب على الكهرباء فضلا عن أنها أيضا أكثر ملاءمة لتطبيقات الطاقة غير الكهربائية.

٦٠- وستتوقَّف التطورات المستقبلية على تبيُّن أي السوابق الجاري إرساؤها الأكثر إلحاحا لدى مختلف البلدان. فمن ناحية، تعتزم ألمانيا – وهي صاحبة اقتصاد متطور قائم على مراس تكنولوجي – التخلُّص تدريجيا من قواها النووية بحلول عام ٢٠٢٢ والاتّكال بشكل مكثّف على مصادر الطاقة المتجدّدة وإدخال تحسينات في مجال الكفاءة لتلبية طلبها على الطاقة مستقبلا. ومن الناحية الأخرى، أصبحت الإمارات العربية المتحدة، في عام ٢٠١٢، البلد الأول خلال ٢٧ عاما الذي يباشر تشييد أول محطة قوى نووية يعتزم وصلها بالشبكة الكهربائية في عام ٢٠١٧. وحسبما نُوقِش في القسم جيم-٢، ثمة بلدان أخرى عديدة تعكف على التخطيط لتحذو حذو هذا البلد. وقد يكون لمدى النجاح الذي تثبته هذه النُهُجْ البديلة تأثير كبير على الخيارات التي يتَّخذها الآخرون.

٦١- ومن الأهمية بمكان أيضا ما سيكون عليه مستقبل السياسات التي تعزِّز الطاقة المتجدّدة حيث إن تكاليفها، بالنسبة لدافعي الضرائب والمستهلكين على السواء، آخذة في التطوّر. أما التوجيهات التي تقضي بأن تزيد البلدان حصة الطاقة المتجدِّدة في مجموعاتها المتنوِّعة من الطاقة، مدعومة بإعانات كثيفة، فيمكن أن تعوق نمو القوى النووية حالما تقترب حصة الطاقة المتجدِّدة التي تُوفَّر عبر نظام النقل من ١٥ إلى ٢٠ في المائة. ويقوم مشغِّلو نظام النقل بتوريد الطاقة تبعا لتكاليف توليد هامشية. ونظرا لأن الكهرباء التي تُولَّد باستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية ذات تكاليف هامشية صفرية، فإنها تُورَّد أولا، ويؤدِّي ذلك إلى دفع مصادر التوريد الأخرى إلى مستويات أدنى من حيث الترتيب، بما في ذلك القوى النووية. ومن شأن التعريفة التفضيلية لإمدادات الكهرباء المولَّدة بالطاقة المتجددة والالتزامات بشراء/بيع المنتج من الكهرباء (سواء كانت ثمة حاجة إلى

الكهرباء أو لم تكن ثمة حاجة إليها) أن تزيد من الاخلال بأسواق الكهرباء وتدفع بتكاليف النظام ذي الصلة إلى أعلى.[١٢]

٦٢- ويُضاف إلى ذلك أن حالة التقطُّع في مصادر الطاقة وتعذُّر التنبؤ في مجال توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجدِّدة يتطلَّبان استجابات سريعة من نظام التوليد (مثل ضمان دوران الاحتياطيات بسرعة، والقدرة على التعلية والتخفيف، واستنفاد أو تجديد تخزين القدرة الكهرمائية) من أجل المحافظة على سلامة نظام التوليد واستقراره. والقدرة على التعلية والتخفيف في مجال توليد الطاقة الكهربائية على نطاقات أكبر ليست سمة نموذجية من سمات القوى النووية، ما لم تكن ثمة محطات قوى نووية متعدِّدة موصولة بالشبكة الكهربائية، كما في فرنسا، حيث تستطيع العديد من المحطات أن تكيِّف في آن واحد مستويات توليد الكهرباء على نطاق صغير.

٦٣- والفوائد البيئية العديدة المتأتِّية من القوى النووية يمكن أن تجعل كفّة الميزان تميل لصالح استخدامها إذا أمكن قياس فوائدها كمًّا من الناحية النقدية وأمكن جعل هذه الفوائد مرئية لصناع القرار والمستثمرين والجمهور. وكما سبق ذكره، سيؤدِّي تطبيق السياسات الصارمة بشأن التخفيف من حدّة تغيُّر المناخ إلى تحسين اقتصاديات القوى النووية مقارنةً بتوليد الكهرباء باستخدام الوقود الأحفوري ما دام الحكم على هذه التكنولوجيا يُبنى على فوائدها المناخية، التي تقف على قدم المساواة مع الفوائد المتأتِّية من استخدام التكنولوجيات الأخرى التي تتَّسم بانخفاض غازات الدفيئة.

٦٤- وثمة فوائد أخرى متأتِّية من القوى النووية قد تجعل كفّة الميزان تميل لصالحها في مختلفة البلدان وهي أنها تحدّ من تردِّي نوعية الهواء، وتعزِّز أمن الطاقة، وتتيح توليد الأحمال الأساسية المطلوبة القابلة للتوريد بتكاليف مستقرّة ويمكن التنبؤ بها. ومن شأن سياسات مكافحة تلوُّث الهواء، حسبما أعلنت عنها الصين في الآونة الأخيرة، أن تجعل توليد الكهرباء باستخدام الوقود الأحفوري أكثر تكلفة من القوى النووية ومصادر الطاقة المتجددة. والسياسات الرامية إلى التعبير نقداً عن المساهمات في أمن الطاقة يمكنها هي الأخرى أن تجعل القوى النووية أكثر جاذبية. وأخيرا، فإن آليات المكافأة في مجال القدرة أو التعويض عن التوليد الجاهز للتوزيع سيجلبان مزيدا من الإيرادات لمالكي محطات القوى النووية.

٦٥- ولا تستطيع أي صناعة أن تبقى على قيد الحياه على المدى الطويل إذا لم تشهد ابتكارات. وتقع على قطاع الصناعة النووية المسؤولية الرئيسية بشأن ابتكار تصاميم المحطات وتصاميم دورات الوقود المتقدّمة. وتندرج في مجال قطاعات الصناعة الأخرى سائر جوانب الابتكار مثل نماذج الأعمال الجديدة، أو تمويل المخطّطات، أو إيجاد مناخ ملائم للاستثمار. وتجتاز جميع التصاميم النووية حاليا مراحل من الابتكار بهدف تقليص التكاليف وتعزيز الأمان. ويمثّل استخدام المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم في أغراض تجارية أحد المجالات المهمّة التي تعزِّز البحث والتطوير بشأنها والبرهنة العملية على نجاعتها وربما يكون هذا الاستخدام أيضا عاملا حاسما في تحديد ما إذا كانت التوقُّعات المرتفعة المستشهد بها آنفا تتحقَّق. فقد أشار *استعراض التكنولوجيا النووية لعام ٢٠١٤* إلى وجود ٤٥ مفهوما ابتكاريا لمفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم في مختلف مراحل البحث والتطوير والبرهنة العملية وإلى أن عدّة تصاميم لمفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم باتت قيد التشييد بالفعل.

---

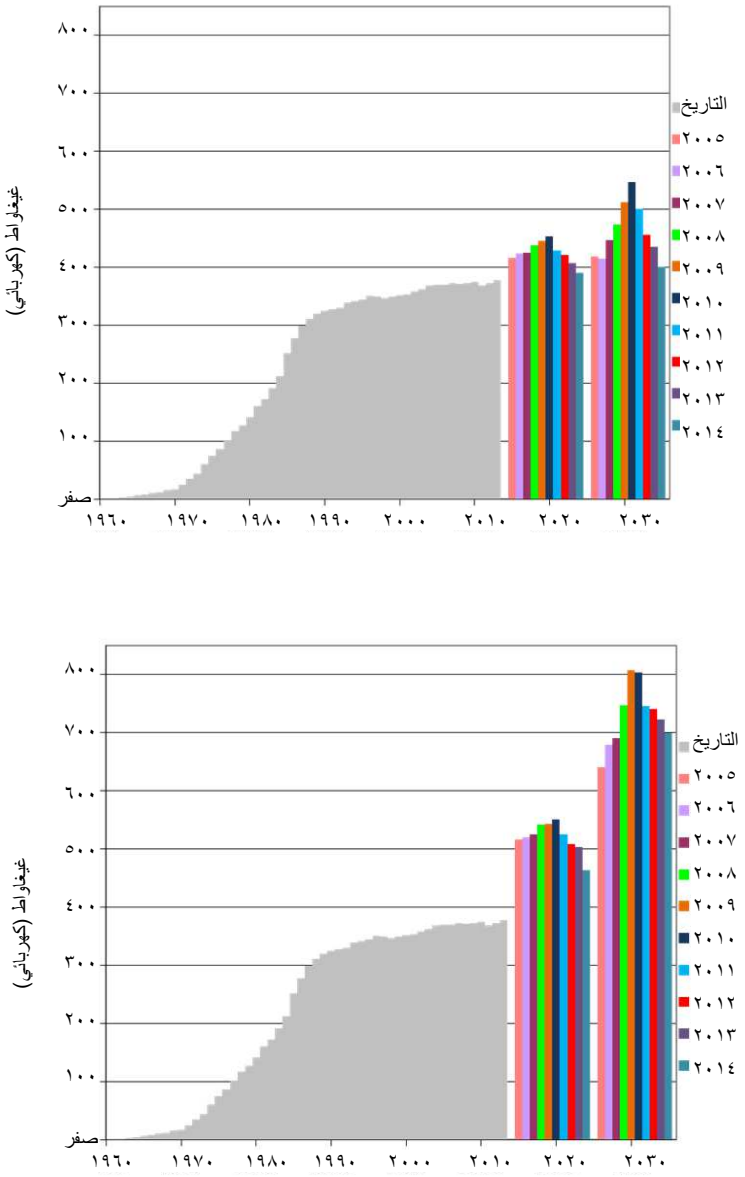
[١٢] أدَّى تطبيق نظام الإعانات والتعريفة التفضيلية لإمدادات الكهرباء المولَّدة بطاقة الرياح والطاقة الشمسية في ألمانيا إلى الوضع المتَّسم بالمفارقات لهذا البلد وهو أنه يُوجد فيه بعض أدنى أسعار الجملة وبعض أعلى أسعار التجزئة في الاتحاد الأوروبي.

٦٦- وثمة تصاميم أخرى، مثل المفاعلات السريعة والمفاعلات المرتفعة الحرارة، لن تؤدِّي دورا حاسما قبل حلول عام ٢٠٣٠، إلا أنها يمكن أن تصبح ذات أهمية بعد ذلك، وبخاصة عندما تستدعي اعتبارات الاستدامة التقليل إلى أدنى حدّ من النفايات (سواء من حيث حجمها أو طول عمرها) وحفظ الموارد.

٦٧- وباتت مشاركة أصحاب المصلحة المعنيين في صوغ السياسات واتخاذ القرارات الاستثمارية في المجال النووي، وبخاصة السياسات والقرارات التي تترتَّب عليها آثار محتملة تمسّ الأمان، سمة مركزية تميِّز نشر استخدام القوى النووية على نحو ناجح ومأمون. كما باتت مشاركتهم أمرا لا غنى عنه بشأن تطوير موقف وطني في البلدان المستجدِّة في مجال استخدام القوى النووية، وبشأن تحديد ما هو جديد من مواقع مشاريع التشييد النووي ومواقع مستودعات النفايات قوية الإشعاع. وربما أيضا يتسِّع نطاق مشاركتهم ليشمل استعراض الأهلية والكفاءة الرقابيتين.

٦٨- ويشكِّل قبول استخدام القوى النووية على صعيد الجمهور عاملا رئيسيا لضمان مستقبل هذه القوى. وتعكس الاختلافات في مستويات القبول على نطاق مختلف البلدان والأماكن المحلية الكيفية التي يزن بها ويتصوَّر بها الجمهور فوائد ومخاطر استخدام القوى النووية (إذ عادة ما يكون ذلك بمعزل عن مخاطر وفوائد استخدام البدائل غير النووية). ومن شأن مراعاة الشمول والشفافية في تخطيط الطاقة بمشاركة أصحاب المصلحة المعنيين وإدراج جميع خيارات التكنولوجيا والوقود التي يمكن الوصول إليها في هذا الصدد في أي بلد من البلدان أن يساعد على اعتماد خيارات قابلة للحياة في مجال الطاقة. وعادةً ما يتمتَّع أصحاب المصلحة المعنيون خارج المجتمع النووي بدرجة مصداقية أعلى لدى الجمهور مما يتمتَّع بها أعضاء هذا المجتمع. وبالتالي، فهم في وضع أفضل يمكِّنهم من شرح مخاطر الإشعاعات وآثارها ومسائل أمان التشغيل والتواصل بشأنها.

٦٩- وباتت القوى النووية الآن في مرحلة متَّسمة بالمفارقات. فهي تبدو، من جهة، أنها تدخل عصر هبوط التوقُّعات. وفي كل عام منذ عام ٢٠١٠، كانت تشير توقُّعات الوكالة بشأن قدرة القوى النووية المنشأة في العالم بحلول عام ٢٠٣٠ إلى مستوى أدنى مما كانت عليه في العام السابق (الشكل ٤). ومع ذلك، يبيِّن الجدول ٢ بأن موجة من البلدان على استعداد لإدخال العمل بالقوى النووية، وأن الإمكانات بشأنها على المدى الطويل ما زالت مرتفعة. وتقع بعض العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والسياسية التي قد يكون لها تأثير على التطورات في اتجاه أو آخر خارج سيطرة الصناعة النووية أو حتى خارج سيطرة الحكومات. أما فيما يتعلق بالتطورات الأخرى، فيمكن أن يكون للصناعة والحكومات وحتى الوكالة تأثير أكبر.



الشكل ٤: التوقُّعات العالمية المنخفضة (الجزء العلوي) والتوقّعات العالمية المرتفعة (الجزء السفلي) التي وضعتها الوكالة بشأن القوى النووية. المصدر: سلسلة البيانات المرجعية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد IAEA-RDS-1، الطبعات من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٤.