





## التقرير السنوي لعام ٢٠١١

تنص الفقرة ياء من المادة السادسة من نظام الوكالة الأساسي على أن يعد مجلس المحافظين "تقريراً سنوياً يقدم إلى المؤتمر العام حول شؤون الوكالة وحول أي مشاريع أقرتها الوكالة".

ويشمل هذا التقرير الفترة من ١ كانون الثاني/يناير إلى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١.





## المحتويات

٥٠	الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية .....
٦٠	الوكالة في سطور .....
٧٠	مجلس المحافظين .....
٨٠	تكوين مجلس المحافظين .....
٩٠	المؤتمر العام .....
١٠٠	ملاحظات .....
١١٠	المختصرات .....
١	العام قيد الاستعراض .....

### التكنولوجيا النووية

٢٧	القوى النووية .....
٣٤	تكنولوجيات دورة الوقود النووي ومواده .....
٤١	بناء القدرات وصيانة المعارف النووية لأغراض تنمية الطاقة المستدامة .....
٤٦	العلوم النووية .....
٥٣	الأغذية والزراعة .....
٥٩	الصحة البشرية .....
٦٤	الموارد المائية .....
٦٨	البيئة .....
٧١	إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية .....

### الأمان والأمن النوويان

٧٧	التأهب والتصدي للحوادث والطوارئ .....
٨١	أمان المنشآت النووية .....
٨٧	الأمان الإشعاعي وأمان النقل .....
٩١	التصرف في النفايات المشعة .....
٩٤	الأمن النووي .....

### الضمانات

١٠١	الضمانات .....
-----	----------------

### التعاون التقني

١١٥	إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية .....
-----	---

١٢١	المرفق .....
-----	--------------

	الهيكل التنظيمي .....
	الغلاف الخلفي الداخلي .....



## الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية

(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)

كمبوديا	الجبل الأسود	الاتحاد الروسي
كندا	الجزائر	إثيوبيا
كوبا	جزر مارشال	أذربيجان
كوت ديفوار	جمهورية أفريقيا الوسطى	الأرجنتين
كوستاريكا	الجمهورية التشيكية	الأردن
كولومبيا	الجمهورية الدومينيكية	أرمينيا
الكونغو	الجمهورية العربية السورية	إريتريا
الكويت	جمهورية الكونغو الديمقراطية	إسبانيا
كينيا	جمهورية تنزانيا المتحدة	أستراليا
لاتفيا	جمهورية كوريا	إستونيا
لبنان	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	إسرائيل
لختنشتاين	جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً	أفغانستان (جمهورية- الإسلامية)
لكسمبورغ	جمهورية مولدوفا	إكوادور
ليبيا	جنوب أفريقيا	ألبانيا
ليبيريا	جورجيا	ألمانيا
ليتوانيا	الدانمرك	الإمارات العربية المتحدة
ليسوتو	رومانيا	إندونيسيا
مالاوي	زامبيا	أنغولا
مالطة	زمبابوي	أوروغواي
مالي	سري لانكا	أوزبكستان
ماليزيا	السلفادور	أوغندا
مدغشقر	سلوفاكيا	أوكرانيا
مصر	سلوفينيا	إيران (جمهورية- الإسلامية)
المغرب	سنغافورة	أيرلندا
المكسيك	السنغال	آيسلندا
المملكة العربية السعودية	السودان	إيطاليا
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية	السويد	بابوا غينيا الجديدة
منغوليا	سويسرا	باراغواي
موريتانيا (جمهورية- الإسلامية)	سيراليون	باكستان
موريشيوس	سيشيل	بالاو
موزامبيق	شيلي	البحرين
موناكو	صربيا	البرازيل
ميانمار	الصين	البرتغال
ناميبيا	طاجيكستان	بلجيكا
النرويج	العراق	بلغاريا
النمسا	عثمان	بليز
نيبال	غابون	بنغلاديش
النيجر	غانا	بنما
نيجيريا	غواتيمالا	بنن
نيكاراغوا	فرنسا	بوتسوانا
نيوزيلندا	الفلبين	بوركينافاسو
هايتي	فنزويلا (جمهورية- البوليفارية)	بوروندي
الهند	فنلندا	البوسنة والهرسك
هندوراس	فيتنام	بولندا
هنغاريا	قبرص	بوليفيا
هولندا	قطر	بيرو
الولايات المتحدة الأمريكية	قيرغيزستان	بيلاروس
اليابان	كازاخستان	تايلند
اليمن	الكاميرون	تركيا
اليونان	الكرسي الرسولي	تشاد
	كرواتيا	تونس
		جامايكا

وافق المؤتمر الخاص بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عقد في المقر الرئيسي للأمم المتحدة بنيويورك في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٥٦ على النظام الأساسي للوكالة الذي بدأ نفاذه في ٢٩ تموز/يوليه ١٩٥٧. ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا. ويتمثل هدفها الرئيسي في "تعزيز وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

## الوكالة في سطور

(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)

- ١٥٢ دولة عضواً.
- ٧٢ منظمة دولية حكومية وغير حكومية على نطاق العالم تدعى إلى حضور المؤتمر العام للوكالة بصفة مراقب.
- ٥٤ عاماً من الخدمة الدولية.
- ٢٤٧٤ موظفاً من الفئتين الفنية والداعمة.
- ٣١٤ مليون يورو إجمالي الميزانية العادية لعام ٢٠١١<sup>١</sup>. وبلغت النفقات الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠١١ ما مجموعه ٦١,٩ مليون يورو (بما في ذلك طلبات الشراء المفتوحة من أعوام سابقة).
- ٧٠,٤ مليون دولار كبلغ مستهدف في عام ٢٠١١ للمساهمات الطوعية في صندوق التعاون التقني التابع للوكالة، الذي يدعم مشاريع تضم ٣٣١٩ مهمة من مهام الخبراء والمحاضرين، و ٤٦٣٤ خبيراً وطنياً ومشاركاً في الاجتماعات وغيرهم من الموظفين المسؤولين عن المشاريع، و ٣٠٥١ مشاركاً في الدورات التدريبية، و ١٣٩٧ حصلاً على منح دراسية وزائراً علمياً.
- ٢ مكتبان للاتصال (في نيويورك وجنيف) ومكتبان إقليميان للضمانات (في طوكيو وتورونتو).
- ٢ مختبران دوليان (زايبيرسدورف وموناكو) ومركزان دوليان للبحوث.
- ١١ اتفاقية متعددة الأطراف بشأن الأمان النووي والأمن النووي والمسؤولية النووية، اعتمدت تحت رعاية الوكالة.
- ٤ اتفاقات إقليمية تتعلق بالعلوم والتكنولوجيا النووية.
- ١١٧ اتفاقاً تكاملياً منقحاً يُنظَّم تقديم المساعدة التقنية من قِبَل الوكالة.
- ١٣٠ مشروعاً بحثياً منسقاً قائماً يشتمل على ١٦٦٧ عقداً واتفاقاً بحثياً تم اعتمادها لأغراض بحثية وتقنية وخاصة بالدراسة لنيل درجة الدكتوراه. وبالإضافة إلى ذلك، تم عقد ٧٣ اجتماعاً لتنسيق البحوث.
- ١٦ جهة مانحة وطنية وجهة مانحة واحدة متعددة الجنسيات (الاتحاد الأوروبي) لصندوق الأمن النووي الطوعي.
- ١٧٨ دولة تُفدَّت فيها اتفاقات ضمانات<sup>١</sup>، منها ١١٤ دول مرتبطة ببروتوكولات إضافية نافذة، مع ٢٠٢٤ عملية تفتيش خاصة بالضمانات منقَّدة في عام ٢٠١١. وقد بلغت النفقات المرتبطة بالضمانات في عام ٢٠١١ ما قيمته ١٢٤,٣ مليون يورو من الميزانية العادية و ٧,٦ مليون يورو من الموارد الخارجة عن الميزانية.
- ٢٠ برنامجاً وطنياً لدعم الضمانات وبرنامج دعم واحد متعدّد الجنسيات (المفوضية الأوروبية).
- ٢,٧ مليون شخص قرأوا أكثر من ١٧ مليون صفحة على موقع الوكالة الشبكي *iaea.org*، واطلعوا على مقالات على صفحة الوكالة على موقع *فيسبوك* أكثر من ١٢,٧ مليون مرة.
- ٣,٣ مليون سجل في الشبكة الدولية للمعلومات النووية، وهي أضخم قاعدة بيانات لدى الوكالة.
- ١,١ مليون من الوثائق والتقارير التقنية والمعايير ومحاضر المؤتمرات والمجلات والكتب في مكتبة الوكالة؛ و ١٥٣٠٠ زائر إلى المكتبة في عام ٢٠١١.
- ٣٢٤ من المنشورات والكتيبات والنشرات والرسائل الإخبارية وغيرها من المواد الترويجية صدرت (بشكل مطبوع وإلكتروني) في عام ٢٠١١.

١ على أساس سعر الصرف المعمول به في الأمم المتحدة والبالغ ١,٣٨٩٣ دولاراً لكل ١,٠٠ يورو. وبلغت القيمة الإجمالية للميزانية ٣٣١,٥ مليون يورو على أساس سعر الصرف البالغ ١,٠٠ دولار لكل ١,٠٠ يورو.

٢ الدول البالغ عددها ١٧٨ دولة، لا تشمل جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، حيث لم تُطبَّق فيها الوكالة الضمانات ولذلك لم تستطع استخلاص أي استنتاجات.

## مجلس المحافظين

- ١- يشرف مجلس المحافظين على عمليات الوكالة الجارية. وهو يتألف من ٣٥ دولة عضواً ويجتمع عموماً خمس مرات في السنة، أو أكثر إذا اقتضت ذلك حالات معينة. ويضطلع المجلس بوظائف من بينها اعتماد برنامج الوكالة لفترة السنتين التالية وتقديم توصيات بشأن ميزانية الوكالة إلى المؤتمر العام.
- ٢- وفي مجال التكنولوجيات النووية، نظر المجلس في استعراض التكنولوجيا النووية لعام ٢٠١١.
- ٣- وفي مجال الأمان والأمن، اجتمع المجلس في أعقاب حادث محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية، واعتمد بعدئذ خطة عمل بشأن الأمان النووي وأبقى مسألة تنفيذها قيد الاستعراض طيلة الفترة المتبقية من العام. وناقش المجلس استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٠، كما ناقش تقرير الأمن النووي لعام ٢٠١١.
- ٤- وفيما يتعلق بالتحقق، نظر المجلس في تقرير تنفيذ الضمانات لعام ٢٠١٠. وأقر عدداً من اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية. وأبقى المجلس قيد نظره مسألة تنفيذ اتفاق الضمانات، المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار، والأحكام ذات الصلة من قرارات مجلس الأمن، في جمهورية إيران الإسلامية؛ ومسألة تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار، في الجمهورية العربية السورية؛ ومسألة تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية.
- ٥- وناقش المجلس تقرير التعاون التقني لعام ٢٠١١ ووافق على برنامج الوكالة للتعاون التقني لعام ٢٠١٢.

## تكوين مجلس المحافظين (٢٠١١-٢٠١٢)

الرئيس:

سعادة السيد دجاني غيسي  
السفير  
المحافظ ممثل إيطاليا

نائب الرئيس:

سعادة السيدة دانا درابوفا  
رئيسة المكتب الحكومي للأمان النووي  
المحافظة ممثلة الجمهورية التشيكية

سعادة السيد مكرم مصطفى القيسي  
السفير  
المحافظ ممثل الأردن

السويد	الاتحاد الروسي
شيلي	الأرجنتين
الصين	الأردن
فرنسا	أستراليا
كندا	إكوادور
كوبا	ألمانيا
مصر	الإمارات العربية المتحدة
المكسيك	إندونيسيا
المملكة العربية السعودية	إيطاليا
المملكة المتحدة لبريطانيا	البرازيل
العظمى وأيرلندا الشمالية	البرتغال
النيجر	بلجيكا
الهند	بلغاريا
هنغاريا	تونس
هولندا	الجمهورية التشيكية
الولايات المتحدة الأمريكية	جمهورية تنزانيا المتحدة
اليابان	جمهورية كوريا
	جنوب أفريقيا
	سنغافورة



## المؤتمر العام

١- يضم المؤتمر العام جميع الدول الأعضاء في الوكالة ويجتمع مرة واحدة في السنة. ويقوم بمناقشة التقرير السنوي لمجلس المحافظين عن أنشطة الوكالة خلال السنة السابقة؛ ويوافق على البيانات المالية للوكالة وميزانيتها، وعلى أي طلبات انضمام إلى عضوية الوكالة؛ وينتخب أعضاء لمجلس المحافظين. كما يجري مناقشة عامة واسعة النطاق حول سياسات الوكالة وبرامجها ويصدر قرارات تُوجّه أولويات عمل الوكالة.

٢- وفي عام ٢٠١١، أقرّ المؤتمر العام قرار المجلس اعتماد خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. ووافق المؤتمر - بناءً على توصية المجلس - على انضمام دومينيكا، وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، وتونغا إلى عضوية الوكالة. وفي نهاية عام ٢٠١١، كان عدد أعضاء الوكالة ١٥٢ عضواً.

## ملاحظات

- يهدف تقرير الوكالة السنوي لعام ٢٠١١ إلى تقديم موجز فحسب للأنشطة ذات الأهمية التي اضطلعت بها الوكالة خلال العام المعني. وعلى وجه العموم، يتبع الجزء الرئيسي من التقرير، بدءاً من الصفحة ٢٧، هيكل البرنامج كما هو وارد في برنامج الوكالة وميزانيتها لعامي ٢٠١٠-٢٠١١ (الوثيقة GC(53)/5).
- يسعى الفصل التمهيدي، بعنوان "العام قيد الاستعراض"، إلى تقديم تحليل مواضيعي لأنشطة الوكالة في إطار السياق العام للتطورات البارزة خلال العام. ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات التفصيلية في آخر الطباعات الصادرة عن الوكالة من استعراض الأمان النووي، واستعراض التكنولوجيا النووية، وتقرير التعاون التقني، وبيان الضمانات لعام ٢٠١١، وخلفية بيان الضمانات.
- ثمة معلومات إضافية تغطي جوانب مختلفة من برنامج الوكالة متاحة بشكل إلكتروني فقط على الموقع الشبكي [iaea.org](http://iaea.org)، إلى جانب التقرير السنوي.
- جميع المبالغ المالية المذكورة في هذه الوثيقة معبر عنها بدولار الولايات المتحدة، ما لم يُذكر خلاف ذلك.
- لا تنطوي التسميات المستخدمة وطريقة عرض المواد في هذه الوثيقة على إبداء أي رأي مهما كان من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو بسلطاته أو بتعيين حدوده.
- لا ينطوي ذكر أسماء شركات أو منتجات معينة (سواء وردت أم لم ترد على أنها مسجلة) على أي نية لانتهاك حقوق الملكية، كما ينبغي ألا يفسر ذلك على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.
- يُستخدم مصطلح 'الدولة غير الحائزة لأسلحة نووية' بالمعنى المستخدم في الوثيقة الختامية لمؤتمر ١٩٦٨ للدول غير الحائزة لأسلحة نووية (وثيقة الأمم المتحدة A/7277) وفي معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار). ويُستخدم مصطلح "الدولة الحائزة لأسلحة نووية" بالمعنى المستخدم في معاهدة عدم الانتشار.

## المختصرات

المركز الدولي للفيزياء النظرية	مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية
اتفاق أفرا	الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
اتفاق أركال	الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبية
اليوراتوم	الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية
اليوروبول	مكتب الشرطة الأوروبي
الفاو	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
الإيكاو	منظمة الطيران المدني الدولي
شبكة إينيس	الشبكة الدولية للمعلومات النووية
مشروع إنبرو	المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية
الإيسو	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي
الناتو	منظمة حلف شمال الأطلسي
معاهدة عدم الانتشار	معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية
الأوبك	منظمة البلدان المصدرة للنفط
الاتفاق التعاوني الإقليمي	الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
اليونيب	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
اليونسكو	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
اليونيسيف	منظمة الأمم المتحدة للطفولة
اليونيدو	منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية



## العام قيد الاستعراض

١- تعمل الوكالة، بوصفها منظمة متعددة التخصصات، على تحقيق الهدف الذي ينص عليه نظامها الأساسي، وهو أنها "تعمل على تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع" من خلال التصدي بطريقة متوازنة للتحديات العالمية المتصلة بالتكنولوجيا النووية، بما في ذلك أمن الطاقة، والصحة البشرية، والأمن الغذائي، وإدارة موارد المياه، والأمان والأمن النوويان، وعدم الانتشار .

## التكنولوجيا النووية

٢- في مجال التكنولوجيا النووية، تُيسر الوكالة تبادل المعلومات والمعارف النووية، وتقوم ببناء القدرات، وتنقل التكنولوجيا إلى دولها الأعضاء، وذلك أساساً عبر برنامجها الخاص بالتعاون التقني. والهدف هو الاضطلاع، بناء على الطلب، بتيسير استخدام العلوم النووية والتكنولوجيات المرتبطة بها من أجل الوفاء بالاحتياجات الاجتماعية – الاقتصادية للدول الأعضاء بطريقة مأمونة وأمنة ومستدامة.

### القوى النووية

#### حالة القوى النووية واتجاهاتها ونموها المتوقع

٣- في نهاية عام ٢٠١١، كان هناك ٤٣٥ مفاعل قوى نووية قيد التشغيل، بقدره إجمالية تبلغ ٣٦٩ غيغاواط (كهربائي)، أي أقل بنسبة ٢ في المائة من القدرة الإجمالية في بداية السنة. وهذا الانخفاض بسببه السحب الدائم لـ ١٣ مفاعلاً من الخدمة. وكان سحب ١٢ من المفاعلات الـ ١٣ من الخدمة راجعاً للحوادث الذي وقع في محطة فوكوشيما دايبنتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويشار إليه فيما يلي باسم 'حادثة فوكوشيما دايبنتشي') – وهي أربعة مفاعلات في محطة فوكوشيما دايبنتشي نفسها، وثمانية في ألمانيا – بالإضافة إلى سحب مفاعل واحد قديم سحياً دائماً من الخدمة في المملكة المتحدة. وتم توصيل سبعة مفاعلات جديدة بالشبكة الكهربائية، بزيادة من توصيل خمسة مفاعلات جديدة في عام ٢٠١٠ ومفاعلين في عام ٢٠٠٩ وعدم توصيل أي مفاعل في عام ٢٠٠٨ .

٤- وأدى حادث فوكوشيما دايبنتشي إلى تباطؤ التوسع في القوى النووية، لكنه لم يعكس ذلك التوسع. وكانت توقعات الوكالة بعد الحادث لقدرات القوى النووية في العالم في عام ٢٠٣٠ أقل بما بين ٧ و ٨ في المائة من التوقعات قبل الحادث. ويتوقع الآن أن تنمو تلك القدرات إلى ٥٠١ غيغاواط (كهربائي) في عام ٢٠٣٠ في التوقع المنخفض وإلى ٧٤٦ غيغاواط (كهربائي) في التوقع المرتفع. ويتوقع أن يزداد عدد المفاعلات النووية العاملة في عام ٢٠٣٠ بنحو ٩٠ مفاعلاً في التوقع المنخفض. ويرجح أن يحدث معظم النمو في البلدان التي لديها بالفعل محطات قوى نووية عاملة، ويتوقع أن تكون مراكز التوسع هي الدول الأعضاء في آسيا، فضلاً عن الاتحاد الروسي. ومن بين مفاعلات القوى الجديدة الـ ٦٤ قيد الإنشاء في نهاية عام ٢٠١١، ٢٦ في الصين، و ١٠ في الاتحاد الروسي، و ٦ في الهند، و ٥ في جمهورية كوريا. غير أن بعض البلدان، مثل ألمانيا، قررت التخلي التدريجي من القوى النووية ووقف استخدامها .

٥- وأعدت دول أخرى، مثل إيطاليا وبلجيكا وسويسرا، تقييم برامجها النووية. وواصلت عدة بلدان أخرى، مثل الدانمرك والنمسا ونيوزيلندا واليونان، استبعادها لخيار القوى النووية.

#### دعم الوكالة لمحطات القوى النووية العاملة

٦- في أعقاب حادث فوكوشيما دايبنتشي، زادت التقييمات الخاصة بالتشغيل الطويل الأمد تركيزها على مراجعة التصميم والمعدات المخزونة والتصدي للحوادث الشديدة. ووسعت الوكالة نطاق الإرشاد والمساعدة اللذين تقدمهما للتشغيل الطويل الأجل، واستهلت 'المحفل التعاوني للصناعة' الذي يُعقد سنوياً، والذي أوصى بزيادة التعاون مع المرافق

العامة؛ وزيادة التفاعل بين المنظمات المشغلة الموجودة في البلدان التي لديها خبرة في المجال النووي وتلك الموجودة في البلدان التي تستهل برامج قوى نووية؛ وزيادة فعالية التواصل؛ والتوسع في نشر أفضل الممارسات التشغيلية.

### استهلال برامج قوى نووية

٧- لا تزال القوى النووية خياراً هاماً للبلدان، ولا يزال الاهتمام بالقوى النووية عالياً. ومن بين البلدان التي ليست لديها برامج قوى نووية والتي كانت قد أعربت بشدة قبل حادث فوكوشيما داييتشي عن نيتها المضي قدماً في برنامج للقوى النووية، ألغت قلة من البلدان خططها أو نقحتها، فيما اتبعت بلدان أخرى نهج الترقب والانتظار، ولكن معظم البلدان واصلت برامجها الرامية إلى الأخذ بالقوى النووية. ووفقاً لتوقعات الوكالة، يُتوقع أن تقوم بلدان جديدة بتراوح عددها بين ٧ بلدان و ٢٠ بلداً بإدخال أول مفاعلاتها في الخدمة قبل عام ٢٠٣٠.

٨- وواصلت بعض الدول التي كانت ملتزمة التزاماً قوياً بالطاقة النووية خططها، وضمت إلى تلك الخطط الدروس التي يجري تعلمها من حادث فوكوشيما داييتشي. وأحرزت الإمارات العربية المتحدة وتركيا في عام ٢٠١١ تقدماً في العمل مع البائعين. ووقعت بيلاروس عقداً مع الاتحاد الروسي لتشبيد مفاعلين. ووقعت بنغلاديش على اتفاق حكومي دولي مع الاتحاد الروسي بشأن مفاعلين بقدرة ١٠٠٠ ميغاواط (كهربائي)، ووقعت فيتنام على اتفاق قرض مع الاتحاد الروسي بشأن تمويل محطاتها الأولى للقوى النووية.

٩- وزادت الوكالة مساعدتها، على وجه الخصوص، للمنظمات المالكة/المشغلة الجديدة في الدول الأعضاء، مع الاستمرار في تقديم طائفة واسعة من خدمات الدعم شملت الإرشاد، والمعايير، والمساعدة التقنية، وخدمات الاستعراض، والتدريب، وبناء القدرات، وشبكات المعارف. وإضافة إلى ذلك، نفذت بعثتين من بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية في الإمارات العربية المتحدة وبنغلاديش.

### خدمات تقييم الطاقة

١٠- تساعد الوكالة الدول الأعضاء المهتمة على بناء قدراتها في مجال تقييمات الطاقة والتخطيط للطاقة على الصعيد الوطني، من خلال تدريب الخبراء ونقل النماذج الحاسوبية والبيانات. واستمر تزايد الطلب على هذه الخدمات، وتستخدم الآن الأدوات التحليلية التي أعدتها الوكالة في أكثر من ١٢٥ دولة عضواً. وفي عام ٢٠١١، قامت الوكالة بتدريب ٦٠٠ من المحللين والمخططين في مجال الطاقة، ينتمون إلى ٦٧ بلداً، على استخدام هذه الأدوات. وتم بانتظام دعم التدريب التقليدي المباشر بتدريب إلكتروني من خلال شبكة الويب.

### بناء القدرات

١١- يمثل الحفاظ على المعارف النووية وإدارتها أولوية عالية للعديد من الدول الأعضاء. وفي عام ٢٠١١، أجرت الوكالة زيارات مساعدة في مجال إدارة المعارف، وعقدت حلقات عمل لهذا الغرض في الاتحاد الروسي وأرمينيا والإمارات العربية المتحدة وأوكرانيا وبلغاريا وبيلاروس وجمهورية كوريا والصين وفيتنام وكازاخستان والولايات المتحدة الأمريكية. وكان الهدف هو زيادة الوعي بأهمية إدارة المعارف في العمليات اليومية للمؤسسات النووية، ومساعدة المديرين، باستخدام أساليب وضعتها الوكالة، على تحديد أكثر مناصب الموظفين حرجة من حيث المعارف. وعقدت الوكالة، بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في ترييست بايطاليا، دورتها الدراسية الثانية لإدارة الطاقة النووية ودورها الدراسية السابعة لإدارة المعارف النووية.

### ضمان الإمداد

١٢- حدثت تطورات عدة في عام ٢٠١١ فيما يتعلق بضمان إمدادات الوقود النووي. وتمثل التطور الأول في اتفاق عُقد بين حكومة الاتحاد الروسي والوكالة بشأن إنشاء احتياطي من اليورانيوم الضعيف الإثراء في أنغارسك بالاتحاد الروسي، وقد دخل هذا الاتفاق حيز النفاذ في شباط/فبراير. وانطوى التطور الثاني على موافقة مجلس المحافظين، في آذار/مارس ٢٠١١، على آلية ضمان الوقود النووي، التي كانت المملكة المتحدة قد اقترحتها في الأصل وشاركت في رعايتها عدة دول أخرى من بينها بعض الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي والاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية. أما التطور الثالث، الذي حدث في أيار/مايو، فكان دعوة الوكالة للدول الأعضاء المهتمة إلى تقديم مقترحات



لاستضافة مصرف الوكالة لليورانيوم الضعيف الإثراء الذي كان مجلس المحافظين قد وافق عليه في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠. وقدمت كازاخستان اقتراحاً، وزارت بعثة تقنية من الوكالة كازاخستان في آب/أغسطس لتقييم موقعين، وتقرر بدء مفاوضات في أوائل عام ٢٠١٢ بشأن اتفاق الدولة المضيفة. وبنهاية عام ٢٠١١، ومن أصل نحو ١٥٠ مليون دولار تم التعهد بها كتبرعات لمصرف اليورانيوم الضعيف الإثراء، كانت الوكالة قد تلقت أكثر من ١٠٥ ملايين دولار – من النرويج والولايات المتحدة والمبادرة المعنية بالتهديد النووي، فضلاً عن ١٠ ملايين يورو من الاتحاد الأوروبي.

#### موارد اليورانيوم

١٣- يبدأ الدعم الذي تقدمه الوكالة للبرامج النووية في بداية المرحلة الأمامية من دورة الوقود، بإجراء تقديرات وتحليلات لموارد اليورانيوم في العالم. وقد فُدرت كمية موارد اليورانيوم التقليدية المعروفة التي يمكن استخلاصها بتكلفة تقل عن ١٣٠ دولاراً للكيلوغرام الواحد من اليورانيوم بـ ٥,٤ ملايين طن من اليورانيوم، مع ٠,٩ مليون طن إضافية من اليورانيوم يمكن استخلاصها بتكلفة ما بين ١٣٠ دولاراً و ٢٦٠ دولاراً للكيلوغرام الواحد من اليورانيوم. وكان السعر الفوري لليورانيوم في نهاية السنة ١٣٥ دولاراً للكيلوغرام الواحد من اليورانيوم. وقُدّر أن إنتاج اليورانيوم ازداد بنسبة ٢,٥ في المائة، فوصل إلى حوالي ٥٥ ٥٠٠ طن من اليورانيوم في عام ٢٠١١. وقُدّر أن الإنتاج في كازاخستان، أكبر منتج في العالم، الذي ازداد بنسبة ٢٧ في المائة بين عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١٠، قد ازداد بنسبة ٩ في المائة أخرى في عام ٢٠١١.

١٤- وبمعدل الاستهلاك في عام ٢٠١٠ من جانب محطات القوى النووية في العالم، يكون العمر المتوقع للكمية البالغة ٥,٤ مليون طن من اليورانيوم حوالي ٨٠ سنة.

#### الابتكار

١٥- الابتكار المستمر ضروري للتوسع في القوى النووية على المدى الطويل. وفي عام ٢٠١١، استمر ازدياد الاهتمام بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة وبالابتكارات الرامية إلى التخفيف من حساسية المفاعلات للأخطار الطبيعية الشديدة. وواصلت الوكالة تشجيع تبادل المعلومات التقنية من خلال الأفرقة العاملة التقنية، والمشاريع البحثية المنسقة، والمؤتمرات الدولية، والمنشورات، والمشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية (إنبرو). وتم في سلسلة من حلقات العمل تبادل المعلومات عن أوجه التقدم والخبرات في مجال تشييد محطات القوى مع البلدان التي تنتظر في إنشاء مفاعلات جديدة، ولا سيما مزايا وعيوب النهج المختلفة في ظل القيود الجغرافية وقيود الموارد. وتم توسيع نطاق نظام المعلومات عن مفاعلات القوى التابع للوكالة ليشمل التطبيقات غير الكهربائية، وأنجز مشروع إنبرو مشروعاً تعاونياً يضطلع بالتقدير الكمي لفوائد التعاون الدولي على التحول العالمي في المستقبل إلى المفاعلات السريعة ودورات الوقود المغلقة. وانضمت إسرائيل والأردن ومصر إلى إنبرو، فزاد عدد الأعضاء إلى ٣٥ عضواً.

#### مفاعلات البحوث

١٦- تم في عام ٢٠١١ تعزيز تحالفات مفاعلات البحوث التي تدعمها الوكالة من أجل تحسين الاستخدام وإدارة التقدّم والتدريب. واستُهلّت في تموز/يوليه شبكة جديدة باسم شبكة مفاعلات بحوث وسط أفريقيا، وقامت مبادرة أوروبا الشرقية بشأن مفاعلات البحوث بتنظيم ثلاث دورات تدريبية. وساهمت الوكالة أيضاً في مواصلة تحويل مفاعلات البحوث من استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء إلى استخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء. وقررت المكسيك تحويل مفاعل بحوثها تريغا إلى استخدام وقود اليورانيوم الضعيف الإثراء، وأمنت من خلال الوكالة الاستعاضة عن وقود اليورانيوم الشديد الإثراء الذي لديها بيورانيوم ضعيف الإثراء من الولايات المتحدة الأمريكية. وأكملت الوكالة، في إطار مشروع يهدف إلى مساعدة المكسيك على تحويل مفاعل البحوث، عمليات تفتيش على الوقود في فرنسا والمكسيك دعماً لأول شحنة من شحنتين من الوقود الضعيف الإثراء. وتم استلام هذا الوقود في المكسيك في كانون الأول/ديسمبر. وكجزء من برنامج إعادة وقود مفاعلات البحوث الروسي، جرى التوقيع في تشرين الأول/أكتوبر على عقد ثلاثي بين الوكالة والاتحاد الروسي وأوكرانيا لإعادة آخر مخزونات وقود اليورانيوم الشديد الإثراء الطازج الموجودة في معهد خاركوف الأوكراني إلى الاتحاد الروسي قبل آذار/مارس ٢٠١٢.

١٧- وشكلت حالات نقص الموليبدنيوم-٩٩ مصدر قلق مباشر أقل في عام ٢٠١١ بعد إعادة تشغيل مفاعلي بحوث في كندا وهولندا في عام ٢٠١٠. وغيرت الوكالة تركيزها إلى تحويل إنتاج الموليبدنيوم-٩٩ إلى عدم استخدام اليورانيوم

الشديد الإثراء. وأكملت الوكالة تقييماً مقارناً لتقنيات الإنتاج غير القائمة على استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء، ونظمت اجتماعاً دولياً لزيادة التعاون الدولي في مجال التحول إلى الإنتاج القائم على استخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء، وأكملت مشروعاً بحثياً منسقاً عن الإنتاج باستخدام الأهداف المصنوعة من اليورانيوم الضعيف الإثراء.

## تطبيقات التكنولوجيا النووية

### الاتجاهات والتطورات

١٨- في عام ٢٠١١، واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء على تطبيق التقنيات النووية والنظرية في مجالات الأغذية والزراعة، والصحة البشرية، والموارد المائية، والبيئة، والصناعة، فيما يتعلق، على الخصوص، بالتنمية الاجتماعية – الاقتصادية والأهداف الإنمائية للألفية. وجرى تعزيز بناء القدرات، باعتباره أولوية جامعة لجميع مجالات التطبيقات النووية المذكورة أعلاه، من خلال التعاون والشراكة مع الفاو ومنظمة الصحة العالمية والمركز الدولي للفيزياء النظرية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونسكو، وكذلك من خلال شبكات مثل شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي (الميرا)<sup>١</sup> والمراكز المتعاونة مع الوكالة. وواصلت الأنشطة التي تضطلع بها الوكالة في مجال البحوث المنسقة حفز إجراء البحوث في المجالات النووية في الدول الأعضاء من خلال أكثر من ١٣٠ مشروعاً بحثياً منسقاً جارياً في نهاية عام ٢٠١١. وتم تعزيز البحث والتطوير التطبيقي، والتدريب وبناء القدرات، وتقديم الخدمات التحليلية للدول الأعضاء، في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف وموناكو، وبالتالي زيادة تأثير برامج الوكالة في مجالات الأغذية والزراعة، والصحة البشرية، والهيدرولوجيا النظرية، والرصد البيئي.

### الأغذية والزراعة

١٩- الطاعون البقري، المعروف أيضاً باسم طاعون الماشية، هو مرض فيروسي شديد العدوى يصيب الأبقار والجواميس وأبقار القطاس (البياك) وعدة أصناف من الكائنات البرية، وقد تسبب في خسائر هائلة في الحيوانات الزراعية على مدى عقود عديدة. وبالتعاون مع الفاو والمنظمة العالمية لصحة الحيوان وشركاء آخرين، قدمت الوكالة على مدى أكثر من ٢٥ عاماً الدعم لدولها الأعضاء في جهودها الرامية إلى مكافحة هذا المرض واستئصاله. وفي أوائل ٢٠١١ أعلنت الفاو والمنظمة العالمية لصحة الحيوان رسمياً عن استئصال هذا المرض من العالم. وأقيم احتفال خاص بهذا الحدث الهام في ٢١ أيلول/سبتمبر أثناء الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام للوكالة.

٢٠- وفي عام ٢٠١١، نتج عن أنشطة الوكالة في مجال البحوث المنسقة اعتماد ١٤ علاجاً إشعاعياً تتعلق بالصحة النباتية ومكافحة الآفات التي تستلزم حجراً صحيحاً بموجب الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات، بغية تسهيل تجارة السلع الزراعية مثل الفواكه الاستوائية. كما وضعت هيئة وقاية النباتات في آسيا والمحيط الهادئ مبادئ توجيهية لمراجعة واعتماد مرفق تشجيع الأغذية، بهدف اعتماد تلك المبادئ التوجيهية كمعيار إقليمي.

### الصحة البشرية

٢١- أطلقت نسخة من الموقع 'مجمع الصحة البشرية' (Human Health Campus) يمكن الوصول إليها من الأجهزة النقالة، وهو موقع تعليمي على شبكة الويب للتعلم عن بعد خاص بالمهنيين الصحيين العاملين في مجال الطب الإشعاعي (<http://humanhealth.iaea.org>)، يوفر وحدات نمطية للتعليم الإلكتروني، ودراسات حالات، وبرامج تعليمية سمعية وبصرية، ودورات تفاعلية، في الطب النووي وطب الأورام الإشعاعي والفيزياء الطبية والتغذية (<http://humanhealth.iaea.org/M>). وتوفر هذه النسخة منصة لبناء القدرات، إضافة إلى التعلم التفاعلي على الإنترنت الذي يتيح موقع 'مجمع الصحة البشرية'.

١ شبكة ألميرا، أي شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي، تمثل في الوقت الحاضر ١٢٢ مختبراً من ٧٧ دولة على نطاق العالم: (<http://www.iaea.org/nael/page.php?page=2244>).

٢٢- وواصلت الوكالة التشديد على أهمية ضمان الجودة، مشجعةً الدول الأعضاء على الالتزام باستعراضات النظراء والعملية التعليمية. وواصلت أنشطة تدريب المدربين لدورات إدارة الجودة، فنظمت بعثات ضمان الجودة في مجال الطب النووي فضلاً عن المؤتمرات والاجتماعات والمنشورات.

٢٣- وعقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر المؤتمر الدولي المعني بالتصوير الإكلينيكي المقطعي بواسطة الانبعاث الحراري، والطب النووي الجزيئي. ونوقش في المؤتمر الوضع الراهن والتحديات والاتجاهات المستقبلية في مجال الطب النووي الإكلينيكي، مع التركيز على طب الأورام، وأمراض الأعصاب، وأمراض القلب، والعدوى، من 'المختبر إلى رعاية المرضى'.

٢٤- وواصلت الوكالة جهودها الرامية إلى زيادة الوعي بفائدة تقنيات النظائر المستقرة في البرامج الرامية إلى تعزيز الممارسات الغذائية الجيدة. وللمساعدة في هذه العملية، تم إطلاق أول خمس وحدات للتعليم الإلكتروني بشأن تقنيات النظائر المستقرة في مجال التغذية، إلى جانب إصدار عدد من منشورات الوكالة حول هذا الموضوع.

### **برنامج العمل من أجل علاج السرطان**

٢٥- في عام ٢٠١١، اعترف الإعلان السياسي لاجتماع الجمعية العامة للأمم المتحدة الرفيع المستوى المعني بالوقاية من الأمراض غير السارية ومكافحتها اعترفا رسميا بدور الوكالة في مكافحة الأمراض غير المعدية، ولا سيما السرطان وأمراض القلب. وأدى ذلك إلى تنشيط مبادرات الوكالة لمكافحة السرطان وعزز تعاونها مع منظمة الصحة العالمية ووكالات الأمم المتحدة الأخرى.

٢٦- وتكثف الدعم لمكافحة السرطان، كما يتجلى في طلبات الدول الأعضاء لاستعراضات البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان وفي دعمها لفريق الوكالة الاستشاري المعني بزيادة إمكانية الحصول على تكنولوجيا العلاج الإشعاعي في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل. وشمل هذا الدعم تقديم هبات بأكثر من مليون دولار في شكل تبرعات وتعهيدات من المنظمات الشريكة والدول الأعضاء.

٢٧- ويواصل الفريق الاستشاري المذكور القيام بدور الوسيط للجمع بين مستخدمي العلاج الإشعاعي في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل وموردي معدات العلاج الإشعاعي الرئيسيين، بغية ضمان أن المتطلبات الخاصة بكل من هذه البلدان في مجال خدمات العلاج الإشعاعي تلبى عن طريق التكنولوجيا المتاحة. وخلال الاجتماع الثاني للفريق، في تموز/يونيه ٢٠١١، استُهلّت المناقشات حول وضع مبادئ توجيهية بهدف تحقيق التوازن بين الجوانب الطبية والتقنية والاقتصادية عند اختيار المعدات لوحدة العلاج الإشعاعي.

### **النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية**

٢٨- استمر نمو تطبيقات النظائر المشعة في التشخيص والعلاج. واختتم مشروع بحثي منسق حول المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية العلاجية الموسومة بالريونيوم-١٨٨ واليترיום-٩٠، في حين بدأ مشروع بحثي منسق آخر لتطوير عدة سهلة الاستخدام ومجففة بالتجميد لعلاج اللغمومة اللاهودجينية، وهي نوع من سرطان الدم. وتمثل هدف رئيسي في تسهيل توافر الأجسام المضادة الموسومة إشعاعياً بتكلفة معقولة للدول الأعضاء.

٢٩- وفي مجال التشخيص، استُهل مشروع بحثي منسق حول 'البدايل القائمة على المعجلات لإنتاج الموليبدنيوم-٩٩ والتكنيتيوم-٩٩ المستقر غير القائم على استخدام اليورانسيوم الشديد الإثراء'، من أجل مساعدة الدول الأعضاء على الاستفادة من تكنولوجيا بديلة تستخدم المعجلات لإنتاج التكنيتيوم-٩٩ المستقر، وهو مستحضر صيدلاني إشعاعي تشخيصي رئيسي في الطب النووي. وكان الغاليوم-٦٨، الذي يمكن الحصول عليه من مودد، محور مشروع بحثي منسق آخر يرمي إلى مساعدة الدول الأعضاء على إجراء دراسات باستخدام التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني دون وجود سيكلوترون في الموقع.

٣٠- ورُكِّبَت الوكالة، من خلال برنامجها للتعاون التقني، مصدر كوبات-٦٠ في كوبا.

#### البيئة

٣١- عززت الوكالة أنشطتها البحثية الرامية إلى رصد النويدات المشعة في البيئة البحرية والأرضية ودراسة قضايا تغير المناخ في المحيطات، وعلى وجه الخصوص، دراسة أثر تحمُّض المحيطات وارتفاع درجة حرارة الأرض على العمليات المحيطية والنظم البيئية والخدمات المرتبطة بذلك. وتم إنتاج ثلاث مواد مرجعية بحرية معتمدة جديدة للنويدات المشعة والعناصر النزرة والملوثات العضوية وفقاً للدليلين ٣٤ و٣٥ الصادرين عن المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، وتم توزيعها على الدول الأعضاء. وعلاوة على ذلك، نفذت الوكالة ٢٨ مشروعاً في إطار التعاون التقني لمساعدة ما يزيد عن ٤٠ دولة عضواً في كل من أفريقيا، والشرق الأوسط، ومنطقة آسيا والمحيط الهادئ، ومنطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، من أجل تطوير قدراتها التقنية الوطنية والخاصة بالمعدات أو تحسينها في ميدان دراسات التلوث البحري وتقييم الجودة البيئية.

#### إدارة الموارد المائية

٣٢- الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة التهطل، التي تديرها الوكالة بالتعاون مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، هي منذ عام ١٩٦١ قاعدة البيانات العالمية الرئيسية الخاصة بالتطبيقات النظرية في مجال دراسات الهيدرولوجيا والمناخ. وقد اكتمل إعداد أطلس للنظائر في مياه الأنهار لمساعدة الدول الأعضاء في جهودها الرامية إلى رصد الآثار الهيدرولوجية للتغير المناخي، لأن الأنهار تدمج مع التغيرات المكانية والزمانية التي تحدث في التهطل واستخدام المياه وأنماط استخدام الأراضي في مستجمعات المياه.

٣٣- وتتطلب زيادة استخدام المياه الجوفية، لأغراض من بينها التخفيف من آثار تغير المناخ، فهما أفضل لتجدد مياه مستودع المياه الجوفية، وتمثل النظائر المشعة للغازات الخاملة أداة قوية لهذا الفهم. وفي هذا السياق، تم في عام ٢٠١١ تطوير جهاز محمول لأخذ عينات الغازات الخاملة الذائبة يسمح بالتوسع في استخدام النظائر المشعة في دراسات التكيف مع تغير المناخ. ووردت الأعمال التي قامت بها الوكالة في هذا المجال في مقال في صحيفة نيويورك تايمز في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

٣٤- وأطلق بنجاح في ثلاثة بلدان رائدة، هي عُمان والفلبين وكوستاريكا، مشروع الوكالة الخاص بتعزيز توافر المياه، الذي تدعمه مبادرة الاستخدامات السلمية. وكخطوة أولى في هذا المشروع، يجري في كل دولة من هذه الدول الأعضاء إعداد تقارير مفصلة عن المعلومات المطلوبة. واکتمل في عام ٢٠١١ أول هذه التقارير عن الفلبين.

٣٥- وتناولت ندوة دولية عن 'الهيدرولوجيا النظرية والنظم الإيكولوجية البحرية ودراسات تغير المناخ'، نظمتها الوكالة في موناكو، دور النظائر في فهم ونمذجة تغير المناخ والنظم البيئية البحرية والدورات المائية. وتم التركيز بوجه خاص على تقييم الموارد المائية، مع التشديد على الصلة القوية بين تطبيق التقنيات النووية والنظرية وإدارة الموارد المائية والقرارات السياسية.

### المحفل العلمي للمؤتمر العام: 'مسائل المياه

عُقد خلال الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام في أيلول/سبتمبر محفل علمي لمدة يومين بعنوان 'مسائل المياه: تغيير الوضع باستخدام التقنيات النووية'، سلط الضوء على أهمية المياه في جدول الأعمال الدولي والدور الذي تؤديه التقنيات النووية في معالجة قضايا المياه والمناخ الرئيسية. وافتتح المدير العام الحدث، عارضا أنشطة الوكالة ودورها في الإدارة الفعالة للموارد المائية.

وعلى مدى اليومين، انضم وزراء في الحكومات إلى خبراء مياه مرموقين من ميادين الزراعة والهيدرولوجيا وعلم المحيطات لتسليط الضوء على التحديات العالمية في مجال المياه وإيضاح فوائد التقنيات النووية في معالجة هذه القضايا.

وسلط المحفل الضوء على الحاجة إلى المعلومات العلمية عن الموارد المائية من أجل اعتماد سياسات سليمة لإدارة المياه. وشدد المحفل أيضا على المساهمة التي يمكن أن تقدمها التكنولوجيات الجديدة - النظرية وغير النظرية على السواء - في معالجة التحديات التقنية والاجتماعية - الاقتصادية والسياسية ذات الصلة بالمياه، التي سيواجهها سكان العالم في المستقبل.

وجرى تناول أهمية إدارة المياه الزراعية لمعالجة قضايا الأمن الغذائي والزراعة المستدامة في جلسة حول 'معالجة ندرة المياه والاقتصاد في استعمال المياه في مجال الزراعة'، أكدت على الحاجة إلى تحسين إدارة المياه في الزراعة المطرية والمروية على السواء. وأشار إلى أن هذا ضروري لتغطية زيادة بنسبة ٥٠ في المائة متوقعة في الاحتياجات العالمية إلى المياه للزراعة بحلول عام ٢٠٥٠ لتلبية الطلب الإضافي على الغذاء لسكان العالم الذين يتوقع أن يزيد عددهم من ٧ مليارات حاليا إلى نحو ٩ مليارات بحلول عام ٢٠٥٠.

## الأمان والأمن النوويان

٣٦- تعمل برامج الوكالة في مجال الأمان والأمن النوويين على تحقيق مستويات عالية من الأمان والأمن النوويين في جميع أنحاء العالم لحماية الناس والمجتمع والبيئة.

٣٧- واستجابة لحادث فوكوشيما داييتشي، عقدت الوكالة في فيينا من ٢٠ إلى ٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١ مؤتمرا وزاريا لمدة خمسة أيام بشأن الأمان النووي. وكان الهدف من المؤتمر هو تعلم الدروس من الحادث وتعزيز الأمان النووي في جميع أنحاء العالم. واعتمد خلال المؤتمر إعلان وزاري طلب فيه من المدير العام للوكالة، في جملة أمور، إعداد مشروع خطة عمل بشأن الأمان النووي. ووافق مجلس المحافظين على خطة العمل وأقرتها بالإجماع الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام المعقودة في أيلول/سبتمبر. وتوفر هذه الخطة إطاراً شاملاً من الإجراءات لتعزيز الأمان النووي العالمي. وقدم تقرير مرحلي أولي عن تنفيذ خطة العمل إلى مجلس المحافظين في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

### حالة الأمان النووي

٣٨- على الرغم من حادث فوكوشيما داييتشي، ظل مستوى الأمان النووي بين محطات القوى النووية البالغ عددها ٤٣٥ محطة العاملة على نطاق العالم عاليا في عام ٢٠١١، كما يتضح من البيانات التي جمعتها الوكالة والرابطة العالمية للمشغلين النوويين.

### الاتفاقيات ومدونات قواعد السلوك

٣٩- في نيسان/أبريل ٢٠١١، التقت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي في فيينا في إطار الاجتماع الاستعراضي الخامس. واتفقت تلك الأطراف، في جملة أمور، على تحليل القضايا ذات الصلة الناشئة من حادث فوكوشيما داييتشي في اجتماع استثنائي يعقد في آب/أغسطس ٢٠١٢.

٤٠- وعُقد في أيار/مايو ٢٠١١ بمشاركة ٣١ بلدا اجتماع دولي حول مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث. وسلّم المشاركون في الاجتماع بالجهود التي تبذلها الوكالة في تشجيع الدول الأعضاء على تطبيق المدونة. وخلص الاجتماع إلى أن المدونة هي المرجع الرئيسي لأنشطة الدول الأعضاء في مجال أمان مفاعلات البحوث وتوفّر توصيات لمعالجة قضايا الأمان المشتركة، مثل الإشراف الرقابي وإدارة التقادم.

### معايير الأمان

٤١- طلبت خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي من لجنة معايير الأمان والأمانة أن تستعرضا وتراجعا معايير الأمان ذات الصلة حسب تسلسل الأولويات وكما هو مطلوب، باستخدام العملية القائمة استخداما أكثر فعالية.

٤٢- وأعدت الأمانة مسودة أولى لخطة عمل لاستعراض معايير أمان الوكالة وقدمتها إلى لجنة معايير الأمان في اجتماعها المعقود في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. وتبيّن مسودة الخطة منهجية إجراء استعراض معايير الأمان من حيث النطاق والأولويات والنهج والعمليات والتسلسل الزمني، وكذلك الخيارات الممكنة لإجراء مراجعات لاحقة لمعايير الأمان المذكورة عند الاقتضاء. وتقدم الوكالة مجموعة من خدمات الدعم للدول الأعضاء التي تعنزم الشروع في برنامج للطاقة النووية. وعلى سبيل المثال، يقدم دليل أمان جديد نشر في عام ٢٠١١ بعنوان *إرساء البنية الأساسية لأمان برنامج قوى نووية* (العدد SSG-16 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة) توصيات حول الكيفية التي يمكن بها للبلدان أن تلبي متطلبات الأمان الصادرة عن الوكالة بشأن البنية الأساسية الوطنية للأمان. وقد استخدم هذا المنشور في حلقات العمل والحلقات الدراسية التدريبية وأدوات التقييم الذاتي.

### استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية

٤٣- واصلت الوكالة مساعدة الدول على تطبيق معايير الأمان والإرشادات الأمنية الصادرة عنها، بتوفير التعليم والتدريب، وتعزيز تبادل المعلومات عن أفضل ممارسات الأمان، وتقديم مجموعة واسعة من خدمات الأمان. ولا يزال الطلب كبيراً على خدمات الأمان والأمن النوويين التي تقدمها الوكالة – مثل استعراضات الأمان التشغيلي واستعراضات التصميم والاستعراضات الرقابية.

٤٤- وعلى سبيل المثال، أجريت في عام ٢٠١١ تسع بعثات من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة، أي أكثر من عدد تلك البعثات في أي عام سابق. وكانت خمس من هذه البعثات التسع بعثات أولى، أوفدت إلى الإمارات العربية المتحدة وجمهورية كوريا ورومانيا وسلوفينيا، وسويسرا، وأربع منها بعثات متتابعة، أوفدت إلى إسبانيا وأستراليا وألمانيا وكندا.

٤٥- وبعثت فرقة استعراض أمان التشغيل التابعة للوكالة هي خدمة معروفة ومهمة لمحطات القوى النووية. وفي عام ٢٠١١، نفذت سبع من هذه البعثات: في الاتحاد الروسي وأرمينيا والبرازيل والجمهورية التشيكية وجنوب أفريقيا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية. وفضلا عن ذلك، وفي أعقاب حادث فوكوشيما داييتشي، أضيف التصدي للحوادث الشديدة باعتباره وحدة نمطية في بعثات الفرقة، من أجل زيادة الدعم لتعزيز الامن النووي في الدول الأعضاء.

٤٦- وتهدف خدمة التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث إلى تعزيز أمان مفاعلات البحوث والتشجيع على تطبيق معايير الأمان الصادرة عن الوكالة. وقد أوفدت في عام ٢٠١١ ثلاث من هذه البعثات: إلى المفاعل العالي الفيض في بيتين بهولندا، الذي ينتج ٤٠ في المائة من المعروض العالمي من النظير المشع الطبي الموليبدينوم-٩٩؛ وإلى مفاعل تريغا في بيتيستي برومانيا؛ وإلى مفاعل الأبحاث هورانغال البالغة قدرته ١٠ ميغاواط في بيرو.

٤٧- وعقب حادث فوكوشيما داييتشي، تم تعزيز خدمة الاستعراض الخاصة بتقييم التصاميم والأمان، بغية تحديد أثر الأحداث الشديدة على وظائف الأمان الأساسية ووضع إجراءات تخفيفية محتملة.

٤٨- وكانت هناك زيادة في الطلب من الدول الأعضاء على خدمات استعراض اختيار المواقع وتقييم المواقع وتحديد سمات المخاطر. وأجريت في عام ٢٠١١ تسعة استعراضات لتحديد المواقع وتصميم الأحداث الخارجية في الأردن وأرمينيا والإمارات العربية المتحدة وبنغلاديش ورومانيا وفيت نام وماليزيا والمغرب. وأبرزت خدمات



الاستعراض هذه الحاجة المستمرة إلى أن تجري الدول الأعضاء استعراضات دقيقة للمخاطر وأمان التصميم لكل موقع على حدة بما يتفق مع معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، من أجل حماية المنشآت النووية من المخاطر الخارجية.

٤٩- وبنهاية عام ٢٠١١، كانت ٨٠ في المائة من محطات القوى النووية البالغ عددها ٤٣٥ محطة العاملة في العالم قد بلغت أكثر من ٢٠ سنة من العمر. وأجرت الوكالة بعثات استعراضات نظراء في إطار برنامجها الخاص بخدمة التشغيل الطويل الأجل المأمون في أوكرانيا وباكستان والجمهورية التشيكية وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وهنغاريا وهولندا.

٥٠- وبناء على طلب من الحكومة الماليزية، نظمت الوكالة بعثة خبراء لاستعراض جوانب الأمان الإشعاعي لمرفق لمعالجة الأتربة النزرة يجري بناؤه قرب كوانتان في ولاية باهانغ، وذلك استناداً إلى معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، واستخلاص الاستنتاجات ذات الصلة.

### شبكات المعارف العالمية

٥١- المحفل التعاوني الرقابي هو مبادرة من الدول الأعضاء تعمل على تحقيق المستوى الأمثل للدعم الرقابي الذي تقدمه الدول الأعضاء ذات برامج القوى النووية المتقدمة إلى الدول التي تنظر في الأخذ بالقوى النووية أو تستهل برنامج قوى نووية ('البلدان المستجدة'). وفي عام ٢٠١١، قام المحفل، الذي تيسر أعماله وتشجعه الوكالة، بوضع وتنفيذ خطة عمل للهيئة الرقابية الأردنية، وحدد فيتنام وبولندا باعتبارهما البلدين المستفيدين التاليين من أنشطة المحفل.

### البحوث والتعليم والتدريب

٥٢- واصلت الوكالة تطوير مشروعها الخاص بالتعليم والتدريب في ميدان تقييم الأمان. وقد نُظمت البرامج التدريبية لتلبية الاحتياجات المحددة للدول الأعضاء، استناداً إلى المنهج الدراسي للمشروع وما يتصل به من وحدات نمطية للتدريب في ميدان تقدير الأمان. وهذا التدريب متاح للدول الأعضاء من خلال برنامج التعاون التقني، وكذلك من خلال التمويل الخارج عن الميزانية.

### تعزيز أمان المصادر المشعة

٥٣- وافق مجلس المحافظين والمؤتمر العام في عام ٢٠١١ على الإرشادات بشأن استيراد المصادر المشعة وتصديرها المنقحة. ونظمت الوكالة في تموز/يوليه ٢٠١١ اجتماعاً حول مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها، لبحث تنفيذ المدونة. ونتيجة لهذا الاجتماع، أعربت دول إضافية عن التزامها باستخدام مدونة قواعد السلوك كإرشاد في مجال صوغ وتنسيق قوانينها وأنظمتها الوطنية، ليصل العدد الإجمالي للدول التي عقدت هذا الالتزام إلى ١٠٧ حتى كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١.

### معايير الأمان الأساسية المنقحة للوقاية من الإشعاعات المؤيئة وأمان المصادر الإشعاعية

٥٤- وافق مجلس المحافظين في عام ٢٠١١ على منشور لمتطلبات الأمان بعنوان الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية: معايير الأمان الأساسية الدولية - طبعة مؤقتة (الجزء ٣) (المؤقت) من العدد GSR من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة). وتتسق الطبعة المؤقتة، التي نشرت في تشرين الثاني/نوفمبر، مع التوصيات الصادرة في عام ٢٠٠٧ عن اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات، وتعكس التطورات التي طرأت منذ صدور طبعة عام ١٩٩٦ في مجال حماية العمال والجمهور وفيما يتعلق بالتعرض الطبي.

### الإخراج من الخدمة

٥٥- هناك مئات من المرافق تستخدم المواد المشعة والنووية في جميع أنحاء العالم آخذة في التقادم، وسيصل العديد منها قريباً إلى نهاية عمره التشغيلي المتوقع. ويجري إغلاق عدد من المرافق العاملة قبل الوقت الذي كان معتزماً في البداية. وفي المدى القصير، ليس من المتوقع أن يؤدي ذلك إلى زيادة كبيرة في عدد المرافق الخاضعة للتفكيك الفوري. وبدلاً من ذلك، يرجح أن يوضع العديد من هذه المرافق داخل تطبيق مأمون، في انتظار التفكيك المؤجل. بيد أن من المتوقع أن تزداد الحاجة في الدول الأعضاء إلى الموارد الفنية والمالية على السواء اللازمة للإخراج من الخدمة. وسيؤدي ذلك بدوره إلى زيادة في الطلب للحصول على المساعدة والخدمات من الوكالة.

### حالات رفض الشحن

٥٦- لا يزال الإبلاغ عن حالات رفض شحن المواد المشعة متقطعاً، ونتيجة لذلك لا يزال من الصعب تحديد مدى المشكلة بدقة. وقد وُضعت عملية إبلاغ منقحة سيتم تنفيذها في عام ٢٠١٢ لتحسين جودة الإبلاغ. ولا يزال أحد الأهداف يتمثل في تقليص عدد حالات رفض الشحن إلى مستوى لا يعود مصدرًا لقلق كبير بحلول موعد انعقاد دورة عام ٢٠١٣ للمؤتمر العام. وفي هذا الصدد، استبان المشاركون في مؤتمر الوكالة الدولي بشأن 'النقل المأمون والأمن للمواد المشعة': الأعوام الخمسون القادمة في مجال النقل — استحداث إطار مأمون وآمن ومستدام، المعقود في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، ضرورة زيادة الدعم للدول الأعضاء في ميدان رفض الشحن.

### التأهب والتصدي للحوادث والطوارئ

٥٧- واصلت الوكالة مساهمتها في تعزيز الترتيبات والقدرات الخاصة بالتأهب للطوارئ والتصدي لها على الصعيد العالمي. وبعد فترة قصيرة من إشعار المركز الدولي للأمان الزلزالي في اليابان، تم تفعيل شبكة التبليغ عن الحوادث والتصدي للطوارئ، التابعة للوكالة، ووضع مركز الحوادث والطوارئ التابع لها في وضع 'التصدي التام'. ومنذ ذلك الحين، تركزت جهود الوكالة في عام ٢٠١١ على التصدي لحادث فوكوشيما داييتشي. وتم تحديد العديد من الدروس على الصعيد الوطني وكذلك على الصعيد الدولي، وسيتم وضعها في الحسبان في المستقبل.

### المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية

٥٨- تدعو خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي بصفة محدّدة إلى قيام الدول بالعمل على إنشاء إطار عالمي للمسؤولية النووية يعالج شواغل جميع الدول التي قد تتأثر بحادث نووي، بقصد توفير تعويضات مناسبة عن الأضرار النووية، كما تدعو فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية التابع للوكالة إلى تقديم توصيات بشأن الإجراءات اللازمة لتيسير تحقيق هذا الهدف.

٥٩- وبحسب الفريق المذكور، في جلسته العادية الحادية عشرة، المعقودة في أيار/مايو ٢٠١١، في جملة أمور، التطورات المتعلقة بالمسؤولية النووية داخل الاتحاد الأوروبي وأنشطة التواصل الخارجي التي يقوم بها الفريق. وفي جلسة خاصة عُقدت في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، ناقش الفريق، في جملة أمور، دوره في تنفيذ خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. واتفق الفريق على وجه التحديد على الأنشطة التي ينبغي الاضطلاع بها قبل الاجتماع العادي المقبل في أيار/مايو ٢٠١٢، وأجرى مناقشة أولية للسبل والوسائل التي تمكّن من إنشاء إطار عالمي للمسؤولية النووية يعالج شواغل جميع الدول.

### حالة الأمن النووي

٦٠- يشكّل خطر استخدام المواد النووية أو غيرها من المواد المشعة بنية شريرة تهديداً خطيراً للسلم والأمن الدوليين. وفي عام ٢٠١١، واصلت الوكالة مساعدة الدول على إنشاء واستدامة أطر أمنية وطنية فعالة. وقُدّم الدعم في المجالات التالية: الوفاء بالالتزامات بموجب الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة؛ ووضع إرشادات دولية؛ وبناء القدرات؛ وإجراء استعراضات الأقران؛ وتعزيز التعاون الدولي.

٦١- وتوفّر الشبكة الدولية للتعليم في ميدان الأمن النووي محفلاً للوكالة والهيئات الأكاديمية والبحثية للتعاون في مجال الأنشطة التعليمية التي تتناول الأمن النووي. وباستخدام المواد الإرشادية الصادرة من الوكالة، شرعت خمس جامعات في أوروبا في إعداد برامج ماجستير علوم في الأمن النووي للفصل الدراسي لخريف عام ٢٠١٢. وتدعم الوكالة والمفوضية الأوروبية هذه المبادرة.

٦٢- وواصلت الوكالة التفاعل مع الدول الأعضاء وهيئات الأمم المتحدة ذات الصلة، مثل فرقة العمل المعنية بالتنفيذ في مجال مكافحة الإرهاب ولجنة مجلس الأمن المنشأة بموجب قرار مجلس الأمن رقم ١٥٤٠ (اللجنة المنشأة بموجب القرار ١٥٤٠). وكان الهدف هو تحسين التعاون وتعزيز الحوار بين المبادرات الدولية الأخرى المتصلة بالأمن النووي.

٦٣- وأجرت الوكالة ثلاث بعثات للخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية إلى السويد وفرنسا والمملكة المتحدة. وقد جرت اثنتان من هذه البعثات في دولتين لديهما برامج نووية متقدمة، ويمثل ذلك تطوراً يستحق الترحيب. وحددت البعثات الممارسات الجيدة وقدمت عدداً من التوصيات.

## الضمانات

٦٤- ما زال برنامج الوكالة الخاص بالتحقق يشكل محور الجهود المتعددة الأطراف الرامية إلى كبح انتشار الأسلحة النووية. وتهدف الوكالة، من خلال تطبيق الضمانات، إلى طمأنة المجتمع الدولي إلى أن المواد والمرافق النووية لا تستخدم إلا في الأغراض السلمية. وبهذه الصفة، تؤدي الوكالة دوراً أساسياً في التحقق بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار)، وغيرها من المعاهدات مثل تلك التي تنص على إنشاء مناطق خالية من الأسلحة النووية.

### تطبيق الضمانات في عام ٢٠١١

٦٥- تستخلص الوكالة، في نهاية كل عام، استنتاجات ضمانات بشأن كل دولة تُطبَّق فيها الضمانات، استناداً إلى تقييم جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات المتاحة للوكالة عن ذلك العام. وفي عام ٢٠١١، طُبِّقت الضمانات على ١٧٨ دولة<sup>٤</sup> لديها اتفاقات ضمانات نافذة معقودة مع الوكالة.<sup>٥</sup>

٦٦- ولكي يتسنى للوكالة أن تستنتج أن جميع المواد النووية في دولة ما ظلت في نطاق الأنشطة السلمية، يجب أن يكون هناك اتفاق ضمانات شاملة وبروتوكول إضافي نافذ، ويجب أن تكون الوكالة قد استطاعت أن تضطلع بجميع ما يلزم من أنشطة تحقق وتقييم. وبنهاية عام ٢٠١١، ومن بين الدول البالغ عددها ١٠٩ دول التي لديها اتفاق ضمانات شاملة وبروتوكول إضافي نافذ، تمكنت الوكالة من التوصل إلى هذا الاستنتاج بشأن ٥٨ دولة من هذه الدول<sup>٦</sup>. وبالنسبة للدول الأخرى البالغ عددها ٥١ دولة، لم تتمكن الوكالة أن تستنتج سوى أن المواد النووية/المعلنة ظلت في إطار الأنشطة السلمية، لأن التقييمات الضرورية لم تكن قد اكتملت كلها بعد.

٦٧- وبالنسبة للدول البالغ عددها ٦١ دولة التي لديها اتفاقات ضمانات شاملة سارية المفعول ولكن ليست لديها بروتوكولات إضافية نافذة، لم تتمكن الوكالة من أن تستنتج سوى أن المواد النووية/المعلنة ظلت في نطاق الأنشطة السلمية، لأن الوكالة لم تملك ما يكفي من الأدوات لتوفير تأكيدات ذات مصداقية بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة.

٦٨- وطُبِّقت الضمانات أيضاً فيما يخص المواد النووية المعلنة في مرافق مختارة موجودة في الدول الخمس الحائزة لأسلحة نووية، كل منها بموجب اتفاق الضمانات الطوعي والبروتوكول الإضافي الخاصين بها. وفيما يخص هذه الدول الأربع، خلصت الوكالة إلى أن المواد النووية التي طبقت عليها الضمانات في مرافق مختارة ظلت في نطاق الأنشطة السلمية أو تم سحبها من الضمانات حسبما نصت عليه الاتفاقات.

٣ الدول، البالغ عددها ١٧٨ دولة، لا تشمل جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، حيث لم تطبق الوكالة ضمانات ولذلك لم تستطع التوصل إلى استنتاجات.

٤ وتايوان، الصين.

٥ ترد في مرفق هذه الوثيقة الحالة فيما يتعلق بعقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية وبروتوكولات الكميات الصغيرة.

٦ وتايوان، الصين.

٦٩- وفيما يخص الدول الثلاث التي طبقت فيها الوكالة الضمانات عملاً باتفاقات ضمانات مستندة إلى الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2، خلصت الأمانة إلى أن المواد والمرافق وغيرها من المفردات النووية التي طبقت عليها الضمانات ظلت في نطاق الأنشطة السلمية.

٧٠- ولم تستطع الأمانة أن تخلص إلى أية استنتاجات رقابية فيما يخص ١٤ دولة طرفاً في معاهدة عدم الانتشار غير حائزة على أسلحة نووية وليست لديها اتفاقات ضمانات نافذة.

٧١- وخلال عام ٢٠١١، قدّم المدير العام أربعة تقارير إلى مجلس المحافظين بشأن تطبيق اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار وبشأن تنفيذ أحكام قرارات مجلس الأمن ذات الصلة في جمهورية إيران الإسلامية (إيران). وبينما واصلت الوكالة طوال عام ٢٠١١ التحقق من عدم تحريف المواد النووية المعلنة الموجودة في المرافق النووية والأماكن الواقعة خارج المرافق التي أعلنت عنها إيران بموجب اتفاق الضمانات المعقود معها، وبما أن إيران لم تبد التعاون اللازم، بما في ذلك عن طريق عدم تنفيذ البروتوكول الإضافي الخاص بها، كما هو مطلوب في القرارات الملزمة الصادرة عن مجلس المحافظين ومجلس الأمن الدولي، لم تتمكن الوكالة من تقديم ضمانات موثوقة حول عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في إيران، ولذلك لم تتمكن من الاستنتاج بأن جميع المواد النووية في إيران تندرج في نطاق الأنشطة السلمية. وقرر المدير العام أن الوقت ملائم لتزويد مجلس المحافظين بتحليل الأمانة المفصل للمعلومات المتوافرة لدى الوكالة والتي أثارت شواغل بشأن أبعاد عسكرية محتملة لبرنامج إيران النووي. وقد نشر هذا التحليل في مرفق بتقرير المدير العام المقدم إلى مجلس المحافظين في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. ويشير تحليل الأمانة إلى أن إيران اضطلعت بأنشطة ذات صلة بتطوير جهاز متفجر نووي. ويشير التحليل أيضاً إلى أن هذه الأنشطة كانت، قبل نهاية عام ٢٠٠٣، تجري في إطار برنامج منظم، وأن بعض الأنشطة قد يكون مستمرًا حتى الآن. وفي ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، اعتمد مجلس المحافظين، بالتصويت، القرار GOV/2011/69 الذي أعرب فيه، في جملة أمور، عن القلق العميق والمتفاجئ حيال المسائل العالقة بشأن البرنامج النووي الإيراني، بما فيها تلك التي تحتاج إلى توضيح من أجل استبعاد وجود أبعاد عسكرية محتملة، وشدد على أن من الضروري أن تكثف إيران والوكالة الحوار بينهما الهادف إلى التسوية العاجلة لجميع المسائل الجوهرية العالقة بغرض تقديم توضيحات بشأن تلك المسائل، بما في ذلك إتاحة الوصول إلى جميع المعلومات والوثائق والمواقع والمواد ذات الصلة والأشخاص المعنيين في إيران.

٧٢- وخلال عام ٢٠١١ قدم المدير العام تقريرين إلى مجلس المحافظين بشأن تنفيذ اتفاق الضمانات الشاملة المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار في الجمهورية العربية السورية (سوريا). وفي ٦ حزيران/يونيه ٢٠١١، أبلغ المدير العام مجلس المحافظين بأنه، استناداً إلى جميع المعلومات المتاحة للوكالة، كان من المرجح جداً أن أحد المباني التي تم تدميرها في موقع دير الزور كان مفاعلاً نووياً كان ينبغي لسوريا أن تبلغ الوكالة عنه. وفي ٩ حزيران/يونيه ٢٠١١، اعتمد مجلس المحافظين، بالتصويت، قراراً قرر فيه، من بين جملة أمور، أن ينهي من خلال المدير العام، على النحو المنصوص عليه في الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي، أمر مخالفة سوريا لاتفاق الضمانات المعقود معها إلى جميع أعضاء الوكالة وإلى مجلس الأمن الدولي والجمعية العامة للأمم المتحدة. وفي أيار/مايو ٢٠١١، أبدت سوريا استعدادها للتعاون الكامل مع الوكالة لتسوية القضايا المتعلقة بموقع دير الزور. وبعد ذلك، في آب/أغسطس ٢٠١١، أبلغت سوريا الوكالة عن استعدادها لعقد اجتماع مع الوكالة من أجل تسوية القضايا العالقة بشأن موقع دير الزور. وفي تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، زار وفد من الوكالة دمشق بهدف تعزيز بعثة التحقق التابعة للوكالة في سوريا. وهناك عدد من المسائل، وخصوصاً فيما يتعلق بمواقع أخرى قد تكون مرتبطة وظيفياً بموقع دير الزور، لا يزال يتعين تسويتها. وفي عام ٢٠١١، تعاونت سوريا مع الوكالة في التصدي لشواغل الوكالة فيما يتعلق بأنشطة التحويل التي لم يبلغ عنها سابقاً التي جرت في المفاعل النيوتروني المصغر وبأصل جسيمات اليورانيوم الطبيعي البشري المنشأ التي عثر عليها هناك. وقررت الوكالة أن تعالج هذه المسألة من ذلك الحين فصاعداً في إطار التنفيذ الروتيني للضمانات. وبالنسبة لعام ٢٠١١، تمكنت الوكالة من أن تستنتج، فيما يخص سوريا، أن المواد النووية المعلنة ظلت في نطاق الأنشطة السلمية.

٧٣- ولم تنفذ الوكالة منذ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢ أي أنشطة ضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، ولذلك لم تتمكن من التوصل إلى أي استنتاج رقابي بشأن ذلك البلد. وفي أيلول/سبتمبر ٢٠١١، قدم المدير العام تقريراً إلى

مجلس المحافظين والمؤتمر العام عن تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية. ولم تتمكن الوكالة منذ عام ١٩٩٤ من الاضطلاع بجميع أنشطة الضمانات الضرورية التي ينص عليها اتفاق الضمانات المعقود مع جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية. ومن نهاية عام ٢٠٠٢ وإلى تموز/يوليه ٢٠٠٧ لم تكن الوكالة قادرة، وما زالت غير قادرة منذ نيسان/أبريل ٢٠٠٩، على تنفيذ أي تدابير تحقّق في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، ولذلك لم تتمكن من استخلاص أي استنتاجات من حيث الضمانات فيما يتعلق بذلك البلد. وتثير التقارير الواردة بشأن تشييد مرفق جديد لإثراء اليورانيوم ومفاعل يعمل بالماء الخفيف في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية قلقاً عميقاً. وعلى الرغم من عدم تنفيذ أي أنشطة تحقّق في الميدان، واصلت الوكالة مراقبة الأنشطة النووية لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية باستخدام المعلومات المستمدة من المصادر المفتوحة والصور الساتلية والمعلومات التجارية. كما واصلت الوكالة زيادة تعزيز معرفتها بالبرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، بهدف الحفاظ على التأهب التشغيلي لاستئناف تنفيذ الضمانات في البلد.

### عقد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية

٧٤- واصلت الأمانة تنفيذ خطة العمل الرامية إلى ترويج إبرام اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية، الخاص بالوكالة والتي تم تحديثها في أيلول/سبتمبر ٢٠١٠. وشملت أحداث التواصل الخارجي في عام ٢٠١١ ما يلي: حلقة دراسية أقاليمية حول نظام ضمانات الوكالة للدول الواقعة في جنوب شرق وجنوب آسيا ذات المواد والأنشطة النووية المحدودة؛ وحلقة دراسية إقليمية حول نظام ضمانات الوكالة للدول الواقعة في جنوب شرق آسيا ذات الأنشطة النووية الكبيرة (تم عقد كلٍّ منهما في سنغافورة، في آذار/مارس ٢٠١١)؛ وجلسان إعلاميان لعدد من البعثات الدائمة حول نظام ضمانات الوكالة (في جنيف في أيار/مايو وفي نيويورك في تشرين الأول/أكتوبر).

٧٥- وفي عام ٢٠١١، بدأ نفاذ اتفاقات ضمانات شاملة فيما يخص ثلاث دول، وبروتوكولات إضافية فيما يخص عشر دول. ودخلت بروتوكولات كميات صغيرة تجسّد الصيغة المنقّحة لنص هذه البروتوكولات حيز النفاذ في سبع دول.

### تقوية الضمانات

٧٦- في عام ٢٠١١، استعدت الوكالة لتنفيذ الاستراتيجية المتوسطة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧ والخطة الاستراتيجية الطويلة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠٢٣ للوكالة فيما يخص الضمانات.

٧٧- وواصلت الوكالة تطوير مفهوم العمل على مستوى الدولة لتخطيط الضمانات وإجرائها وتقييمها. ويستند تنفيذ الضمانات، الذي يتم وفقاً لمفهوم العمل على مستوى الدولة، إلى تقييم شامل لجميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات فيما يتعلق بدولة ما. وركّزت الجهود التي بُذلت خلال السنة على سبل تحسين ربط أنشطة التحقق في المقر وفي الميدان مع الأنشطة المتصلة بتقييم جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات المتاحة للوكالة. ويجري تقييم جميع هذه المعلومات المتعلقة بالبرنامج النووي لدولة ما، بما في ذلك التأثيرات التفاعلية المستمدة من الأنشطة المتعلقة بالتفتيش، ليس فقط بهدف استخلاص استنتاجات بشأن الضمانات ولكن أيضاً لتحديد أنشطة الضمانات التي ستنفذ فيما يخص تلك الدولة من أجل تأكيد هذه الاستنتاجات. ويساعد ذلك الوكالة على تكييف وتركيز أنشطة التحقق التي تضطلع بها.

٧٨- ولمساعدة الدول على بناء قدرتها على الامتثال للالتزامات المتعلقة بالضمانات، أجرت الوكالة في عام ٢٠١١ بعثتين من بعثات الخدمة الاستشارية للنظام الحكومي لخصر ومراقبة المواد النووية التابعة للوكالة في كازاخستان والمكسيك، كما عقدت سبع دورات تدريبية دولية وإقليمية ووطنية للعاملين الذين ينفذون نظاماً للامتثال للالتزامات.

٧٩- وحقق مشروع بعنوان 'تعزيز قدرات الخدمات التحليلية الخاصة بالضمانات' تقدماً كبيراً. واكتمل تشييد امتداد للمختبر النظيف لتحليل الجسيمات في العينات البيئية في مختبرات الوكالة في زايبيرسدورف، وأدخلت في الخدمة معدات متقدمة لقياس الطيف الكتلي. وبدأ إعداد الموقع لتشبيد مختبر المواد النووية الجديد، وأحرز تقدم في المفهوم والتصميم

للبنية الأساسية وإعادة توجيه الموقع المطلوبة من أجل تحسين كفاءة وأمن مختبرات التحليل الخاصة بالضمانات والتابعة للوكالة.

## إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية

٨٠- تنفذ الوكالة ولايتها المتمثلة في "تعزيز وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع"، وذلك بالأساس من خلال برنامجها الخاص بالتعاون التقني. ومساهمتها في التصدي لمجموعة من القضايا الاجتماعية الاقتصادية والإنمائية هي مساهمة ذات أهداف محددة. وتساعد مشاريع التعاون التقني، سواء في مجالات القوى النووية، أو إدارة المعارف، أو الصحة البشرية، أو تحسين إدارة المياه، أو تحديد مصادر التلوث بدقة أكبر، أو الأمان أو الأمن النوويين، الدول الأعضاء على التصدي لتحديات كبيرة.

٨١- وفي عام ٢٠١١، تم تنفيذ برنامج التعاون التقني على خلفية إنمائية عالمية شملت الأهداف الإنمائية للألفية واقترب الموعد النهائي لعام ٢٠١٥ لتحقيق تلك الأهداف؛ والقلق الدولي إزاء تغير المناخ؛ وغير ذلك من التحديات الملحة، مثل ندرة المياه، وتدهور التربة، والأمن الغذائي وأمن الطاقة، والأمراض المعدية وغير المعدية. وما زال مفهوم "الاقتصاد الأخضر"، الذي عرفه برنامج الأمم المتحدة للبيئة على أنه الاقتصاد المنخفض الكربون والذي يتسم بكفاءة في استخدام الموارد والشامل اجتماعياً، يحصد الكثير من الزخم، ومع مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المنتظر ('ريو+٢٠')، تكون قضايا التنمية المستدامة قد احتلت الصدارة في خطة التنمية.

٨٢- ورداً على طلبات الدول الأعضاء، واصلت الوكالة تركيزها على تحسين جودة البرنامج وزيادة شفافيته. وفي مطلع عام ٢٠١١، استُكمِلت التدريبات التي تلقاها المسؤولون عن إدارة البرنامج ومسؤولو الاتصال الوطنيين والمسؤولون التقنيون للتأكد من أن كل أهداف مشروع التعاون التقني ستكون محددة ويمكن قياسها وبلوغها وأنها واقعية. وبُذلت جهود جامعة لضمان الاستعراض المبكر لدورة برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣. وبالإضافة إلى ذلك، بُذلت جهود خاصة للتأكد من أن الدول الأعضاء تتلقى المعلومات في الوقت المناسب، من خلال عقد جلسات إعلامية غير رسمية، ومن خلال الإصدار المبكر لوثائق اجتماع لجنة المساعدة والتعاون التقنيين.

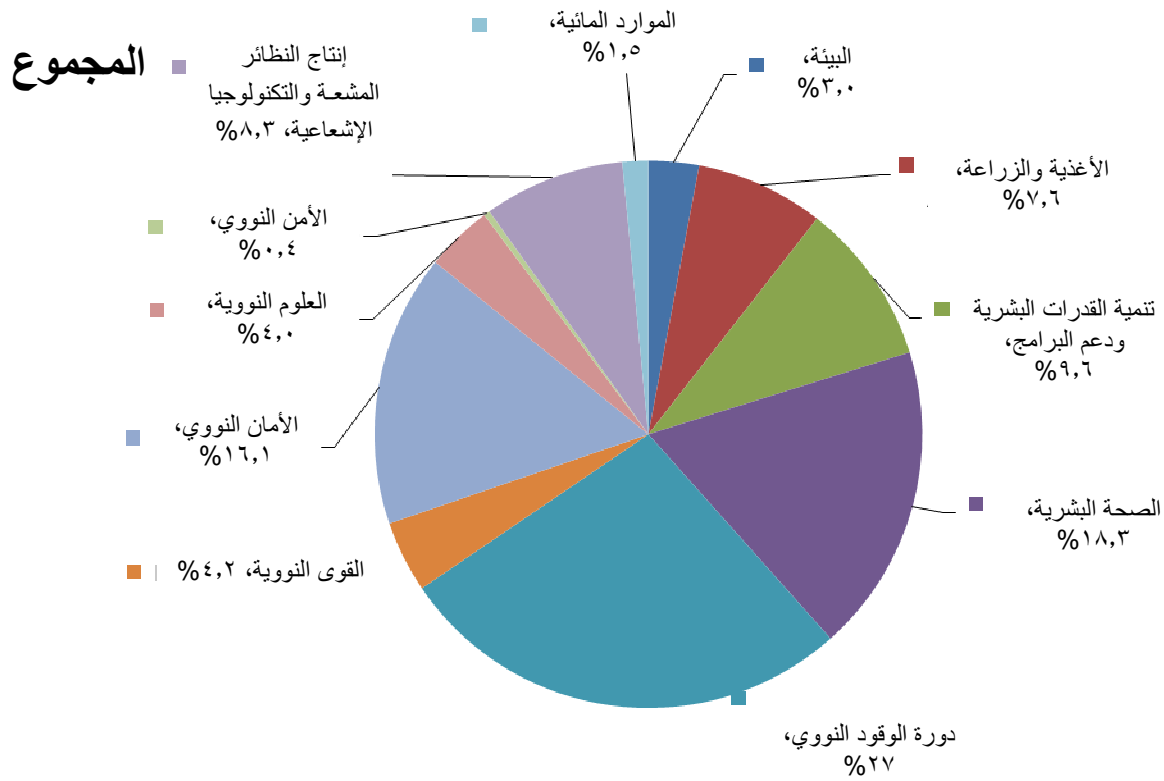
٨٣- وبما أن المساهمة التي تُقدّمها الوكالة في مجال تنمية الدول الأعضاء هي مساهمة متخصصة وتقنية بطبيعتها، فإن إقامة شراكات مع الجهات الفاعلة ذات الصلة، من المنظمات النظيرة إلى المنظمات الدولية الأخرى، أمرٌ ضروريٌ لكي يُحقّق البرنامج هدفه الاستراتيجي المتمثل في ترويج أثر اجتماعي واقتصادي ملموس في الدول الأعضاء، عن طريق المساهمة في تنفيذ أولويات هذه الدول في مجال التنمية المستدامة. وفي السنوات الأخيرة، بذلت الوكالة جهوداً خاصة للمشاركة في عملية إطار عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية والاستفادة من أوجه التكامل مع سائر الخطط الدولية والإقليمية للتنمية.

٨٤- وانطوت الشراكات المحددة في عام ٢٠١١ على التعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في آسيا لترويج تكنولوجيات التصوير النووي، وتنسيق الدعم مع العديد من هيئات الأمم المتحدة والشركاء الدوليين لمعالجة مواقع إنتاج اليورانيوم الموروثة في أوروبا، والقيام بأنشطة مشتركة مع منظمة الصحة للبلدان الأمريكية لزيادة استخدام التطبيقات النووية في الطب، وبذل جهود لتعزيز التعاون والتأزر المؤسسي مع إدارة السلم والأمن التابعة لمفوضية الاتحاد الأفريقي. وقُدّم الكثير من الدعم لأنشطة الأمان النووي في إطار اتفاق أبرم مع المفوضية الأوروبية.

### برنامج التعاون التقني في عام ٢٠١١

٨٥- في عام ٢٠١١، شكّل برنامج دورة الوقود النووي أعلى حصة من "المبالغ المدفوعة" من خلال البرنامج التقني،

بنسبة ٢٧%، وتلتها الصحة البشرية بنسبة ١٨,٣%، ثم الأمان النووي بنسبة ١٦,١% (الشكل ١). وبحلول نهاية العام، بلغ معدّل التنفيذ المالي لصندوق التعاون التقني ٧٣,٩%. وفيما يتعلق بالتنفيذ غير المالي، قدّم برنامج التعاون التقني الدعم لجملة أمور منها، ٣٣١٩ مهمة من مهام الخبراء والمحاضرين، و ٢٠٥ دورة تدريبية، و ١٣٧٩ منحة دراسية وزيارة علمية.



الشكل ١ - المبالغ المدفوعة حسب المجال التقني لعام ٢٠١١  
(الأمان النووي يشمل أمان النقل والتصرف المأمون في النفايات المشعة؛ أما دورة الوقود النووي فتشمل مرحلة ما قبل التخلص ومرحلة التخلص من نفايات الوقود النووي).

٨٦- وعلى الصعيد الإقليمي، ظلت تلبية الاحتياجات البشرية تحتل الصدارة على جدول أعمال خطط التنمية الوطنية وبرامج التعاون الدولية في العديد من الدول الأعضاء الأفريقية. لذلك ركّزت الوكالة مساعدتها في هذه المنطقة بالأساس على التطبيق المستدام للتقنيات النووية لتحقيق زيادة الأمن الغذائي وتحسين الخدمات الغذائية والصحية. وبالإضافة إلى ذلك، انصبّ الاهتمام على تحسين إدارة موارد المياه الجوفية، وتحسين تخطيط تنمية الطاقة، ومراقبة الجودة في التنمية الصناعية، والتوصل إلى بيئة أنظف وأكثر أماناً.

٨٧- وفي آسيا والمحيط الهادئ، ظل الاهتمام ينصبّ على تعزيز القدرات البشرية والمؤسسية لتطبيق التكنولوجيا النووية في قطاعات الصحة والزراعة والصناعة. وانطوت مجالات النشاط الأخرى على تقديم الدعم لإرساء البنية

٧. تغيّرت المصطلحات المالية بعد تنفيذ نظام جديد لتخطيط الموارد في المؤسسة، وهو "نظام المعلومات لدعم البرامج على نطاق الوكالة". و"المبالغ المدفوعة" تعادل "المصرفات"، وهو المصطلح الذي كان يُستخدم سابقاً.

الأساسية للدول الأعضاء التي تستهل برامج القوى النووية، واستحداث وتعزيز البنية الأساسية الوطنية الخاصة بالأمان الإشعاعي والنووي.

٨٨- وكرّد سريع على طلب الدول الأعضاء في أعقاب حادث فوكوشيما داييتشي، قامت الأمانة بتنسيق المبادرة الخاصة بوضع مشروع جديد من مشاريع الاتفاق التعاوني الإقليمي لتعزيز القدرات الوطنية على رصد المواد المشعة في البيئة البحرية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ. ويهدف المشروع إلى تنسيق قياسات مختلف النظائر المشعة لضمان تقييم الأثر تقييماً قابلاً للمقارنة ويمكن التحقق منه عبر المحيط الهادئ، وكذلك لتبادل المعلومات حول الآثار والمخاطر المحتملة على الكائنات الحية البحرية وعلى الإنسان من خلال استهلاك الأغذية. وبالإضافة إلى الدول الأعضاء في الاتفاق التعاوني الإقليمي، تشارك سبعة بلدان أخرى من المنطقة في هذا المشروع، منها ثلاثة بلدان ليست من الدول الأعضاء في الوكالة.

٨٩- وفي أوروبا، ركّزت أنشطة التعاون التقني على تقديم الدعم للبلدان التي تخطط لبرنامج للقوى النووية، وعلى استخدام الإشعاعات في الرعاية الصحية. ويعتبر ضمان الحفاظ على المستويات المناسبة من الأمان والأمن في جميع جوانب الاستخدام السلمي للتكنولوجيا النووية من المكونات الرئيسية في مشاريع الوكالة للتعاون التقني.

٩٠- وفي أمريكا اللاتينية، تم التركيز بصفة خاصة على ترويج الامتياز التقني، والقيادة والتعاون فيما بين الدول الأعضاء، لا سيما من خلال ترتيبات التعاون الثلاثي ضمن المشاريع الإقليمية المخطط لها لدورة برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣. وهناك اهتمام متجدد في المنطقة بتعزيز التحالفات والشراكات الاستراتيجية لمضاعفة الفوائد الناتجة عن التعاون التقني مع الدول الأعضاء.

### الموارد المالية لبرنامج التعاون التقني

٩١- يُموّل برنامج التعاون التقني بواسطة التبرّعات المُقدّمة إلى صندوق التعاون التقني، وأيضاً بواسطة المساهمات الخارجة عن الميزانية، وتقاسم التكاليف مع الحكومات، والمساهمات العينية. وقد بلغت الموارد الجديدة، في مجملها، ما مجموعه ٨١,٨ مليون يورو في عام ٢٠١١، منها حوالي ٦٢,٩ مليون يورو تُخصّصُ صندوق التعاون التقني (بما فيها الدفعات المُقدّمة إلى الصندوق عن السنة الفائتة، والتكاليف البرنامجية المقررة الاسترداد، وتكاليف المشاركة الوطنية، وإيرادات متنوعة أخرى)، و١٧,٧ مليون يورو من الموارد الخارجة عن الميزانية، ونحو ١,١ مليون يورو في شكل مساهمات عينية.

٩٢- وبلغ معدّل التحقيق لصندوق التعاون التقني ٨٩,٣% استناداً إلى التعهّات، و٨٦% استناداً إلى الدفعات المستلمة حتى نهاية عام ٢٠١١، في حين بلغ مجموع مدفوعات نفقات المشاركة الوطنية ٠,٢ مليون يورو. وقد كانت الموارد كافية لتنفيذ برنامج التعاون التقني الأساسي المخطط له لعام ٢٠١١.

### المبالغ المدفوعة

٩٣- في عام ٢٠١١، أنفق ما يناهز ٨٣,٣ مليون يورو لفائدة ١٢٣ بلداً أو إقليمياً - كان من ضمنها ٣٠ بلداً من أقل البلدان نمواً - ممّا يعبّر عن الجهد الجاري الذي تبذله الوكالة لتلبية الاحتياجات الإنمائية لتلك الدول.

٨ تكاليف المشاركة الوطنية: يتم تحميل الدول الأعضاء التي تتلقّى مساعدات تقنية نسبة قدرها ٥% من حجم برنامجها الوطني، بما في ذلك المشاريع الوطنية والمنح الدراسية والزيارات العلمية الممولة في إطار أنشطة إقليمية أو أقاليمية. ويجب أن يسدّد ما لا يقل عن نصف المبلغ المقرر على الدولة عن البرنامج قبل وضع أية ترتيبات تعاقدية بشأن المشاريع.

٩ معدل التحقيق هو النسبة المئوية الناتجة عن قسمة إجمالي المساهمات الطوعية المتعهد بها والمدفوعة إلى صندوق التعاون التقني في سنة معيّنة على الرقم المستهدف لصندوق التعاون التقني في السنة ذاتها. ولما كان بالوسع سداد المدفوعات بعد السنة المعنية فإن معدل التحقيق يمكن أن يزداد بمرور الزمن.



## القضايا الإدارية

٩٤- من أجل تعزيز تخطيط السياسات وصوغ الاستراتيجيات وكذلك تحسين تنسيق السياسات وتنفيذها، دمج المدير العام وظائف إدارية عليا متنوعة في مكتب جديد هو "مكتب المدير العام لشؤون السياسات". وتمثل الهدف من عملية إعادة التنظيم هذه في تحسين الفعالية والكفاءة في معالجة المسائل الراهنة والناشئة ذات الأولوية فضلاً عن المسائل المتقاطعة والمسائل المواضيعية قصد ضمان نهج "الدار الواحدة" داخل الأمانة. وكان الهدف الآخر هو تعزيز التواصل مع الدول الأعضاء.

٩٥- وتتعترف الوكالة بأنها تعمل في بيئة مليئة بالتحديات وبأنها تواجه تهديدات قد تكون لها تداعيات على أدائها وسمعتها. كما أنها تعتبر إدارة المخاطر عنصراً جوهرياً في إطار الإدارة المؤسسية الجيدة وجزءاً لا يتجزأ من الممارسات الإدارية الجيدة. ولمعالجة هذه القضية، وُضِع نهج منظم لإدارة المخاطر بهدف إضافة قيمة إلى اتخاذ القرارات وتقديم تأكيدات لأصحاب المصلحة بأنّ الوكالة تعالج، بصورة ملائمة، المخاطر التي تتعرض لها. وبشكل خاص، تم في عام ٢٠١١ إنشاء فريق مشترك بين الإدارات يُعنى بإدارة المخاطر لمعالجة المخاطر المحددة على عمل الوكالة وللتخفيف من حدتها.

٩٦- وخلال صوغ البرنامج والميزانية للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، تم الاسترشاد بأهداف تعظيم الكفاءة، والتعبير عن الأولويات المتغيرة، وإقامة توازن مناسب بين أنشطة الوكالة، وفي الوقت ذاته، مراعاة التحديات المالية الراهنة التي تواجهها معظم الدول الأعضاء، والطلبات المتزايدة دائماً على خدمات الوكالة. واستُهلّت عملية على مرحلتين في إعداد الميزانية باستخدام منهجية جديدة، وهي عملية نظرت كذلك في الإرشادات المقدّمة إلى الأمانة من الدول الأعضاء والأولويات المحددة في الاستراتيجية المتوسطة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧.

٩٧- ومن بين مبادرات الوكالة الرامية إلى تحسين الكفاءة والفعالية والشفافية التنظيمية، ثمة تنفيذ نظام جديد لتخطيط الموارد في المؤسسة يضم إعادة هندسة كل إجراءات الأعمال، وهو نظام المعلومات لدعم البرامج على نطاق الوكالة (نظام إيبس). وفي عام ٢٠١١، نفّذت الوكالة المستوى ١ من نظام إيبس، وهو يشمل الشؤون المالية والشراء وإدارة الأصول وإدارة البرامج. وتواصل العمل خلال العام على تنفيذ المستوى ٢، وهو يشمل إدارة العقود (أي المعلومات المتعلقة بالموردين والعلاء ونظراء المشاريع وغيرهم) وتخطيط البرامج والمشاريع ورصدها.

٩٨- وكان تنفيذ المستوى ١ من نظام إيبس بمثابة منصة للبدء في تطبيق المعايير المحاسبية الدولية للقطاع العام (معايير إيبساس) في ٢٠١١ كذلك. ومعايير إيبساس هي أساسية لإصلاح الممارسات الإدارية في منظومة الأمم المتحدة ولتحسين الشفافية والمساءلة.



## استجابة الوكالة للحادث الذي تعرّضت له محطة فوكوشيما دايبيتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية

١- برز الأمان النووي على واجهة الاهتمام العالمي نتيجةً للحادث الذي تعرّضت له محطة فوكوشيما دايبيتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويشار إليه في ما يلي بعبارة 'حادث فوكوشيما دايبيتشي')، على إثر الهزة الأرضية والتسونامي المدمرين اللذين ضربا اليابان في آذار/مارس ٢٠١١. وقد سلّط هذا الحادث الضوء على المسؤولية الملقاة على عاتق الدول الأعضاء والمنظمات المشغلة في هذا المجال الفائق الأهمية.

٢- ويتضمن هذا الفصل وصفاً مقتضباً لكيفية استجابة الوكالة لهذا الحادث. ويستند هذا الوصف بشكل كبير إلى ما ورد في *استعراض الأمان النووي لعام ٢٠١٢*، الذي يتضمن وصفاً أكثر تفصيلاً للحادث ولمجموعة إجراءات التصدي له.

### الخلفية

٣- في ١١ آذار/مارس ٢٠١١، ضربت هزة أرضية قوتها ٩,٠ درجات عرض البحر قبالة الساحل الشرقي لهونشو باليابان، وتسببت في موجة تسونامي بلغت، عند الارتطام، ارتفاعاً غير مسبوق قُدّر بحوالي ١٤ متراً. وقد تأثرت مرافق القوى النووية التالية: توكاي، وهيغاشي دوري، وأوناغاوا، وفوكوشيما دايبيتشي، نتيجةً للاهتزازات الأرضية الشديدة ولموجات التسونامي الضخمة المتعددة. ونجحت النظم الأوتوماتيكية في إغلاق الوحدات قيد التشغيل في تلك المرافق. غير أن موجات التسونامي الضخمة أحدثت أضراراً متفاوتة الجسام في المرافق المذكورة، فيما تعرّضت محطة فوكوشيما دايبيتشي للقوى النووية لأخطر العواقب على الإطلاق. وبعد حوالي ٤٦ دقيقة من حصول الزلزال، بلغت أول مجموعة من موجات التسونامي الضخمة الموقع متجاوزةً الجدار البحري بارتفاع ٥,٧ متر المصمم لحماية الموقع.

٤- وغمرت مياه التسونامي موقع فوكوشيما دايبيتشي، متسببةً بفقدان كافة مصادر الطاقة الكهربائية باستثناء مؤد احتياطي واحد يعمل بالديزل. وفي غياب أي مصادر أخرى ذات أهمية للطاقة الكهربائية، سواء داخل الموقع أو خارجه، انعدمت بالكامل القدرة على تبريد المفاعلات. ووجد المشغلون أنفسهم في وضع طارئ كارثي غير مسبوق، نظراً للغياب التام للكهرباء وللقدرة على التحكم بالمفاعلات، والغياب شبه التام للأجهزة العاملة، والأعطال الجسيمة التي لحقت بنظم الاتصالات. وقد اضطر المعنيون للعمل في الظلام ليكفلوا أمان ستة مفاعلات، وستة أحواض وقود مرتبطة بالمفاعلات، وحوض وقود واحد مشترك، ومرافق للخرن الجاف.

٥- وفي غياب الطاقة الكهربائية الاحتياطية، لم تتمكن جهود تنفيس الضغط واستخدام مياه البحر من التعويض عن النقص الحاصل في تبريد الوقود النشط وأحواض الوقود المستهلك. وتصاعدت حرارة المفاعل وأدت في نهاية المطاف إلى انفجارات هيدروجين في الوحدات ١ و٣ و٤، مما ألحق أضراراً هائلة بمباني المفاعلات أو أدى إلى تدمير أجزاء منها؛ واشتُبه بتضرر الوقود في الوحدات ١ و٢ و٣. وفي ١٢ نيسان/أبريل ٢٠١١، صنّفت وكالة الأمان النووي

والصناعي الحدث عند المستوى ٧ على المقياس الدولي للأحداث النووية المشترك بين الوكالة وبين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي (مقياس إينيس).<sup>١</sup>

٦- ونتيجة لانبعاث طائفة واسعة من النويدات المشعة في البيئة، كان من الضروري إجلاء عدد كبير من سكان المنطقة بغية تفادي حالات التعرض التي تفوق المستويات المرجعية المحددة مسبقاً. وأنشأت حكومة اليابان منطقة محظورة ضمن دائرة شعاعها ٢٠ كلم وخطت لإقامة مناطق إجلاء تم فيها نقل السكان إلى مساكن مؤقتة. وقد أُجلى سكان جميع البلدات الواقعة ضمن دائرة شعاعها ٣٠ كلم حول محطة فوكوشيما للقوى النووية. وأنشئت منطقة تاهب للإجلاء الطارئ في المناطق الواقعة ضمن دائرة يتراوح شعاعها بين ٢٠ و ٣٠ كلم، كما تم أيضاً تحديد منطقة إجلاء طوعي في المناطق التي تقع على بعد أكثر من ٣٠ كلم.

٧- وتدأب منظمة الصحة العالمية ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري على تنفيذ دراسات ترمي إلى قياس تعرّض الناس والبيئة، لا سيما في منطقة فوكوشيما، وذلك بدعم من الوكالة وبمشاركتها.

٨- وفي أواسط شهر كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، كانت الأوضاع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية قد تحسّنت واستقرّت. وقد وضع مشغّلو المحطة المفاعلات في "حالة إغلاق بارد".

### استجابة الوكالة في أعقاب الحادث

٩- على إثر الحادث، انتقل مركز الحوادث والطوارئ التابع للوكالة إلى 'وضع التصدي التام'، وبقي يعمل على مدار الساعة طوال الفترة من ١١ آذار/مارس إلى ٣ أيار/مايو ٢٠١١. وتم استدعاء موظفين معيّنين داخل الوكالة، لا سيما مسؤولي الاتصال ومسؤولي الإعلام العام ومدراء التصدي للطوارئ والمسؤولين اللوجستيين والأخصائيين التقنيين وأخصائيي الاتصالات وغيرهم، للاضطلاع بالوظائف الحرجة داخل المركز.

١٠- وأبقت الوكالة الدول الأعضاء على اطلاع بآخر التطورات، وسارعت إلى إبلاغ جميع المنظمات الدولية، وفعلت الخطة المشتركة للمنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية، واستهلت عملية تنسيق الجهود المشتركة بين الوكالات بغية التصدي لحادث فوكوشيما، لا سيما من أجل التوصل إلى فهم موحد لحالة الحادث، وتنسيق جهود الإعلام العام.

١١- ومنذ الأيام الأولى التي تلت وقوع الحادث، تشاور المدير العام مع كل من المدير العام لمنظمة الصحة العالمية، والمدير العام للفاو، والأمين التنفيذي لمنظمة الحظر الشامل، والأمين العام للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية من أجل تنسيق الأنشطة على نحو فعال.

١٢- وخلال الاجتماع التنسيقي الأول للجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية، تم إعلام المنظمات الدولية ذات الصلة بالأوضاع الراهنة، كما تم تبادل المعلومات وتنسيق أنشطة التصدي وإصدار البيانات الصحفية المشتركة لإعلام الجمهور.

١٣- وزار المدير العام طوكيو للحصول على معلومات مباشرة بشأن الحادث، وللتعهد بتوفير دعم الوكالة التام ومساعدتها القائمة على أساس الخبرة، ولنقل عروض المساعدة الواردة من أكثر من اثني عشر بلداً. والتقى برئيس

<sup>١</sup> انظر مقياس إينيس (INES): طبعة عام ٢٠٠٨ من دليل المستخدم للمقياس الدولي للأحداث النووية والإشعاعية، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، (٢٠٠٩).

الوزراء الياباني ناوتو كان، وبوزير الشؤون الخارجية تاكياكي ماتسوموتو، وأيضاً بكبار المسؤولين في شركة طوكيو للطاقة الكهربائية ووكالة الأمان النووي والصناعي. وشدد على أهمية تقديم المعلومات الرسمية إلى الوكالة على نحو موقوت والحفاظ على أعلى مستوى من الشفافية.

١٤- وأوفدت الوكالة أربعة أفرقة للرصد الإشعاعي إلى اليابان للمساعدة على التحقق من صحة النتائج التي تمخّضت عنها المجموعة الأوسع نطاقاً من القياسات التي أجرتها السلطات اليابانية. وأوفدت الوكالة أيضاً إلى اليابان فريق خبراء معنياً بمفاعلات الماء المغلي لإجراء محادثات تقنية مفصلة مع السلطات اليابانية المختصة.

١٥- وعلى ضوء تطورات الحادث، قيّمت الوكالة مسائل أساسية ذات صلة بالحادث، ونسّقت عمليات التصدي، وزوّدت الدول الأعضاء ووسائل الإعلام وعمامة الجمهور بمعلومات دقيقة وموقوتة. ومن خلال الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة ومختبرات الوكالة القائمة في زايبيرسدورف بالنمسا، قامت الوكالة بتجميع وعرض البيانات الخاصة بتلوث الأغذية ومراقبتها في المناطق المتضررة من جراء حادث فوكوشيما دايبنتشي. وتشمل قاعدة البيانات حالياً أكثر من ١٠٠٠٠٠٠ مفردة قائمة على أساس المعلومات التي وقّرتها السلطات اليابانية. وفضلاً عما تقدّم، فقد قام فريق مشترك بين الوكالة والفاو لتقييم أمان الأغذية بزيارة اليابان في آذار/مارس ٢٠١١ لإسداء المشورة وتقديم المساعدة إلى السلطات اليابانية بشأن الاستراتيجيات الخاصة بأمان الأغذية ومراقبتها.

١٦- ووقّرت مختبرات الوكالة في زايبيرسدورف خدمات التحليل وتقديم المعلومات والمشورة المنهجية للمختبرات التابعة لشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي<sup>٢</sup>. وبدورها، نقّدت هذه المختبرات قياسات طيفية على حوالى ١٠٠ عينة مأخوذة في اليابان في إطار بعثات الوكالة المختلفة.

١٧- ولما كانت اليابان من أكبر مستهلكي الأغذية البحرية على الإطلاق، فإن البيئة البحرية تثير اهتماماً خاصاً لدى الشعب الياباني. لذلك، فقد شددت شركة طوكيو للطاقة الكهربائية والسلطات اليابانية رصدها المتواصل لتلوث البيئة البحرية في مناطق تفريغ المفاعلات وفي المحطات البحرية.

١٨- واستعرضت مختبرات البيئة التابعة للوكالة في موناكو المعلومات المتعلقة بالآثار اللاحقة بالبيئة البحرية والمأكولات البحرية نتيجة لآلاف الأطنان من المياه الملوثة إشعاعياً المستخدمة لتبريد المفاعلات التي جرى تصريفها مباشرة في المحيط الهادئ. كما أسدت الوكالة المشورة لليابان بشأن مجموعة العينات البحرية واستعرضت برنامجاً للرصد البحري في اليابان. وساهمت أيضاً في حملة تحليل استهلتها مؤسسة وودز هول الأوقيانوغرافية الأمريكية لجمع عينات من المياه والكائنات الحية في المساحات المائية الواقعة بين اليابان وهاواي في حزيران/يونيه ٢٠١١.

١٩- وفي أيار/مايو ٢٠١١، التقى وفد يمثل كبرى شركات النقل البحري مع الوكالة والمنظمة البحرية الدولية لمناقشة سبل رصد الحاويات في المرافئ. وتم توفير الدعم لشركات الشحن من خلال شبكة الوكالة المعنية بحالات رفض الشحن.

٢٠- وبالاتفاق مع حكومة اليابان، أنشأت الوكالة فريقاً من الخبراء لتنفيذ 'بعثة الخبراء الدولية لتقصّي الحقائق في إطار الوكالة' من ٢٤ أيار/مايو إلى ٢ حزيران/يونيه ٢٠١١ من أجل تعيين الدروس الأولية التي يمكن استخلاصها من حادث فوكوشيما ولتقاسم هذه المعلومات مع المجتمع النووي العالمي. وخلال البعثة، تلقى فريق الخبراء النوويين معلومات من عدة وزارات يابانية معنية ومن الرقابيين والمشغلين النوويين. وقامت البعثة أيضاً بزيارة ثلاث من محطات القوى النووية المتضررة — توكاي دايني، وفوكوشيما دايني، وفوكوشيما دايبنتشي — لتكوين فكرة عن حالة المحطات

<sup>٢</sup> تضم شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي حالياً ١٢٢ مختبراً من ٧٧ دولة.

ولتقدير مستوى الأضرار. وقد أتاحت هذه الزيارات للخبراء فرصةً للتحدث إلى موظفي المشغل، والاطلاع على أعمال الترميم والاستصلاح الجارية. ونوقشت نتائج البعثة مع الخبراء والمسؤولين اليابانيين وتم تقديم تقرير بشأنها إلى المؤتمر الوزاري بشأن الأمان النووي الوارد ذكره أدناه.

٢١- ودعا المدير العام إلى عقد مؤتمر وزاري بشأن الأمان النووي في فيينا، من ٢٠ إلى ٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١، لاستخلاص الدروس من حادث فوكوشيما داييتشي بغية تعزيز الأمان النووي في جميع أنحاء العالم. وأتاح المؤتمر فرصة للقيام، على مستوى الوزراء وكبار المسؤولين التقنيين، بإجراء تقييم أولي للحادث، وناقش المسائل الأوسع نطاقاً ذات الصلة بالأمان النووي، وبالتأهب للطوارئ والتصدي لها، وبالإطار العالمي للأمان النووي. وأقر المؤتمر بالإجماع إعلاناً وزارياً طلب فيه من المدير العام للوكالة أن يقوم، ضمن جملة أمور، بإعداد مسودة خطة عمل بشأن الأمان النووي.

٢٢- وخلال الجلسة العادية الخامسة والخمسين لمؤتمر الوكالة العام التي عقدت في أيلول/سبتمبر، أيدت الدول الأعضاء بالإجماع موافقة المجلس على خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، التي أُعدت بالتشاور مع الدول الأعضاء.

٢٣- وشكّل المدير العام 'فرقة عمل معنية خصيصاً بالأمان النووي' داخل الأمانة لتكفل التنسيق الملائم فيما بين كافة أصحاب المصلحة ولتشرف على التنفيذ السريع لخطة العمل. وصاغت الفرقة المذكورة استراتيجيةً لتنفيذ الأنشطة ضمن نطاق خطة العمل، فاستهلت جدولاً مفصلاً للأنشطة شمل ١٢ إجراءً و٣٩ إجراءً ثانوياً و١٧٠ نشاطاً يهدف إلى تعزيز الأمان النووي العالمي. وقدم المدير العام إلى مجلس المحافظين تقريره المرحلي الأول بشأن تنفيذ خطة العمل في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١.

٢٤- وبناء على طلب حكومة اليابان، أوفدت الوكالة إلى اليابان، في الفترة من ٧ إلى ١٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، بعثة خبراء دولية للمساعدة في وضع خطط للاستصلاح. وتم تقديم التقرير النهائي للبعثة إلى الحكومة اليابانية في ١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١ ومن ثم أُتيح للعموم.

٢٥- واستناداً إلى الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما داييتشي، شرعت الوكالة في إعادة تقييم طائفة استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية في ميدان الأمان والأمن التي تقدّمها للدول الأعضاء، وذلك بهدف تعزيز هذه الاستعراضات والخدمات.

٢٦- ومع مراعاة الخبرات القائمة، صاغت الوكالة منهجية لتقييم مواطن الضعف التي تشوب أمان محطات القوى النووية وأتاحتها للدول الأعضاء بغية مساعدتها على استكمال تحليل منهجي لأثر المخاطر الطبيعية الشديدة على محطة للقوى النووية.

٢٧- وتعكف الوكالة على توسيع نطاق خدمتها الخاصة باستعراض التصاميم بحيث تشمل وحدات نمطية لإجراء استعراض نظراء للتقييمات الوطنية التي تكون الدول الأعضاء قد نفذتها. وتركز هذه الخدمة على جوانب التصميم وجوانب تقييم الأمان المتعلقة بالحماية ضد الأحداث الشديدة، بما في ذلك الدفاع في العمق.

٢٨- ولتعزيز فعالية الهيئات الرقابية الوطنية، وتعزيز خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة، تم إدراج وحدة نمطية خاصة بفوكوشيما ضمن نطاق بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة لأخذ التأثيرات الرقابية الأولية الناجمة عن الحادث في الاعتبار. واقترح المدير العام توثيق أوامر التعاون مع الرابطة العالمية للمشغلين النوويين، إذ أفاد أنه ينبغي

للمنظمتين أن تواملا تبادل المعلومات بشأن نتائج الأنشطة التي يضطلع بها كلٌّ منهما في ميدان استعراض النظراء، حيثما تسمح بذلك القيود المفروضة للحفاظ على السريّة.

٢٩- واستعرضت الأمانة معايير الأمان الخاصة بالوكالة، وقد شمل الاستعراض، كأولوية قصوى، مجموعة متطلبات الأمان السارية على محطات القوى النووية وعلى خزن الوقود المستهلك. وقد وافقت لجنة معايير الأمان على مسودة خطة عمل معايير الأمان. وستخضع الخطة للاستيفاء المتواصل نظراً للدروس المستخلصة المستجدة في هذا المجال.

٣٠- وواصلت الوكالة أيضاً مساعدة الدول الأعضاء على تعزيز وصون برامجها الخاصة ببناء القدرات. وشملت المسائل الرئيسية التي تم التطرق إليها مواضيع التعليم والتدريب، والموارد البشرية، وإدارة المعارف، وشبكات المعارف. واستهلت الوكالة أيضاً عملية وضع منهجية تقييم ذاتي لبرامج بناء القدرات.

٣١- وتتمثل إحدى الأولويات الأخرى في تعزيز شفافية التواصل وفعاليته وفي تحسين عملية نشر المعلومات. وفضلاً عن ذلك، شرعت الأمانة في إجراء استعراض لاستخدام نظام أبنيس كأداة اتصال.





# التكنولوجيا النووية



## القوى النووية

### الهدف

تعزير قدرة الدول الأعضاء المهتمة التي تنظر في استهلال برامج قوى نووية على تخطيط البنية الأساسية اللازمة وإقامتها. وتعزير قدرة الدول الأعضاء المهتمة التي لديها برامج قوى نووية قائمة أو مُخطط لها، في بيئة أسواق تشهد تغييرات سريعة، على تحسين الأداء التشغيلي لمحطات القوى النووية وإدارة دورة أعمار تشغيلها، بما في ذلك الإخراج من الخدمة، والأداء البشري، وضمان الجودة، والبنية الأساسية التقنية، وذلك من خلال اتباع ممارسات جيدة ونهج ابتكارية متسقة مع الأهداف العالمية بشأن عدم الانتشار والأمان والأمن النوويين. وتحسين قدرة الدول الأعضاء على تطوير تكنولوجيا نظم نووية متطورة ومبتكرة لتوليد الكهرباء، واستخدام الأكتينيات وتحويلها، وعلى أداء تطبيقات غير كهربائية، على نحو متسق مع أهداف الاستدامة.

### إطلاق برامج للقوى النووية

١- على الرغم من الحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويسمى فيما يلي حادث فوكوشيما داييتشي)، ما زالت القوى النووية تشكل خياراً هاماً ليس فقط للبلدان التي لديها برامج قوى نووية قائمة بل أيضاً للبلدان النامية التي لديها احتياجات متزايدة في مجال الطاقة. وفي حين أن بعض البلدان أشارت إلى أنها ستؤجل اتخاذ قرارات بشأن استهلال برامج للقوى النووية فإن بلدان أخرى واصلت خططها مع إدراج الدروس المنبثقة من حادث فوكوشيما داييتشي في تلك الخطط. ويقارن الجدول ١ عدد الدول الأعضاء التي في مراحل مختلفة من عملية اتخاذ القرارات والتخطيط للقوى النووية في نهاية كل من عام ٢٠١٠ و عام ٢٠١١، وفقاً للبيانات الرسمية لتلك الدول.

الجدول-١ الدول الأعضاء التي في مراحل مختلفة من عملية اتخاذ القرارات والتخطيط لاستهلال برامج للقوى النووية في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١.

٢٠١١	٢٠١٠	
٠	١	تقوم بتشبيد أول محطة للقوى النووية
٣	٢	طلبت أول محطة للقوى النووية
٦	١٠	اتخذت القرار وشرعت في إعداد البنية الأساسية
٦	٧	تحضيرات نشطة دون اتخاذ قرار نهائي
١٤	١٤	تنظر في استهلال برنامج قوى نووية

٢- ونُفذت في عام ٢٠١١ بعثتنا استعراض متكامل للبنية الأساسية النووية في كل من بنغلاديش والإمارات العربية المتحدة. وتم تعزيز عملية الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية نفسها. ونُشر في نيسان/أبريل كتيب محدث بعنوان إرشادات عن إعداد وإيفاد بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، وعُقدت اجتماعات خبراء لتعلم الدروس من البعثات التي نفذت مؤخراً. وتم أيضاً التركيز بقدر أكبر على الأنشطة التحضيرية، ونظر اجتماع عقد في تشرين الأول/أكتوبر في تطوير بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية التي ستنفذ قبل بدء التشغيل، كما هو مطلوب في خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. وبدأت الوكالة العمل في عام ٢٠١١ على تحديث منهجية التقييم المستخدمة في بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية.

## الدعم الهندسي لتشغيل المحطات وصيانتها وإدارة أعمارها

٣- يتطلب التشغيل الطويل المدى لمحطات القوى النووية إلى ما بعد الإطار الزمني المتوقع لها أصلاً اتخاذ مبادرات في مجال تعليم العاملين في المحطة وتدريبهم. وقد ركز حادث فوكوشيما داييتشي المزيد من الاهتمام، من قبل المشغلين والرقابيين على السواء، على استعراضات التصميم، وصحة 'الأساس التصميمي' الأصلي للمحطة لفترات ممتدة، ومخزونات المعدات في الموقع، والهيكل والنظم والمكونات غير ذات الصلة بالأمان التي تعتبر على الرغم من ذلك مهمة للتصدي للحوادث الشديدة.

٤- وفي عام ٢٠١١، بدأت الوكالة وضع مبادئ توجيهية للنهج والنماذج المتعلقة بإدارة أعمار المحطات من أجل التشغيل الطويل الأمد لمحطات القوى النووية، وأصدرت منشورين متصلين بهذا الموضوع. ويقدم المنشور المعنون 'إشراك أصحاب المصلحة في جميع مراحل دورة حياة المرافق النووية' (العدد NG-T-1.4 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) إرشادات عامة، ويبحث ما لإشراك أصحاب المصلحة على نحو طويل الأجل في المنشآت النووية من فوائد من حيث تعزيز ثقة الجمهور. ويقدم المنشور المعنون 'التصدع بفعل التآكل الناتج من الإجهاد في مفاعلات الماء الخفيف: الممارسات الجيدة والدروس المستفادة' (العدد NP-T-3.13 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) وصفاً عاماً لآليات التلف المرتبطة بأنواع مختلفة من التصدع بفعل التآكل الناتج عن الإجهاد التي تشكل شاغلاً بشأن الهياكل والنظم والمكونات في مفاعلات الماء الخفيف.

٥- وفي 'المحفل التعاوني للصناعة النووية'، الذي عقد على هامش الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام، تبادل نحو ٦٥ ممثلاً من الصناعة النووية والوكالة الخبرة التشغيلية والاستراتيجيات الإدارية الرامية إلى تعزيز الأمان وتحسين الأداء في أعقاب حادث فوكوشيما داييتشي.

٦- وللحفاظ على المعارف والخبرات النووية القيّمة مع تقاعد العديد من الخبراء، ولتعزيز المعارف النووية من أجل الجيل القادم من المهندسين والعلماء النوويين، تتعاون الوكالة مع معهد الطاقة والنقل بمركز البحوث المشترك التابع للاتحاد الأوروبي. وفي عام ٢٠١١، بدأت الوكالة والمعهد المذكور إعداد دورة تدريبية قائمة على شبكة الويب ومؤلفة من عشر وحدات نمطية بشأن التقصف الإشعاعي لمواد وعاء ضغط المفاعل في المفاعلات المبردة والمهدأة بالماء (الشكل ١).

**WWER Reactor Pressure Vessel Embrittlement**  
Multimedia Training Course

IAEA  
International Atomic Energy Agency

JRC  
EUROPEAN COMMISSION

There is a huge amount of information and knowledge in WWER Reactor Pressure Vessel (RPV) embrittlement available, either published or easily available, but also publications difficult to trace. Especially those were at risk of being dispersed or lost due to a series of factors, including:

- Retirement
- Generational gap
- Non electronic publishing in the past
- Limited dissemination possibilities
- Language (many non-English publications from Eastern Europe countries)

**Course Modules**

- Start-of-Life Toughness
- RPV Design Features
- Irradiation Shift Prediction
- Property-Property Correlation
- Annealing and Re-irradiation
- Material Factors
- Environmental Factors
- Mechanisms and Microstructural Evolution
- Surveillance
- Cladding

Copyright © 2011 JRC & IAEA

الشكل ١- الدورة التدريبية المتعددة الوسائط بشأن التقصف الإشعاعي لعاء ضغط المفاعل في المفاعلات المبردة والمهدأة بالماء.

٧- ونال أمن الفضاء الإلكتروني مزيداً من الاهتمام في عام ٢٠١١، ويرجع ذلك جزئياً إلى الدور الحاسم الأهمية للنظم الرقمية في المرافق النووية العصرية. واقترح اجتماع تقني عُقد في أيار/مايو حول 'التحديات المستجدة في ميدان الأمن الإلكتروني للمرافق النووية' إدخال تنقيحات على الإرشادات الدولية بشأن الأمن الحاسوبي في المرافق النووية، وأوصى بأن تجري الوكالة استعراضات إضافية للإرشادات الأمنية، وأن تستهل مشروعاً بحثياً منسفاً حول مدى متانة نظم الأجهزة والتحكم الرقمية إزاء الأفعال الشريرة، وأن تقدم خدمة استعراضات نظراء بشأن الأمن الحاسوبي، وأن تتوسع في التدريب، وأن تنشئ 'مجموعة ممارسين' لهذا الميدان، وأن تحدد أفضل الممارسات الموجودة في مجال الأمن الإلكتروني للمرافق النووية. وخلص الاجتماع إلى أنه في حين أن منظمات عديدة قامت بأعمال في مجال الأمن الإلكتروني فإن جهودها شددت على تكنولوجيا المعلومات، وأنجز عمل أقل بشأن المتطلبات التصميمية، والكشف عن الهجمات الناجحة والتعافي منها، وتقييم المخاطر، وأساليب التحقق والاعتماد.

٨- ويتوقف النجاح في توسيع برنامج القوى النووية لأي بلد على العلاقات الجيدة بين الأطراف المعنية العديدة. ومن سبل ضمان وجود علاقات طويلة الأمد ويعول عليها ومستدامة إقامة 'شراكات استراتيجية'، وذلك مثلاً بين مشغل محطة قوى نووية والهيئة المسؤولة عن التصميم أو الجهة البائعة للمحطة، أو بين هيئة رقابية ومنظمات الدعم التقني. وقد عقد في تشرين الثاني/نوفمبر اجتماع تقني حول 'الشراكات الاستراتيجية لتوسيع برنامج للقوى النووية' التقى فيه ممثلون من ١٥ دولة عضواً وانفقوا على أن الشراكات الاستراتيجية ذات الطابع الرسمي يمكن أن تعزز كثيراً قدرات التوسيع القائمة. وأيد المشاركون أيضاً المساعدة التي تقدمها الوكالة إلى الدول الأعضاء من أجل التوسع في برامج القوى النووية.

## تنمية الموارد البشرية

٩- ظلت تنمية الموارد البشرية تحتل أولوية عالية، ولا سيما بالنسبة للدول الأعضاء التي تنظر في إطلاق برامج للقوى النووية. وقد عُقدت بالتشارك بين الوكالة وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية، على التوالي، دورتان تدريبيتان حول مواضيع القيادة والإدارة في البلدان التي تستهل برامج للقوى النووية. واستضافت المفوضية الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة الدورة الفرنسية في ساكليه، فرنسا، في حزيران/يونيه، واستضافت مختبرات أرغون الوطنية في الولايات المتحدة دورة الولايات المتحدة في تشرين الثاني/نوفمبر. وفي تشرين الأول/أكتوبر، استضافت جمهورية كوريا برنامج الإرشاد الثالث الذي نظّمته الوكالة وشركة كوريا للهيدروولوجيا والقوى النووية، وقدم فيه مديرون تنفيذيون في الشركة تقاعدوا مؤخراً إرشاداً لقادة المستقبل لمشاريع القوى النووية في ست دول تستهل برامج للقوى النووية.

١٠- وعقد في تشرين الثاني/نوفمبر اجتماع تقني حول 'استقدام وتدريب وتأهيل العاملين لبرامج القوى النووية الجديدة'، أتاح فرصة للبلدان المستجدة وللدول الأعضاء ذات البرامج القائمة لتبادل الخبرات. ونظمت من خلال برنامج التعاون التقني حلقات عمل في فيتنام وماليزيا ونيجيريا حول تخطيط القوى العاملة وتنمية الموارد البشرية. وأصدرت الوكالة أيضاً المنشور تخطيط القوى العاملة لبرامج القوى النووية الجديدة (العدد NG-T-3.10 من سلسلة الطاقة النووية).

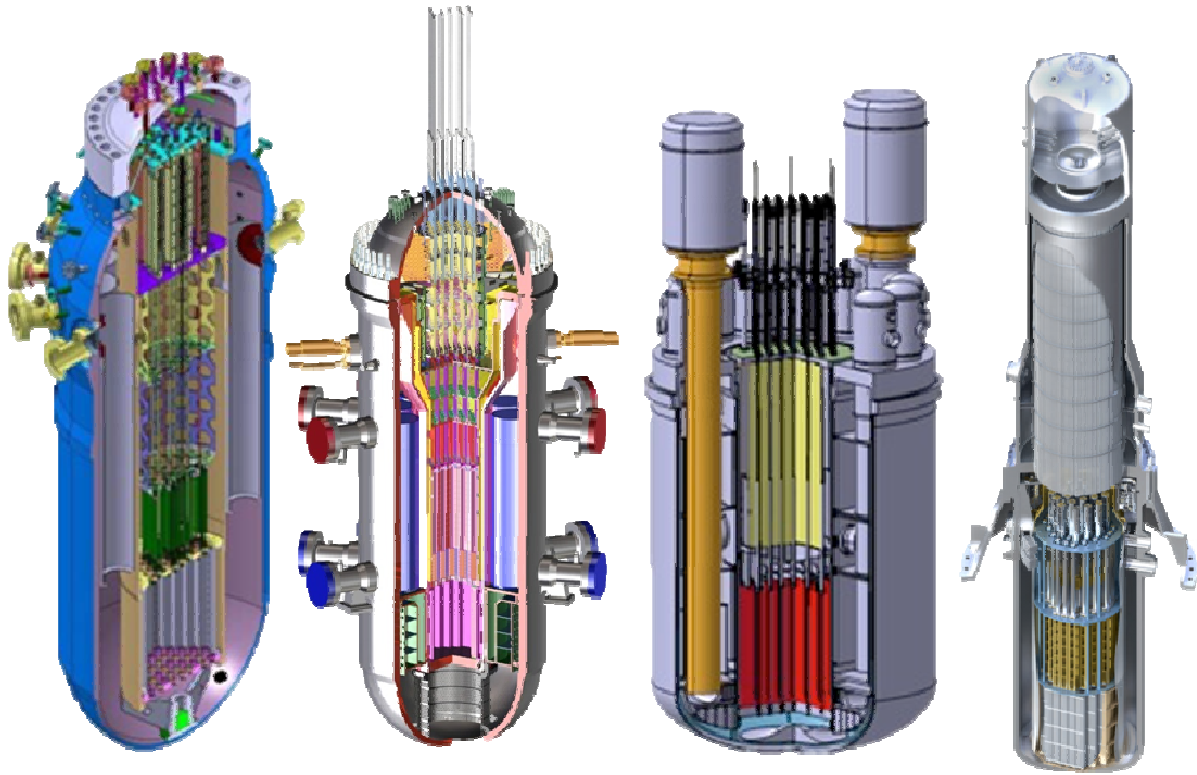
١١- وفي الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام، أهدت الولايات المتحدة الأمريكية إلى الوكالة برامجية 'الموارد البشرية للقوى النووية'، وهي أداة برامجية للنمذجة يمكن تكييفها لأغراض تخطيط القوى العاملة لبرامج القوى النووية الجديدة والمتوسعة. وستجري الوكالة مزيداً من التطوير لهذه الأداة بغية مساعدة صانعي القرار على الصعيد الوطني على فهم احتياجات برامج القوى النووية لتنمية القوى العاملة، استناداً إلى الأطر التنظيمية وغيرها من العوامل. ويمكن أيضاً أن تساعد الأداة الدول الأعضاء على جمع البيانات من أجل المساهمة في جهود الوكالة الرامية إلى إجراء استقصاء لاحتياجات برامج القوى النووية في العالم، بما في ذلك البرامج الجديدة، من الموارد البشرية.

١٢- وبالتوازي مع ذلك، أطلقت الوكالة 'استقصاء بشأن القوى العاملة لصناعة القوى النووية' للدول الأعضاء التي لديها برامج قائمة للقوى النووية، في مسعى لتحديد مجموع القوى العاملة المتعلقة ببرامج القوى النووية، وكذلك الاحتياجات من الموارد البشرية على المدى القصير وال المدى المتوسط للبرامج القائمة. ومن المفترض أن تكون نتائج هذه الدراسة متاحة في النصف الأول من عام ٢٠١٢.

١٣- وفي مجال بناء القدرات، وكجزء من خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي، تقوم الوكالة بتطوير أسلوب جديد للتقييم الذاتي بغية تمكين الدول الأعضاء التي لديها برامج قائمة للقوى النووية، فضلا عن الدول الأعضاء التي تنتظر في استهلال مثل هذه البرامج، من استعراض مدى كفاية ترتيباتها الوطنية القائمة لبناء القدرات ومن تحديد المجالات التي ينبغي تعزيزها.

### تطوير تكنولوجيا المفاعلات النووية

١٤- في حلقة عمل عقدت في كانون الأول/ديسمبر حول 'تقييم تكنولوجيا المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم الخاصة بالاستخدام على المدى القريب'، أتيحت الفرصة للمشتريين والمشغلين المحتملين للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة فرصة لتلقي المعلومات من مصممي المفاعلات بشأن السمات التصميمية وسمات الأمان وغيرها من السمات لمختلف المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الجاري تطويرها (الشكل ٣). وصنّف المشاركون في حلقة العمل أمان المفاعلات ضمن أكثر الاعتبارات أهمية، تليها الجوانب الاقتصادية، والتكنولوجيا التي ثبتت صلاحيتها، وأداء المعدات وقابليتها للتشغيل السليم، وقابلية المفاعل للتشبيد السليم.



الشكل-٣- أمثلة للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة التي يجري تطويرها (من اليسار إلى اليمين): CAREM من الأرجنتين، و SMART من جمهورية كوريا، و SVBR-100 من الاتحاد الروسي و mPower من الولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل-٣- الخريطة القابلة للتشغيل بالنقر للجدول الدوري للعناصر، المدرجة في قاعدة بيانات خواص المواد الحرارية الفيزيائية (ثيربرو).

١٥- ويقدم منشور جديد باسم تقنيات التشييد لمحطات الطاقة النووية (العدد NP-T-2.5 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، معلومات عن التقنيات والأساليب التقليدية والمتقدمة الجاري استخدامها في مختلف جوانب مرحلة التشييد من المشروع، في الصناعات النووية وغير النووية على السواء. وإضافة إلى ذلك، عُقدت حلقتا عمل في شنغهاي في حزيران/يونيه لمنطقة آسيا وفي باريس في كانون الأول/ديسمبر لأفريقيا وأوروبا. وعرضت حلقتا العمل أوجه التقدم في تقنيات التشييد ومزايا وعيوب كل تقنية.

١٦- وسلمت حلقة عمل أخرى، حول 'التطبيقات غير الكهربائية للطاقة النووية'، استضافها معهد ريج للبحوث النووية في الجمهورية التشيكية في تشرين الأول/أكتوبر، بالحاجة إلى التعاون الدولي من أجل الحد من تكاليف البحث والتطوير. وشُدّد أيضاً على أهمية وجود محطة تجريبية لإنتاج الهيدروجين باستخدام الطاقة النووية.

١٧- وصدرت صيغة محدثة من برنامج التقييم الاقتصادي لتحلية المياه ومن مجموعة أدوات الوكالة بشأن التحلية النووية، مع إدخال سمات جديدة فيهما لتسهيل استخدامهما. وأصدرت الوكالة أيضاً أداة مكمّلة جديدة باسم برنامج التجويد الديناميكي الحراري للتحلية، من أجل تحليل الديناميكا الحرارية لنظم للتوليد المشترك، مع التركيز على تحلية المياه. وتم الارتقاء بقاعدة بيانات خواص المواد الحرارية الفيزيائية (ثيربرو) لمفاعلات الماء الثقيل ومفاعلات الماء الخفيف، فأصبحت نظاماً جديداً على شبكة الويب متاحاً على الموقع <http://www.iaea.org/NuclearPower/THERPRO/> (الشكل ٣).

### تعزيز استدامة الطاقة النووية على نطاق العالم من خلال الابتكار

١٨- في عام ٢٠١١، استقبل المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية (إنبرو)، الذي يدعم الدول الأعضاء في تطوير ونشر نظم الطاقة النووية المستدامة، ثلاثة أعضاء جدد: الأردن وإسرائيل ومصر. وبذلك بلغ عدد الأعضاء ٣٥ عضواً<sup>١</sup>.

١٩- وفي عام ٢٠١١، أعدت اللجنة التوجيهية لإنبرو المنشور المعنون 'الرؤية الإنمائية لمشروع إنبرو للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧' (الشكل ٤)، بهدف استراتيجي هو العمل على استدامة النظام العالمي للطاقة النووية عن طريق نمذجة وتحليل مسارات نمو الطاقة النووية. وتشمل المسارات الانتقال إلى المفاعلات السريعة وإغلاق دورة الوقود النووي، وتشجيع الابتكارات التقنية والمؤسسية، ودعم الدول الأعضاء في وضع استراتيجيات وطنية طويلة المدى للطاقة النووية تستفيد استفادة كاملة من الابتكارات المتاحة.



الشكل ٤- استدامة الطاقة النووية في العالم ومساهمة مشروع إنبرو في ذلك.

٢٠- وفي عام ٢٠١١ كانت أربع بعثات لتقييم نظم الطاقة النووية باستخدام منهجية إنبرو جارية، أو استهلكت في ذلك العام، في كل من أوكرانيا وإندونيسيا وبيلاروس وكازاخستان، دعماً للتخطيط الاستراتيجي الوطني البعيد المدى للقوى النووية. وتم توسيع نطاق حزمة دعم تقييم نظم الطاقة النووية التي طوّرت لدعم تقييمات البلدان، بحيث أصبحت تشمل عينات من البيانات وكذلك البرنامج الإلكتروني لتقييم نظم الطاقة النووية.

١ كان أعضاء مشروع إنبرو في نهاية عام ٢٠١١ هم الاتحاد الروسي والأرجنتين والأردن وأرمينيا وإسبانيا وإسرائيل وألمانيا وإندونيسيا وأوكرانيا وإيطاليا وباكستان والبرازيل وبلجيكا وبلغاريا وبولندا وبيلاروس وتركيا والجزائر والجمهورية التشيكية وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وسلوفاكيا وسويسرا وشيلي والصين وفرنسا وكازاخستان وكندا ومصر والمغرب والهند وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان والمفوضية الأوروبية.



٢١- واختتم المشروع التعاوني التابع لإنبرو والمعنون 'النسق الهندسي العالمي لنظم الطاقة النووية الابتكارية القائمة على المفاعلات الحرارية والسريعة بما يشمل دورات الوقود المغلقة'. وقد اضطلع المشروع بتحديد مزايا الانتقال إلى نظام مستدام عالمياً للطاقة النووية يقوم على أساس المفاعلات السريعة ودورات الوقود المغلقة، وتقدير تلك المزايا كمياً. واستهل مشروع متابعة بعنوان 'تقييم استدامة التفاعلات التآزرية للفريق الإقليمي المعني بالطاقة النووية'، بهدف القياس الكمي لمزايا التعاون والتآزر فيما بين البلدان خلال هذا الانتقال.

٢٢- وبحث محفل إنبرو الثالث للتعاون، الذي يشجع المناقشات الاستراتيجية بين حائزي التكنولوجيا النووية ومستخدميها وغيرهم من أصحاب المصلحة فيها، تطوير ونشر المفاعلات الصغيرة والمتوسطة، واستهل استقصاء معمقاً حول الاعتبارات المشتركة بين المستخدمين بشأن المفاعلات الصغيرة والمتوسطة، على سبيل المتابعة للمنشور الاعتبارات المشتركة الخاصة بالمستخدمين التي تنظر فيها البلدان النامية من أجل وضع نظم الطاقة النووية في المستقبل (العدد NP-T-2.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة).

## تكنولوجيات دورة الوقود النووي ومواده

### الهدف

تعزيز ومواصلة دعم قدرات الدول الأعضاء المهتمة على وضع السياسات والتخطيط الاستراتيجي وتطوير التكنولوجيا وتنفيذ برامج لدورة الوقود النووي تكون مأمونة وموثوقة ومجدية اقتصادياً ومقاومة للانتشار وسليمة وأمنة من الناحية البيئية.

### دورة إنتاج اليورانيوم والبيئة

١- من المتوقع أن يؤدي النمو المرتقب في الطاقة النووية إلى ازدياد الاحتياجات إلى اليورانيوم لمفاعلات القوى من ٦٨ ٦٤٠ طن من اليورانيوم سنويا في عام ٢٠١٠ إلى ما بين ١٠٧ ٦٠٠ طن و ١٣٦ ٩٠٠ طن من اليورانيوم سنويا في عام ٢٠٣٠، بناء على السيناريوين المرجعي والعالى، على التوالي، لنمو القوى النووية، الصادرين عن الرابطة النووية العالمية.

٢- وتقسم طبعة عام ٢٠١٠ من التقرير المشترك بين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية، بعنوان اليورانيوم في عام ٢٠٠٩: موارد اليورانيوم وإنتاجه والطلب عليه، والذي ستنشر الطبعة القادمة منه في عام ٢٠١٢، موارد اليورانيوم التقليدية إلى 'موارد متعرف عليها' و 'موارد غير مكتشفة'. ووفقاً للتقرير المذكور، تركز معظم أعمال التنقيب الحالية على المناطق الجديدة التي يقدر أنها تحتوي على موارد غير مكتشفة، ويبدل الكثير من الجهد في بلدان ليس لديها تاريخ حديث في مجال التنقيب عن اليورانيوم.

٣- ولمواجهة التحديات في مجال التعرف على موارد اليورانيوم في المناطق "البكر"، أي المناطق التي لم يسبق استكشافها، نظمت الوكالة اجتماعا تقنيا حول أقاليم اليورانيوم ونمذجة الإمكانات المعدنية. وفي الاجتماع، الذي عقد في فيينا في حزيران/يونيه، ناقش نحو ٨٠ خبيراً من ٣٥ دولة عضوا حدوث تمعدن اليورانيوم القابل للاستغلال الاقتصادي، وطبيعته ومراقبته، في "أقاليم اليورانيوم" الحالية والمحتملة. وأقاليم اليورانيوم هي مناطق القشرة الأرضية التي تحتوي على صخور توجد فيها تركيزات يورانيوم تفوق الوفرة الطبيعية، وذلك عموماً في شكل ترسبات متميزة. واتفق المشاركون على أن التطبيق الحاسم الأهمية لتقنيات نمذجة الإمكانات المعدنية سيكون ضرورياً في تحديد مواقع ترسبات اليورانيوم الجديدة. وشددوا على الأهمية النسبية لمختلف العمليات التي تحدث في غلاف اللب الأرضي والقشرة الأرضية والدورات الجيولوجية في تشكيل الأقاليم "ذات الكميات الضخمة من اليورانيوم"، مثل إقليم اليورانيوم في آسيا الوسطى وإقليم يورانيوم الفوسفات في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وأمريكا اللاتينية. وخلصوا إلى أن هناك حاجة إلى المزيد من البحث من أجل التوحيد العالمي للفهم الحالي لتشكل أقاليم اليورانيوم، وأنه ينبغي إيلاء اهتمام أكبر لنمذجة الإمكانات المعدنية في أقاليم اليورانيوم الكبرى العابرة للحدود الوطنية.

٤- وتزيد موارد اليورانيوم غير التقليدية والثوريوم من توسع قاعدة الموارد. وتشمل هذه الموارد اليورانيوم الموجود في مياه البحر والموارد التي لا يمكن استخلاص اليورانيوم منها إلا كمنتج جانبي ثانوي. وكانت التقديرات السابقة لليورانيوم الممكن استخلاصه المرتبط بالمواد الفوسفاتية والخامات غير الحديدية والكاربونات والشست الأسود والليغنيت تبلغ حوالي ١٠ ملايين طن من اليورانيوم.

٥- واستجابة للاهتمام المتزايد باليورانيوم المستخرج من الفوسفات، نظمت الوكالة اجتماعا تقنيا حول إنتاج اليورانيوم من المواد الفوسفاتية. وعُرض في الاجتماع، الذي عقد في فيينا في أيلول/سبتمبر وحضره ٤٠ خبيراً من ٢٧ دولة عضواً، مفهوم "الاستخلاص الشامل" الرامي إلى تحقيق العائد الأمثل من أي عملية من عمليات التعدين والمعالجة. والهدف هو استخراج جميع العناصر ذات القيمة الحالية أو المحتملة، لا سلعة واحدة مستهدفة وحسب. وناقش الاجتماع أيضاً التكنولوجيا والكفاءة التشغيلية والآثار البيئية والاستدامة، في سياق التجارب الماضية، وكذلك البحوث والمجالات ذات الأولوية الحالية في المعالجة التمهيدية بحامض الفوسفوريك ومراحل الاستخلاص بالمذيبات، حيث يمكن أن تؤدي

زيادة العناية إلى تحسين الاقتصاديات العامة. وأيد الاجتماع تأييداً قوياً التدريب والتطوير المهني في مجال "الأسلوب الثلاثي الأساس"، المشتتم على المعايير الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، لقياس وتقييم العائدات المتأتبة من أداء المؤسسات.

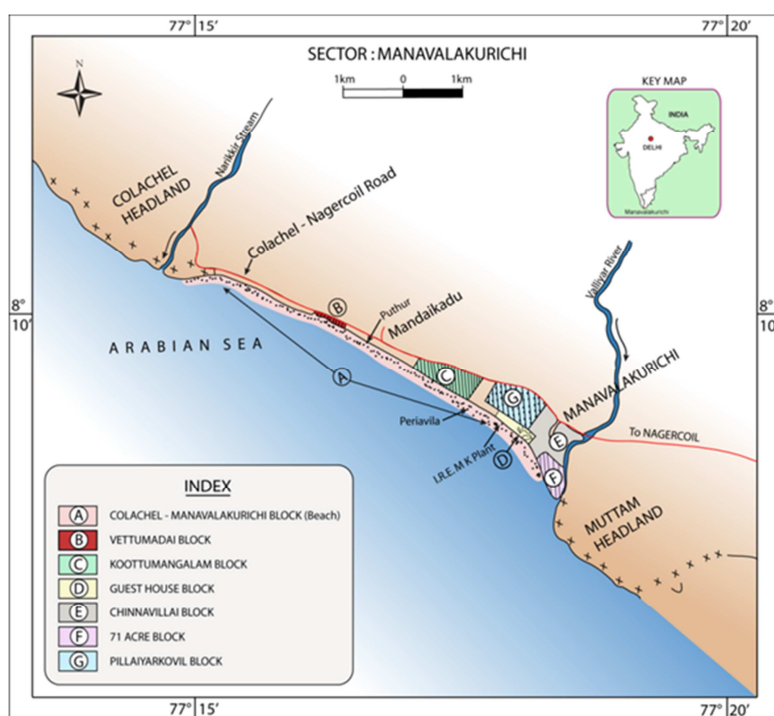
٦- ونظمت الوكالة أيضاً في مراكش، المغرب، بالتعاون مع الرابطة المغربية للمهندسين النوويين وبدعم من وزارة الطاقة والمعادن والماء والبيئة المغربية، دورة تدريبية دولية في شكل اجتماع/حلقة عمل حول استخراج اليورانيوم من المواد الفوسفاتية وحمض الفوسفوريك. وتلقى المشاركون الخمسون القادمون من أكثر من ٣٠ دولة عضواً تدريباً في مجال استحداث منشآت لاستخراج اليورانيوم في مرافق إنتاج حمض الفوسفوريك (الشكل ١).



الشكل-١ - حلقة عمل حول استخلاص اليورانيوم عقدت في مراكش، المغرب.

٧- وتقدر موارد الثوريوم في العالم بحوالي ٦ ملايين طن. وعلى الرغم من أن الثوريوم استخدم كوقود نووي على أساس تجريبي فإن استخدامه على نطاق أوسع سيتوقف على النشر التجاري للمفاعلات التي توحد بالثوريوم، وعملية النشر عملية تدريجية جارية حالياً. وفي عام ٢٠١١، بدأت الهند عملية اختيار الموقع لمفاعل ماء ثقيل متقدم تجريبي يوحد بالثوريوم بقدرة ٣٠٠ ميغاواط كهربائي من المتوقع أن يكون جاهزاً للتشغيل في موعد أقصاه عام ٢٠٢٠.

٨- وعقدت الوكالة في تيروفانانتابورام، الهند، في تشرين الأول/أكتوبر، اجتماعاً تقنياً حول موارد الثوريوم في العالم (الشكل ٢). ونُظم الاجتماع بالتعاون مع شركة الهند المحدودة للأتربة النادرة وبدعم من مديريةية المعادن الذرية للاستكشاف والبحث، في حيدر أباد، وجامعة كيرالا، في تيروفانانتابورام، بحضور أكثر من ٥٠ خبيراً من ٢٠ دولة عضواً، وركز على تقديرات الموارد، والتنقيب، وإنتاج الثوريوم واستخدامه في دورة الوقود النووي، مع التشديد على جوانب البيئة والصحة والأمان والجوانب الاقتصادية والاجتماعية للترخيص. ولاحظ المشاركون الامكانية الواعدة التي يشكلها الثوريوم في توسيع الانتشار العالمي للقوى النووية، وخلصوا إلى أن التكنولوجيا ناضجة بما فيه الكفاية للنشر التجاري الأولي، على الرغم من أن هذه الخطوة لم يتخذها أحد بعد. وتناول الاجتماع أيضاً إنتاج الثوريوم والعناصر الأرضية النادرة إنتاجاً مشتركاً، وأهمية الحفاظ على الثوريوم وتحديد الممارسات الجيدة لتخزين الثوريوم المنتج انتاجاً مشتركاً لاستخدامه في المستقبل.



الشكل-٢- خريطة رواسب ثوريوم رمل شاطئ مانافالاكوريتشي، الهند.

## هندسة وقود مفاعلات القوى النووية

٩- تساعد الوكالة الدول الأعضاء على تجميع المعلومات وتجري بحثاً تعاونية بشأن تطوير الوقود النووي وتصميمه وتصنيعه واستخدامه في المفاعلات النووية وتحليل أدائه. وفي عام ٢٠١١، استقر الطلب السنوي على خدمات تصنيع وقود مفاعلات الماء الخفيف عند نحو ٧ ٠٠٠ طن من اليورانيوم المثرى في مجمعات الوقود، ولكن يتوقع أن يرتفع إلى حوالي ٩ ٥٠٠ طن من اليورانيوم في السنة بحلول عام ٢٠٢٠. وكما بالنسبة إلى مفاعلات الماء الثقيل المضغوط، بلغت الاحتياجات ٣ ٠٠٠ طن من اليورانيوم في السنة.

١٠- ونشرت الوكالة نتائج مشروع بحثي منسق في تقرير بعنوان 'تحقيق المستوى الأمثل لكيمياء الماء لضمان أداء موثوق لوقود مفاعلات الماء في مصانع الحرق العالي والمتقدمة (FUWAC) (وثيقة الوكالة التقنية TECDOC-1666). وبنى المشروع البحثي المنسق على التحسينات الناتجة من البحوث السابقة بشأن تكنولوجيات معالجة البيانات وأساليب التشخيص الخاصة بكيمياء الماء ومكافحة التآكل في محطات الطاقة النووية. وتسنى بفضل هذه التحسينات تحسين مراقبة ورصد كيمياء الماء. واستعرض المشروع البحثي المنسق، الذي انتهى في عام ٢٠١١، مبادئ إدارة كيمياء المياه، مع إيلاء الاعتبار للتحسينات في المراقبة والرصد، والمواد الجديدة، وتأثير ظروف التشغيل الأكثر مشقة، وتحولات الطاقة بفعل الشوائب، والنقادم. ويجمع التقرير النهائي (تقرير الوكالة التقني TECDOC-1666) الأفكار الرئيسية في خمسة مجالات هي التالية: تآكل مواد الدوائر الأولية، وتركيبية الرواسب في الوقود وسمكها، وتحول الطاقة بفعل الشوائب، ونمو أكسيد الوقود وسمكه، وتراكم النشاط الإشعاعي في نظام تبريد المفاعل.

١١- وأكمل في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق بشأن 'نمذجة سلوك الوقود: FUMEX-3'. وساهم أكثر من ٢٠ دولة عضواً في المشروع البحثي المنسق وفي 'قاعدة بيانات التجارب الدولية المتعلقة بأداء الوقود' المشتركة بين الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والتي أنشئت ضمن سلسلة المشاريع البحثية المنسقة FUMEX. وأسفر المشروع البحثي المنسق عن تحسين رموز نمذجة الوقود من أجل تحسين التنبؤ بسلوك الوقود عند معدلات الحرق العالية، وعلى وجه الخصوص التفاعلات الميكانيكية التي تحدث أثناء التغيرات العابرة. واستُهل في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق جديد بشأن تشقق كسوة الوقود، بعنوان 'تقييم ظروف تدهور سبائك الزركونيوم الناجم عن

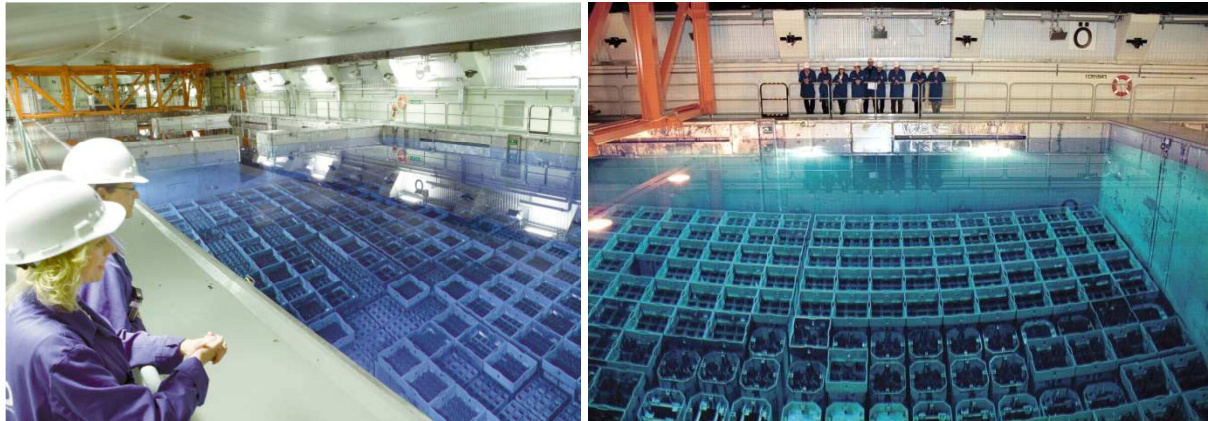
الهيدروجين خلال استخدام الوقود وتخزينه"، استجابة للحدث الذي وقع في محطة فوكوشيما للطاقة النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية.

١٢- ونظمت الوكالة اجتماعا تقنيا في اليابان حول سلوك ونمذجة وقود المفاعلات المبردة بالماء في الظروف القاسية الناتجة من التغيرات العابرة وحوادث فقدان مائع التبريد. وحدد المتخصصون، القادمون من ١٩ دولة عضوا، أوجه القصور في البيانات التجريبية والاختلافات في معايير الأمان، وأوصوا بتحسين التنسيق الدولي في اختبار الوقود وفي مقارنة الرموز المختلفة المستخدمة لنمذجة سلوك الوقود.

### التصرف في الوقود المستهلك

١٣- في عام ٢٠١١، تم تفريغ نحو ١٠ ٥٠٠ طن من الفلزات الثقيلة كوقود مستهلك من جميع مفاعلات القوى النووية. وتبلغ الكمية الإجمالية التراكمية من الوقود المستهلك التي تم تفريغها على مستوى العالم حتى كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١ حوالي ٣٥٠ ٥٠٠ طن من الفلزات الثقيلة. وحالياً، تعاد معالجة أقل من ٢٥٪ من الوقود الذي يتم تفريغه، وتأخر في معظم الدول الأعضاء تنفيذ إنشاء مرافق للتخلص من الوقود المستهلك أو النفايات القوية الإشعاع. ونتيجة لذلك، توجد مخزونات متزايدة من الوقود النووي المستهلك. وسيتم تخزين هذا الوقود لفترات أطول مما كان معتزما في البداية، بحيث يمكن أن تمتد فترات التخزين إلى أكثر من ١٠٠ عام (الشكلان ٣ و٤).

١٤- وفي عام ٢٠١١، بدأت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً جديداً حول إيضاح أداء الوقود المستهلك ومكونات نظم التخزين المتصلة به أثناء التخزين الطويل المدى جداً. وأهداف المشروع كما يلي: إنشاء شبكة من الخبراء؛ وتجميع النماذج والبيانات التجريبية اللازمة؛ وتطوير طريقة لإيضاح أداء الوقود المستهلك على المدى الطويل؛ وتطوير القدرة على تقييم تأثير معدل الحرق العالي واستخدام وقود خليط الأكسيدين على تخزين الوقود المستهلك ونقله والتخلص منه على المدى الطويل؛ وتوثيق الأساس التقني لإيضاح أداء الوقود المستهلك على المدى الطويل، بغية المساعدة على نقل المعارف إلى البلدان التي تستحدث برامج قوى نووية.



الشكل-٣- المرفق المركزي للخرن المؤقت للوقود النووي المستهلك، في أوسكارشامن، السويد، وهو مرفق جوفي حوضي بعيد عن المفاعل للخرن الرطب.





الشكل-٤- المنشأة المستقلة لخرن الوقود المستهلك في محطة سري للقوى النووية في ولاية فرجينيا، الولايات المتحدة الأمريكية، وهو مرفق للخرن الجاف في براميل في موقع المفاعل.

### القضايا الراهنة لدورة الوقود المتقدمة

١٥- يمكن أن يبسر الفصل الكيميائي لمختلف مكونات الوقود النووي المستهلك (ويسمى 'التجزئة') إعادة استخدام المواد الانشطارية المفصولة من أجل الحصول على طاقة إضافية وخفض السمية الإشعاعية للنفايات النووية، وبالتالي خفض حجم المستودعات الجيولوجية. وقد عقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً في فيينا في حزيران/يونيه حول 'عمليات التجزئة المتقدمة'، لاستعراض حالة وأفاق التجزئة ومساهماتها الممكنة في دورات الوقود النووي المتقدمة والتي تقاوم للانتشار النووي. وخلص الاجتماع إلى أنه على الرغم من أن تقنيات الفصل المائية المعدنية والحرارية المعدنية وصلت إلى مراحل متقدمة على المستوى التجريبي فإنه يلزم المزيد من العمل من أجل تطوير تلك التقنيات على النطاق الهندسي. وحدد الاجتماع تحديات معينة تواجه توسيع النطاق، مثل تصميم المعدات والمرافق.

١٦- وفي مجال أنواع الوقود ودورات الوقود الخاصة بالمفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم، أصدرت الوكالة المنشور حالة وتوجهات تكنولوجيا الوقود النووي للمفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم (العدد NF-T-4.1 من سلسلة وثائق الطاقة النووية التي تصدرها الوكالة) والمنشور حالة عمليات التطوير في المرحلة الختامية من دورة وقود المفاعلات السريعة (العدد NF-T-4.2 من سلسلة وثائق الطاقة النووية التي تصدرها الوكالة). ويبين المنشور الأول عمليات التصنيع، والخصائص الخارجة عن الإطار العادي، والسلوك التشعبي، لأنواع الوقود المصنوعة من خليط أكسيد وكربيد، ونتريد، وفلزات اليورانيوم والبلوتونيوم. ويتناول المنشور أيضاً أنواع الوقود المحملة بالأكثينات الثانوية. أما المنشور الثاني فهو عرض شامل لتكنولوجيات التجزئة والقضايا ذات الصلة فيما يتعلق بالمرحلة الختامية من دورة وقود المفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم.

١٧- وهناك اهتمام مستمر بنشر المفاعلات الصغيرة والمتوسطة، نظراً لملاءمتها المحتملة للشبكات الكهربائية الصغيرة والأماكن النائية والتطبيقات غير الكهربائية، واحتمال أن تكون تكاليفها الرأسمالية أقل، ومتطلباتها المبسطة من حيث البنية الأساسية. ويجرى في العديد من الدول الأعضاء بحث وتطوير بشأن أنواع الوقود المتكررة وخيارات دورة الوقود للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة. واستجابة لذلك، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً للدول الأعضاء بشأن الوقود ودورات الوقود للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة، من أجل تبادل المعلومات والخبرات بشأن تكنولوجيات الوقود النووي ودورة الوقود المتعلقة بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الخاصة بتوليد الكهرباء، والحرارة المستخدمة في المعالجة الصناعية، والدفع البحري، وتوليد و/أو حرق عناصر ما وراء اليورانيوم. وخلص الاجتماع إلى أنه يلزم تحقيق الوضع الأمثل لمعدل الحرق العالي للوقود حتى التفريغ ولبقاء الوقود في قلب المفاعل، بغية ضمان أن تكون دورات وقود المفاعلات الصغيرة والمتوسطة اقتصادية في الواقع.

## النظام المتكامل للمعلومات عن دورة الوقود النووي

١٨- تتوفر معلومات شاملة عن أنشطة دورة الوقود النووي في جميع أنحاء العالم من خلال نظام الوكالة المتكامل للمعلومات عن دورة الوقود النووي (<http://infcis.iaea.org/>). ويجتذب موقع هذا النظام أكثر من ٦٠٠ ٠٠٠ زائر سنوياً من جانب والمهنيين وصانعي السياسات وعامة الجمهور. ويشمل نظام المعلومات المذكور القائم على الإنترنت قاعدة بيانات نظام المعلومات الخاصة بدورة الوقود النووي، وقاعدة بيانات توزع مستودعات اليورانيوم في العالم، وقاعدة بيانات مرافق فحوصات ما بعد التشعيع، وقاعدة بيانات خواص الأكتينيدات الثانوية. وفي عام ٢٠١١، أُضيفت إلى النظام قاعدة بيانات جديدة بشأن التوزع العالمي لترسيبات وموارد الثوريوم، وتم ترحيل النظام إلى منصة نيوكلياس (NUCLEUS)، التي هي النقطة الموحدة في الوكالة للوصول إلى موارد معلوماتها العلمية والتقنية والرقابية.

١٩- ويتيح النظام تحليل مختلف المراحل والمرافق والقدرات وأوجه الترابط والتآزر المتعلقة بمختلف خيارات ونهوج دورة الوقود. وباستخدام البيانات الموجودة في النظام المذكور، ستشهد مشاريع الوكالة التي تدعم خدمات مثل تحويل اليورانيوم، وإثراء اليورانيوم، وتصنيع الوقود وإعادة معالجته، وإعادة التدوير، نمواً مماثلاً للنمو المتوقع في الاحتياجات إلى اليورانيوم لمفاعلات الطاقة المشار إليها أعلاه (الشكل ٥). وحالياً، يُستخدم معظم هذه القدرات الخدمية استخداماً ناقصاً بقدر طفيف، ولكن سيلزم إجراء عمليات استبدال للمرافق في المستقبل القريب. ويتيح النظام المذكور التعرف المبكر على الاختناقات المحتملة في سلسلة توريد دورة الوقود لمجموعة متنوعة من السيناريوهات، منها مثلاً التوقعات العالية والمنخفضة للوكالة كما ترد في الفصل التالي حول 'بناء القدرات وصيانة المعارف النووية لأغراض تنمية الطاقة المستدامة'.



الشكل-٥- معالجة خام اليورانيوم في عملية كي ليك في كندا.

## بناء القدرات وصيانة المعارف النووية لأغراض تنمية الطاقة المستدامة

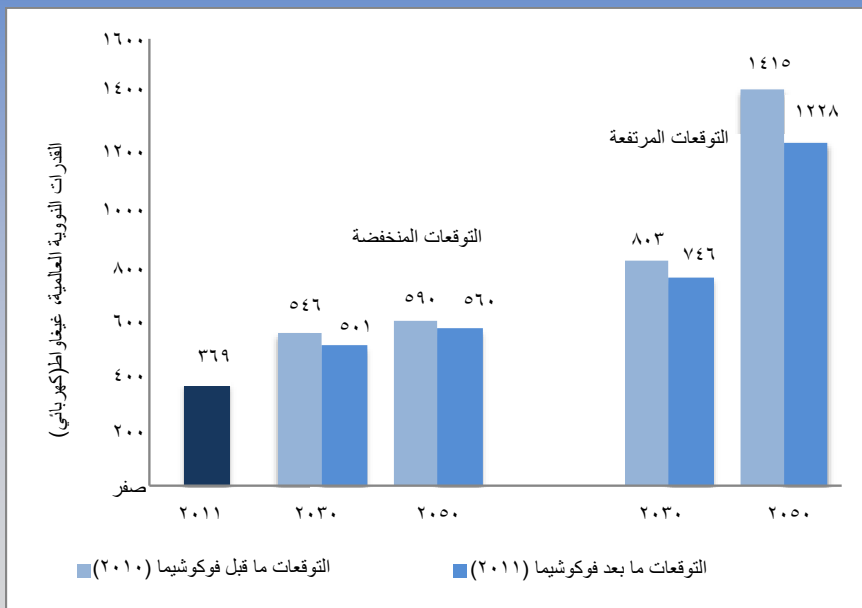
### الهدف

تعزيز قدرة الدول الأعضاء على إجراء تحاليلها الخاصة بشأن تطوير نظم الكهرباء والطاقة، وتخطيط الاستثمارات في مجال الطاقة، وصوغ السياسات المتعلقة بالترابط القائم بين الطاقة والبيئة وما يترتب عليها من تأثيرات اقتصادية؛ تدعيم موارد المعارف والمعلومات النووية وإدارتها على نحو فعال من أجل الاستخدامات السلمية للعلوم والتكنولوجيا النووية؛ دعم الدول الأعضاء المهتمة بإضافة الطاقة النووية إلى مزيج الطاقة لديها على الصعيد الوطني من خلال تزويدها بالمعلومات النووية.

### نمذجة الطاقة، ومصارف البيانات، وبناء القدرات

١- تستوفي الوكالة، كل سنة، تقديراتها بشأن القدرات المستقبلية لتوليد الكهرباء نووياً على صعيد العالم. وفي عام ٢٠١١، أولت هذه العملية الاعتبار للتغير الحاصل في التصورات بشأن مستقبل القوى النووية نتيجةً للحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (يشار إليه في ما يلي بعبارة 'حادث فوكوشيما داييتشي') على إثر الهزة الأرضية والتسونامي اللذين ضربا اليابان في ١١ مارس/أذار ٢٠١١. ويقدر التوقع المرتفع لعام ٢٠١١ أن القدرات العالمية في ميدان القوى النووية سترتفع من ٣٦٩ غيغاواط(كهربائي) في نهاية عام ٢٠١١ إلى ٧٤٦ غيغاواط(كهربائي) في عام ٢٠٣٠ وإلى ١٢٢٨ غيغاواط(كهربائي) بحلول عام ٢٠٥٠. أما التوقع المنخفض، فقدّر أن هذه القدرات ستنمو إلى ٥٠١ غيغاواط(كهربائي) في عام ٢٠٣٠ وإلى ٥٦٠ غيغاواط(كهربائي) في عام ٢٠٥٠.

يُتوقع أن يؤدي الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية إلى تباطؤ نمو القوى النووية، ولكن ليس إلى تراجعها. ويتضح من الشكل الوارد أدناه أن تقديرات الوكالة بشأن القدرات العالمية في ميدان القوى النووية في عام ٢٠٣٠، بعد الحادث، جاءت أقل بما يتراوح بين ٧ و٨٪ من تلك التي كانت متوقعة قبل الحادث، ولكنها ما زالت تتوقع حصول نمو ملموس. ويشير هذا النمو المتواصل في كل من التوقعات المنخفضة والمرتفعة إلى أن العوامل التي ساهمت في زيادة الاهتمام بالقوى النووية قبل حادث فوكوشيما داييتشي لم تتغير. وتشمل هذه العوامل تزايد الطلب العالمي على الطاقة، فضلاً عن الشواغل المرتبطة بتغير المناخ، وأسعار الوقود الأحفوري المتقلبة، وأمن الإمداد بالطاقة.





٢- ويتوقع أن يرتفع عدد المفاعلات النووية قيد التشغيل بما يقارب ٩٠ مفاعلاً بحلول عام ٢٠٣٠ في التوقع المنخفض وبما يقارب ٣٥٠ مفاعلاً في التوقع المرتفع مقارنة بعددها الإجمالي البالغ ٤٣٥ مفاعلاً في نهاية عام ٢٠١١. وستطراً غالبية النمو في بلدان لديها بالفعل محطات قوى نووية قيد التشغيل. ويبلغ معدل النمو المتوقع أقصاه في الشرق الأقصى. إذ يُتوقع أن تتنامى القدرات النووية في هذه المنطقة من ٧٩,٦ غيغاواط(كهربائي) في نهاية عام ٢٠١١ إلى ١٨٠ غيغاواط(كهربائي) في عام ٢٠٣٠ في التوقع المنخفض، وإلى ٢٥٥ غيغاواط(كهربائي) في التوقع المرتفع.

٣- ولا يُقصد من التوقعان المنخفض والمرتفع التعبير عن حالات قصوى بل إعطاء فكرة عن المدى المعقول. ويتم إعدادهما بواسطة فريق من الخبراء الدوليين تجمعهم الوكالة، ويرتكزان على نهج تصاعدي قائم على أساس كل بلد على حدة، بما يعكس الخطط المعلنة بواسطة الحكومات وشركات توزيع الكهرباء، ورأي الخبراء.

٤- وتواصل تزايد الطلب على مساعدة الوكالة فيما يخص بناء القدرات في ميدان تحليل نظم الطاقة والتخطيط لها، وفي إجراء الدراسات الوطنية والإقليمية بشأن الاستراتيجيات المستقبلية للطاقة ودور القوى النووية. وتُستخدم حالياً الأدوات التحليلية التي وضعتها الوكالة لهذا الغرض في أكثر من ١٢٥ دولة من الدول الأعضاء. وخلال عام ٢٠١١، تلقى أكثر من ٦٠٠ محلل ومخطط في مجال الطاقة، من ٦٧ بلداً، التدريب على استخدام هذه الأدوات. وتمت، على نحو منظم، تكملة التدريبات التقليدية وجهاً لوجه بدورات تدريبية إلكترونية قائمة على أساس شبكة الويب. وبالنسبة للبلدان التي تأخذ بالقوى النووية، عقدت الوكالة أربع حلقات عمل تدريبية إقليمية وخمس حلقات عمل تدريبية وطنية حول تقييم الديمومة الاقتصادية والمالية لمشاريع القوى النووية وحول إرساء المواقف الوطنية بشأن الأخذ بالقوى النووية، التي كانت الأولى من أصل ١٩ مسألة متعلقة بالبنى الأساسية ورد ذكرها في المنشور المعنون *المعالم البارزة لتطوير بنية أساسية وطنية للقوى النووية* (العدد NG-G-3.1 من سلسلة وثائق الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة).

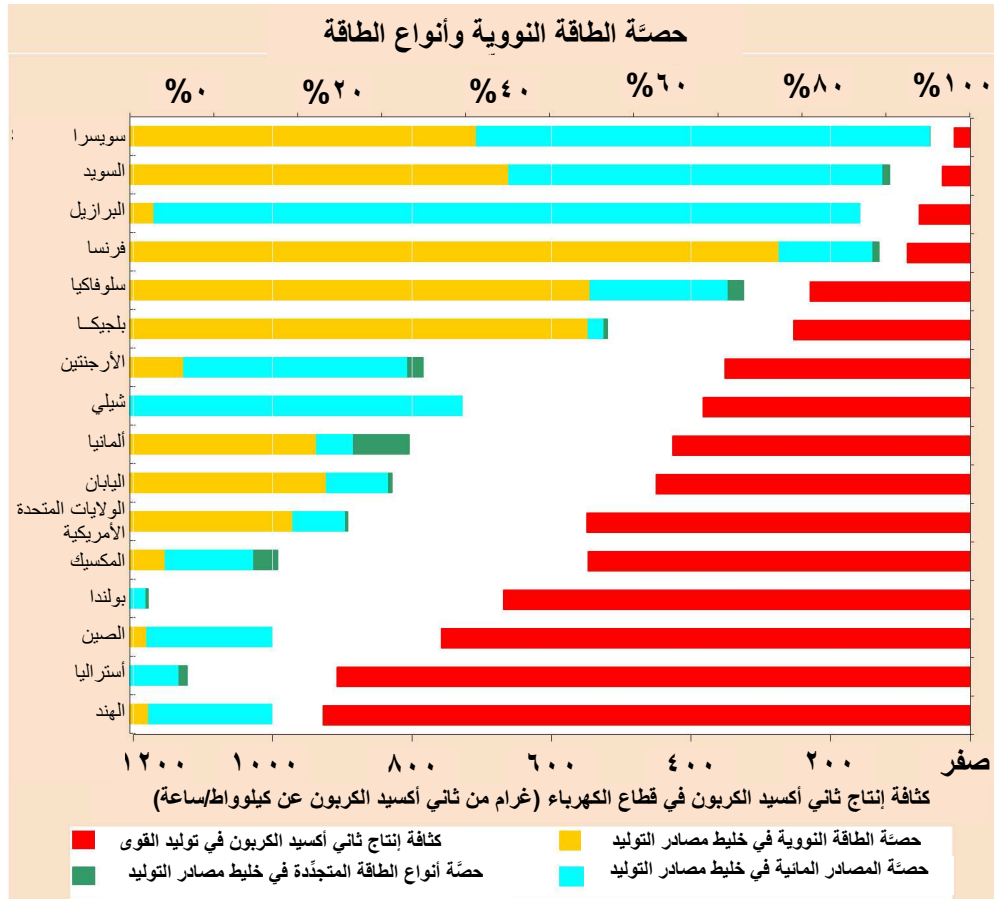
### تحليل العلاقة بين الطاقة والاقتصاديات والبيئة

٥- بمناسبة المؤتمر السابع عشر للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الذي عقد في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١ بمدينة دوربان في جنوب أفريقيا، نشرت الوكالة الوثيقة المعنونة *تغيير المناخ والقوى النووية لعام ٢٠١١*، الذي يشدد على أهمية الطاقة النووية في التقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في القطاع الكهربائي (انظر الشكل ١) ويقدم معلومات مستوفاة بشأن عدد من المسائل المرتبطة بالموضوع. وكما في السنوات السابقة، أقامت الوكالة مركزاً للمعلومات في إطار المؤتمر السابع عشر للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وقد أتاح هذا المؤتمر الفرصة للوكالة كي تعرض عملها بخصوص الروابط بين القوى النووية وتخفيف آثار التغير المناخي، ولتعميم المنشورات ذات الصلة، ومناقشة المسائل الأوسع نطاقاً بخصوص الطاقة النووية مع المندوبين الحكوميين وغير الحكوميين. فضلاً عن انخفاض مستوى انبعاثات غازات الدفيئة في محطات القوى النووية، فقد شكل موضوعاً حادث فوكوشيما داييتشي والأمان الإجمالي للمحطات النووية أحد أكثر المواضيع استقطاباً للأسئلة. وظلت القوى النووية تشكل موضع اهتمام أقصى بالنسبة للوفود الآتية من بلدان نامية في إطار تقييم خياراتها للتخفيف من آثار التغير المناخي.

٦- ويجب على العديد من الدول الأعضاء، لا سيما تلك التي تجلس على موارد فحمية هائلة وبخسة الثمن وتمتلك، في الوقت ذاته، القدرة على بناء مفاعلات قوى نووية وتشغيلها، أن تتخذ قرارها بشأن مزيجها المفضل لتوليد الكهرباء باستخدام الفحم والقوى النووية. وتشمل المسائل الرئيسية الإيجابيات والسلبيات النسبية المرتبطة بالتصرف في نواتج النفايات، أي ثاني أكسيد الكربون في حال القوى القائمة على استخدام الفحم والنفايات المشعة في حال القوى النووية. ويتضمن كتاب للوكالة نشرته شركة سيرينغر في عام ٢٠١١ بعنوان *التخلص الجيولوجي من ثاني أكسيد الكربون ومن النفايات المشعة: تقييم مقارن*، تقيماً لسبل التخلص من ثاني أكسيد الكربون ومن النفايات المشعة، ويكشف عن العديد من أوجه التشابه، بما فيها تحوّل البيئة الجيولوجية، والشواغل المرتبطة بالأمان والرصد، والقضايا ذات الصلة بالضمانات والمسؤولية وتقبل الجمهور. والقصد من هذا المنشور مساعدة صانعي السياسات على القيام، في إطار إعداد الاستراتيجيات الوطنية الخاصة بالطاقة، بدراسة الطائفة الواسعة من القضايا المرتبطة بالتخلص من النفايات الناشئة عن نظم الطاقة النووية وعن النظم الأحفورية لتوليد الكهرباء مع احتجاز ثاني أكسيد الكربون. وقد استكملت الوكالة أيضاً تنفيذ

مشروع بحثي منسق سعى إلى دعم الدول الأعضاء في إعداد تقييمات مقارنة للتخلص الجيولوجي من ثاني أكسيد الكربون ومن النفايات المشعة، كلٌّ منها في سياق المتطلبات الخاصة بها.

٧- واستجابة للطائفة المتنوعة من مفاهيم وبرامج الخصخصة ورفع القيود التنظيمية السائدة في مختلف الدول الأعضاء، عُقدت سلسلة من الاجتماعات التقنية لاستكشاف آفاق القوى النووية في ظل مختلف الترتيبات الرقابية المفروضة على سوق الكهرباء. وخلصت هذه الاجتماعات إلى استنتاج أولي بأن الأسواق المنظمة تتيح، على وجه العموم، فرصاً أفضل للقوى النووية، من خلال الدعم الحكومي والاتفاقات طويلة الأمد لشراء الكهرباء، بالمقارنة مع الأسواق غير المنظمة – أي القائمة على أساس بيع الناتج الكهربائي عبر سوق مركزية واحدة – التي تتسم بقدر أقل من المرونة بالنسبة للاتفاقات طويلة الأمد لشراء الكهرباء. ولكن قرارات المستثمرين تتأثر بشكل كبير بعوامل لا علاقة لها بإصلاحات سوق الكهرباء، من قبيل سياسة التغير المناخي، وسعر الغاز الطبيعي، وتعريفات التلقيح بالكهرباء (التي توفّر للمنتجين إيرادات مضمونة عن كل كيلوواط/ساعة)، ووفرة الموارد، وأمن الإمداد.



الشكل ١ – كثافة إنتاج ثاني أكسيد الكربون وحصص المصادر غير الأحفورية في قطاع الكهرباء في مجموعة مختارة من البلدان (حسابات الوكالة بناء على بيانات الوكالة الدولية للطاقة).

٨- وواصلت الوكالة مشاركتها في المداولات الدولية بشأن الدور المحتمل الذي تؤديه القوى النووية في حماية المناخ والتخفيف من آثار تغيره. وفضلاً عن نشر التقرير المعنون *تغير المناخ والقوى النووية لعام ٢٠١١*، لبّت الوكالة الدعوات إلى تقديم عروض في عدد من المؤتمرات الدولية المعنية بالموضوع ذاته، وأعدت ورقة حول القوى النووية وتغير المناخ ضمن إطار تقرير التنمية البشرية الصادر عن المركز الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في آسيا والمحيط الهادئ، كما ساهمت في تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. ووسّعت الوكالة أيضاً نطاق أنشطتها المتصلة بالمناخ لاستكشاف آثار تغير المناخ والظواهر الجوية الشديدة على منشآت الطاقة

النوية وعلى قطاع الطاقة بنطاقه الواسع؛ كما نظّمت حلقة عمل في مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تريبيست، وقدمت التقارير في مؤتمرات دولية رئيسية، وأعدت عدداً خاصاً من مجلة *التغير المناخي* بخصوص الظواهر الجوية الشديدة.

## إدارة المعارف النووية

٩- بقيت الوكالة تشكل مصدراً هاماً للأساليب والإرشادات الخاصة بأنشطة إدارة المعارف النووية في الدول الأعضاء. وفي عام ٢٠١١، نشرت الوثيقة المعنونة *تحليل مقارن للأساليب والأدوات الخاصة بالحفاظ على المعارف النووية* (العدد NG-T-6.7 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) التي تعرض نتائج مشروع بحثي منسق حول الأساليب والأدوات التي تستخدمها مختلف المنظمات النووية. وخلصت إلى الاستنتاج بأن الحفاظ على المعارف في المنظمات النووية لم يبلغ مرحلة النضج، وبأن العديد من الأساليب والأدوات الفعالة من حيث التكلفة باتت متاحة، وبأن عمليات الحفاظ على المعارف قد تحسّنت الإجراءات التشغيلية والأداء الشامل. وأوصت بأن تضطلع المنظمات التي ليس لديها برامج رسمية للحفاظ على المعارف بإجراء تقييمات لمخاطر فقدان المعارف وبأن تراعي هذه المنظمات الحفاظ على المعارف في إطار تخطيطها الاستراتيجي. ونشرت الوكالة أيضاً الوثيقة المعنونة *الحالة والتوجهات في ميدان التعليم النووي* (العدد NG-T-6.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، التي تعرض لمحة عامة عن الأنشطة ذات الصلة بإدارة المعارف النووية، والتعليم النووي، والاحتياجات والتوقعات على الصعيدين الوطني والإقليمي. كما تعرض أيضاً تقاريراً قطرية مفصلة بشأن حالة التعليم النووي في الدول الأعضاء وتوصيات بشأن أفضل الممارسات في ميدان التعليم النووي.

١٠- ونفذت الوكالة، من خلال برنامجها الخاص بالتعاون التقني، زيارات مساعدة في إدارة المعارف إلى معهد شنغهاي لبحوث وتصميمات الهندسة النووية في الصين؛ ومحطة كوزلودوي للقوى النووية في بلغاريا؛ ولجنة الطاقة الذرية في كازاخستان؛ والوكالة الاتحادية للطاقة الذرية 'روزاتوم' ورابطة تايغون للإنتاج العلمي في الاتحاد الروسي؛ ومحطتي جنوب أوكرانيا وخميلنيتسكي للقوى النووية في أوكرانيا؛ وجامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا والبحوث في الإمارات العربية المتحدة؛ وجامعة Texas A&M في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وعدة جامعات في فييت نام.

١١- وواصلت الوكالة تيسير أعمال ثلاث شبكات إقليمية هامة هي الشبكة الآسيوية للتعليم في مجال التكنولوجيا النووية، وشبكة أفرا للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، وشبكة أمريكا اللاتينية للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية التي أنشئت في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠ وعقدت جمعيتها العمومية الثانية في شيلي في تشرين الأول/أكتوبر. ومن المكونات المركزية للدعم الذي تقدمه الوكالة، نذكر 'المنصة التعليمية الإلكترونية للتعليم والتدريب النووي' التي أنشئت في عام ٢٠١١ في فيينا، والمعهد الكوري لبحوث الطاقة الذرية في جمهورية كوريا، وجامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا والبحوث في الإمارات العربية المتحدة.

١٢- وفي عام ٢٠١١، نظّمت الوكالة، بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تريبيست، الدورة الدراسية الثانية لإدارة الطاقة النووية والدورة الدراسية السابعة لإدارة المعارف النووية. وأتاحت الدورة الأولى الفرصة أمام المديرين الشباب الآتين من بلدان نامية ليشاركوا في دورة حول إدارة برنامج نووي وليكتسبوا المعارف في مجال تنمية الطاقة النووية على الصعيد العالمي من خبراء عالميين ومن أخصائيي الوكالة. أما الدورة الثانية، فاستهدفت المهنيين الشباب الآتين من بلدان نامية ووفرت تدريبات حول إدارة المعارف النووية وتنفيذها في المنظمات النووية.

١٣- وبالتعاون مع معهد كارلسروه للتكنولوجيا في ألمانيا، نظّمت الوكالة دورة لتدريب المدربين في ميدان إدارة المعارف النووية لمعلمي الجامعات بغية إعداد المناهج التربوية لدورات تعليمية على مستوى الماجستير في العلوم والهندسة.

## جمع المعلومات النووية وتعميمها

١٤- بالتعاون مع ١٢٧ بلداً و ٢٤ منظمة دولية، تشكل الشبكة الدولية للمعلومات النووية (شبكة إينيس) نظاماً عالمياً للمعلومات يتضمن ما يقارب ٣,٤ مليون سجل ببليوغرافي وأكثر من ٣١٠,٠٠٠ وثيقة غير تقليدية بنصها الكامل. وقد استُكملت عملية فهرسة هذه المجموعة من الوثائق المتعلقة بالاستخدامات السلمية للعلوم والتكنولوجيا النووية وبت في الإمكان البحث فيها عبر الإنترنت باستخدام أداة 'البحث في مجموعة إينيس' INIS Collection Search، وهي كناية عن تطبيق حاسوبي طوّرت الوكالة على أساس محرك البحث الإلكتروني غوغل (<http://www.iaea.org/inis>). وفي المتوسط، تم تنفيذ أكثر من ٥٠,٠٠٠ عملية بحث وتحميل ٣٥٠٠ ملف كل شهر في عام ٢٠١١. وقد نظّمت الوكالة، من خلال برنامجها الخاص بالتعاون التقني، دورة تدريبية إقليمية لمنطقة أفريقيا في المغرب. وفي فيينا، نظّمت حلقة دراسية تدريبية ضمت ٤٠ مشاركاً من الدول الأعضاء. وفي نهاية السنة، كانت الموسوعة المشتركة بين شبكة إينيس وبرنامج تبادل البيانات عن تكنولوجيا الطاقة تحتوي على ٢١٨٨١ واصفةً فهرسية، بالإضافة إلى ٨٦٧٥ 'مصطلحاً محظوراً' أي المصطلحات التي ينبغي الكف عن استخدامها والاستعاضة عنها بمصطلحات صالحة واردة في الموسوعة.

١٥- وواصلت الوكالة تكميل مجموعة المطبوعات المتوافرة في مكتبة الوكالة بواسطة عدد متزايد من الموارد الإلكترونية. وارتفع العدد الشهري لزوّار المكتبة من ١٠,٠٠٠ زائر في عام ٢٠١٠ إلى أكثر من ١٢,٠٠٠ زائر في عام ٢٠١١. وعولج ما مجموعه أكثر من ١٥,٠٠٠ طلب من طلبات البحث فيما ارتفع عدد المنشورات المُعارة إلى المستخدمين من ١٤,٥٠٠ منشور في عام ٢٠١٠ إلى ٢٠,٠٠٠ منشور في عام ٢٠١١. وبقي عدد أعضاء الشبكة الدولية للمكتبات النووية، التي تنسّقها الوكالة، على حاله إذ بلغ ٣٥ مكتبة عضو. وقد تطوّرت الشبكة الدولية للمكتبات النووية لتصبح 'مجتمع ممارسة'، أي أنها شبكة من الأشخاص ذوي الاهتمامات المشتركة الذين يعملون معاً على مدى الزمن لتطوير المعارف في مجال معيّن<sup>١</sup>.

١ الموقع الإلكتروني الرئيسي للمكتبة هو: <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Library/> ويمكن الاطلاع على فهرس مطبوعات المكتبة على الموقع التالي:

<http://library.iaea.org/starweb/IAEA/servlet.starweb?path=IAEA/STARLibraries.web>

والموقع الإلكتروني للشبكة الدولية للمكتبات النووية هو: <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Library-INLN/>

## العلوم النووية

### الهدف

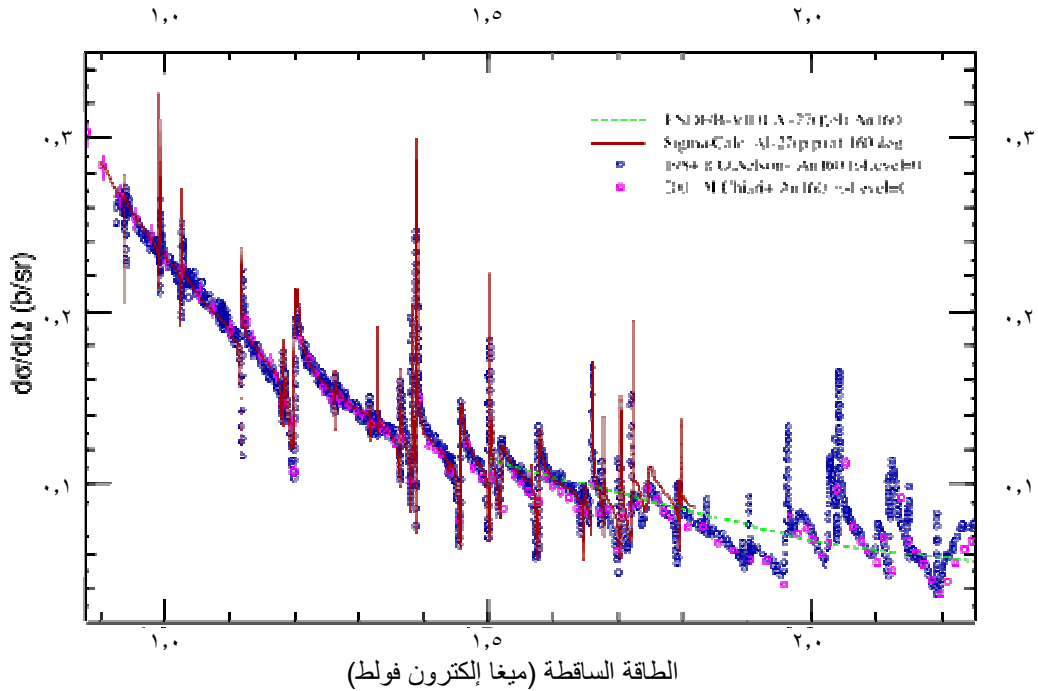
زيادة قدرات الدول الأعضاء في مجال تطوير العلوم النووية وتطبيقها كأداة لتحقيق تنميتها التكنولوجية والاقتصادية.

### البيانات الذرية والنوية

١- تحفظ الوكالة مجموعة واسعة من قواعد البيانات النووية والذرية والجزئية التي تدعم تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في ميدان إنتاج الطاقة الانشطارية والاندماجية، فضلاً عن التطبيقات الطبية والتحليلية. وتتاح معاينة قواعد البيانات بشكل رئيسي من خلال خدمات قائمة على شبكة الإنترنت مقدّمة إلى الدول الأعضاء، وفي عام ٢٠١١، تلقت هذه القواعد ما يناهز ١٧٥ ٠٠٠ مراجعة، أي بزيادة تقارب ١٦٪ مقارنةً بالعام الفائت. وبالإضافة إلى ذلك، تم تحميل أكثر من ١١ ٠٠٠ نسخة من التقارير والأدلة والوثائق التقنية.

٢- ويتمثل أحد الأنشطة الهامة في تطوير الأدوات البرمجية التي تتيح استرجاع البيانات وعرضها بأشكال تجعلها أسهل فهماً وأكثر فائدة. وقد أضيفت مؤخراً سمات جديدة إلى الوصلة الخاصة بملف البيانات النووية المقيّمة وتلك الخاصة بالبيانات التجريبية المتعلقة بالتفاعلات النووية عبر موقع قسم البيانات النووية (<http://www-nds.iaea.org>)، وتشمل هذه السمات القدرة على تحميل بيانات أحد المستخدمين وعلى تطبيق طائفة واسعة من 'التصحیحات' على البيانات التجريبية لإتاحة تغيير المعايير.

٣- ويعرض الشكل ١ مثلاً عن منحنى مقطعي مستخدم في تحليل الحزم الأيونية وهو محفوظ في مكتبة البيانات النووية المتعلقة بتحليل الحزم الأيونية. ويمكن أيضاً عرض هذه البيانات عبر موقع البيانات التجريبية المتعلقة بالتفاعلات النووية. وتتكب فئة كبرى أخرى من البيانات على تناول الخصائص الساكنة للنويدات، مثل الأعمار النصفية، وأنماط الاضمحلال، ومستويات الطاقة الخاصة في الحالات التي تكون فيها النويدات مستحثة، وفقاً لما يرد في الرسم البياني الحي الخاص بالنويدات الذي تم توسيع نطاقه توسيعاً ملموساً خلال عام ٢٠١٠ ليعرض طائفة أوسع من خصائص النويدات (<http://www-nds.iaea.org/livechart/>).



الشكل ١ - بيانات تجريبية عن التشتت المرين للبروتونات على الألومنيوم (يظهر بواسطة الرموز) بالمقارنة مع الاحتمال النظري المنفذ باستخدام أدوات مكتبة البيانات النووية المتعلقة بتحليل الحزم الأيونية. هذا النوع من البيانات يتسم بالأهمية في إطار تحليل الحزم الأيونية.

- ٤- ويجري حالياً تنفيذ مخطط لغة الترميز الموسعة XML للذرات والجزيئات والمواد الصلبة، الذي جرى تطويره بفضل دعم الوكالة وإرشاداتها، وذلك عبر المركز الافتراضي (الأوروبي) للبيانات الذرية والجزيئية.
- ٥- وتدعم الوكالة الجهود ذات الصلة المبذولة للمقارنة بين الشفرات بغية اختبار القدرات التوقعية لمختلف الشفرات النموذجية. وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، عقدت حلقة عمل بشأن حساب الخصائص التصادمية والتشعيعية للذرات والأيونات بعيداً عن التوازن الحراري الديناميكي، وذلك في فيينا وبدعم من الوكالة، مما أتاح فرصة قيمة لوضع القياسات المرجعية الخاصة بحوالي عشرين شفرة حسابية.
- ٦- ونظمت الوكالة في عام ٢٠١١ ثلاث حلقات عمل تدريبية، عُقدت الأولى في ترييست بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية بعنوان 'النقل الإشعاعي في مونتي كارلو وما يرتبط من احتياجات في ميدان البيانات للتطبيقات الطبية، فيما عقدت الحلقتان الأخريان في فيينا لتدريب المشاركين الجدد في جميع البيانات التجريبية المتعلقة بالتفاعلات النووية ولتعليم أساسيات التغيرات واستخدام التقييم العالمي للمتطلبات من البيانات النووية. وتلقى ما يناهز ٧٥ مشاركاً التدريب خلال هذه الأحداث.

## مفاعلات البحوث

### معالجة النقص في إمدادات الموليبدنوم-٩٩

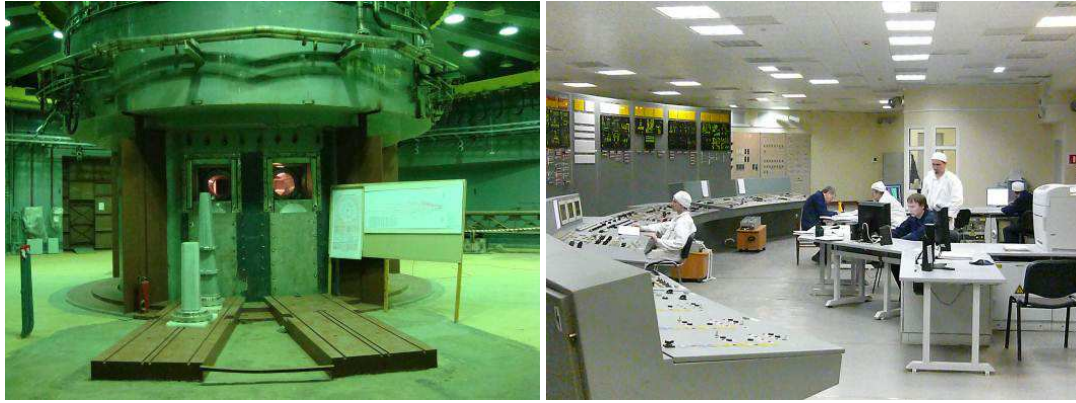
- ٧- ضمن إطار الجهود الجارية لتفادي حالات النقص المستقبلية في إمدادات الموليبدنوم-٩٩ والتخلي عن استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء، نظمت الوكالة اجتماعاً دولياً لتوثيق أواصر التعاون الدولي بشأن التحول إلى إنتاج الموليبدنوم-٩٩ باستخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء. ورُكِّز الاجتماع المعقود في كانون الأول/ديسمبر على التحديات التقنية والسياسية الخاصة التي تواجه كبار المنتجين الذين يستخدمون اليورانيوم الشديد الإثراء، كما ركّز على تعزيز فرص التعاون المتعدد الأطراف المحتمل الذي بدأ في عام ٢٠١٠. وحدد الاجتماع نطاق التعاون الممكن في بيئة تجارية لإنتاج الموليبدنوم-٩٩ وأبرز دور الوكالة في دعم هذا التحول. واستهل الاجتماع مناقشة بشأن تحقيق المستوى الأمثل لهدف عالي الكثافة مصنوع من اليورانيوم الضعيف الإثراء لإنتاج الموليبدنوم-٩٩. ومن المتوقع أن يتواصل هذا العمل — لا سيما على هدف عالي الكثافة — حتى يتم تحويل كافة كبار المنتجين إلى استخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء في عام ٢٠١٥.

- ٨- واستكملت الوكالة تقييمها المقارن لتكنولوجيات إنتاج الموليبدنوم-٩٩ غير القائمة على استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء. وسيكتمل هذا التقييم، المتوقع صدوره في عام ٢٠١٢، التقارير المنشورة بواسطة الفريق الرفيع المستوى المعني بأمن إمدادات النظائر المشعة الطبية التابع لوكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، التي انضمت الوكالة إلى عضويتها. وسيتم أيضاً في عام ٢٠١٢ نشر تقرير المشروع البحثي المنسق المرتبط بإنتاج الموليبدنوم-٩٩ باستخدام أهداف مصنوعة من اليورانيوم الضعيف الإثراء، وقد عقد المشروع اجتماعه النهائي لتنسيق البحوث في كانون الأول/ديسمبر.

### تحسين استخدام مفاعلات البحوث

- ٩- تواصل، في عام ٢٠١١، تعزيز الجهود التعاونية بين الدول الأعضاء (سواء تلك التي لديها مفاعلات بحوث أم لا) بغية تحسين الاستخدام بفضل القيام، في شهر تموز/يوليه، باستحداث شبكة مفاعلات البحوث في أفريقيا الوسطى، وأيضاً بفضل اجتماع تقني سيعقد في تشرين الأول/أكتوبر بشأن إتاحة استخدام مفاعلات البحوث أمام دول أعضاء لا تستضيف مرافق من هذا النوع، والاجتماع التنسيقي النهائي لمشروع تعاون تقني بشأن تعزيز استدامة مفاعلات البحوث وتشغيلها المأمون من خلال التعاون والتشبيك الإقليميين والتحالفات الإقليمية، تم عقده في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١ وقد اقترح هذا الاجتماع إنشاء ائتلاف جديد يشمل رابطة الدول المستقلة.

١٠- واستهلكت في عام ٢٠١١ مبادرة إضافية لتشجيع تطوير مفاعلات بحوث ذات تدفقات بالغة الشدة (من قبيل المفاعل البحثي الصيني المتقدم في الصين، ومفاعل جول هورويتز في فرنسا، ومفاعل PIK في الاتحاد الروسي) بوصفها مرافق دولية يحتمل أن تكون ملكيتها مشتركة (الشكل ٢).



الشكل ٢ - بلغ مفاعل البحوث PIK ذو التدفقات البالغة الشدة في الاتحاد الروسي مرحلة الحرجية المادية الأولى في ٢٨ شباط/فبراير ٢٠١١ (إلى اليسار: قاعة المفاعل؛ إلى اليمين: غرفة التحكم بالمفاعل).  
(الصورة مقدمة معهد سانت بترسبورغ للفيزياء النووية، ٢٠١١).

١١- واستضافت حكومة المغرب بالرباط، في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، مؤتمراً دولياً عنوانه 'مفاعلات البحوث: الإدارة المأمونة والاستخدام الفعال'، علماً بأن الوكالة تنظم هذا المؤتمر مرة كل أربع سنوات. وناقش المشاركون الذين فاق عددهم ٢٠٠ مشاركاً من ٤٢ دولة عضو أهم المسائل التي تواجه مجتمع مفاعلات البحوث، بما في ذلك الاستخدام المأمون. وشملت هذه المسائل التأثيرات المحتملة التي قد تنشأ عن الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويشار إليه في ما يلي بعبارة 'حادث فوكوشيما داييتشي') بالنسبة لبعض مفاعلات البحوث، وللمسائل المرتبطة بالاستخدام والصيانة، وللتحضيرات الخاصة بمفاعلات البحوث الجديدة. وشدد عددٌ من المشاركين على الحاجة إلى اعتماد نهج قائم على معالم بارزة لمفاعلات البحوث الجديدة يشبه نهج الوكالة الخاص بمحطات القوى النووية الجديدة.

١٢- ويهدف مشروع بحثي منسق جديد استُهل في عام ٢٠١١ إلى صوغ نهج متكامل للأتمتة الروتينية لتحليل التنشيط النيوتروني. ويتوقع أن يتمخض هذا المشروع عن زيادة في قدرات خدمة تحليل التنشيط النيوتروني، وبالتالي تعزيز استخدام مفاعلات البحوث.

١٣- وأصدرت الوكالة في عام ٢٠١١ منشورين بشأن مفاعلات البحوث وهما المنشور المعنون 'تطبيق مفاعلات البحوث لدراسة المواد في ظل ظروف دفع نيوتروني عالي' (الوثيقة IAEA-TECDOC-1659)، وكتيب بعنوان 'مفاعلات البحوث في أفريقيا'. وركز المنشور الأول على استخدام مفاعلات البحوث لتطوير المواد واختبارها لمحطات القوى النووية الانشطارية والاندماجية على حدٍ سواء. أما المنشور الثاني، فسأط الضوء على الخدمات التي تقدمها المفاعلات الأفريقية لأصحاب المصلحة في ميادين الصحة والبحوث والزراعة وغيرها من الميادين.

### مفاعلات البحوث في مجال التعليم والتدريب

١٤- في عام ٢٠١١، نظمت مبادرة أوروبا الشرقية بشأن مفاعلات البحوث ثلاث دورات جماعية للتدريب بمنح دراسية في مجال مفاعلات البحوث لمساعدة الدول الأعضاء المهمة إما باستهلال مشاريع مفاعلات بحوث جديدة أو بتحسين استخدام مفاعلات البحوث القائمة. وقد أجريت الدورات، التي بلغت مدة كل منها ستة أسابيع، في مفاعلات بحوث

قائمة في كلٍّ من النمسا والجمهورية التشيكية وسلوفينيا وهنغاريا. وشملت مزيجاً من الأعمال النظرية والعملية، فضلاً عن زيارات تقنية.

١٥- وعلى مدى السنتين المنصرمتين، أدرجت مدرسة كلية إدارة الطاقة النووية، المشتركة بين مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية والوكالة، في برنامجها دورةً حول 'أساسيات التطبيقات النووية'، وتتناول هذه الدورة التطبيقات المتنوعة لمفاعلات البحوث في الأبحاث المتصلة بالقوى النووية والتطبيقات غير الكهربائية، على حدٍّ سواء. وسلّطت الدورة أيضاً الضوء على دور مفاعلات البحوث في تطوير البنية الأساسية النووية الوطنية اللازمة للأخذ بالقوى النووية.

### **البنية الأساسية الخاصة بمفاعلات البحوث**

١٦- قام فريق من الخبراء الخارجيين، في شهر حزيران/يونيه، باستعراض محتويات وشكل قاعدة بيانات الوكالة الخاصة بمفاعلات البحوث التي يمكن معاينتها عبر البوابة الإلكترونية Nucleus (<http://nucleus.iaea.org/RRDB/>). واستناداً إلى تعليقاتهم، تم إصدار صيغة مستوفاة لقاعدة البيانات المذكورة بعد تزويدها بإمكانيات متقدمة تشمل دليلاً لمساعدة الخبراء عند استيفائهم لقاعدة البيانات، وشاشات عرض خرائط متكاملة، ونظماً محسناً جداً لإدارة عمليات التنقيح.

### **وقود مفاعلات البحوث**

١٧- نشرت الوكالة وثيقة بعنوان *الممارسات الجيدة لإدارة جودة المياه في مفاعلات البحوث ومرافق خزن الوقود المستهلك* (العدد NP-T-5.2 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) لمساعدة مديري مفاعلات البحوث ومشغليها في تنفيذ البرامج الخاصة بجودة المياه. وإلى جانب ذلك، فقد عُقد اجتماعان متصلان بإدارة الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات البحوث. وتطرّق الاجتماع الأول إلى الممارسات الجيدة في إدارة الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات البحوث وخزنها، وإلى المبادئ الإرشادية للخرن المؤقت بنوعيه الرطب والجاف. أمّا الثاني، فكان الاجتماع الاستهلاكي لإعداد تقرير صادر عن الوكالة بشأن الخيارات التجارية لإدارة الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات البحوث في المرحلة الختامية.

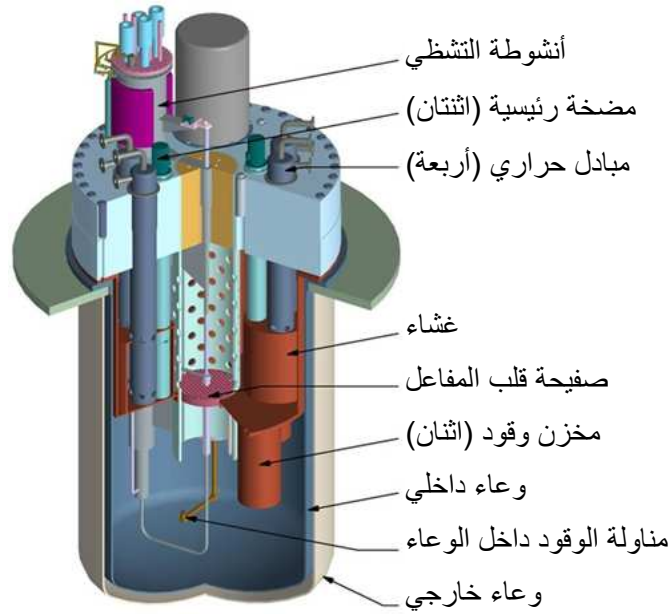
### **تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها**

١٨- بموازاة اجتماع حول إدارة تقادم مفاعلات البحوث كان قد عُقد في تشرين الأول/أكتوبر، نَقّدت الوكالة مشروعاً لتنقيح واستيفاء قاعدة بياناتٍ حول الخبرات التشغيلية ذات الصلة بالتقادم. وقد تمخّص هذا الجهد الجبار عن استلام أكثر من ٢٠٠ ردٍّ من مشغلي مفاعلات البحوث في كافة أنحاء العالم؛ وتمثّل هذه المعلومات مجموعة فريدة من الخبرات التشغيلية.

### **المُعجّلات المستخدمة في ميدان علوم المواد والتطبيقات التحليلية**

١٩- ضم الاجتماع المواضيعي الدولي العاشر بشأن التطبيقات النووية للمعجلات، الذي عقد في نيسان/أبريل ٢٠١١ في نوكسفيل بالولايات المتحدة الأمريكية، ١٣٠ خبيراً من ٢٠ بلداً ضمن إطار مؤتمر برئاسة مشتركة لممثل الجمعية النووية الأمريكية وممثل الوكالة. وتمثّل أحد النواتج الهامة للاجتماع في إيضاحه للاهتمام الدولي المتزايد بالنظم المدفوعة بالمعجلات (الشكل ٣).





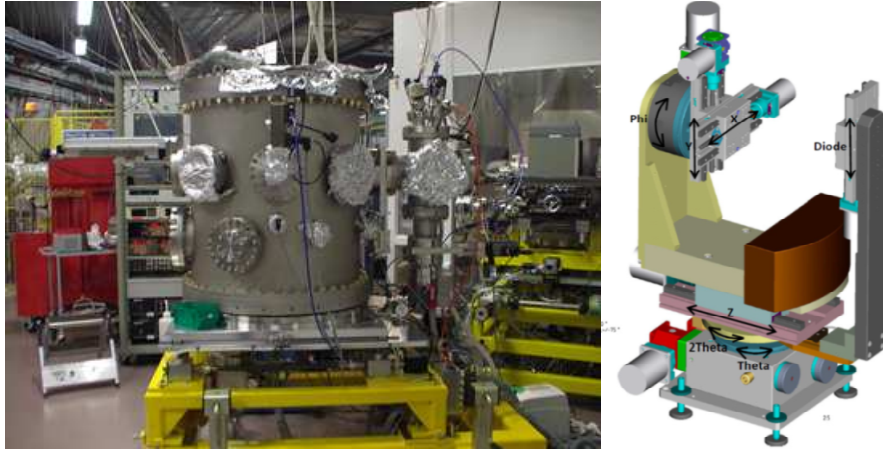
الشكل ٣ - رسم بياني لنظام MYRRHA المدفوع بالمعجلات.

٢٠- شكّل تحليل الحزم الأيونية، لا سيما التطبيقات في علوم المواد والتراث الحضاري ودراسات مواد التكنولوجيا النووية، أحد مجالات العمل الرئيسية في عام ٢٠١١. واستُهل برنامجان بحثيان منسّقان، دار أولهما حول 'وضع أساس المقارنة للمواد الهيكلية المختارة مسبقاً لاستخدامها في المفاعلات النووية المتقدمة' فيما دار الثاني حول 'استخدام معجلات الأيونات لدراسة ونمذجة العيوب الناتجة عن الإشعاعات في أشباه الموصلات والعوازل'.

### الأجهزة النووية وقياس الطيف النووي

٢١- تبعاً لاجتماع عقد في آذار/مارس ٢٠١١ حول 'الأفاق المستقبلية لمختبر قياس الطيف النووي والتطبيقات النووية'، استُهل نشاطان اثنان جرى اقتراحهما في إطار الاجتماع وهما: بناء حجرة فراغ فائق جداً وأنشطة في مجال القياس النقال لطيف الأشعة الجسيمية وفي مجال رسم الخرائط البيئية. ويتسم كلا المشروعين بأهمية خاصة ضمن سياق حادث فوكوشيما دايبينشي واستصلاح موقعه.

٢٢- ويجري تصميم حجرة الفراغ الفائق جداً الجديدة وبنائها بالتعاون مع المعهد الاتحادي للفيزياء والتكنولوجيا في برلين، ومع جامعة برلين التقنية، ويتوقع تركيبها في عام ٢٠١٣ في إلبترا، المركز المتعاون مع الوكالة في ترييست، بإيطاليا. وستتيح هذه الحجرة الفراغية توسيعاً ملموساً لقدرات مختبر قياس الطيف النووي والتطبيقات النووية على التحليل المتقدم للعناصر المكوّنة للمواد، كما ستتيح إمكانية تنظيم تدريبات عملية متقدمة يستفيد منها حاملو المنح الدراسية من الدول الأعضاء (الشكل ٤).



الشكل ٤ - حجرة الفراغ الفائقة جداً في المعهد الاتحادي للفيزياء والتكنولوجيا في برلين (إلى اليسار)، وجهاز مناولة العينات المؤلل السباعي المحاور الجاري صنعه لاستخدامه في حجرة الفراغ الفائقة جداً الخاصة بالوكالة (إلى اليمين).

٢٣- وفي عام ٢٠١١، أجرى مختبر قياس الطيف النووي والتطبيقات النووية تحليلاً غير احتمالي لتحفتين قيمتين من مجموعة من المصنوعات اليدوية المكسيكية لدى متحف تاريخ الفنون في فيينا. وقد صُمم التحليل بشكل يتيح له التحقق من وجود عناصر سامة قد تشير إلى استخدام مبيدات الحشرات لمعالجة المفردات الأثرية بغية حفظها في الماضي، ولإثبات أصالة الزخارف والعناصر الذهبية (الشكل ٥).



الشكل ٥ - استخدام مقياس محمول لطيف تالُق الأشعة السينية (إلى اليمين) لفحص غطاء الرأس مكسيكي يعود إلى القرن السادس عشر (إلى اليسار).

## الاندماج النووي

٢٤- تواصل تعاون الوكالة مع المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي في كاداراش بفرنسا. وشهد العام المنصرم استكمال تشييد أول بناء ضخم في موقع المفاعل المذكور، وهو كناية عن قاعة مَلَقَات المجال المغنطيسي الحلقي بطول ٢٥٧م وعرض ٤٩م (الشكل ٦)، وستشهد هذه القاعة عملية تجميع جزء من نظام الاحتواء المغنطيسي الخاص بالمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي. وسيبلغ قطر مَلَقَات المجال المغنطيسي الحلقي ٢٤ متراً، لذا فإنها أضخم من أن يتم نقلها بعد الانتهاء من صنعها، لذا فسيتم لَقْها في الموقع.

٢٥- ودعماً لتكنولوجيا الطاقة الاندماجية، تركّز الوكالة على إعداد وتقييم البيانات للعمليات المنطوية على تفاعل بين جسيمات البلازما وجدران جهاز احتواء الاندماج. وفي عام ٢٠١١، بدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق حول العمليات الجزيئية في البلازما القريبة من الجدار، وتواصل العمل على استخدام التنغستن والبريليوم كمادتين مرتبطتين بالاندماج. ويتوقع

استخدام هاتين المادتين بشكل رئيسي لصنع جدران المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي وجدران محطة قوى اندماجية مقبلة.

٢٦- وإبرازاً للنمو الذي شهده مجال فيزياء البلازما والاندماج النووي على الصعيد العالمي في سياق المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي وغيرها من أنشطة البحوث الخاصة بمحطات القوى الاندماجية المقبلة، استُهل في عام ٢٠١١ مشروعان بحثيان منسقان حول 'أجهزة الاندماج المغنطيسي الصغيرة لبحوث الاندماج السائدة' وحول 'المواد المعرّضة لنبضات اندماجية شديدة عالية التواتر'.



الشكل ٦ - أول مبنى مكتمل في المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي، ويضم قاعة ملفات المجال المغنطيسي الحلقي.

## الأغذية والزراعة

### الهدف

تعزيز الأمن الغذائي وسلامة الأغذية والمساهمة في تحسينهما، بهدف تعزيز قدرات الدول الأعضاء في مجال تطبيق التقنيات النووية لأغراض التنمية الزراعية المستدامة.



الشكل ١ - المدير العام، السيد بوكيا أمانو ويرافقه، من اليسار إلى اليمين، السيد أحمد الصوالحي (مكتب البلدان الأفريقية للموارد الحيوانية)، والسيد كانواكي ميبياغيشيما (المنظمة العالمية لصحة الحيوان)، والسيدة آن توتفيلر (الفاو)، وسعادة السيد جيانبي غيسي (سفير إيطاليا ورئيس مجلس محافظي الوكالة) أثناء الاحتفال بالاستئصال العالمي لداء الطاعون البقري.

### الإنتاج الحيواني والصحة البيطرية

١- من الأحداث الهامة التي شهدتها عام ٢٠١١ صدور إعلان الاستئصال العالمي لداء الطاعون البقري عن منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والمنظمة العالمية لصحة الحيوان. وقد احتفل بهذا الإنجاز الهام خلال الدورة الخامسة والخمسين لمؤتمر الوكالة العام المعقود في أيلول/سبتمبر ٢٠١١ (الشكل ١). ورأى المشاركون أن التزام الوكالة شكل عاملاً جوهرياً في نجاح هذا الجهد. واحتفل بهذا الإنجاز مسؤولون رسميون، بمن فيهم أكثر من ٥٠ وزيراً وسفيراً، فضلاً عن موظفين مرموقين من منظمة الفاو، والمنظمة العالمية لصحة الحيوان، ومكتب البلدان الأفريقية للموارد الحيوانية التابع للاتحاد الأفريقي، والاتحاد الأوروبي.

٢- وتواصل الوكالة، عبر برنامجها المشترك مع الفاو، تطوير وتنفيذ التكنولوجيات لمكافحة الأمراض الحيوانية. ويرتكز الجيل الجديد من اختبار التضخيم المتساوي درجة الحرارة بواسطة الحلقات، لتشخيص داء المتقيبات وإنفلونزا الطيور وداء الكلب وحمى وادي الصدع وداء الحمى القلاعية، على الأسس التي وضعها برنامج مكافحة الطاعون البقري. وتشير النتائج الميدانية إلى أن أطقم الاختبار تنسم بالمئات وهي لا تستلزم تبريد المواد الكاشفة. وتتيح الوصلات عبر الإنترنت أو الهواتف المحمولة إمكانية اتخاذ الإجراءات الملائمة فور الكشف عن حصول حالة تفشي أحد الأمراض. ويساعد ذلك الدول الأعضاء على تحويل جهودها إلى الكشف عن الأمراض في مرحلة مبكرة، حتى قبل ظهور الأعراض الإكلينيكية، بدلاً من الاكتفاء بردّ الفعل تجاه هذه الأمراض (الشكل ٢).



الشكل ٢ - أتاحت أدوات التشخيص الفوري تحسناً ملحوظاً في التصدي المبكر والسريع للأمراض الحيوانية.

٣- وظلّ نقل التكنولوجيا يتسم بالأولوية في عام ٢٠١١. وتلقّت الدول الأعضاء الدعم، من خلال مشاريع

التعاون التقني، في مكافحة واستئصال الأمراض الحيوانية، بما فيها تلك المضرّة بالبشر. وعلى سبيل المثال، فخلال حالة



تفشي داء الحمى القلاعية في منغوليا، تم تنفيذ حملة تلقیح استراتيجي في ظل إرشادات أحد برامج المراقبة. ولمساعدة منغوليا على مكافحة داء الحمى القلاعية، تم تسليم ٢٠٠ ٠٠٠ جرعة لقاح إلى الجهة النظيرة من خلال أحد مشاريع التعاون التقني. وقد برهن هذا الإجراء عن فعاليته إذ تم احتواء تفشي داء الحمى القلاعية. وتم إنفاذ أكثر من مليون حيوان بشكل مباشر، وعشرة ملايين من الحيوانات الأخرى بشكل غير مباشر. وتساعد الوكالة منغوليا على إنشاء مرفق تجريبي لإنتاج اللقاحات المشعّعة. وفضلاً عن ذلك، تتعاون الوكالة مع الفاو والمنظمة الدولية لصحة الحيوان والبلدان المجاورة من أجل إقامة شبكة إقليمية لمكافحة الأمراض الحيوانية.

٤- وفي عام ٢٠١١، توجّهت جهود نقل التكنولوجيا في ميدان الإنتاج الحيواني نحو أربعة مجالات وهي: (١) تحسين ممارسات التغذية؛ (٢) وتحسين التناسل بفضل التلقيح الاصطناعي؛ (٣) وتقييم الأنساق الوراثية لتحسين الإنتاج الحيواني؛ (٤) وانتقاء التدابير الرامية إلى تحسين الإنتاج الحيواني. وفي المناطق المدارية، تؤدي التباينات المناخية إلى تقليص نمو النباتات وتوافر الأعلاف، ممّا يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية. وبحسب التقاليد، فإن المزارعين في زامبيا يربّون مواشيهم في مراعي ثانوية. وينطوي أحد مشاريع التعاون التقني على تقييم القيمة التغذوية للأعلاف المتوافرة محلياً لقياس قدرتها على توفير ما يكفي من الطاقة و/أو البروتينات للحيوانات (الشكل ٣). وتوحي النتائج بأن استخدام الفاصوليا المخملية لتكملة الحميات الغذائية الرديئة يوازي استخدام المركّزات التجارية.



الشكل ٣ - مزارع من زامبيا وسط حقل من الأعلاف المتوافرة محلياً.

٥- وفي النيجر والكاميرون، تستخدم مراكز التلقيح الاصطناعي السلالات المحلية. وقد تمخّض تحسين التناسل عن زيادة في إنتاج الحليب بمعدل ثلاثة لترات لكل بقرة في اليوم الواحد.

### سلامة الأغذية ومراقبتها

٦- في عام ٢٠١١، قام مشروع بحثي منسق حول 'النُهُج التحليلية المتكاملة لتقويم مؤشرات فعالية ممارسات استعمال مبيدات الآفات على نطاق مستجمعات المياه' بإنشاء وتعزيز شبكة من المختبرات التحليلية في أمريكا اللاتينية (الأرجنتين وإكوادور والبرازيل وشيلي وكوستاريكا)، كما في بلغاريا والصين والفلبين وكينيا. وتوصّلت المختبرات إلى سلسلة من المؤشرات البيولوجية والكيميائية لتقييم احتواء المياه السطحية والترسبات والأغذية على مبيدات آفات مختارة شديدة الأثر. وقد أدمجت هذه المؤشرات لاحقاً ضمن إطار استراتيجي رصد تهدف إلى تقييم فعالية ممارسات إدارة مبيدات الآفات على نطاق المستجمعات الصغيرة، ممّا أدى إلى قيام آليات للتواصل المعزز والتعقيب الفعال بين المختبرات والمنتجين الزراعيين.

٧- وبشكل أكثر تحديداً، تم تحسين القدرات المخبرية في تسعة مختبرات، ممّا أدى إلى المصادقة على ٢٤ طريقة تحليلية، وإصدار ١٧ ورقة في مجالات علمية، وتنظيم ٤٦ عرضاً للملصقات في المؤتمرات، وإدراج فصل في أحد الكتب، و٣٤ كلمة رئيسية، وإرشاد وتدريب ١١ طالباً بدرجة بكالوريوس العلوم و٦ طلاب بدرجة ماجستير العلوم. كما شملت المزايا أيضاً تحسين الإجراءات المضمونة الجودة، واستحداث البيانات المحلية بشأن التطبيقات البيئية لمبيدات الآفات، التي يجري استخدامها لإرساء وتحسين الممارسات الزراعية الجيدة، فضلاً عن حملات أكثر فعالية وأدق استهدافاً حول الاستخدام الميداني المأمون لمبيدات الآفات. وتستخدم السلطات الرقابية الوطنية ما تمخّض عنه المشروع البحثي المذكور من بيانات بشأن التلوّث بمبيدات الآفات لدعم نهج شمولي إزاء إنتاج الأغذية باستخدام التكنولوجيات النووية والتكنولوجيات التكميلية التي من شأنها أن تحسّن سلامة الأغذية وحماية البيئة.

٨- ويقوم تشجيع الأغذية، المعتمد في أكثر من ٦٠ بلداً، بدعم الإنتاج الزراعي المستدام بناءً على قدرته على مكافحة التلف، والكائنات الدقيقة الناقلة للأمراض الموجودة في الأغذية، والآفات الحشرية، من دون التأثير بشكل كبير على الخصائص الحسية للأغذية وغيرها من الخصائص المرتبطة بالحواس الخمس. وفي عام ٢٠١١، تم تشجيع نسبة ضئيلة نسبياً، ولكنها متزايدة، من الأغذية المنتجة عالمياً بغية المساعدة على تلبية خطر الأمراض المنقولة في الأغذية، أو الحفاظ على جودة المنتج في فترة ما بعد الحصاد، مما يتيح الحفاظ على الأغذية لمدة أطول مع التمكن، في الوقت ذاته، من كفاءة مستوى أعلى من سلامة الأغذية وجودتها.

### المكافحة المستدامة للآفات الحشرية الرئيسية



الشكل ٤ - العائدات المحققة في غواتيمالا بفضل تصدير المحاصيل غير التقليدية من قبيل الفليفلة الكبيرة والطماطم وثمار البابايا (الصورة أعلاه) تضاعفت عدة مرات بفضل نقل التكنولوجيا عن طريق الوكالة، مما أتاح تجاوز الحواجز التجارية الصحية النباتية واستحداث آلاف الوظائف الريفيه.

٩- إن الإتجار الدولي في السلع الزراعية يوفّر الأغذية والسلع الاستهلاكية وسبل المعيشة لملايين البشر، ولكنه يعزّز أيضاً انتشار الآفات المضرة بالمحاصيل التجارية وبالبيئة. ويتسبب ذباب الفاكهة الرمادي بأضرار جسيمة تلحق بالفواكه والخضار، وهو من أهم الآفات التي تستلزم حرجاً صحياً يؤثر سلباً على تصدير السلع البستانية. والسبل الأكثر فعالية من حيث التكلفة لمكافحة ذباب الفاكهة هي تلك التي تجمع ما بين تدابير إدارة مخاطر الآفات المطبّقة قبل الحصاد وتلك المطبّقة بعده. ودعماً لهذه الاستراتيجيات، أعدت الوكالة والفاو مبادئ إرشادية تعطي فكرة شاملة عن الطرق التي تمكّن البلد المصدر من إدماج التدابير المتخذة ما قبل الحصاد وخلالها ومابعده وصولاً إلى مرحلتَي التصدير والنقل و/أو مرحلة دخول البلد المستورد وتوزيع السلع فيه.

١٠- وعلى مدى السنين، ساعدت المشاريع المشتركة بين الفاو والوكالة غواتيمالا في تطبيق تقنية الحشرة العقيمة لاستئصال ذباب الفاكهة الضار أو احتواء انتشاره. وفي عام ٢٠١١، تم الإعلان رسمياً عن الاستئصال التام لذباب الفاكهة المتوسطة من منطقتين تجمان ٣٠٠ ٠٠٠ هكتار من الأراضي، مما أتاح تيسير صادرات الفواكه والخضار الطازجة من هاتين المنطقتين من دون الحاجة إلى تطبيق المعالجات المكلفة في فترة ما بعد الحصاد (الشكل ٤).

١١- واستكمل في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق بشأن تطوير نظم موحدة للتربية المكثفة لذكور البعوض *An. Arabiensis*. وخلال هذا المشروع الذي دام خمسة أعوام، تم إحراز تقدّم ملموس في تطوير وتصديق إجراءات لم تكن متوافرة سابقاً للتربية المكثفة للبعوض ولتعقيمه. وتشمل المعدات التي تم تطويرها: نظاماً لرصف أطباق حفظ اليرقات؛ وجهازاً قادراً على فصل مزيج من مليون يرقة-خادرة في الساعة؛ وحمية جديدة لليرقات بغية تيسير إنشاء المستعمرات. ويجري تحويل المعارف المستخلصة والإجراءات العملية العديدة إلى الدول الأعضاء.

١٢- ونُشر عدد خاص من مجلة *Genetica* حول 'التكنولوجيات الجزيئية لتحسين فعالية تقنية الحشرة العقيمة'، وانطوى على عرض لنواتج المشروع البحثي المنسق. وهذا العدد، الذي يضم ١٥ ورقة علمية أعدّها باحثون كبار في ميدان التكنولوجيا الحيوية التقليدية والحديثة، يستعرض الحالة الراهنة في ميدان استخدام علم الجينات والبيولوجيا الجزيئية لاستيلاذ سلالات محسنة لتطبيق تقنية الحشرة العقيمة بحيث يقتصر الإنتاج على ذكور الحشرات لتعقيمها وإطلاقها، أو تحميلها علامات يمكن التعرف إليها للتمييز بين الحشرات المستولدة والحشرات البرية في الميدان.

١٣- ويتسم تحقيق فعالية التربية المكثفة للحشرات المستهدفة بأهمية جوهرية بالنسبة لتقنية الحشرة العقيمة، ولكن غالباً ما يتم الإخفاق في تقدير مدى تعقيد هذا الأمر بالنسبة للآفات العتيّة. وشهد عام ٢٠١١ نشر كتاب مشترك بين الفاو

والوكالة بعنوان تربية دودة التفاح لأغراض تقنية الحشرة العقيمة (الورقة ١٩٩ من سلسلة أوراق الفاو حول الإنتاج النباتي ووقاية النباتات). ويتضمن الكتاب تجميعاً للمعلومات بشأن تربية دودة التفاح لأغراض تقنية الحشرة العقيمة. ويتيح إدماج تقنية الحشرة العقيمة مع غيرها من وسائل مكافحة إكانات هائلة بخصوص مكافحة دودة التفاح، ويهدف الكتاب إلى دعم برامج مكافحة الجارية والمستقبلية.

#### تحسين المحاصيل من خلال الاستيلاء الطفري للسلاسلات

١٤- من أهم الإنجازات التي شهدتها عام ٢٠١١ تطوير عشر سلاسلات قمح طافرة متقدمة (جرى استحداث بعضها في



الشكل ٥ - إيضاح قدرة سلاسلات القمح الطافرة المقاومة لداء Ug99 في الدوريت بكينيا، خلال الاجتماع التقني الثاني المعقود في إطار مشروع تعاون تقني أقاليمي.

مختبرات الوكالة القائمة في زايبيرسدورف) قادرة على مقاومة الصدا الأسود من النوع Ug99، بواسطة مشروع تعاون تقني أقاليمي شمل ١٨ دولة من الدول الأعضاء وثلاث مؤسسات دولية ومؤسستين وطنيتين. وكان النوع السريع التفشي من هذا المرض (Ug99) قد ظهر، عام ١٩٩٩، في شرق أفريقيا وانتشر بسرعة إلى إثيوبيا وأوغندا والسودان وكينيا، متغلباً على الجينات المقاومة للصدا الأسود التي كانت تحمي برامج تحسين السلاسلات. وقد تسبب النوع Ug99 مؤخراً بخسارة ٨٠٪ من الغلال، وقد تماشى ذلك مع حصول حالات تفش في أجزاء من آسيا وفي جمهورية إيران الإسلامية واليمن. وبحسب الفاو، فإن قيمة الخسائر السنوية قد تبلغ ٣ بلايين دولار. ونظراً لخطر انتشار هذا الوباء على الصعيد العالمي، فالحاجة باتت ماسة إلى قدرة جديدة على المقاومة. والسلاسلات الطافرة المستحثة إشعاعياً بدت واعدة في تجارب الغلال الوطنية التي نفذت في كينيا، حيث يتوطن هذا الداء (الشكل ٥).

١٥- وفي عام ٢٠١١، تم رسمياً إطلاق ١٤ نوعاً من الأنواع الطافرة الجديدة وتسليمها إلى المزارعين، علماً بأن غالبية هذه الأنواع أنتجت مباشرة بدعم من الوكالة من خلال برنامج التعاون التقني والمشاريع البحثية المنسقة. وأضيفت البيانات الخاصة بهذه الأنواع وبمجموعة أخرى من ١٣٢ نوعاً طافراً (تم إطلاقها في السنوات الماضية) إلى قاعدة بيانات الأنواع الطافرة في عام ٢٠١١ (انظر الموقع الإلكتروني: <http://mvgs.iaea.org>). وباتت قاعدة البيانات تحتوي على ٣٤٢٤ مفردةً بخصوص ٢٢٤ صنفاً من أصناف النباتات. وتمثلت آخر الإضافات عن نوعين طافرين من القرطم المصري يشار إليهما بلفظتي *Insha 10* و *Insha 11* تم إطلاقهما في عام ٢٠١١. ويستخدم القرطم، وهو محصول زيتي غني بحمض اللينولييك (وهو حمض دهني أساسي)، في الطبخ ويتسم بخصائص طبية من قبيل تخفيض مستوى الكولسترول.

١٦- وفي عام ٢٠١١، وزعت الوكالة أطقماً قليلة التكلفة على كل من بلغاريا وبولندا والجمهورية العربية السورية والفلبين والنمسا لاكتشاف الطفرات في الموز والترمس والقمح. وفي بولندا، استخدمت هذه الأطقم من أجل الاختيار السريع لسلاسلات الترمس الطافرة القادرة على مقاومة داء الأنثراكوز. ويحتوي كل طقم على اختبار مراقبة إيجابي، وهو سريع ولا يستلزم أي معدات متخصصة، والأهم هو أنه ذو تكلفة ضئيلة جداً.



١٧- وقد طُوّر البرنامج المشترك بين الفاو والوكالة طقماً قليل التكلفة للكشف عن الطفرات لاستخدامه في البلدان النامية. وقد وُزعت هذه الأطقم على عشرة بلدان وتم تطبيقها للكشف على ١٢ صنفاً من أصناف المحاصيل. فضلاً عن ذلك، فقد تم تدريب أكثر من مئة من حاملي المنح الدراسية.



الشكل ٦ - التقنيات النظرية الابتكارية تحدد بؤر تدهور الأراضي في المناطق الجبلية الواقعة في شمال فييت نام.

## إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل

١٨- لتحديد البؤر الحرجة التي تشهد تدهوراً في جودة الأراضي، استُخدمت تقنية تحليل النظائر المستقرة الخاصة بمركبات معينة، مدعومة بطرائق تستخدم النظائر المستقرة الوفيرة في الطبيعة من قبيل النيتروجين-١٥ والكربون-١٣. وتتسم هذه المعلومات بأهمية جوهرية من أجل تنفيذ مجموعة ملائمة وفعالة من حيث التكلفة من استراتيجيات الحفاظ على التربة في المزارع. وأظهرت النتائج التي تمخّض عنها مشروع بحثي منسق في عام ٢٠١١ أن نظم المحاصيل القائمة على التقشير قادرة على تخفيض معدلات تآكل التربة بنسبة ٩٠٪

في المرتفعات الجبلية الواقعة في شمال فييت نام، مع الحفاظ في الوقت ذاته على معدل كافٍ من جريان المياه لإنتاج الأرز في المنخفضات.

١٩- وخلص مشروع بحثي منسق آخر إلى أن أحواض المياه الاصطناعية والأراضي الرطبة داخل المزارع والمناطق الواقعة على مقربة من ضفاف الأنهر - التي غطت مجملها ما بين ١ و ٣٪ من مساحة المستجمعات المائية الخاضعة للدراسة - فعالة في حجز أكثر من ٩٠٪ من المياه الناشئة عن تساقط الأمطار وعن الجريان السطحي انطلاقاً من هذه المستجمعات خلال موسم الأمطار. وأظهرت البصمات النظرية للأكسجين-١٨ والهيدروجين-٢ والنيتروجين-١٥ أن المياه المحتجزة تشكل مصدراً رئيسياً للنيتروجين (ما يصل إلى ٥٠٪ بالنسبة لنمو النباتات)، كما أظهرت أنها تتيح توفير ما يصل إلى ٢٠٠ دولار لكل هكتار في السنة، وذلك على صعيد تكلفة الأسمدة فقط.

٢٠- وتم في عام ٢٠١١ نشر وثيقة تقنية بعنوان *أثر تدابير حفظ التربة على مكافحة تآكل التربة وعلى جودتها*. ويقدم التقرير معلومات حول استخدام النويدات المشعة المتساقطة في ١٦ بلداً ضمن إطار الجهود الرامية إلى تلبية تآكل/تدهور التربة وإعداد استراتيجيات إدارة مستجمعات المياه.

٢١- ومن خلال مشروع تعاون تقني إقليمي، استُخدمت النويدات المشعة من السيزيوم-١٣٧ والرصاص-٢١٠ والبريليوم-٧ والبوتاسيوم-٤٠ والراديوم-٢٢٦ بفعالية كبصمات لتحديد مصادر وصول الترسبات إلى الأجسام المائية في المستجمعات الحرجية الواقعة في المناطق الجنوبية الوسطى من شيلي. ويجري حالياً استخدام المعلومات المجمعة ضمن إطار هذا المشروع لتحسين ممارسات الإدارة في قطاع الغابات في شيلي الذي قُدّرت قيمته بمبلغ ٥,٥ مليون دولار في عام ٢٠٠٨ والذي يشكّل ٧,٣٪ من صادرات ذلك البلد.

٢٢- وفي إطار مشروع تعاون تقني إقليمي، استُخدم نظير النيتروجين-١٥ بنجاح للبرهنة عن أنه يمكن لتطبيق السماد العضوي الأخضر أن يزيد من غلال الأرز بنسبة ٢٠٪، وأن يخفض الحاجة إلى الأسمدة المعدنية النيتروجينية بنسبة ٥٠٪، وأن يزيد فعالية استخدام النيتروجين المسمّد بنسبة تتراوح بين ٢٥ و ٤٥٪. وفي كوبا، انعكس ذلك على شكل إيرادات إضافية بلغت ٤٥٠ دولاراً للهكتار الواحد بالنسبة للمزارعين القليلي الموارد.



٢٣- وللمرة الأولى في تاريخ الوكالة، نفذ خبراء شيليون وخبراء تابعون للوكالة بعثة مدتها أسبوعين في أنتاركتيكا ضمن إطار مشروع تعاون تقني إقليمي يرمي إلى قياس أثر تغير المناخ على تدهور حالة التربة وعلى جودة التربة في النظم الإيكولوجية الأنتاركتيكية (الشكل ٧). وستتسم المعلومات المجمعة باستخدام المفتيات المستقرة والنظرية بفائدة خاصة في فهم آثار تغير المناخ على تدهور الأراضي في أعالي جبال الأنديز وسواها من الأماكن.



الشكل ٧ - سيبج أخذ عينات التربة في أنتاركتيكا (جزيرة آردلي) لتحليل عينات النويدات المشعة المتساقطة تقيّم أثر تغير المناخ على إعادة توزيع التربة.

## الصحة البشرية

### الهدف

تعزيز قدرات الدول الأعضاء على تلبية الاحتياجات المتصلة بالوقاية من المشاكل الصحية وتشخيصها وعلاجها عبر استحداث تقنيات نووية وتطبيقها في إطار توكيد الجودة.

### التدريب والتعليم لضمان نجاح العلاج الإشعاعي

١- ينطوي الطب الإشعاعي على ثلاثة تخصصات – العلاج الإشعاعي للأورام والتصوير الإشعاعي والطب النووي – تعتمد بشكل كبير على التكنولوجيا وتستلزم موظفين محترفين لكفالة أمان وفعالية تشخيص حالات المرضى ومعالجتهم وإدارتهم. وقد حددت الوكالة أن النقص في عدد مهنيي الطب الإشعاعي والافتقار إلى التدريب في الدول الأعضاء هما عائقان من أهم العوائق التي تحول دون التنفيذ الناجح للاستراتيجيات الوطنية في ميدان العلاج الإشعاعي. وفي عام ٢٠١١، تناولت الوكالة هذه المشكلة عن طريق القيام بما يلي: (١) استحداث المواد التعليمية والتعلمية؛ (٢) وإتاحة المواد للمراكز ذات موارد محدودة، باللغات المحلية؛ (٣) وتنظيم وعقد دورات دراسية وحلقات العمل؛ (٤) والتخطيط الطويل الأمد للتدريب والتعليم على الصعيد الوطني أو الإقليمي.

٢- وكشفت الوكالة أيضاً عن الحاجة إلى مبادئ إرشادية مناسبة بشأن مستويات التوظيف الملائمة عند السعي إلى استهلال الخدمات أو توسيع نطاقها أو الارتقاء بها. وفي عام ٢٠١١، وضعت الوكالة ثلاث أدوات حساب لمجالات العلاج الإشعاعي للأورام والتصوير الإشعاعي والطب النووي، ومن شأن هذه الأدوات أن تساعد على التنبؤ بالمتطلبات التوظيفية لأقسام الطب الإشعاعي في المستشفيات. وترتكز الأدوات على مدخلات إحصائية معروفة بشكل شائع أو ويمكن تخمينها بسهولة.

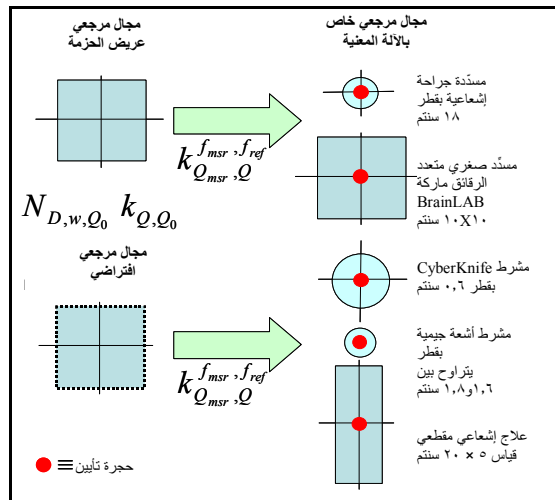
### الطب النووي

٣- كوّنت الوكالة جهودها الرامية إلى الترويج لبرنامج مستدام وفعال من حيث التكلفة في ميدان الطب النووي والتصوير التشخيصي بالنسبة للدول الأعضاء. وقد جرى ذلك عن طريق استهلال مشروعين بحثيين منسقين. ويركّز هذان المشروعان، اللذان يضمنان ٢٠ دولة من الدول الأعضاء، على الكشف المبكر عن حالات سرطان الثدي بواسطة التصوير، كما يركّزان على الكشف عن مرض الشريان التاجي بفضل تصوير تروية عضلة القلب وبفضل التصوير المقطعي للشريان التاجي بواسطة القنطرة. فضلاً عن ذلك، فإن منشوراً استكمل في عام ٢٠١١ بعنوان *طب القلب النووي: دوره في الرعاية الفعالة من حيث التكلفة*، صدر في إطار سلسلة وثائق الصحة البشرية الصادرة عن الوكالة، يقدم لمحة شاملة عن أمراض الأوعية التاجية باعتبارها مشكلة صحة عامة في البلدان النامية، والدور الذي تؤديه طرائق طب القلب النووي ضمن سياق تطورات تكنولوجية لم يسبق لها مثيل، والبراهين الكامنة وراء ملاءمة التوصيات الخاصة بتطبيق التقنيات النووية في إطار العملية التشخيصية الخاصة بمرضى القلب. ويناقش المنشور أيضاً الدور المحتمل المتعاظم الذي يؤديه التصوير الوظيفي غير الاقتحامي، كما يناقش الحاجة إلى تمكين التدريب والتعليم وضمان الجودة في ممارسات طب القلب النووي.

٤- وتطرّق عدد من منشورات الوكالة الصادرة في عام ٢٠١١ إلى التوجّهات في ميدان الطب النووي التشخيصي والعلاجي. وعلى سبيل المثال، فقد أصدر أطلّس التصوير الوظيفي للعظام في الهيكل العظمي النامي لدى الأطفال: *المتغيّرات والمزلق المرتبطة بالهيكل العظمي الطبيعي*، ضمن سلسلة وثائق الصحة البشرية الصادرة عن الوكالة.

## قياس الجرعات والفيزياء الإشعاعية الطبية

٥- ما فتئت أهمية تطبيقات الطب الإشعاعي تتعاظم مع إطلاق طرائق جديدة للتصوير والمعالجة وتعزيز التكنولوجيات القائمة. لذا، فمن المطلوب إجراء مراجعات شاملة لضمان الجودة ومراجعات مستقلة لقياس الجرعات بغية التحقق من النواتج الإكلينيكية الملائمة وتقليص احتمالات حصول الأخطاء والحوادث والتشخيصات الخاطئة. وفي هذا الصدد، أدت الزيادة في استخدام المجالات الفوتونية الصغيرة في العلاج الإشعاعي المجسم والمعدل الكثافة إلى تسليط الضوء على الحاجة لتوحيد قياس الجرعات المستخدمة في هذه المجالات باستخدام إجراءات تتساق مع تلك المعتمدة في العلاج الإشعاعي التقليدي. واستكمل فريق خبراء أقامته الوكالة، بالتعاون مع الرابطة الأمريكية للفيزيائيين المتخصصين في مجال الطب ومعهد الفيزياء والهندسة في مجال الطب في المملكة المتحدة، العمل على مدونة قواعد ممارسة دولية لقياس الجرعات الخاصة بالمجالات الفوتونية الثابتة الصغيرة. وتوفّر مدونة قواعد الممارسة المذكورة إجراءات لقياس جرعات مرجعية، بما يشمل عوامل تصحيحية قائمة بما على أساس التجارب أو على أساس شفرة المحاكاة من نوع مونت كارلو. وتمت جدولة العوامل لمختلف الكاشفات في آلات معينة، من قبيل المشروط الجراحي Cyberknife ومشروط الأشعة الجيومية ونظام العلاج الإشعاعي المقطعي، فضلاً عن المجالات المستطيلة العامة المحددة بواسطة المسدّات المتعددة الرقائق، والمجالات الدائرية المحددة بواسطة المخاريط المستخدمة لإجراء الجراحات الإشعاعية. كما تحدّد مدونة قواعد الممارسة الإجراءات اللازمة لتحديد نوعية الحزم في ظروف غير مرجعية. ولقياس عوامل مخرجات الحزم في المجالات الصغيرة، تعرض المدونة إجراءات للربط بين قياسات المجالات الكبيرة باستخدام غرف التأين وقياسات المجالات الصغيرة باستخدام كاشفات عالية الدقة (الشكل ١).



الشكل ١ – لمحة عامة بيانية عن مجالات صغيرة ثابتة لقياس الجرعات فيما يتعلق بمجال مرجعي خاص بالآلة معينة وفقاً للإجراءات الواردة في مدونة قواعد الممارسة الجديدة.

٦- وفي عام ٢٠١١، أصدرت الوكالة منشوراً ضمن سلسلة الدورات التدريبية بشأن التدريب الإكلينيكي للفيزيائيين الطبيين في ميدان الطب النووي. وبفضل هذا المنشور، باتت الوكالة تعرض مجموعة كاملة من المواد التدريبية الإكلينيكية للفيزيائيين الطبيين في ميادين العلاج الإشعاعي للأورام، والتصوير الإشعاعي التشخيصي، والطب النووي.

## البيولوجيا الإشعاعية التطبيقية والعلاج الإشعاعي

٧- من المرجح أن العديد من معلّمي البيولوجيا الإشعاعية في الدول الأعضاء ذات الدخل المنخفض والمتوسط قد لا يكونون، هم أنفسهم، أخصائيين في البيولوجيا الإشعاعية نظراً لندرة المتخصصين في هذا المجال. وفي هذه الحالات، يتولى أخصائيو العلاج الإشعاعي للأورام والفيزيائيون الطبيون تعليم البيولوجيا الإشعاعية في نهاية المطاف. ولمساعدة هؤلاء المعلّمين على نقل مبادئ البيولوجيا الإشعاعية الهامة إلى طلابهم، أضيفت مجموعة مؤلفة من ٦٣٤ شريحة ضوئية تعليمية إلى المنشور المعنون البيولوجيا الإشعاعية: كتيّب مخصص للمعلّمين والطلاب (العدد ٤٢ من سلسلة الدورات

التدريبية). ويمكن أيضاً تحميل نسخة عن هذه الشرائح الضوئية من الموقع الإلكتروني الخاص بمجمع الصحة البشرية على العنوان التالي <http://nucleus.iaea.org/HHW/Home/index.html>.

٨- وشهد عام ٢٠١١ تنظيم حلقة عمل لتجميع الخبرات المكتسبة بفضل الجولة الثانية من دورات تدريب المدربين لأخصائيي العلاج الإشعاعي في أوروبا. وقد نظمت حلقة العمل بالتعاون مع الجمعية الأوروبية لعلم الأشعة العلاجي والأورام. وتمخضت هذه الأنشطة عن عدد من الدورات المحلية لأخصائيي العلاج الإشعاعي في أوروبا. وقد ولدت منهجية هذه العملية قدراً هائلاً من الاهتمام، وباتت تشكل نموذجاً محتملاً لتكنولوجي العلاج الإشعاعي في مناطق أخرى وحتى لسائر المجموعات المهنية.

### استخدام تقنيات النظائر المستقرة في مجال التغذية لتحسين الصحة

٩- ما زال سوء التغذية، على الإطلاق، أهم العوامل المسببة لوفيات الأطفال. فأكثر من ثلث وفيات الأطفال تحصل نتيجة لسوء التغذية. فالأمهات اللواتي يعانين من سوء التغذية يلدن، في غالب الأحيان، أطفالاً يعانون أيضاً من سوء التغذية، ومن الأرجح أن يموت هؤلاء الأطفال قبل بلوغهم سن الخامسة. وفي حال بقي هؤلاء الأطفال أحياء، فإنهم يميلون إلى التأخر في دخول المدرسة، كما أنه من الأرجح أن يتركوا المدرسة، وألاً يكتسبوا المعارف خلال دراستهم. ومن الأرجح أيضاً أن يعانون من سوء التغذية بعد بلوغهم سن الرشد، مما يؤدي إلى إطالة مدى حلقة الحرمان هذه.

١٠- وقد شهدت أفريقيا، على مدى السنوات القليلة المنصرمة، إرساء قدرات ضخمة في ميدان استخدام تقنيات تخفيف الديوتريوم لتقييم تكوين الجسم وجرعات الحليب البشري التي يستهلكها الأطفال الذين يتغذون بالرضاعة من الثدي (الشكل ٢). وتستخدم هذه التقنيات أجهزة قليلة الكلفة وسهلة الصيانة (مثل مطياف الأشعة تحت الحمراء يستخدم تحويل فورييه) تنسم بقدر كبير من الفائدة في المناطق ذات الموارد المحدودة. وفي عام ٢٠١١، اختيرت بوتسوانا والمغرب رسمياً لاستضافة أول مركزين إقليميين مخصصين في إطار اتفاق أفرا لاستخدام تقنيات تخفيف الديوتريوم في مجال التغذية البشرية. وستقدم المختبرات القائمة في هذين البلدين خدمات التدريب في إطار الوظيفة، وخدمات التحقق من معايير المعايرة، وخدمات الخبراء لتنسيق الاختبارات المشتركة بين المختبرات لأغراض ضمان الجودة.



الشكل ٢ - جمع عينة لعاب لإجراء قياس غير اقتحامي لكمية الحليب البشري المستهلكة بواسطة طفل يرضع من الثدي في المغرب.

١١- وسعى اجتماع تقني عقد في أيلول/سبتمبر ٢٠١١ إلى تحديد العقبات المحتملة التي قد تعيق التوسيع الفعال لنطاق استراتيجيات تعزيز الأغذية، واقتراح الحلول له. وقد التقى مشاركون من أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية والشرق الأوسط في فيينا لتبادل الخبرات المستفادة من البرامج الوطنية والإقليمية لتعزيز الأغذية. وناقشوا أيضاً سبل توسيع نطاق البرامج المصممة لتحسين وضع الأطفال التغذوي وصحتهم خلال السنتين الأوليين من العمر.

## برنامج العمل من أجل علاج السرطان

١٢- وكان اعتماد الإعلان السياسي لاجتماع الجمعية العامة الرفيع المستوى المعني بالوقاية من الأمراض غير السارية ومكافحتها في عام ٢٠١١ (القرار A/RES/66/2) هو ثاني قرار رفيع المستوى بشأن المسائل الصحية تعتمده الأمم المتحدة منذ إنشائها (كان القرار الأول بشأن فيروس نقص المناعة البشرية/الإيدز. ويبرز الإعلان أهمية التعاون الدولي في مواجهة التحديات الناتجة عن الأمراض غير المعدية ويدعو صناديق الأمم المتحدة وبرامجها ووكالاتها وغيرها من المنظمات الدولية إلى العمل معاً بشكل منسق لدعم الجهود الوطنية للوقاية من الأمراض غير السارية ومكافحتها، ولتقديم المساعدة التقنية وبناء القدرات إلى البلدان النامية.

١٣- وأقرّ الاجتماع الأول بشأن تنفيذ الإعلان السياسي بجهود الوكالة الجارية فيما يخص الأمراض غير السارية، ولا سيما برنامج العمل من أجل علاج السرطان، وبرنامج التعاون التقني، والبرنامج المشترك بين منظمة الصحة العالمية والوكالة بشأن مكافحة السرطان، ومشاريع المواقع الإيضاحية النموذجية لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان. وتم تحديد مجالين للتعاون بالنسبة للوكالة: ويتمثل الأول في رفع مستوى التعاون التقني لترسيخ الاستراتيجيات الوطنية لمكافحة السرطان في البلدان النامية فيما يتمثل الثاني في زيادة مشاريع المواقع النموذجية الإيضاحية في بلدان مختارة. وتساهم الوكالة أيضاً في خطة العمل الخاصة بالاستراتيجية العالمية للوقاية من الأمراض غير السارية ومكافحتها (للفترة ٢٠١٣-٢٠١٨)، التي يتم إعدادها للمنظمات التابعة لمنظومة الأمم المتحدة.

١٤- وقد دخل مشروع شبكة الجامعات الافتراضية لمكافحة السرطان التجريبي الخاص بأفريقيا سنته الثانية في عام ٢٠١١. وفي ختام الاجتماع التنسيقي السنوي لأصحاب المصلحة المعنيين بالشبكة المذكورة، كانت ١٥ دولة عضواً قد أقرت بأن الشبكة تشكل، في أن معاً، أداةً وآليةً ميسرة لتعزيز التعليم والتدريب في ميدان مكافحة السرطان في أفريقيا، ممّا وسّع نطاق تأييد شبكة الجامعات الافتراضية لمكافحة السرطان ليتعدى الدول الأعضاء الست المشاركة حالياً في المشروع. واتفقت الدول الأعضاء على العمل معاً ضمن إطار نهج تعاوني إقليمي للسماح، على الأمد القصير، ببناء القدرات داخل البلدان المشمولة بالمرحلة التجريبية، وللقيام، على الأمد الطويل، بتمهيد الطريق أمام إقامة محاور دون إقليمية لتدريب اليد العاملة في ميدان مكافحة السرطان.

١٥- وتواصل الوكالة، من خلال برنامج العمل من أجل علاج السرطان وبالتعاون مع شركائها مثل منظمة الصحة العالمية، تزويد الدول الأعضاء بخدمات مكافحة الشاملة للسرطان. وفي عام ٢٠١١، تقدّمت ١٣ دولة عضواً إضافية بطلبات رسمية لاستضافة بعثة متكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان، وتم تخطيط وتنفيذ ثمانية استعراضات عن بعثات متكاملة مماثلة (جاءت أربع منها استجابةً لطلبات جديدة) لتقييم القدرات والاحتياجات الوطنية في كل من أوغندا وباراغواي وبوليفيا والجزائر والفلبين وكولومبيا وأيسوتو ونيجيريا (الشكل ٣). واستضاف كل من المواقع الإيضاحية النموذجية الثمانية (ألبانيا وتنزانيا وسري لانكا وغانا وفيتنام ومنغوليا ونيكاراغوا واليمن)، باستثناء موقع واحد، بعثة من برنامج العمل من أجل علاج السرطان لمتابعة التوصيات الخاصة باتباع نهج للمكافحة الشاملة للسرطان من خلال الشراكات.



الشكل ٣ - إحدى البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان في الفلبين لتقييم القدرات في ميدان مكافحة السرطان.

١٦- وبعد ستة أعوام من التعاون، بات قياس النواتج التي تمخضت عنها مبادرة برنامج العمل من أجل علاج السرطان في الدول الأعضاء يتسم بالأولوية، كما يجري العمل على إعداد منهجية للتقييم والرصد، لا سيما بالنسبة للمواقع الإيضاحية النموذجية، بالتعاون مع الشركاء ومع الدول الأعضاء.

## الموارد المائية

### الهدف

تمكين الدول الأعضاء من استخدام مواردها المائية وإدارتها على نحو مستدام من خلال استخدام التقنيات النظرية لأغراض الهيدرولوجيا.

١- واصلت الوكالة تنفيذ مشروعها الخاص بتعزيز توافر المياه في ثلاثة بلدان رائدة: سلطنة عمان والفلبين وكوستاريكا. ويهدف المشروع إلى مساعدة الدول الأعضاء على إجراء تقييمات سليمة للموارد المائية على الصعيد الوطني أو الإقليمي، تؤدي إلى وضع سياسات للمياه من أجل توزيع أكثر رشداً لموارد المياه السطحية والجوفية. وأحرزت الدراسات التجريبية في البلدان الثلاثة تقدماً من خلال مرحلة تمهيدية يشارك فيها أصحاب المصلحة الرئيسيين في كل بلد بهدف تحديد الثغرات في المعلومات والفهم الحاليين في مجال الهيدرولوجيا. وأقيم عدد من الأنشطة، بما في ذلك حلقات دراسية وحلقات عمل، للشروع في اتخاذ إجراءات لمعالجة الثغرات.

٢- وفي عام ٢٠١١، استمر اختبار وتطوير استخدام النويدات المشعة الطويلة العمر والغازات النبيلة في مجموعة مختارة من مستودعات المياه الجوفية الكبيرة العابرة للحدود، شملت مستودع غواراني للمياه الجوفية في أمريكا الجنوبية ومستودع نهر الميكونغ للمياه الجوفية في فييت نام، وغيرهما. وأجريت عدة حملات ميدانية لأخذ العينات في الأرجنتين والبرازيل، انطوت على مراجعة الأعمال السابقة الخاصة بالنظائر في المنطقة. وتم أيضاً تيسير استخدام الكربون ١٤ لتحديد عمر المياه الجوفية في العديد من مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية (الشكلان ١ و ٢).



الشكل ١ - أخذ العينات لتحديد عمر المياه الجوفية باستخدام الكربون-١٤ في النيجر.



٣- ولا يزال تشغيل محطات رصد النظائر في مختلف أنحاء العالم لجمع بيانات التهطل والبيانات النظرية عن الأنهار نشاطاً رئيسياً للوكالة. والشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة التهطل، التي تديرها الوكالة بالتعاون مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، هي قاعدة البيانات الرئيسية الخاصة بالنظائر والمستخدمة في دراسات الهيدرولوجيا والمناخ. وقد بلغت الشبكة ٥٠ عاماً من العمر التشغيلي وجمعت البيانات النظرية لأكثر من ١٠٠٠ محطة أرصاد جوية. ويجري تطوير منصة جديدة على الإنترنت لتسهيل الوصول إلى البيانات والخرائط النظرية العالمية. وإضافة إلى ذلك، تم تحسين القدرة على استخدام البيانات النظرية الخاصة بالتهطل في نماذج المناخ العالمي، من خلال خريطة جديدة لاستكمال بيانات الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة التهطل.



الشكل ٢ - فحص المياه الجوفية في المناطق الريفية في جمهورية أفريقيا الوسطى.

٤- واكتمل في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق بشأن 'التقدير الكمي للتدفقات الهيدرولوجية في الأراضي المروية باستخدام النظائر المشعة من أجل تحسين كفاءة استخدام المياه، كان الهدف منه هو تعزيز تطبيق تقنيات كفاءة استخدام المياه في الأراضي المروية على صعيد الحقول وصعيد الأحواض في الدول الأعضاء. وانصب التركيز على تطوير وتنفيذ أساليب نظيرية للتقدير الكمي للترشح العميق والتبخّر، وهما من التدفقات الكبرى التي تتحكم في توازن المياه في الأراضي المروية، وعليه يمكن استخدامهما لقياس درجة كفاءة استخدام المياه. وجمعت المشاريع البحثية بيانات نظيرية من عينات مياه التهطل ومياه التربة ومياه الترشح والمياه الجوفية وبخار الغلاف الجوي ومياه النباتات، وكذلك بيانات الأرصاد الجوية ذات الصلة. وتشير نتائج المشروع البحثي المنسق إشارة واضحة إلى التأثير الكبير لممارسات الري على كفاءة استخدام المياه، حيث تؤثر على نبضات الترشح العميق وعلى النقل المحتمل للأسمدة وغيرها من الملوثات إلى المياه الجوفية. وتبيّن أن الري عن طريق الغمر يؤدي إلى خسائر تبخّر أعلى من التي تؤدي إليها الأساليب الأخرى. وفضلاً عن ذلك، تُظهر النتائج النظرية مدى شدة اختلاف التبخر عند زراعة الأنواع المختلفة من المحاصيل.



٥- واكتمل في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق آخر، بشأن 'التقنيات النظرية لتقييم العمليات الهيدرولوجية في الأراضي الرطبة'. وتم تطبيق وتقييم عدد من المنهجيات التي تتكامل فيها الأدوات النظرية والهيدرولوجية من أجل تقدير دور المياه الجوفية في المحافظة على إمدادات المياه والأملاح الذائبة والمغذيات التي تصل إلى الأراضي الرطبة. واستُخدمت أدوات نظرية مختلفة خاصة بتحديد العمر للحصول على أفكار بشأن النطاق الزمني لتدفقات المياه، بينما استُخدمت النظائر المستقرة أساساً لتتبع مصادر المياه والمواد المذابة، وكذلك لتحديد عمليات الاختلاط. وقدم عدد من المشاركين في المشروع البحثي المنسق عروضاً حول هذه المسألة في الاجتماع العام للاتحاد الأوروبي لعلوم الأرض في عام ٢٠١١.

٦- واستخدم مشروع تعاون تقني تابع للوكالة في موريتانيا النظائر المائية المستقرة ونظائر التريتيوم والكربون وكذلك الكيمياء المائية لدراسة مستودع المياه الجوفية الساحلي ترارزة، الذي تقع فيه العاصمة نواكشوط. وأظهر المشروع أن هناك طبقات مختلفة حاملة للمياه، وهي النطاقات الضحلة التي تتجدد من الترشيح المباشر لمياه الأمطار والجريان السطحي للمياه، ومستودع مياه جوفية محصور، معزول عن تأثير المياه السطحية القريبة. وستسهم نتائج هذا المشروع في تحقيق التنمية والإدارة المستدامتين لموارد المياه الشحيحة في هذا البلد الذي تغلب عليه الصحراء.

٧- واكتمل في عام ٢٠١١ إعداد مشروع تعاون تقني يتناول تقييم موارد المياه الجوفية في شبه جزيرة سانتا إيلينا في إكوادور. وتم تطوير نموذج هيدروجيولوجي مفاهيمي يستند إلى المعلومات الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية والنظرية. وحدد المشروع اختلافات مهمة في العمل الوظيفي الهيدروجي بين القطاعين الشمالي والجنوبي من منطقة الدراسة. وقد استخدم التريتيوم والكربون-١٤ لتحديد عمر المياه الجوفية الضحلة وتقييم عمليات التجديد في المنطقتين كليهما. ويتميز القطاع الشمالي بأن تدفق المياه الجوفية فيه أنشط من تدفقها في القطاع الجنوبي، الذي لديه إمكانيات أقل في مجال المياه الجوفية. واستُخدم النموذج المفاهيمي أيضاً كأساس لتحديد المجالات التي يلزم فيها إجراء دراسات معمقة بهدف تقييم جدوى التجديد الاصطناعي.

٨- وفي تايلند، دعم مشروع تابع للوكالة بشأن استخدام الهيدرولوجيا النظرية لإدارة موارد المياه الجوفية إدخال وتطبيق تقنيات الهيدرولوجيا النظرية في الإدارة المتكاملة للموارد المائية، التي تمثل أولوية قصوى للتنمية الاجتماعية الاقتصادية للبلد. ونتيجة لهذا المشروع، أنشئ مختبر للهيدرولوجيا النظرية خاص بخدمات البحوث الوطنية. وأجرى تقييم للعمليات الهيدرولوجية في مستجمع مياه تشي الأعلى وحوض نهر نان الأسفل باستخدام التقنيات النظرية مع تقنيات أخرى ذات صلة، وأنشئت قاعدة بيانات وطنية للبيانات النظرية عن المياه الجوفية في تايلند. واقترحت لوائح لإدارة الموارد المائية، وتم تعزيز قدرات الموارد البشرية في مجال الهيدرولوجيا النظرية تعزيزاً كبيراً.

## تعزيز القدرات التحليلية في الدول الأعضاء

أدت التطورات الأخيرة في نظم التحليل الطيفي الليزري إلى إيجاد أدوات يمكن أن تقيس النظائر المائية المستقرة بسهولة أكبر وتكلفة أقل، بالدقة التحليلية اللازمة لتطبيقات الهيدرولوجيا النظرية. وقد أصبح الآن استخدام أجهزة التحليل الليزرية هذه ممارسة نمطية، وحصل العديد من الدول الأعضاء على وحدات متاحة تجارياً بمساعدة من الوكالة من خلال برنامجها للتعاون التقني، فأدى ذلك إلى تيسير وتعجيل الوصول إلى النتائج النظرية لأغراض الدراسات الهيدرولوجية. وساهمت الوكالة في تكييف هذه الأدوات لكي تستخدمها الدول الأعضاء.

وخلال السنوات الخمس الماضية، نظمت الوكالة تسع دورات تدريبية مدة كل منها أسبوع واحد، شارك فيها ما مجموعه ٦٤ مشاركاً. وقدمت الوكالة المساعدة إلى الدول الأعضاء أيضاً بتطوير أدوات لمعالجة البيانات النظرية، وبتنظيم اجتماعات لمستخدمي أجهزة التحليل الليزرية من أجل تبادل الخبرات وتجميع النصائح وتقديم المشورة في حل المشاكل، فضلاً عن تطوير أدوات لتحليل المعايير النظرية المنتجة ذاتياً في كل مختبر على حدة.

واكتمل في عام ٢٠١١ تمرين المقارنة بين المختبرات الرابع، الخاص بالمختبرات الضالعة في تحليل نظائر الهيدروجين والأوكسجين المستقرة التي تحتوي عليها عينات المياه. وقدمت مختبرات يزيد عددها على ١٣٥ مختبراً من ٥٣ بلداً مجموعات بياناتها النظرية إلى الوكالة، وتم تقييم أدائها. ويتوقع أن تساعد نتائج التمرين مختبرات النظائر المستقرة على تحديد المشاكل التحليلية وعلى تحسين أدائها العام.



دورة تدريبية أقامتها الوكالة بشأن تركيب وتشغيل أجهزة التحليل النظيري بالليزر.

## البيئة

### الهدف

تعزيز القدرة على فهم الديناميكيات البيئية، وتحديد مشاكل البيئتين البحرية والبرية التي تسببها الملوثات المشعة وغير المشعة والتخفيف من حدتها باستخدام التقنيات النووية.

### تطبيق النظائر لفهم آثار تحمّض المحيطات على الكائنات

١- في المستقبل، من المتوقع أن يؤدي تحمّض المحيطات الناتج عن تراكم ثاني أكسيد الكربون في مياه البحر إلى تقلص هائل لتكلس وفيزيولوجيا العديد من الكائنات البحرية. وبالإضافة إلى ذلك، ستؤدي التغييرات في كيمياء كربونات المحيطات وانخفاض مستوى حمضيتها إلى الإخلال بالتنوع الكيميائي للعناصر النزرة وتغيير مدى توافرها البيولوجي للأحياء البحرية. وفي هذا الصدد، يقدم تحليل النظائر المشعة بيانات قيمة لفهم ميكانزمات السمية في الكائنات البحرية ولتقييم خطر مستويات التلوث في المأكولات البحرية المتعلقة بالاستهلاك البشري. وفي ٢٠١١، حدّدت الدراسات التجريبية هذه التي أجريت في الوكالة تفاعلات متباينة بين الملوثات وأنواع الكائنات، ناتجة عن التأثيرات الكيميائية والبيولوجية المترتبة على تغير المناخ.

٢- وتسهل تقنيات النظائر فهماً للتأثيرات التي يسببها الكربون في الكائنات البحرية وتقلص من مواطن الريب القائمة المتعلقة بالنواتج البيولوجية لتغيير كيمياء المحيطات. وأوضحت البيانات التي جمعتها الوكالة في ٢٠١١ كيف يؤدي ارتفاع درجة حرارة المحيطات إلى زيادة، على نحو متضافر، تأثير تحمّض المحيطات على قدرة التكلس لمعظم أنواع الكائنات المدروسة. بيد أنه لا تستجيب كل الكائنات بالرد ذاته إزاء التغيرات البيئية، والنتائج التي تم التوصل إليها في مختبرات الوكالة ساعدت على تحديد كائنات مقاومة يمكن اعتبارها أنواعاً رئيسية لتكييف النظم الإيكولوجية وتعهد البحوث ذات الصلة بمجال النظم الإيكولوجية في المستقبل. ونتائج هذه الدراسات أساسية لوضع نماذج دقيقة للتأثيرات التي تمس الثروة السمكية ولتقديرات للآثار الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على تحمض المحيطات.

### بناء القدرات التقنية للمختبرات الإقليمية لتقييم التلوث البحري

٣- في ٢٠١١، تم، طبقاً للدليلين ٣٤ و٣٥ الصادرين عن المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، انتاج ثلاث مواد مرجعية معتمدة للنويدات المشعة والعناصر النزرة والملوثات العضوية. وتم توزيعها على الدول الأعضاء لاستخدامها في المختبرات الوطنية والإقليمية لمراقبة الجودة والتحقق من النهج التحليلية وتقييم جودة البيانات واستنباط النهج.

٤- وقد قدّمت الوكالة دعماً تقنياً بشأن توكيد جودة بيانات برنامج تقييم ومكافحة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، من خلال استكمال عمليتي مقارنة بين المختبرات ودراستين عن الأداء التحليلي وبتنظيم دورتين تدريبيتين عن التقنيات التحليلية ومبادئ القياس الأساسية من أجل تحديد الملوثات العضوية والعناصر النزرة. كما تم تنقيح أربع طرائق لتحديد العناصر النزرة والملوثات العضوية في العينات البحرية وتم تقديمها لمختبرات برنامج تقييم ومكافحة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط.

٥- ومن أجل تحقيق هدف تحسين توكيد الجودة وإدارة المختبرات في الدول الأعضاء، نظّمت الوكالة ثلاثة اختبارات كفاءة لتحديد النويات المشعة والعناصر النزرة والملوثات العضوية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وتم أيضاً تنظيم اختبار كفاءة للنويدات المشعة للأطراف المتعاقدة في اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي. بالإضافة إلى ذلك، أجرت الوكالة ثلاث عمليات على نطاق العالم لمقارنة توكيد الجودة بين المختبرات للنويدات المشعة والعناصر النزرة والزئبق الميثيلي في البيئة البحرية. وشارك ما يزيد عن ١٤٠ مختبراً في عمليات المقارنة المذكورة.

٦- ونفذت الوكالة ٢٨ مشروعاً في إطار التعاون التقني لمساعدة ما يزيد عن ٤٠ دولة عضواً في أفريقيا والشرق الأوسط ومنطقة آسيا والمحيط الهادئ وأمريكا اللاتينية والكاريبي، من أجل تطوير قدراتها التقنية الوطنية أو تسحينها في ميدان دراسات التلوث البحري وتقييم جودة البيئة. كما قدمت الوكالة دعماً من أجل استحداث أدوات وتقنيات لتقييم مستويات الملوثات العضوية وغير العضوية والنويدات المشعة والنظائر المستقرة في البيئة البحرية، ومن أجل وضع برامج رصد إقليمية مستدامة. تلقت الدول الأعضاء مساعدة في مجال استنباط البيانات عن الملوثات في المأكولات البحرية وفي مجال تقييم جدوى استخدام البيانات المستنبطة من التجارب والميدان لوضع مستويات عتبية رقابية للملوثات الموجودة في المأكولات البحرية. وركزت خمسة مشاريع من مشاريع التعاون التقني ومشروع بحثي منسق واحد على تقييم تكاثر الطحالب الضارة وتركيزات السموم في البيئة وانتقال السموم إلى المستهلكين البشر. وفي أعمال ذات صلة، استخدمت الوكالة ونظرائها الدوليين في الدول الأعضاء، بما في ذلك المركز المتعاون التابع للوكالة في الفلبين تقنيات نووية لتطوير وتنقيح تقنية القياس الإشعاعي التي تكشف وتحذر بسرعة وبدقة تفشي تكاثر الطحالب الضارة، وبالتالي إنقاذ أرواح وحماية الثروة السمكية (الشكل ١).



الشكل ١ - مثل على تكاثر الطحالب الضارة (عن اليسار) (الصورة مقدمة من بيز سوارز)  
تتيح تقنية القياس المرتبط بالإشعاع كشف عمليات تفشي الطحالب الضارة في مرحلة مبكرة (عن اليمين)

## مساهمات الوكالة في دراسات تغير المناخ

٧- يمثل تغير المناخ تحدياً كبيراً لمستقبل الأرض. وتمتص محيطات العالم أكثر من ٢٥% من ثاني أكسيد الكربون الذي تتزايد انبعاثاته في الجو جراء الأنشطة البشرية. وسيزيد الاحترار العالمي من تسريع انبعاث ثاني أكسيد الكربون من المصادر الطبيعية إلى الجو. وبرهنت البحوث الحديثة بأن ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون تتسبب في تحمض مياه المحيطات. وتُعد النهج النووية والنظيرية أدوات رئيسية لدراسة تأثيرات تغير المناخ على البيئة. وتضطلع الوكالة بدور هام في معالجة هذه المسائل.

٨- وأحد الأمثلة على الأعمال التي تضطلع بها الوكالة في إطار تعاونها مع الباحثين في كل أنحاء العالم لدراسة كيف يؤدي تزايد حمضية المحيطات إلى الإخلال بالوظائف البيئية للكائنات ذات القيمة الاقتصادية العالية أو التي تُنتج تكوين السلسلة الغذائية البحرية، بالإضافة إلى المرجانيات التي هي بمثابة حماية ساحلية والتي تمثل موطناً أساسياً لأنواع

لا تُعد ولا تحصى من الكائنات البحرية. كما دَعمت الوكالة دراسات جمعت بين تجارب مختبرية (كما هو مبين أعلاه) باستخدام النظائر المشعة والأعمال التي تمت في الميدان التي ركزت على مَنافس ثاني أكسيد الكربون التي تقلص طبيعياً من درجة حمضية مياه البحر. وتساعد تلك الدراسات على إظهار وإثبات التباين في المقاومة بين أنواع الكائنات إزاء تغير الظروف البيئية.

٩- وإذ تسلّم الوكالة بضرورة الأخذ بنهج متعدد الاختصاصات بشأن دراسات تغير المناخ، يسّرت المناقشات والتعاون بين الخبراء في مجالات الكيمياء الجيولوجية والبيولوجيا والثروة السمكية والاقتصاد. والهدف هو إرساء علاقات بين مختلف الاختصاصات واستهداف الدعم العاجل لفائدة الدول الأعضاء المعتمدة على الموارد البحرية في وقت يحدث فيه تغير بيئي سريع.

١٠- وأجرت الوكالة، في إطار تعاونها في مشروع مالينا، المنظم بمشاركة كندا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية لتقييم أثر تغير المناخ على المناطق الساحلية من البحر القطبي الشمالي، تجارب بشأن تحديد المصادر الأرضية والبحرية والبكتيرية للكربون وعمليات نقلها واطمئنانها في عمود مياه بحر بوفور على ساحل دلتا نهر ماكانزي (الشكل ٢). وانطوى هذا العمل على تقييم انتقال الجسيمات من المياه السطحية وتبادلات كتل المياه بين المناطق الجرفية والمناطق البحرية، بالإضافة إلى الفيض الهابط للجسيمات في أعماق عديدة ومناطق عدة. وستساعد البيانات المستنبطة الملاحظات الميدانية في رصد البيئة المعقدة والسريعة التغير للمنطقة القطبية الشمالية وزيادة توافر المعلومات لواضعي النماذج المتعلقة بتغير المناخ.



الشكل ٢- في مشروع مالينا، أجرت الوكالة تجارب لقياس النويدات المشعة الطبيعية الموجودة في البحري القطبي الشمالي.

## إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية

### الهدف

المساهمة في تحسين الرعاية الصحية والتنمية الصناعية الآمنة والنظيفة في الدول الأعضاء عن طريق تقوية القدرات الوطنية على إنتاج منتجات النظائر المشعة وعلى استخدام النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية.

### النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية

١- تتزايد البحوث في مجال المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية العلاجية، مع استخدام عدد كبير من الأجسام المضادة المعيّنة كجزيئات ناقلة من أجل استهداف السرطانات. وفي السنوات الأخيرة، أثبتت عدة أجسام مضادة موسومة إشعاعياً (على سبيل المثال، الريتوكسيماب والإيريتموماب تيوكسيتان)، الموسومة بنويدات مشعة تنبعث منها أشعة بيتا، مثل الليثيوم-٩٠، والليثيوم-١٧٧ واليود-١٣١، أنها فعالة للغاية في علاج أمراض اللفوما اللاهودجكينية. وهذه المواد المشعة هي عموماً مكلفة للغاية ولا تتوفر بسهولة في جميع الدول الأعضاء.

٢- ولتسهيل العمليات العلاجية المعقولة التكلفة القائمة على الأجسام المضادة، أُطلق في عام ٢٠١١ بمشاركة ١٨ دولة عضواً مشروع بحثي منسق لاستقصاء جدوى تطوير طقم أدوات لوسم الجسم المضاد ريتوكسيماب بالليثيوم-١٧٧/اليثيوم-٩٠. وعُقد أيضاً اجتماع لبحث إمكانية وسم الريتوكسيماب باليود-١٣١ في صيدليات المشعات الموجودة بالمستشفيات.

٣- واختتم في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق آخر بشأن المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية العلاجية الموسومة بالرينيوم-١٨٨ والليثيوم-٩٠. وكان من النتائج المهمة لهذا المشروع إعداد عوامل جديدة موسومة بالرينيوم-١٨٨ والليثيوم-٩٠ لأغراض العلاج الموجّه، وكان واعداً للغاية منها مترافق إشعاعي بيوتيني خاص بعلاج سرطان الثدي وجسمان مضادان موسومان خاصان بعلاج الورم الأرومي العصبي وسرطان الرئة صغير الخلايا. وتم تطوير مجموعة متنوعة من الجسيمات الموسومة بالليثيوم-٩٠، مثل كتل الهيدروكسي أباتيت، وكريّات ألبومين المصل البشري، والجسيمات المجهرية البلاستيكية، وغروانيات السيرات، وهيدروكسيد الحديد، وكبريتيد الأنتيمون، والفسفات الكرومي، واستُخدمت هذه الجسيمات في عمليات استئصال الغشاء الزليلي إشعاعياً لتخفيف الألم في المفاصل الملتهبة نتيجة لحالات مثل الناعور والتهاب المفاصل الروماتويدي. ونجح مشروع بحثي منسق سابق، بشأن تطوير نظم لتوليد النويدات المشعة العلاجية، في تطوير نظام كهركيميائي لتوليد نويدات السترنشيوم-٩٠/اليثيوم-٩٠، وقام بائع تجاري بإنتاجه كنظام مؤتمت. وتم تركيب أول مولّد من هذا النوع في كوبا، ويقوم، بمساعدة من الوكالة، بتوليد الليثيوم-٩٠ بما يكفي من نقاء النويدات المشعة، وقد اعتمدته السلطات التنظيمية الوطنية مؤخراً من أجل الاستخدام البشري.

٤- ومن أكثر النظائر المشعة استخداماً في مجال الطب الموليبدينوم-٩٩ والتكنيتيوم-٩٩ المستقر. وكان لحالات انقطاع توريد الموليبدينوم-٩٩ على مدى السنوات القليلة الماضية تأثير على رعاية المرضى، وخصوصاً بعد إغلاق مرافق أكبر منتجين اثنين في العالم. في حين تحسنت حالة إمدادات الموليبدينوم-٩٩ بعض الشيء، كُثفت الجهود لاستكشاف استخدام أساليب بديلة لإنتاج التكنيتيوم-٩٩ المستقر. وشرع العديد من الدول الأعضاء التي لديها سيكلوترونات أو تخطط لبنائها في برامج بحثية لإنتاج الموليبدينوم-٩٩ والتكنيتيوم-٩٩ المستقر باستخدام المعجلات. وإدراكاً بأن هذا النهج يمكن أن يكون خياراً لإنتاج التكنيتيوم-٩٩ المستقر للدول الأعضاء، سواء للاستخدام المحلي المحدود أو كخيار احتياطي إذا حدثت أزمة أخرى في الإمدادات، استُهل مشروع بحثي منسق جديد يركز على تطوير بدائل لمولّد الموليبدينوم-٩٩/التكنيتيوم-٩٩ المستقر قائمة على المعجلات. وأعربت اثنتا عشرة دولة عضواً عن رغبتها في المشاركة في هذا المشروع البحثي المنسق.

٥- ويواصل استخدام التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني ازدياده بسبب صورته التشخيصية الممتازة. وفي حين أن إنتاج الفلور-١٨، وهو أكثر النويدات المشعة استخداماً في التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني، يتطلب



استخدام سيكلوترون، فإن الغاليوم-٦٨، وهو نويدة مشعة أخرى مستخدمة في التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني، يمكن إنتاجه من مولدات الجرمانيوم-٦٨/غاليوم-٦٨ دون حاجة لاستخدام سيكلوترون. والعمر النصفى البالغ ٦٨ دقيقة للغاليوم-٦٨، وطول فترة صلاحية المولد للاستعمال البالغة عاماً واحداً، إلى جانب المعرفة الجيدة بكيمياء الغاليوم، هي عوامل تجعله نويدة مشعة جذابة للاستخدام في التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني. وإدراكاً للدور المهم للمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المنتجة من الغاليوم-٦٨، استُهل مشروع بحثي جديد يهدف إلى تطوير شبائه سوماتوستاتين موسومة بالغاليوم-٦٨ لمعالجة أورام الأعصاب والغدة الصماء، فضلاً عن تطوير مستحضرات صيدلانية إشعاعية محتملة أخرى قائمة على الغاليوم-٦٨. وتشارك في المشروع ١٧ دولة عضواً، وسيتناول أيضاً قضايا مراقبة الجودة/ضمان الجودة ذات الصلة بهذه التطورات (الشكل ١).



الشكل-١ - مُولّد جرمانيوم-٦٨/غاليوم-٦٨ .

٦- ويؤدي الكربون-١١ دوراً فريداً سواء في تشخيص الأمراض البشرية ورصدها وبحوثها أو كأداة في اكتشاف العقاقير. ويتيح عمره النصفى القصير (٢٠,٤ دقيقة) إجراء دراسات متكررة بشأن الموضوع نفسه خلال يوم واحد، وهو مع ذلك عمر طويل بما يكفي لإتاحة إجراء دراسة لمصير النظير لبضع ساعات بعد تناوله. وقد استضافت الوكالة اجتماعاً تقنياً في أيلول/سبتمبر نوقشت فيه حالة استخدام مستحضرات الكربون-١١ الصيدلانية الإشعاعية في البحوث السريرية، واتجاهات المستقبل في مجالات الوسم والأتمتة والأجهزة. وحدد الخبراء المجالات التي تتطلب الدعم من أجل الاستغلال الأمثل وفي الوقت المناسب لمستحضرات الكربون-١١ الصيدلانية الإشعاعية في الدول الأعضاء.

### تطبيقات التكنولوجيا الإشعاعية

٧- تجمع المواد المركبة بين خصائص المكونات الفردية في تآزر وبطريقة تتسم بالكفاءة وبفعالية التكلفة، ولها تطبيقات عديدة تمتد من المعدات الرياضية إلى صناعة السيارات والصناعة الفضائية الجوية وإلى تغليف وتعبئة المواد الغذائية وصنع الأعضاء الاصطناعية (الشكل ٢). وأدى استخدام المواد المعززة بمكونات ذات حجم نانوي إلى تحسّن الخصائص الوظيفية والهيكلية. وفي حين تشكل الاستفادة من الإمكانيات الكاملة لمواد الحشو النانوية هذه تحدياً، يمكن التغلب على هذه العقبات عن طريق التطعيم الإشعاعي لمونومرات/بوليمرات مناسبة على سطح مادة الحشو النانوية. وتتيح التقنيات الإشعاعية أيضاً القيام في وقت واحد بتوليف مادة الحشو النانوية وبالربط المتصالب لمصفوفة المادة المركبة، وهو أمر غير ممكن في حالة التقنيات الأخرى. وعلاوة على ذلك، يتيح استخدام البوليمرات الطبيعية في المواد المركبة إمكانيات جديدة لتطوير مواد مركبة مجهزة إشعاعياً تكون معقولة التكلفة وعالية القيمة وغير سامة. ولتناول هذه الإمكانية بالمزيد من البحث، استُهل مشروع بحثي منسق جديد مرتبط بمشروع تابع للاتحاد الأوروبي بشأن المواد المركبة النانوية البوليمرية ذات الخصائص الهيكلية والوظيفية الجديدة.

٨- وتلبية لحاجة الدول الأعضاء النامية إلى التدريب في هذا المجال، عُقدت حلقة عمل مشتركة بين مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية والوكالة حول "البوليمرات المقاومة للإشعاعات"، ركزت على المعالجة الإشعاعية الخاصة بتعقيم الأجهزة الطبية التي تستخدم مرة واحدة، فضلاً عن مواد تعبئة وتغليف الأغذية، وعوازل الكابلات، والمواد اللاصقة، والمواد المانعة للتسرب، المتحللة أحياناً، التي تستخدم في محطات القوى النووية. وتألفت حلقة العمل من محاضرات ومناقشات وزيارة إلى مرفق السنكروترون إيليرا في إيطاليا.

٩- ولترويج تطبيقات التكنولوجيا الإشعاعية في الدول الأعضاء، قدم مشروع تعاون تقني تابع للوكالة مساعدة في تركيب مصدر لإنتاج أشعة غاما من الكوبالت-٦٠، بقدرة ٢٤ ٠٠٠ كوري (٨٨٨ تيرا بيكريل). وتم تركيب المصدر، من خلال مشروع تعاون تقني، في مركز التطبيقات التكنولوجية والتطوير النووي في كوبا.

١٠- ومن خلال مشروع تعاون تقني آخر، قُدم دعم لمعهد في بنغلاديش في مجال إنتاج مواد التعبئة والتغليف المتحللة أحياناً من المواد الطبيعية المتعددة السكريات المتاحة محلياً، وفي مجال توليف المواد التي تمتص 'الماء الرفيع' ('super water') من خلال الجمع بين المونومرات والبوليمرات المحلية والاصطناعية. وإضافة إلى ذلك، أصبح مرفق تشعيع جديد عاملاً من خلال دعم مشترك من الحكومة والوكالة. ويستخدم المرفق الموارد المتاحة محلياً لإنتاج الأوليغوكيتوزان على نطاق صناعي، وهو مادة محتملة لحث نمو النباتات في مجال الزراعة.



الشكل-٢- عرض إيضاحي لاختبار مادة ماصة مركبة.

١١- وتستخدم المقتنيات الإشعاعية القصيرة العمر للكشف والمعالجة السريعة للمشاكل المعقدة في النظم المائية الصناعية. غير أن وصول هذه المقتنيات الإشعاعية من المفاعلات النووية في الوقت المناسب يشكل عقبة رئيسية. ويتمثل أحد الحلول في استخدام مولدات النويدات المشعة التي يمكن أن تنتج المقتنيات في الموقع. وفي هذا السياق، اختتم في عام ٢٠١١ مشروع بحثي منسق بشأن المولدات المحتملة للنويدات المشعة الخاصة بتطبيقات المقتنيات الصناعية. وأسفر المشروع عن تحسن في توافر المقتنيات الإشعاعية الصناعية وخدماتها، ولا سيما في الدول الأعضاء النامية التي ليست لديها مرافق لإنتاج النظائر المشعة. وتم اختبار مولدين، أحدهما يستخدم السيزيوم-١٣٧ والباريوم-١٣٧، والمستقر، والآخر



يستخدم الجرمانيوم-٦٨ والغاليوم-٦٨، والتحقق من صلاحيتهما. وأجريت دراسات حالة في مختلف الميادين على مستوى المختبرات وعلى المستوى الصناعي (الشكل ٣).



الشكل-٣- نظام صناعي للتصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد -  
للعرض المرئي للمقتنيين الإشعاعيين الغاليوم-٦٨ والباريوم-١٣٧ المستقر الصادرين من المولدات.

١٢- وأصدرت الوكالة المنشور المسمى التقنيات النووية الخاصة ببحوث التراث الثقافي ضمن سلسلة التكنولوجيا الإشعاعية التي تصدرها الوكالة. ويهدف هذا المنشور إلى توفير فهم لتطبيق التقنيات النووية - مثل التحليل بالتنشيط النيوتروني، والتحليل بتألق الأشعة السينية، والتحليل بحزم الأيونات - للفحص غير المدمر للقطع الأثرية الثمينة ولمواد مثل الخزفيات والأحجار والفلزات والأصباغ المستمدة من اللوحات الفنية.



# الأمان والأمن النوويان



## التأهب والتصدي للحادثات والطوارئ

### الهدف

إرساء قدرات وترتيبات وطنية وإقليمية ودولية فعّالة ومتوافقة في مجال التأهب والتصدي لحالات الطوارئ بغرض الإنذار المبكر والتصدي في الوقت المناسب للحادثات وحالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية الفعلية أو المحتملة أو المتصورة، بغض النظر عما إذا كانت الحادثة أو حالة الطوارئ ناشئة عن حادث أو إهمال أو عمل شرير. وتحسين عملية توفير/تبادل المعلومات عن الحادثات وحالات الطوارئ فيما بين الدول الأعضاء والمنظمات الدولية والجمهور/وسائط الإعلام.

### معايير الأمان ومبادئه التوجيهية

١- في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها، اضطلعت الوكالة بوضع أو تنقيح عدد من المبادئ التوجيهية. وشملت تلك المبادئ التوجيهية الوثيقة المعنونة "معايير للاستخدام في مجال التأهب والتصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية" العدد NS-R-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وثلاثة منشورات في إطار السلسلة الخاصة بالتأهب للطوارئ والتصدي لها: مفاعل البحوث بشأن التأهب والتصدي للطوارئ: إجراءات عامة للتصدي لطوارئ نووي أو إشعاعي في مفاعلات البحوث؛ التأهب والتصدي للطوارئ- مفاعل البحوث تريغا: إجراءات عامة للتصدي لطوارئ نووي أو إشعاعي في مفاعلات البحوث تريغا؛ والتأهب والتصدي للطوارئ- قياس الجرعات البيولوجية : قياس الجرعات البيولوجية للوراثيات الخلوية : التطبيقات في التأهب والتصدي للطوارئ الإشعاعية. وأصدرت الوكالة أيضاً مواد تدريبية بعنوان "مفاعل البحوث بشأن التأهب والتصدي للطوارئ" إجراءات عامة للتصدي لطوارئ نووي أو إشعاعي في مفاعلات البحوث- مواد تدريبية

### الامتثال للمعايير الحالية

٢- إن خدمة استعراض إجراءات التأهب للطوارئ المقدمة إلى الدول الأعضاء تركز على التقييمات المستقلة لمدى التأهب على الصعيد الوطني للتصدي للحادثات والطوارئ الإشعاعية، والامتثال لمتطلبات الأمان الصادرة عن الوكالة، من قبيل التأهب لطوارئ نووي أو إشعاعي والتصدي له (العدد GS-R-2 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)، وأدلة الأمان ذات الصلة. ويشكل نطاق استعراض إجراءات التأهب للطوارئ التأهب لجميع الحادثات والطوارئ الإشعاعية والنووية التي قد تطال دولة عضو ما، سواء أكان لدى البلد المعني مرافق نووية أم لا.



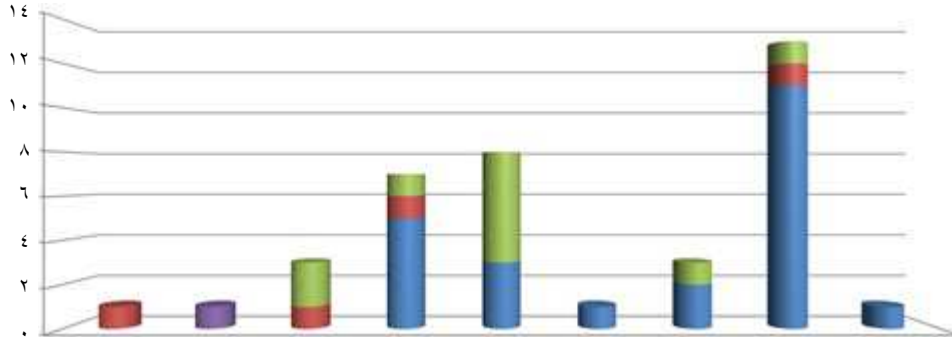
الشكل ١- أعضاء من فرقة بعثة استعراض إجراءات التأهب للطوارئ في زيارة لمنطقة أرخنجلسك في الاتحاد الروسي.

٣- في ٢٠١١، أجريت بعثات استعراض إجراءات التأهب للطوارئ في كل من الاتحاد الروسي واستونيا وألبانيا وباكستان ولايتيا (الشكل ١)، في حين تم تقييم الجوانب الرقابية لنظم التأهب للطوارئ الإشعاعية في كل من جمهورية كوريا وسلوفينيا وسويسرا والإمارات العربية المتحدة في إطار بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة. كما نفذت الوكالة ٢٢ بعثة لمساعدة الدول الأعضاء في تطوير وتعزيز مختلف الجوانب الخاصة بالنظم الوطنية للتأهب للطوارئ والتصدي لها. وبرز عدد من الاستنتاجات من تلك البعثات، من قبيل أن الخطط الوطنية للطوارئ النووية والإشعاعية على المستويين المحلي والوطني يتعين وضعها أو تحسينها في الدول الأعضاء؛ وأنه من الأساسي تحقيق تنسيق أفضل بين مختلف الهيئات الحكومية المعنية التي لديها مسؤولية في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها؛ وأنه يتعين تعزيز البنية الأساسية وقدرات الهيئات الرقابية في العديد من الدول الأعضاء.

### بناء القدرات في الدول الأعضاء

٤- التدريبات والتمارين يمثلان عنصرًا أساسيًا لبناء القدرات والكفاءات في الدول الأعضاء. وقد ركزت الوكالة على دعم وضع مراكز لبناء القدرات في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها. وتم تحديد ثلاثة بلدان (في أفريقيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية) بأن لديها القدرة على الاضطلاع بالوظائف المتوخاة لمراكز بناء القدرات المذكورة ورغبتها في العمل كشركاء في هذه الجهود المشتركة.

٥- وفي ٢٠١١ نظمت الوكالة ٣٨ حدثاً تدريبياً شملت حلقات عمل ودورات في مختلف جوانب التأهب لحالات الطوارئ والتصدي لها. كما تتماشى الأنشطة الهادفة إلى تعزيز القدرات في الدول الأعضاء مع خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي. الشكل ٢ يبيّن المناطق التي أجريت فيها الأحداث التدريبية والتغطية الجغرافية لتلك الأنشطة. كما واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء على استعراض وتحديث قدراتها الوطنية في مجال التأهب للطوارئ والتصدي لها.



	رصد الطوارئ	الدول المستهدفة لهذا المجال	إعداد وإجراء وتقييم التمارين	التصدي الطبي	القدرات الوطنية	التصدي النووي	الإعلام العام	التصدي الإشعاعي	تصدي مفاعلات البحوث
على المستوى الأقليمي		١							
على المستوى الإقليمي			٢	١	٥		١	١	
على المستوى دون الإقليمي	١		١	١				١	
على المستوى الوطني				٥	٣	١	٢	١١	١

الشكل ٢- حلقات العمل والدورات المخصصة للتأهب والتصدي لحالات الطوارئ حسب مجال الموضوع في عام ٢٠١١.

### التواصل بشأن الحوادث والطوارئ

٦- نشرت الوكالة على الموقع الإلكتروني لنظامها الموحد المحمي لتبادل المعلومات في حالات الحوادث والطوارئ مسودةً لدليل جديد للعمليات لفائدة الدول الأعضاء والدول الأطراف في اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي (اتفاقية التبليغ المبكر) وفي اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي (اتفاقية تقديم المساعدة).

وسجل هذا الدليل محل الدليل المعنون "ليل العمليات التقنية المتعلقة بالتبليغ عن حالات الطوارئ وتقديم المساعدة" (EPR-ENATOM 2007)، وأعيد تسميته تحت عنوان "التواصل بشأن الحوادث والطوارئ" ليجسد بشكل أفضل غرضه المتمثل في معالجة الحوادث والطوارئ، وليس فقط الأحداث المرتبطة باتفاقية التبليغ المبكر واتفاقية تقديم المساعدة. وعلاوة على ذلك، يشمل الدليل المذكور إرشادات عن إبلاغ المسؤولين الوطنيين المعنيين بالمقياس الدولي للأحداث النووية والإشعاعية (مقياس إينيس)، الذين ينشرون تقارير إينيس عبر الموقع الإلكتروني للنظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحوادث والطوارئ. ويصف الدليل أيضا إجراءات تصدي إضافية لجهات الاتصال التابعة لإينيس في حالات الطوارئ ويقدم معلومات عن تمارين جديدة تمت صياغتها بنطاق أوسع.

## شبكة التصدي والمساعدة

٧- واصلت الوكالة تشجيع الدول الأعضاء على الانضمام إلى شبكة التصدي والمساعدة. ومع أنه لم يتم تلقي أي تسجيلات جديدة في الشبكة المذكورة خلال ٢٠١١، فقد أعرب عدد من الدول الأعضاء على اهتمامها بالانضمام إلى هذه الشبكة. وقد حدت الدروس المستخلصة من الحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (المشار إليه في ما يلي بعبارة حادث فوكوشيما داييتشي) العديد من المجالات التي يمكن تحسينها في شبكة التصدي والمساعدة. وعليه، تم إدراج عدد من الأنشطة المتعلقة بشبكة التصدي والمساعدة في خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي.

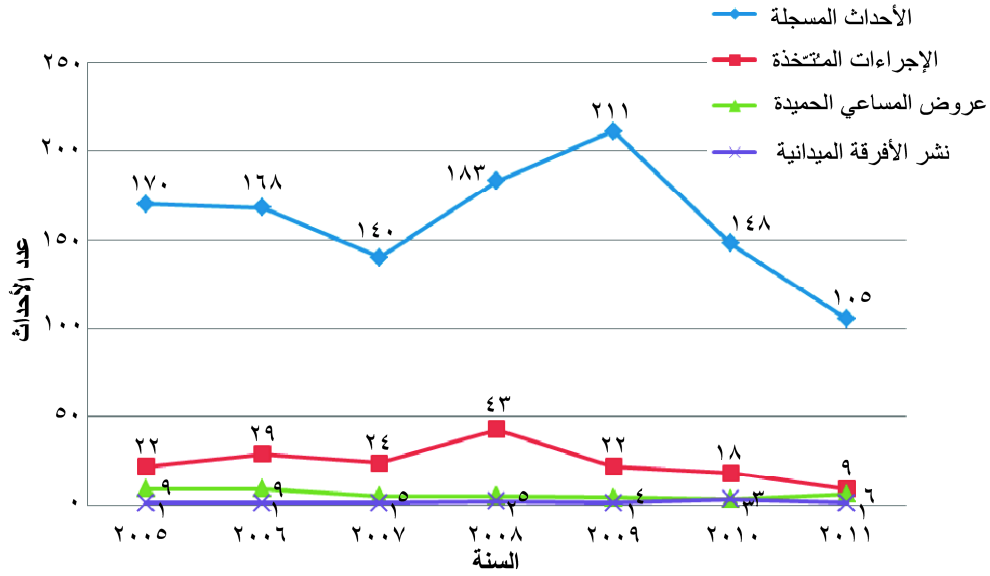
٨- وفي ٢٠١١، تم الشروع في مشروعين للمساعدة في موازنة قدرات التصدي والمساعدة المقدمة في إطار شبكة التصدي والمساعدة. وانطوى المشروع الأول على استحداث منتجات مساعدة التي يرد تعريفها حاليًا في التذييل او الملحق بالوثيقة المعنونة "شبكة الوكالة للتصدي والمساعدة" (EPR-RANET 2010). والهدف هو تقديم مزيد من المواصفات التفصيلية للمنتجات التي تنشأ عن أنشطة الرصد والتقييم التي تتم في إطار الأنشطة التي تقوم بها الشبكة المذكورة. ورکز المشروع الثاني على صياغة دليل العمليات لشبكة التصدي والمساعدة، الذي ستستخدمه أفرقة المساعدة الميدانية وأفرقة المساعدة المشتركة التابعة للشبكة المذكورة من أجل كفالة القدرة على التشغيل المشترك وتنسيق الاستجابة لطلب تقديم المساعدة في حالة حادث نووي أو طارئ إشعاعي.

## تعزيز قدرات التأهب والتصدي داخل الوكالة

٩- وضعت خطط لتنظيم تدريبات داخل المنظمة في بداية هذا العام، بهدف تقديم أكبر عدد ممكن من الدورات التدريبية في أثناء العمل. وصُممت تلك الدورات التدريبية لاستكمال تمارين تهدف إلى اختبار أداء وظائف التصدي الرئيسية لنظام الوكالة للحوادث والطوارئ. وفي الفصل الأول من عام ٢٠١١، أدى هذا التدريب داخل المنظمة إلى إجراء تفعيل على نطاق شامل لتمارين ركز على وظائف الفريق التقني التابع لنظام الحوادث والطوارئ والإجراءات التي يتعين اتخاذها في ظل سيناريو حادث خطير لانقطاع الكهرباء بشكل كامل في محطة للقوى النووية. ولكن الضرورة التي دفعت الوكالة إلى الاستجابة بشكل عاجل لحادث فوكوشيما داييتشي أدت إلى توقيف الجزء التمريني من خطة التدريب داخل الوكالة بعد الفصل الأول من العام ذاته. وترد في فصل منفصل من هذا التقرير استجابة الوكالة للحوادث بالإضافة إلى الإجراءات التي اتخذت لاحقًا.

## أحداث إشعاعية أخرى

١٠- في عام ٢٠١١، أبلغت الوكالة بشكل رسمي أو علمت بشكل غير مباشر بوقوع ١٠٥ حدث انطوى على إشعاعات مؤبنة أو أشبه في ذلك. واتخذت الوكالة إجراءات في تسع حالات لغرض التثبيت والتحقق من المعلومات مع نظراء خارجيين، أو تقديم معلومات رسمية وتعميمها، وعرضت خدماتها في ست حالات (الشكل ٣).



الشكل ٣- الأحداث المسجلة واستجابات الوكالة بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠١١ (لا يشمل الشكل الذي يبين نشر الأفرقة الميدانية لعام ٢٠١١ اليابان).

١١- وفي حالة واحدة في عام ٢٠١١، تلقت الوكالة طلبًا لتقديم المساعدة من حكومة بلغاريا تحت رعاية اتفاقية المساعدة فيما يتعلق بتعرض العمال المفرط في مرفق التشيع بأشعة غاما في مدينة ستامبوليسكي. تم بسرعة إيفاد بعثة مساعدة في إطار شبكة التصدي والمساعدة التابعة للوكالة، بدعم من مركز معين في فرنسا، إلى بلغاريا لإجراء فحص طبي للعمال المعرضين وتقدير الجرعات التي تعرضوا لها. كما أسدت بعثة المساعدة نصائح للمنظمة النظيرة البلغارية بشأن المتابعة الطبية للعمال. ومن خلال ترتيبات ثنائية الأطراف بين السلطات في بلغاريا وفرنسا، تمت معالجة العمال المتضررين من التعرض المفرط في مرفق للرعاية الطبية المتخصصة في فرنسا.



## أمان المنشآت النووية

### الهدف

تعزيز النظام العالمي للأمان النووي وضمان مستويات مناسبة من الأمان طوال كامل العمر التشغيلي لجميع أنواع المنشآت النووية في الدول الأعضاء، من خلال كفالة توفّر مجموعة متناسقة وقائمة على أساس الاحتياجات ومحدّثة من معايير الأمان، والمساعدة في تطبيقاتها. وتمكين الدول الأعضاء التي تسعى إلى استهلال برامج لإنتاج القوى النووية من تطوير بنى أساسية مناسبة للأمان، من خلال التوجيه والمساعدة والربط الشبكي من الوكالة. وتمكين الدول الأعضاء من بناء أطر محسّنة للكفاءة لأمان المنشآت النووية، وتعزيز إمكاناتها بغرض بناء القدرات كأساس لبنية تحتية قوية للأمان.

### البنية الأساسية للأمان النووي

١- واصلت الوكالة التركيز على ترويج ودعم تعزيز الأمان النووي العالمي، وذلك في المقام الأول من خلال المساعدة على تعزيز الأطر الحكومية والرقابية وغيرها من عناصر البنية الأساسية للأمان في الدول الأعضاء. واستخدمت الدول الأعضاء خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة التابعة للوكالة على نطاق واسع للحصول على تقييم موضوعي لأنشطتها الرقابية الخاصة بالأمان النووي والإشعاعي بما يتفق مع معايير الأمان الصادرة عن الوكالة. وفي عام ٢٠١١، نُفذت خمس بعثات من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في الامارات العربية المتحدة وجمهورية كوريا ورومانيا وسلوفينيا وسويسرا. وإضافة إلى ذلك، نُفذت أربع بعثات متابعة من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في إسبانيا وأستراليا وألمانيا وكندا. ونتيجة للحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما دايبيتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (ويشار إليه فيما يلي بحادث فوكوشيما دايبيتشي)، تم إعداد وحدة نمطية خاصة لخدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة تتناول الدروس المبكرة المستفادة من الحادث، لكي تستخدم في جميع بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة اللاحقة (الشكل ١).



الشكل-١ - بعثة خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة إلى جمهورية كوريا.

٢- وتم جمع التوصيات والمقترحات الصادرة من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة والمتعلقة بالممارسات الرقابية وقضايا السياسات والقضايا التقنية التي تواجهها الهيئات الرقابية النووية، فضلا عن الدروس المستفادة، وتم تحليلها وإطلاع المجتمع الدولي عليها. ويتصل بهذا العمل أن الوكالة أعدت تقريرا بعنوان المعالم البارزة للدروس المستفادة من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة التابعة للوكالة في الفترة ٢٠٠٦-٢٠١٠، وقدم في حلقة العمل الثالثة

حول الدروس المستفادة من بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة، التي استضافتها الهيئة الرقابية النووية في واشنطن العاصمة في تشرين الأول/أكتوبر. ويتناول التقرير المجالات التي تحتاج إلى تحسين، مثل الإطار الحكومي والقانوني والرقابي، ومجالات معينة من الممارسات الرقابية الأساسية، وكفاءة وفعالية البعثات نفسها.

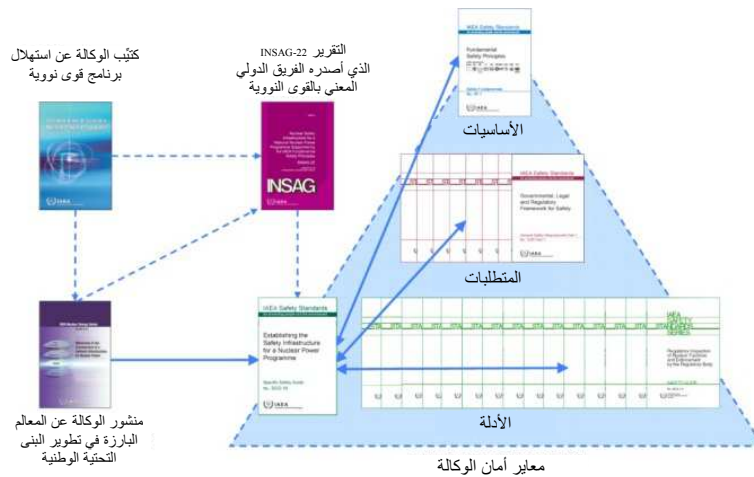
٣- واستخدم دليل أمان جديد بشأن إرساء البنية الأساسية لأمان برنامج قوى نووية (العدد SSG-16 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة) لمساعدة البلدان التي تستهل برامج للطاقة النووية على تطوير البنية الأساسية الضرورية للأمان باستخدام نهج مرحل. ويسهم هذا الدليل في بناء قيادة وإدارة للأمان وبناء ثقافة أمان من جانب جميع المنظمات المعنية. ونظمت عدة حلقات العمل حول تطبيق الدليل. ويتصل بهذه الأنشطة أنه تم تحسين وصول الدول الأعضاء إلى المواد التدريبية الصادرة عن الوكالة، وتم تطوير موقع متخصص على الانترنت بشأن البنية الأساسية للأمان في مجال الطاقة النووية (<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/safety-infrastructure/default.asp?s=0&l=94>).

### اتفاقية الأمان النووي

٤- يسّرت الوكالة عقد الاجتماع الاستعراضي الخامس للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي، في فيينا في نيسان/أبريل. وكان ذلك أول اجتماع دولي رئيسي بشأن الأمان النووي يعقد بعد حادث فوكوشيما داييتشي. واتفق على أن تصدر الأطراف المتعاقدة بياناً خاصاً بهذا الصدد استجابة للحادث. وأكد البيان مجدداً أهداف الاتفاقية، واشتمل على التزام بتحديد الدروس المستفادة والعمل بمقتضاها، وأيد استمرار دور الوكالة في مجال الأمان النووي، مشيراً على وجه التحديد إلى المؤتمر الوزاري المعقود في مقر الوكالة في حزيران/يونيه، كما اشتمل على التزام بعقد اجتماع استثنائي في آب/أغسطس ٢٠١٢ لتبادل الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما داييتشي والإجراءات التي اتخذت استجابة له، واستعراض فعالية أحكام الاتفاقية، وإذا لزم الأمر استعراض مدى استمرار ملاءمتها.

### إدارة الأمان وبناء القدرات

٥- واصلت الوكالة ترويج أتباع نهج متكامل بشأن الأمان النووي يركز على النظم الإدارية، والقيادة الفعالة، وثقافة الأمان (الشكل ٢). وقدم على الصعيدين الوطني والإقليمي كليهما تدريب على تطبيق النظم الإدارية في الإطار الرقابي. فمثلاً عُقدت حلقة عمل إقليمية للمنطقة الأوروبية حول النظم الإدارية تحديداً. وعلاوة على ذلك، عُقدت عدة دورات تدريبية بشأن القيادة والإدارة لأغراض الأخذ بالقوى النووية، وبشأن إقامة البنية الأساسية للأمان.

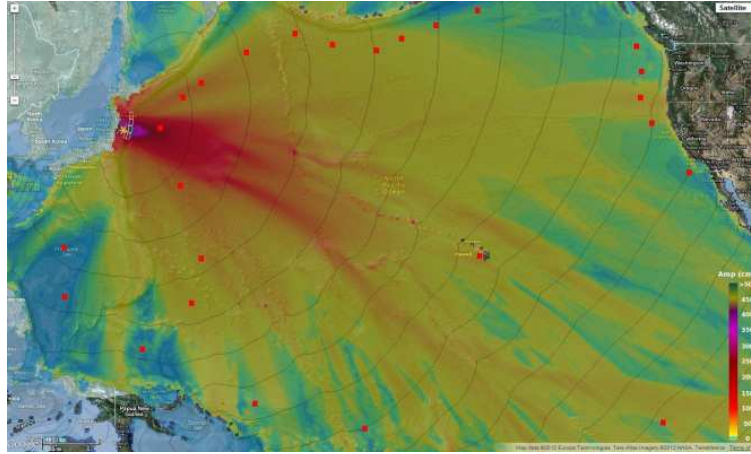


الشكل ٢ - تطوير بنية تحتية للأمان للقوى النووية باستخدام وثائق الوكالة.

٦- أشار الفريق الدولي للأمان النووي، في تقرير وارد في رسالة<sup>١</sup> موجهة إلى المدير العام، إلى أن "هنالك عدة بلدان تعوزها الخبرة في القوى النووية استهلت برامج لتشديد محطة أو هي في سبيلها إلى ذلك". وفي هذا السياق، أوصى الفريق بأنه "ينبغي للوكالة أن تتواصل مع هذه البلدان لتوفير كل من التعليم بشأن البنية الأساسية الضرورية التي يتعين إرساؤها والخدمات اللازمة لرصد التقدم المحرز في الامتثال للمعايير الدولية والمساعدة على ذلك".

### تقييم أمان المواقع والمنشآت

٧- أدى تجدد اهتمام بعض الدول الأعضاء ببناء محطات الطاقة النووية ومفاعلات البحوث إلى زيادة كبيرة في الطلب على تقييمات تحديد المواقع وما يرتبط بها من أخطار خارجية. وبعد وقوع حادث فوكوشيما داييتشي، ازداد طلب الدول الأعضاء على خدمات أمان المواقع وبناء القدرات ذات الصلة ازديادا كبيرا، حيث تجري الوكالة حاليا تسع بعثات من بعثات تحديد المواقع. وفي عمل ذي صلة، صدر العدد SSG-18 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، بشأن الأخطار الجوية والهيدرولوجية في تقييم المواقع للمنشآت النووية. وأدخل تحسين مستمر على نظام التبليغ عن الحوادث الخارجية التابع للوكالة، الذي استخدم في التصدي لحادث فوكوشيما داييتشي، وذلك باستخدام موارد من خارج الميزانية (الشكل ٣).



الشكل ٣ - نظام للتنبؤ بالتسونامي في الوقت الحقيقي يجري تطويره في الوكالة.

٨- ووضعت الوكالة خطة شاملة كجزء من مشروع خارج عن الميزانية لمعالجة القضايا التي تم تحديدها في مجال تنفيذ معايير الأمان الصادرة عن الوكالة في الدول الأعضاء، بما في ذلك الدروس المستفادة بعد وقوع حادث فوكوشيما داييتشي. وأدرجت هذه الأنشطة في خطة عمل الوكالة بشأن الأمان النووي.

٩- واستجابة لحادث فوكوشيما داييتشي، نشرت في تشرين الثاني/نوفمبر منهجية لتقييم نقاط الضعف في أمان محطات القوى النووية تجاه الأخطار الطبيعية القاسية في مواقع معينة، باعتبار ذلك أحد الأنشطة ضمن خطة العمل. وأتيحت المنهجية للدول الأعضاء التي قد ترغب في استخدامها في إجراء تقييماتها الوطنية لمواطن الضعف في أمان محطات القوى النووية في ضوء الدروس المستفادة حتى الآن من الحادث.

١٠- وتربط الشبكة العالمية لتقييم الأمان (<http://san.iaea.org>) بين خبراء على نطاق العالم وتيسر التعاون والتآزر بينهم بشأن تقييمات الأمان دعما للجهود الدولية الرامية إلى دعم الأمان النووي. وفي عام ٢٠١١، قامت الوكالة بتحسين الشبكة العالمية لتقييم الأمان من خلال توفير منتدى للنقاش وصفحة الأسئلة المتكررة<sup>٢</sup> تتصل بمواضيع تقييم الأمان للبلدان التي تستهل برامج للقوى النووية.

١ التقرير الوارد في رسالة الفريق الدولي المعني بالقوى النووية بشأن حادث فوكوشيما، والصادر بصفته الوثيقة GOVINF/2011/11.

١١- ويشكل مشروع التعليم والتدريب في ميدان تقييم الأمان، التابع للوكالة، جزءاً من الشبكة العالمية لتقييم الأمان. وقد وُضعت وحدات تدريبية نمطية بشأن التقييم القطعي والاحتمالي للأمان وجُربَت في بولندا وفيتنام وماليزيا. وتم تحسين أنشطة الشبكة المصممة خصيصاً لهذه البلدان، وعُقدت حلقات عمل ودورات تدريبية. وتُنظمت حلقتان دراسيتان على الإنترنت لتوفير التدريب عن طريق التعلّم عن بعد من خلال شبكة الأمان النووي الآسيوية، ولربط المحاضرين والطلاب في جميع أنحاء منطقة آسيا بخبراء الوكالة.

### الأمان التشغيلي والتعقيبات المستمدة من الخبرة

١٢- تنسق خدمة فرقة استعراض أمان التشغيل، التابعة للوكالة، أعمال فرق خبراء دولية تضطلع باستعراضات لأداء أمان التشغيل في محطات القوى النووية. وفي عام ٢٠١١، نفذت الوكالة سبع بعثات من فرقة استعراض أمان التشغيل وأربع بعثات للمتابعة (الشكل ٤). وفي مجال جوانب الأمان المتعلقة بتشغيل المفاعلات المبردة بالماء تشغيلاً طويلاً الأجل، أجريت بعثتان من بعثات استعراض النظراء وبعثة واحدة للمتابعة، ويدل ذلك على ازدياد الاهتمام بهذه الخدمات من جانب الدول الأعضاء. ويسعى كل من فرقة استعراض أمان التشغيل وبرنامج جوانب الأمان المتعلقة بتشغيل المفاعلات المبردة بالماء تشغيلاً طويلاً الأجل إلى تحديد الفجوات بين ممارسات محطات القوى النووية ومعايير الأمان ذات الصلة الصادرة عن الوكالة. وتمثل هذه الثغرات نقاط ضعف محتملة يمكن التغلب عليها من خلال تنفيذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.



الشكل ٤ - خبراء الاستعراض التابعون لفرقة استعراض أمان التشغيل، يصحبهم موظفو المحطة، يراقبون لوحة محلية للأجهزة والتحكم في محطة سمولينسك للقوى النووية في الاتحاد الروسي.

١٣- واستعرضت الوكالة، من خلال اجتماع تقني، الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما داييتشي فيما يخص خدمة فرقة استعراض أمان التشغيل، ومدى فعالية خدمات استعراض أمان التشغيل الأخرى، والخبرة المكتسبة من بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل التي أجريت بين عام ٢٠٠٨ وعام ٢٠١١. وكانت أهم توصية انبثقت من هذا التقييم هي إدراج إدارة الحوادث الشديدة ك مجال استعراض مستقل ضمن النطاق الموحد لبعثات الفرقة. وأيد الاجتماع تحقيق التكامل بين الأنواع المختلفة من خدمات أمان التشغيل (برنامج جوانب الأمان المتعلقة بتشغيل المفاعلات المبردة بالماء تشغيلاً طويلاً الأجل، واستعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي، وفرقة استعراض تقييم ثقافة الأمان) تحت مظلة فرقة استعراض أمان التشغيل، بغية تحسين استخدام الموارد المتاحة ومواءمة منهجيات هذه الخدمات.

١٤- وواصلت الوكالة تشغيل نظامين للإبلاغ عن الأحداث يخصان مفاعلات القوى النووية ومفاعلات البحوث، وهما: النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية، وشبكة التبليغ عن الحوادث المتعلقة بمفاعلات البحوث. وتم إطلاع المجتمع النووي الدولي على ثمانين من تقارير الأحداث، باستخدام النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية، من بينها تقارير من جميع الدول الأعضاء تقريبا البالغ عددها ٢٩ دولة التي لديها مفاعلات قوى نووية عاملة. فضلا عن ذلك، صدرت مبادئ توجيهية محدثة تتعلق بترميز أسباب الأحداث ذات الصلة بالأمان النووي والصفات المرتبطة بها. وفي عام ٢٠١١، ساهمت ٥٣ دولة عضوا في تقارير الحوادث التي تصدرها شبكة التبليغ عن الحوادث المتعلقة بمفاعلات البحوث. وإضافة إلى ذلك، عقد في رومانيا اجتماع تقني للمنسقين الوطنيين للشبكة من أجل تبادل الخبرات التشغيلية المتعلقة بمفاعلات البحوث من خلال جمع وتحليل المعلومات عن الأحداث ونشر الدروس المستفادة.

١٥- وفي مجال التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية، شرعت ثلاثة أفرقة عمل ومجموعة مقاصدة ولجنة توجيهية، تركز على إدارة التقادم، في تطوير قاعدة بيانات الدروس الدولية المستفادة بشأن التقادم النوعي، التي هي مصدر شامل للمعلومات عن آليات التقادم وما يتصل بها من تقنيات إدارة التقادم للنظم والهيكل والمكونات ذات الصلة بالأمان النووي. وستساعد قاعدة البيانات على تحديد برامج فعالة لإدارة التقادم من أجل الحفاظ على موثوقية المعدات ذات الصلة بالأمان النووي.

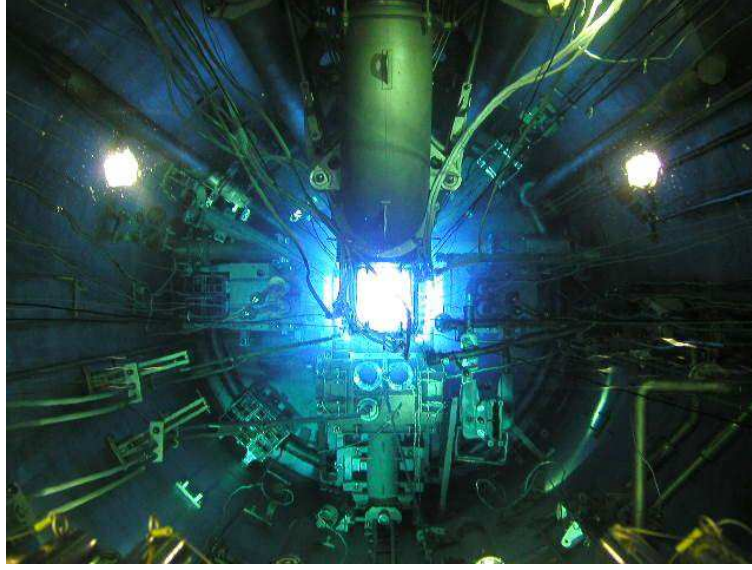
### أمان مفاعلات البحوث ومرافق دورة الوقود

١٦- وفر نشاطان كبيران من أنشطة الوكالة – أحدهما اجتماع دولي حول تطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث، عقد في فيينا في أيار/مايو، والآخر مؤتمر دولي حول الإدارة والاستخدام المأمونين لمفاعلات البحوث، عقد في الرباط، المغرب، في تشرين الثاني/نوفمبر – منبرا لتبادل الخبرات والممارسات الجيدة. وساهمت هذان النشاطان في تحسين قدرات التقييم الذاتي في الدول الأعضاء، وإقامة بنية تحتية للأمان للبلدان التي تبني مفاعل أبحاثها الأول، وتعزيز التأهب للطوارئ والتصدي لها.

١٧- وتناولت اجتماعات أخرى إدارة التقادم، واستعراضات الأمان الدورية، ومؤشرات أداء الأمان لمفاعلات البحوث في إطار اتفاقات الوكالة. وعقدت الوكالة أيضا حلقات عمل حول الأمان الإشعاعي التشغيلي، والتدريب والتأهيل، واستخدام نهج متدرج في تطبيق متطلبات الأمان، والتأزر بين الأمان والأمن. وتمت الموافقة على ثلاثة من أدلة الأمان، حول تحليل الأمان، والاستخدام والتعديل، واستخدام نهج متدرج، توفر إرشادات إضافية بشأن تطبيق مدونة قواعد السلوك.

١٨- ونُفذ عدد من بعثات استعراض الأمان في مفاعلات بحوث في الأردن ومصر والمغرب، ونُظمت ثلاثة من بعثات التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث في بيرو ورومانيا وهولندا. وقدمت هذه البعثات توصيات بشأن إجراء المزيد من تحسينات الأمان في هذه المرافق تتعلق أساسا بالمنظمة المشغلة، ونوعية تحاليل الأمان ووثائق أمان المفاعلات، والوقاية من الحرائق، والأمان الإشعاعي (الشكل ٥).





الشكل - ٥ - النظر من أعلى إلى داخل مفاعل بحوث مصر ETRR-2، وهو موقع بعثة الاستعراض أمان أجريت في عام ٢٠١١ .

١٩- وواصلت الوكالة تعزيز أمان تشغيل مرافق دورة الوقود. فعلى سبيل المثال، تم إعداد ستة تقارير في عام ٢٠١١ من خلال شبكة التبليغ عن الحوادث المتعلقة بالوقود وتحليلها (من مجموع ١٤٤ تقريراً توجد حالياً في قاعدة بيانات النظام). وعقدت دورات تدريبية حول تطبيق معايير الأمان لمرافق دورة الوقود، تناولت ثقافة الأمان وأمان الحرجية. وأجريت في منشأة لتصنيع الوقود في رومانيا إحدى بعثات تقييم الأمان أثناء تشغيل مرافق دورة الوقود.

### الأنشطة الممولة من تبرعات خارجة عن الميزانية

٢٠- اكتمل في عام ٢٠١١ مشروعان كبيران خارجان عن الميزانية مولتهما النرويج. وكان المشروع الأول قد استهل في عام ٢٠٠٩ مع رومانيا ونفذ في إطار مشروع آخر خارج عن الميزانية بشأن 'الطاقة النووية المأمونة - الامتياز الإقليمي'، أما المشروع الثاني فاستهل في عام ٢٠١٠ مع بلغاريا. وكان من النتائج الرئيسية لهذين المشروعين تدريب أكثر من ٣٠٠ شخص من السلطات الرقابية والمنظمات المشغلة. ودعم المشروعان أيضاً تمريناً بين البلدين على التصدي للطوارئ الدولية، فضلاً عن إيفاد بعثتي استعراض نظراء إلى رومانيا من خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة وخدمة استعراض إجراءات التأهب للطوارئ. وتم تطوير إجراءات الاستعراض التشغيلي والرقابي من خلال إعداد وثائق بشأن الأمان وبناء القدرات، بغية دعم تقديم المساعدة في المستقبل إلى الدول الأعضاء. وعلاوة على ذلك، وضعت منهجية جديدة لتقييم ثقافة الأمان، واختبرت لاحقاً أثناء بعثتين من فرقة استعراض أمان التشغيل إلى البرازيل وجنوب أفريقيا.

## الأمان الإشعاعي وأمان النقل

### الهدف



تحقيق تنسيق عالمي في صوغ وتطبيق معايير الأمان الإشعاعي وأمان النقل الصادرة عن الوكالة، وزيادة أمان المصادر الإشعاعية وأمنها والارتقاء بالتالي بمستويات وقاية الجمهور، بما في ذلك موظفي الوكالة، من التأثيرات الضارة المترتبة على التعرض للإشعاعات.

### وقاية المرضى من الإشعاعات

١- يجري سنوياً نحو ١٨٠ مليون فحص للأطفال بالأشعة السينية. وقد استضافت الوكالة، في الدورة الخامسة والخمسين لمؤتمرها العام في أيلول/سبتمبر، حدثاً جانبياً بعنوان "الأطفال والإشعاعات في مجال الطب - وقاية المرضى حديثي السن". وسلط الضوء على ضرورة زياد استحداث ونشر المعلومات والمواد التدريبية بشأن وقاية الأطفال من الإشعاعات (الشكل ١). ووضعت الصيغة النهائية لتقرير خاص بالأمان يتناول الوقاية من الإشعاعات فيما يتعلق بطب الأطفال الإشعاعي، وذلك لأغراض نشره.

## Radiation risk in paediatric radiology

- Every Radiology Department should have information for parents



What Parents Should Know about Medical Radiation Safety

image gently™

Radiation Protection in Paediatric Radiology L01. Why talk about radiation protection in paediatric radiology 52

الشكل ١ - مواد تدريبية تستهدف المهنيين العاملين في مجال الصحة بشأن وقاية الأطفال من الإشعاعات، وهذه المواد متاحة على موقع الوكالة الإلكتروني الخاص بوقاية المرضى: [rpop.iaea.org](http://rpop.iaea.org).

٢- وتتص معايير أمان الوكالة على أنه يتم تبرير تعرض الشخص المريض للأشعة الطبية بالتشاور بين الممارس الطبي الإشعاعي وطبيب الإحالة. ولكن هناك وعياً محدوداً فيما بين أطباء الإحالة، بمن فيهم الممارسين العاميين وأطباء الرعاية الصحية الأولية، حول التعرض للإشعاعات والمخاطر التي تنطوي عليها مختلف الإجراءات، مما يجعل من الضروري الوصول إلى هذه الفئة. ولمناقشة هذا الموضوع، نظّمت الوكالة اجتماعاً تقنياً حول الوقاية من الإشعاعات لفائدة أطباء الإحالة. وخلال الاجتماع، الذي عُقد في فيينا في أيلول/سبتمبر، قُدمت توصيات للجمعيات الطبية الوطنية بشأن التدريب وترويج أفضل الممارسات.

٣- وما انفك أمان العلاج الإشعاعي يشكّل قضية هامة خلال العام، إذ واصلت الوكالة عملها بشأن نظام التبليغ عن "الأمان في ميدان العلاج الإشعاعي للأورام (نظام سافرون)". ونظام سافرون هو نظام تبليغ طوعي قائم على شبكة الإنترنت خاص بالعلاج الإشعاعي، ويمكن استخدامه للتبليغ عن الحوادث التي وقعت وتلك التي كادت أن تقع وتبادل المعلومات عنها والاستفادة منها. ويُتوقع إطلاقه للاستخدام العام في ٢٠١٢، بعد إجراء دراسة تجريبية ضمّت مستشفيات مختارة حول العالم.

### معايير الأمان الأساسية الدولية

٤- اعتمد مجلس المحافظين في أيلول/سبتمبر ٢٠١١ متطلبات الأمان الخاصة بالوكالة بشأن الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية: معايير الأمان الأساسية الدولية - طبعة مؤقتة (الجزء ٣ من العدد GSR (طبعة مؤقتة)). وجرى تنقيح معايير الأمان الأساسية بالتعاون مع المنظمات المشاركة في رعاية هذه المعايير، وهي المفوضية الأوروبية، والفاو، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية. ونُشرت طبعة مؤقتة من معايير الأمان الأساسية في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١. وستُنشر الطبعة النهائية بعد أن تقرّ المنظمات المشاركة في الرعاية رسمياً النسخة المنقحة من معايير الأمان الأساسية.

٥- وتأخذ معايير الأمان الأساسية الجديدة في الاعتبار تقديرات لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، وكذلك توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات لعام ٢٠٠٧. وجرت تعديلات كبيرة للمتطلبات المتصلة بأمان المصادر المشعة، ووقاية المرضى الخاضعين لإجراءات التعرض الطبي وتصوير الأشخاص للأغراض غير الطبية. وبالإضافة إلى ذلك، أُدرجت متطلبات جديدة بشأن تعرض الجمهور الناجم عن وجود غاز الرادون، وتعرض طواقم الرحلات الجوية للإشعاعات الكونية، واستصلاح المناطق الملوثة جراء المواد المشعة المتبقية وحماية البيئة. وأضيفت حدود جرعات مقلّصة جديدة بالنسبة لعدسة العين فيما يخص تعرض العمال مهنيّاً للإشعاعات.

### تعزيز الوقاية من الإشعاعات المهنية

٦- وضعت الوكالة إرشادات حول الوقاية من الإشعاعات في الصناعات التي تعالج المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية، ونشرت تقريراً بعنوان "الوقاية من الإشعاعات والتصرف في مخلفات المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية في إنتاج عناصر الأتربة النادرة من المعادن التي تحتوي على التوريوم (العدد ٦٨ من سلسلة تقارير الأمان). كما وضعت معايير خاصة بصناعة المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية لتحديد المواد التي ينبغي النظر في إخضاعها للتحكم الرقابي، ووضعت كذلك إرشادات إضافية بعنوان "تعرض الجمهور جراء الكميات الكبيرة من رواسب المخلفات المعدنية" (وثيقة الوكالة التقنية IAEA TECDOC-1660). ونشرت الوكالة أيضاً وقائع جلسات المؤتمر الدولي السادس عن المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية (NORM VI).

٧- وعُقد في فيينا في حزيران/يونيه، الاجتماع الخامس للجنة التوجيهية المعنية بخطة العمل الدولية للوقاية من الإشعاعات المهنية. وانطوت الإنجازات التي تحققت في تنفيذ خطة العمل على إنشاء شبكات الأرا الإقليمية والدولية (بقاء التعرض للإشعاعات عند أدنى حد معقول)؛ واستحداث مواد تعليمية وتدريبية؛ وإنشاء موقع على الإنترنت لشبكات الوقاية من الإشعاعات المهنية كحلقة وصل فيما يتعلق بمسائل الوقاية من الإشعاعات المهنية. وقِيّمت اللجنة التوجيهية هذه النتائج



واقترحت تنفيذ خطة العمل. كما اقترحت أن تفكر الوكالة في وضع آلية جديدة لتنسيق الوقاية من الإشعاعات المهنية، وشجعت الأمانة على تنظيم مؤتمر دولي آخر عن الوقاية من الإشعاعات المهنية.

٨- ومطلوب من مختبر التجارب التابع للوكالة والمعني بالوقاية من الإشعاعات الحفاظ على الاعتماد ISO-17025 الذي حصل عليه من المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس فيما يتعلق بخدمات الوقاية من الإشعاعات. وقد أُجريت مراجعة خارجية في تشرين الثاني/نوفمبر، ونجح فيها مختبر التجارب في الحصول من الهيئة النمساوية على إعادة الاعتماد. وسيتم تقاسم الخبرة المكتسبة من إعادة الاعتماد مع مختبرات خدمات رصد الوقاية من الإشعاعات في الدول الأعضاء.

### مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها

٩- بناء على توصيات الاجتماع المفتوح العضوية في عام ٢٠١٠ للخبراء التقنيين والقانونيين حول تنفيذ مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها (المدونة)، نظمت الوكالة استعراضاً وتقييماً للإرشادات بشأن استيراد المصادر المشعة وتصديرها (الإرشادات). واعتمد مجلس المحافظين النسخة المنقحة، استناداً إلى خمس سنوات من الخبرات في تنفيذ الإرشادات، وأقرها المؤتمر العام في أيلول/سبتمبر ٢٠١١. ونظمت الوكالة كذلك حلقات عمل إقليمية بشأن تنفيذ المدونة في أفريقيا وأمريكا اللاتينية لتسهيل التعاون الإقليمي وتنسيق الممارسات الرقابية.

١٠- وعُقد اجتماع مفتوح العضوية للخبراء التقنيين والقانونيين في تموز/يوليه لمناقشة استحداث صك غير ملزم حول نقل الخردة المعدنية التي قد تحتوي سهواً على مواد مشعة عبر الحدود. وحقق الاجتماع نجاحاً في صوغ الصك وأوصى بأن يكون بمثابة "مدونة قواعد سلوك" لكي يسهل التعرف عليها، على أن يفهم بأنها غير ملزمة، وذلك باتباع عملية الصياغة الراسخة والمتبعة في مدونات قواعد السلوك الأخرى.

### تعزيز البنى الأساسية للأمان الإشعاعي

١١- وقدمت الوكالة، باتباع هيكل مجال مواضيعي يخص الأمان، الدعم التقني إلى أكثر من ١٢٠ دولة عضواً، وشمل ذلك إيفاد بعثات استشارية، واقتناء المعدات، وتنظيم الدورات التدريبية والمنح الدراسية، بهدف محدد يرمي إلى تعزيز ما يلي: البنية الأساسية الرقابية؛ ووقاية العاملين؛ ووقاية المرضى؛ ووقاية الجمهور؛ وأمان النفايات. وفي كل حالة من هذه الحالات، تم تسجيل وتقييم المعلومات عن البنية الأساسية الوطنية في نظام إدارة معلومات الأمان الإشعاعي، وذلك بالتنسيق مع الدول الأعضاء.

١٢- وانطوت جهود الوكالة الرامية إلى بناء الكفاءات في هذا المجال على تقييم البنية الأساسية الوطنية للتعليم والتدريب في مجال الوقاية من الإشعاعات من خلال إيفاد بعثات تقييم التعليم والتدريب (EduTA) إلى بيلاروس وجمهورية كوريا وماليزيا، وإجراء دورة تعليمية إقليمية لخريجي الجامعات في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر في الأرجنتين وماليزيا والمغرب واليونان. وبالإضافة إلى ذلك، نُظِم أكثر من ٣٠ حدثاً تدريبياً تخصصياً لفائدة الهيئات الرقابية والمشغلين والموظفين العلميين والتقنيين. وتم التوقيع على "اتفاق طويل الأجل" يتعلق بالتعليم والتدريب في مجال أمان الإشعاعات بين الوكالة واليونان، كما تم عقود مذكرات تفاهم بشأن الموضوع ذاته بين الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق أفرا) والجزائر وغانا والمغرب على التوالي.

### نقل المواد المشعة

١٣- في مؤتمر دولي عُقد في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر حول النقل المأمون والأمن والمستدام للمواد المشعة، استعرض المشاركون الممارسات الراهنة وفضلوا القضايا ذات الأهمية بالنسبة للمستقبل. وانطوت أهم الاستنتاجات التي خرج بها المؤتمر على ضرورة التنسيق على جميع المستويات بين متطلبات الأمان والأمن، وكذلك بين المتطلبات الرقابية للدول الأعضاء. واعتُبر أن تنسيق الأنشطة بين الوكالة ومنظمات الأمم المتحدة الأخرى من المسائل الهامة كذلك. كما شعر المشاركون بأن تنسيق لوائح الوكالة والمنظمة البحرية الدولية ومنظمة الطيران المدني الدولي، أمر ضروري لتجنب

حالات رفض الشحنات وتعزيز زيادة الامتثال. وخلص المشاركون إلى أنّ تنسيق كئيبة تنفيذ اللوائح يتسم بالفدر ذاته من الأهمية في تجنب حالات رفض الشحنات. فعلى سبيل المثال، كانت الدول الأعضاء تُنفذ لائحة النقل المأمون للمواد المشعة التي وضعتها الوكالة بأساليب جد مختلفة، وتستخدم طبعات مختلفة من اللائحة. وأشار المشاركون في المؤتمر إلى أن الاتصالات ما زالت تشكل قضية تهتم عدداً من الدول الساحلية، واقترحوا وضع مبادئ توجيهية تتناول أفضل الممارسات فيما يتعلق بالاتصالات المنهجية والأنية فيما بين الحكومات. وأشار إلى رفع مستوى الوعي العام بتدابير تحقيق النقل المأمون والأمن للمواد المشعة على أنه من المسائل الهامة كذلك. وأخيراً، أعرب عن أوجه القلق إزاء مدى ملاءمة الإخطار المسبق ومدى قابلية تطبيقه وجوانبه القانونية، وأشار إلى أنه من القضايا التي تتطلب إدراج المنظمة البحرية الدولية في مناقشتها.

## التصرف في النفايات المشعة

### الهدف

تحقيق مواعمة عالمية في السياسات والقواعد والمعايير الناطمة لأمان النفايات ووقاية الجمهور والبيئة، إلى جانب وضع ترتيبات لتنفيذها، تشمل أحدث التكنولوجيات والأساليب اللازمة للتبثت من وفائها بالمراد.

### التصرف في النفايات المشعة

١- نظمت الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر، بالتعاون مع الهيئة السويدية للأمان الإشعاعي، حلقة عمل دولية في ستوكهولم حول "التصرف في النفايات القوية الإشعاع والوقود المستهلك – التخزين والتخلص". وشددت حلقة العمل على أنه في حين يمثل تخزين النفايات المشعة خطوة من خطوات التصرف في تلك النفايات فإن التخلص منها هو أحد حلول التصرف فيها. وأوصى المشاركون في حلقة العمل أيضاً بوضع استراتيجيات شاملة للتصرف في النفايات القوية الإشعاع والوقود المستهلك، تتضمن نقاط نهاية محددة تحديداً واضحاً، من بينها التخلص.

٢- ولا تزال الحاجة تتزايد إلى زيادة السعة التخزينية الخاصة بالتصرف في الوقود النووي المستهلك بعد إزالته من قلب المفاعل. ويتمثل أحد الخيارات في استخدام براميل مزدوجة الغرض مصممة للنقل والتخزين كليهما. إلا أن هناك لوائح منفصلة للنقل والتخزين يلزم الامتثال لها، ويتعين أن يوضع في الاعتبار على نحو شامل أداء أمان هذه البراميل أثناء التخزين والنقل. وبعد المناقشات التي دارت في المؤتمر الدولي المعني بالتصرف في الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات القوى النووية، الذي عقد في عام ٢٠١٠، أنشأت الوكالة فريقاً عاملاً دولياً لمدة عامين لوضع إرشادات بشأن إعداد بيان متكامل لحالة أمان استخدام البراميل المزدوجة الغرض لنقل الوقود المستهلك وتخزينه.

٣- ووضعت في اجتماع عقد في أيار/مايو ٢٠١١ الصيغة النهائية للمشروع الدولي لإيضاح أمان التخلص الجيولوجي. وتبادل أعضاء المشروع خبراتهم بشأن إيضاح أمان التخلص الجيولوجي. وركّز المشروع أيضاً على الأمان في فترة ما بعد الإغلاق، واستُهلّت دراسة رائدة حول أمان التشغيل. وخلصت الدراسة الرائدة إلى أن من الضروري إعداد بيان متكامل لحالة الأمان يتناول أمان التشغيل والأمان في فترة ما بعد الإغلاق على السواء. وطلبت الدول الأعضاء المشاركة مواصلة هذا العمل، وسيستهل مشروع متابعة في آذار/مارس ٢٠١٢. كما أعد المشروع الدولي لإيضاح أمان التخلص الجيولوجي استبياناً، يستند إلى معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، من أجل تسهيل استعراض الأمان في فترة ما بعد الإغلاق.

### الإخراج من الخدمة والاستصلاح



الشكل-١ - إخراج وحدة قياس مغلقة من الخدمة في مرفق لصنع الوقود.

٤- اكتمل في عام ٢٠١١ المشروع الدولي بشأن استخدام تقييم الأمان في تخطيط وتنفيذ إخراج المرافق التي تستخدم مواد مشعة من الخدمة، الذي بدأ في عام ٢٠٠٨ (الشكل ١). وأنجزت كل الأفرقة العاملة عملها المتعلق بوضع توصيات بشأن عمليات تقييم أمان الإخراج من الخدمة. واستعرض الاجتماع النهائي للمشروع، الذي عقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر، التقدم المحرز في عام ٢٠١١. وكان الناتج الرئيسي للمشروع توصيات بشأن استخدام عمليات تقييم أمان الإخراج من الخدمة في تخطيط وتنفيذ الإخراج من الخدمة، مع التركيز على اتباع نهج تدريجي حيال إعداد تقييم الأمان.

٥- واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء في مجال إخراج مفاعلات البحوث من الخدمة. وعُقدت في تموز/يوليه حلقة عمل في رومانيا لإيضاح عملية استعراض وضع خطة للإخراج من الخدمة، واستُخدمت مسودة خطة إخراج مفاعل الأبحاث ماغوريل من الخدمة كحالة نموذجية. واکتملت في عام ٢٠١١ مرحلة 'التخطيط' للمشروع الإيضاحي المتعلق بإخراج مفاعل بحوث من الخدمة، وبدأت التحضيرات لمرحلة التنفيذ.

٦- وأحرز تقدم كبير في عام ٢٠١١ في إطار مشروع الإخراج من الخدمة العراقي. وبدأت المرحلة الثانية من المشروع، بالتخطيط لإخراج خمسة مرافق ومواقع إضافية من الخدمة، من بينها مفاعل البحوث IRT 5000 و Tammuz 2. واستعرض الخبراء مشروع خطة إخراج من الخدمة تم تقديمه لاحقاً إلى الهيئة الرقابية لاستعراضه. وواصلت الوكالة تقديم مشورة الخبراء، بناء على سياسة واستراتيجية وطنيتين للتصرف في النفايات المشعة صيغتا في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٩.

٧- ويهدف المحفل الدولي العامل المعني بالإشراف الرقابي على المواقع الموروثة إلى تعزيز الإشراف الرقابي على المواقع الموروثة واستصلاحها. ويتناول المحفل أنشطة مثل إخراج المرافق من الخدمة واستصلاح الأراضي الملوثة وتطوير المرافق المتصلة بالتصرف في النفايات. وفي عام ٢٠١١ وضعت الصيغة النهائية لخطة عمل للمحفل مدتها ثلاث سنوات تركز على ما يلي: تعزيز النظام الرقابي، والتطوير المهني للرقابيين، وتطبيق أساليب تقييمات الأمان والبيئة.

٨- ونشرت ضمن سلسلة الطاقة النووية التي تصدرها الوكالة ثلاثة تقارير تقنية جديدة عن الجوانب التفصيلية للإخراج من الخدمة، وهي: اختيار مؤشرات الأداء واستخدامها في الإخراج من الخدمة (NW-T-2.1)، وإعادة تطوير المرافق والمواقع النووية وإعادة استخدامها: سجلات الحالات والدروس المستفادة (NW-T-2.2)، وإخراج المرافق الطبية والصناعية والبحثية الصغيرة من الخدمة: نهج تدريجي مبسط (NW-T-2.3). واکتمل أيضاً دليل بشأن سياسات واستراتيجيات الإخراج من الخدمة، سينشر في سلسلة الطاقة النووية التي تصدرها الوكالة. وبدأ العمل في استعراض وتحديث تقارير الوكالة التقنية التي تتناول الإخراج من الخدمة والاستصلاح في أعقاب وقوع حادث نووي، في ضوء الدروس المستفادة من الحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية.

٩- وتمثل الشبكة الدولية المعنية بالإخراج من الخدمة آلية هامة لتبادل المعلومات عن الممارسات الدولية الجيدة في مجال الإخراج من الخدمة وفي مجال تنظيم الأنشطة التدريبية للمساعدة على تنمية الخبرات، ولا سيما بين المهنيين الشباب. وعُقدت بالاشتراك مع برنامج التعاون التقني عدة دورات دراسية وحلقات عمل وزيارات علمية جماعية، شارك فيها أكثر من ٨٠ مشاركاً من أكثر من ٢٨ دولة عضواً. وسيوسع في المستقبل نطاق الشبكة الدولية المعنية بالإخراج من الخدمة ليشمل مشاريع تعاونية سيعمل فيها المشاركون معاً على نحو أكثر تكثيفاً من أجل تبادل المعلومات عن الممارسات الجيدة في مجالات محددة من مجالات الإخراج من الخدمة.

١٠- وتدعم شبكة إدارة البيئة واستصلاحها الدول الأعضاء في معالجة قضايا الاستصلاح البيئي. وفي عام ٢٠١١، أنشأت الشبكة مجموعة في موقع "لينكدين" (LinkedIn) على الإنترنت تسمى "شبكة البيئة" (ENVIRONET). وكان من الأنشطة الرئيسية التي نظمت في إطار "شبكة البيئة" أحداث تدريبية، وجلسات نقاش في مؤتمرات دولية، والاجتماع السنوي المعقود في فيينا.

### منصة "كونيكت"

١١- منصة "كونيكت" - ربط الشبكات من أجل تعزيز الاتصالات والتدريب - هي منصة على الإنترنت للربط بين شبكات الوكالة في مجال التصرف في النفايات المشعة، بهدف زيادة مشاركة الأفراد والمنظمات وتوفير مصادر إضافية للمعلومات مكملة للأحداث التدريبية الحالية (مثل حلقات العمل التقنية والدورات التدريبية والزيارات العلمية). وتوفر منصة "كونيكت" أيضاً آلية للتبادل المستمر لأفضل الممارسات والدروس المستفادة الدولية، ولتلقّي المهنيين

العاملين في الشبكات مشورة مباشرة وفي الوقت المناسب حول الحلول الممكنة استناداً إلى الخبرة الجماعية للمشاركين في الشبكة. وقد بدأت المنصة في عام ٢٠١١ بمساعدة من مختبرات سانديا الوطنية في الولايات المتحدة الأمريكية.

### فريق خبراء الاتصال المعني بالمشاريع الدولية للنفايات المشعة في الاتحاد الروسي

١٢- أنشئ فريق خبراء الاتصال المعني بالمشاريع الدولية للنفايات المشعة في الاتحاد الروسي في عام ١٩٩٦ تحت رعاية الوكالة من أجل تعزيز التعاون والمساعدة الدوليين على التصدي لتحديات التصرف في الوقود النووي المستهلك والنفايات المشعة الموروثة. ويتألف الفريق من ١٣ دولة عضواً. وبنهاية عام ٢٠١١ كان الاتحاد الروسي والشركاء الدوليون قد سحبوا الوقود من ١٩٦ غواصة نووية أُخرجت من الخدمة (من أصل ٢٠٠ غواصة نووية) وفككوها. وقد مول الشركاء الدوليون ثلث هذا العمل، ومولوا أيضاً العديد من المرافق الرئيسية الموجودة في أحواض بناء السفن الروسية والخاصة بتفريغ الوقود والتصرف في النفايات المشعة. ويجري حالياً وضع وحدات المفاعلات المفرغة من الوقود في مرفق تخزين. ويمثل نقل الوقود المستهلك من الغواصات الموجودة حالياً في مرافق التخزين في قواعد سلاح البحرية السابقة إلى مصانع إعادة المعالجة أولوية الآن لأعضاء فريق الخبراء المذكور، وقد أرسلت شحنات الوقود المستهلك الأولى من هذه القواعد في عام ٢٠١١. وتتمثل أولوية أخرى في التصرف في النفايات المشعة الموروثة الموجودة في قواعد سلاح البحرية السابقة وتشبيد مركز إقليمى لتكييف النفايات المشعة وتخزينها. ويجري بنجاح تنفيذ البرامج الدولية الرامية إلى استرداد المولدات الكهروكيميائية الحرارية التي تعمل بالنظائر المشعة والتي كانت تستخدم لأغراض الملاحة على الشريط الساحلي للاتحاد الروسي. وقد استرد معظم هذه المولدات (وبقي ١١٩ مولداً). وتم في عام ٢٠١١ إخلاء بحر البلطيق تماماً من هذا النوع من المولدات.

### البلدان التي تستهل برامج قوى نووية

١٣- تنظيم المساعدة المقدمة إلى البلدان التي تنظر في استهلاك برامج للطاقة النووية يتم من خلال فريق البنية الأساسية النووية المتكاملة التابع للوكالة. وتقدم المساعدة من خلال مشاريع التعاون التقني، وبعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، وحلقات العمل، والمنشورات. وفي عام ٢٠١١، نفذت اثنتان من هذه البعثات في الإمارات العربية المتحدة وبنغلاديش. وركزت التوصيات التي قدمتها البعثتان إلى كل من الحكومتين على إقامة بنية تحتية مناسبة للتصرف في النفايات المشعة وعلى إدراج كل قضايا دورة الوقود النووي في خطط الأخذ بالطاقة النووية.

١٤- ووفرت حلقة عمل إقليمية أقامتها رابطة أمم جنوب شرق آسيا تعليمات للبلدان المستجدة بشأن وضع سياسة واستراتيجية للتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك. وعقدت في فييت نام حلقة عمل وطنية حول التخطيط للتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك. وأشار المشاركون في حلقة العمل إلى أن التحديات الرئيسية التي تواجهها البلدان التي تستهل برامج قوى نووية تشمل الحصول على توجيهات عملية بشأن إقامة بنية تحتية وطنية للتصرف في النفايات المشعة، واختيار التكنولوجيات الأمثل لمعالجة النفايات والتخلص منها، وتطوير المرافق اللازمة. واعتُبر أيضاً أن بناء القدرات، بما في ذلك تدريب الموظفين المحليين على تشغيل برامج التصرف في النفايات، يشكل تحدياً.

### أنشطة استعراضات الخبراء

١٥- نظمت الوكالة عدداً من بعثات استعراضات الخبراء المتعلقة بالتصرف في النفايات والإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي. فمثلاً جرى استعراض خيارات التصميم المقترحة لمستودع قريب من سطح الأرض للنفايات المشعة القصيرة العمر، سيقام بالقرب من محطة إغانلينا السابقة للقوى النووية في ليتوانيا. وفي ماليزيا، أُجري استعراض للبرنامج الجاري لاختيار الموقع لمستودع قريب من سطح الأرض للنفايات المشعة القصيرة العمر. واستعرضت بعثة منفصلة إلى ماليزيا مشروعاً يتعلق بتشبيد مرفق لمعالجة الأتربة النادرة. وتم أيضاً استعراض بيان حالة الأمان لمستودع قريب من سطح الأرض مخطط لإقامته بالقرب من محطة تشيرنوبل للقوى النووية في رومانيا. وأنجز استعراض لبرنامج الإخراج من الخدمة الذي يجري تنفيذه لمجموعة المملكة المتحدة من الجيل الأول من المفاعلات المبردة بالغاز، ولاحظ فيه فريق الاستعراض إحراز تقدم كبير في برنامج الإخراج من الخدمة منذ بعثة الاستعراض الأولى في عام ٢٠٠٨.

## الأمن النووي

### الهدف

المساهمة في الجهود العالمية لتحقيق أمن فعال في جميع أنحاء العالم، أينما تكون المواد النووية أو غيرها من المواد المشعة قيد الاستخدام والتخزين و/أو النقل، وكذلك المرافق المرتبطة بها، عن طريق دعم الدول، بناءً على طلبها، في جهودها الرامية إلى إرساء أمن نووي فعال والحفاظ عليه من خلال المساعدة في بناء القدرات والتوجيه وتنمية الموارد البشرية وتحقيق الاستدامة والحد من المخاطر. والمساعدة على التقيد بالصكوك القانونية الدولية ذات الصلة بالأمن النووي وتنفيذها؛ وتعزيز التعاون الدولي وتنسيق المساعدة المقدمة من خلال البرامج الثنائية والمبادرات الدولية الأخرى بطريقة تسهم أيضاً في التمكين من التوسع في استخدام الطاقة النووية والتطبيقات التي تستخدم فيها المواد المشعة.

### تقييمات الأمن النووي

١- بقيت استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية الخاصة بالأمن النووي تشكل أدوات الوكالة الرئيسية لمساعدة الدول على تقدير فعاليتها في ميدان الأمن النووي، وتحديد احتياجاتها، وتوفير الأساس لصياغة خطط التحسين المتواصل. وفي عام ٢٠١١، أوفدت ثلاث بعثات للخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية إلى السويد وفرنسا والمملكة المتحدة. ومع وصول عدد بعثات هذه الخدمة إلى ما مجموعه ٥٤ بعثة، باتت الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية تشكل أداة هامة لبناء الثقة ضمن المجتمع الدولي إزاء كفاءة برامج الأمن النووي الوطنية. ووفرت بعض مخرجات هذه البعثات مدخلات في الخطط المتكاملة لدعم الأمن النووي التي وضعتها الوكالة بالتعاون مع الدول بغية تحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين في برامج الأمن النووي الخاصة بها. وخلال عام ٢٠١١، اعتمدت خمس دول خططها المتكاملة لدعم الأمن النووي ليصل بذلك العدد الإجمالي إلى ٣٠ خطة فيما لا تزال خمس خطط إضافية في انتظار إجراءات الاعتماد الرسمي. وجرى تنفيذ أربع عشرة بعثة أخرى ركزت على التدابير القانونية والرقابية والعملية لمراقبة المواد النووية وغيرها من المواد المشعة.

٢- وقد أوفدت الوكالة بعثات خبراء أخرى، بناءً على طلب الدول، لفحص الترتيبات الموضوعية للكشف عن الإلتجار غير المشروع والتصدي لحادثات الأمن النووي. ونفذت كذلك عدداً من الزيارات التقنية التي لَبَّت احتياجات أمنية في أماكن معينة، بما في ذلك معابر حدودية ومرافق طبية ومعاهد علمية ومواقع صناعية.

### تعزيز الأمان والأمن العالميين

٣- يُسدي الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي المشورة إلى المدير العام بشأن أنشطة الوكالة ذات الصلة بمنع الأعمال الكيدية المنطوية على مواد ومرافق نووية أو مشعة أخرى والكشف عنها والتصدي لها. واستكشفت فرقة العمل المشتركة بين الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي ولجنة معايير الأمان السبل الكفيلة بتحسين عملية استعراض واعتماد مسودات المنشورات الصادرة في إطار سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة على المدى القريب، بالإضافة إلى استكشاف جدوى هدفٍ بعيد المدى لإعداد سلسلة متكاملة من معايير الأمان والأمن. وسعيًا لتحقيق الهدف القصير الأمد المتمثل في تحسين العملية الخاصة باستعراض واعتماد مسودات المنشورات الصادرة ضمن سلسلة وثائق الأمن النووي الخاصة بالوكالة، أوصت فرقة العمل المدير العام بإنشاء لجنة دائمة معنية بإرشادات الأمن النووي، مفتوحة لكل الدول الأعضاء، من أجل تقديم توصيات بشأن إعداد واستعراض منشورات الأمن النووي. واقترح أن تتعاون لجنة إرشادات الأمن النووي أيضاً مع لجنة معايير الأمان واللجان المعنية بمعايير الأمان لكافة التصدي والاستعراض الملائمين

لقضايا التفاعل البيئي الخاصة بالأمان والأمن ضمن إطار منشورات الوكالة المتعلقة بالأمان والأمن. وكرؤية طويلة الأجل لهيكلية عملية استعراض مسودات منشورات الأمان والأمن النوويين واعتمادها، أوصت فرقة العمل المشتركة بالنظر في إمكانية إقامة هيئة جديدة معنية بسلسلة وثائق الأمان والأمن. ولاحظت فرقة العمل المشتركة بأنه ينبغي إخضاع هذه الرؤيا الطويلة الأمد للتتبع، عند الاقتضاء، على ضوء الخبرات المكتسبة مع لجنة إرشادات الأمن النووي.

٤- وقد أرسل المنشور الأساسي في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة، الذي يتناول أساسيات نظام الأمن النووي لدولة ما إلى السلطات المختصة ذات الصلة في الدول الأعضاء للحصول على موافقتها النهائية عليه. وقد أدرجت الممارسات الفضلى في ميدان تطبيق أساسيات الأمن النووي في ثلاثة منشورات تتدرج ضمن وثائق التوصيات تم استكمالها في عام ٢٠١٠ ونشرها في عام ٢٠١١.

### توفير المعدات للدول الأعضاء

٥- من بين العناصر الرئيسية للمساعدات التي تقدمها الوكالة للدول في مجال الأمن النووي توفير معدات للكشف عن التحركات غير المأذون بها للمواد النووية وغيرها من المواد المشعة، بما في ذلك الإتجار غير المشروع، والتصدي لها بالإضافة إلى توفير المعدات اللازمة لعمليات الارتقاء بالحماية المادية. وعلى سبيل المثال، أرسلت أربعة نظم للرصد عن بعد ووضعت قيد التشغيل في أربعة مرافق لتأمين المصادر المشعة من الفئات الأولى والثانية والثالثة. وتبرعت الوكالة أيضاً للدول الأعضاء بما مجموعه ٢٥٦ جهازاً محمولاً للرصد كما أعارتها، بالإضافة إلى ذلك، ٥٨٨ جهازاً للكشف عن الإشعاعات.

### بناء القدرات

٦- لا يزال الاستثمار في تطوير الموارد البشرية وبناء القدرات يتسم بطابع من الجوهرية في صون برامج فعالة ومستدامة للأمن النووي في الدول. ولهذه الغاية، نفذت الوكالة ٥٢ حدثاً تدريبياً غطت كافة جوانب الأمن النووي، واستفاد منها أكثر من ١٣٠٠ فرد في ١٢٠ دولة.

٧- وتوسعت الشبكة الدولية للتعليم في ميدان الأمن النووي لتشمل الآن أكثر من ٥٠ مؤسسة أكاديمية. وخلال الاجتماع السنوي الثاني للشبكة المذكورة الذي عقد في فيينا، استعرض الأعضاء أنشطة الفرق العاملة، مركزين على خطط العمل الثلاث المرتبطة بالمجالات الرئيسية اللازمة لإرساء نظام للتعليم في ميدان الأمن النووي، وهذه الخطط هي التالية: تبادل المعلومات وإعداد المواد التعليمية في ميدان الأمن النووي؛ وتطوير الهيئات التعليمية وتعزيز التعاون فيما بين المؤسسات التعليمية؛ وتشجيع التعليم في ميدان الأمن النووي. وقد استعرضت خطط العمل للتحقق من وجود دعم متواصل للتعليم في ميدان الأمن النووي. وباستخدام دليل الوكالة المعنون البرنامج التعليمي في ميدان الأمن النووي (العدد ١٢ من سلسلة وثائق الأمن النووي)، شرعت خمس جامعات في أوروبا بإعداد برامج ماجستير العلوم في الأمن النووي لفصل الخريف في عام ٢٠١٢. وتحظى هذه المبادرة بدعم كل من الوكالة والمفوضية الأوروبية.

٨- وأقامت الوكالة شبكةً ضمت مختلف أطراف مجتمع التدريب في ميدان الأمن النووي لتيسير التعاون فيما بين مراكز دعم الأمن النووي وتشجيع مفهوم مراكز دعم الأمن النووي الوطنية. وقد نتج عن ذلك قيام الدول بتوقيع الترتيبات العملية مع الوكالة. وحتى تاريخه، تم تنفيذ المفهوم بنجاح في عدة بلدان مثل باكستان وغانا والمغرب (الشكل ١).



الشكل ١ - دورة تدريب في ميدان الأمن النووي.

### قاعدة البيانات الخاصة بالإتجار غير المشروع

٩- تواصل التزايد في عدد أعضاء قاعدة البيانات الخاصة بالإتجار غير المشروع مع انضمام دولتين اثنتين في عام ٢٠١١، ليصل بذلك العدد الإجمالي للدول المشاركة إلى ١١٢ من الدول الأعضاء ودولة واحدة من غير الأعضاء. وأطلقت الصيغة الأولى القائمة على شبكة الويب لقاعدة البيانات المذكورة وهي تعرض معلومات بشأن جميع الحوادث التي تم تأكيدها ضمن قاعدة البيانات، ولا تتاح معاينة هذه البيانات سوى لجهات الاتصال المعنية بها.

١٠- وفي نهاية عام ٢٠١١، كانت الدول قد أبلغت — أو أكدت، خلافاً لذلك، عن طريق قاعدة البيانات الخاصة بالإتجار غير المشروع — عن ٢١٦٤ حادثة طرأت منذ إنشاء قاعدة البيانات في عام ١٩٩٥. وقد أبلغ عمّا مجموعه ١٤٧ حادثة في عام ٢٠١١. وانطوت ٢٠ حادثة من هذه الحوادث على حيازة غير قانونية لمواد نووية أو مصادر مشعة وعلى محاولات لبيع مثل هذه المواد أو المصادر. وفي ٣١ حالة، تم الإبلاغ عن عمليات سرقة أو فقدان لمصادر مشعة. وانطوت الحوادث المتبقية البالغ عددها ٩٦ حادثة على حالات اكتشاف مواد غير خاضعة لضوابط، وتخلص غير مصرح به، والقيام دون قصد بتحريك أو تخزين لمواد نووية ومصادر مشعة و/أو مواد ملوثة بالإشعاع على نحو غير مصرح به. وخلال عام ٢٠١١، انطوت أربع حوادث على يورانيوم شديد الإثراء، فيما تعلقت إحداها بمحاولة بيع، وتعلقت ثلاث حوادث أخرى بأنشطة أخرى غير مأذون بها. كما طرأت أيضاً سبع حوادث — منها خمس سرقات — انطوت على مصادر مشعة من الفئات الأولى والثانية والثالثة.

### المشاريع البحثية المنسقة

١١- استهلكت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً جديداً مدته ثلاث سنوات بعنوان 'تعيين البصمات الجنائية النووية العالية الثقة لتطوير مكتبات وطنية للأدلة الجنائية النووية'. ويتمثل هدف هذا المشروع في تعيين البصمات الجنائية النووية ذات الصلة واقتفاء اندماجها والتغيرات التي تطرأ عليها في مختلف مراحل دورة الوقود النووي. وعن طريق مقارنة البصمة الجنائية النووية لإحدى العينات التي يتم العثور عليها خارج إطار التحكم الرقابي مع بصمات المواد المعروفة المدرجة ضمن إطار مكتبة وطنية للأدلة الجنائية النووية، يمكن للدول الأعضاء أن تكفل، بشكل أفضل، أمن المواد النووية وغيرها من المواد المشعة التي يتم تصنيعها أو استخدامها أو تخزينها داخل حدود البلد. ويهدف المشروع البحثي المنسق أيضاً إلى توفير الإرشادات التقنية والحلول العلمية لمساعدة الدول الأعضاء على تطوير مكتباتها الوطنية للأدلة الجنائية النووية.



١٢- واستُكمل مشروع بحثي منسق آخر بشأن وضع وتنفيذ أدوات ومناهج للكشف عن الأعمال غير المأذون بها المنطوية على مواد نووية وغيرها من المواد المشعة<sup>١</sup>.

### التعاون والتنسيق الدوليان

١٣- واصلت الوكالة، بالتعاون مع الدول الأعضاء، أداء دورٍ في المبادرات المرتبطة بالأمن النووي من قبيل المبادرة العالمية لمكافحة الإرهاب النووي، كما واصلت العمل بشكلٍ مشترك، عند الاقتضاء، مع المنظمات والمؤسسات الدولية والإقليمية ذات الصلة. وقد عُقد في أيار/مايو ٢٠١١ أول اجتماع لتبادل المعلومات بهدف تبادل المعلومات على الصعيد العملي.

١٤- وأشركت الوكالة الدولَ الأعضاء وهيئات الأمم المتحدة ذات الصلة، من قبيل فرقة العمل المعنية بالتنفيذ في مجال مكافحة الإرهاب واللجنة ١٥٤٠ التابعة لمجلس الأمن، في جهود إرساء أساسٍ لتحسين التعاون وتعزيز الحوار فيما بين سائر المبادرات الدولية الأخرى المعنية بالأمن النووي. وأقرّت المبادرة العالمية لمكافحة الإرهاب النووي بالدور الريادي الذي تؤديه الوكالة وتوصلت إلى اتفاق بشأن التبادل المنتظم للمعلومات.

### صندوق الأمن النووي

١٥- في عام ٢٠١١، تواصل الاعتماد على المساهمات الخارجة عن الميزانية لتمويل تنفيذ برنامج الأمن النووي. وناهزت إيرادات صندوق الأمن النووي حوالي ١٨ مليون يورو في عام ٢٠١١. وقد وردت المساهمات المالية من ١٦ دولة من الدول الأعضاء والاتحاد الأوروبي على شكل تمويل خارج عن الميزانية<sup>١</sup>. فضلاً عن ذلك، قدّم عدد من الدول الأعضاء مساهمات عينية عن طريق التبرّع بالمعدات وبخدمات الخبراء. وتوقّر الموارد الخارجة عن الميزانية ٨٥٪ من التمويل اللازم لبرنامج الأمن النووي.

<sup>١</sup> الاتحاد الروسي وإسبانيا وإستونيا وألمانيا وإيطاليا وجمهورية كوريا والسويد والصين وفرنسا وفنلندا وكندا والمملكة المتحدة والنرويج وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان والاتحاد الأوروبي.



## الضمانات



## الضمانات

### الهدف

استخلاص استنتاجات رقابية مستقلة ونزيهة وفي وقتها المناسب، من أجل إعطاء تأكيدات ذات مصداقية للمجتمع الدولي بأن الدول تتقيد بالتزاماتها في ميدان الضمانات. والمساهمة، حسب الاقتضاء وحسب الطلب، في التحقق من اتفاقات مراقبة الأسلحة النووية والحد منها.

### تطبيق الضمانات في عام ٢٠١١

١- تتوصل الوكالة، في نهاية كل عام، إلى استنتاج رقابي فيما يخص كل دولة تُطبَّق فيها الضمانات. ويرتكز هذا الاستنتاج على عملية تقييم متواصلة وتكرارية على مستوى الدولة، يتم فيها إدماج وتقييم جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات المتاحة للوكالة. ومن خلال استناد التخطيط للضمانات وتنفيذها وتقييمها إلى تحليل متواصل لجميع هذه المعلومات، تستطيع الوكالة أن تركز أنشطة التحقق في الميدان والمقر على نحو أكثر فعالية.

٢- وفيما يخص الدول التي لديها اتفاقات ضمانات شاملة، تسعى الوكالة للتوصل إلى استنتاج بأن جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية. ويجب على الأمانة، للتوصل إلى هذا الاستنتاج، أن تتأكد مما يلي: أولاً، عدم وجود مؤشرات تدل على حدوث تحريف للمواد النووية المعلنة بعيداً عن الأنشطة السلمية (بما في ذلك عدم إساءة استخدام المرافق المعلن عنها أو غيرها من المواقع المعلنة لإنتاج مواد نووية غير معلنة)؛ وثانياً، عدم وجود مؤشرات تدل على وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في الدولة ككل.

٣- وللتأكد من عدم وجود مؤشرات تدل على مواد أو أنشطة نووية غير معلنة في دولة ما، وحتى يتسنى في النهاية استخلاص الاستنتاج الأوسع نطاقاً بأن جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية، تقيم الوكالة نتائج أنشطة التحقق والتقييم التي تنفذها بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الإضافية. ومن ثم فلكي تستخلص الوكالة هذا الاستنتاج الأوسع نطاقاً، يجب أن يكون هناك اتفاق ضمانات شاملة وبروتوكول إضافي نافذ في الدولة، ويجب أن تكون الوكالة قد استكملت جميع أنشطة التحقق والتقييم اللازمة.

٤- وبالنسبة للدول التي لديها اتفاق ضمانات شاملة نافذ ولكن ليس لديها أي بروتوكول إضافي نافذ، لا تخلص الوكالة إلى استنتاج رقابي بشأن سنة معينة إلا بخصوص ما إذا كانت المواد النووية/المعلنة قد ظلت في نطاق الأنشطة السلمية، لأن الوكالة لا تملك ما يكفي من الأدوات لتوفير تأكيدات موثوقة بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة على صعيد الدولة ككل.

٥- وبالنسبة للدول التي تم بشأنها التوصل إلى الاستنتاج الأوسع وجرت الموافقة على نهج خاص بالضمانات المتكاملة على مستوى الدولة، تقوم الوكالة بتنفيذ الضمانات المتكاملة: وهي توليفة مثلى من التدابير المتاحة بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الإضافية لتحقيق أقصى قدر من الفعالية والكفاءة في الوفاء بالتزامات الوكالة المتعلقة بالضمانات. وبمقتضى نهج الضمانات على مستوى الدول وخطة التنفيذ السنوية المعتمدة لكل دولة على حدة، تم تنفيذ الضمانات المتكاملة بنهاية عام ٢٠١١ بكامله في ٥١ دولة.<sup>١</sup>

<sup>١</sup> أرمينيا، إسبانيا، أستراليا، إستونيا، إكوادور، ألمانيا، إندونيسيا، أوروغواي، أوزبكستان، أيرلندا، أيسلندا، إيطاليا، بالاو، البرتغال، بلجيكا، بلغاريا، بنغلاديش، بوركينا فاسو، بولندا، بيرو، جامايكا، ليبيا، الجمهورية التشيكية، جمهورية كوريا، الدانمرك، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، سنغافورة، السويد، سيشيل، شيلي، غانا، فنلندا، الكرسي الرسولي، كرواتيا، كندا، كوبا، لاوس، لكسمبرغ، ليتوانيا، مالطة، مالي، مدغشقر، موناكو، النرويج، النمسا، هنغاريا، هولندا، اليابان، اليونان.

٦- وقد طُبقت الضمانات في عام ٢٠١١ على ٣٠٢ دولة لديها اتفاقات ضمانات نافذة معقودة مع الوكالة.<sup>٤</sup> ومن أصل الدول المائة والتسع التي لديها اتفاق ضمانات شاملة وبروتوكول إضافيان، خلصت الوكالة إلى الاستنتاج بأن جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية في ٥٨ دولة؛ وبالنسبة إلى الدول الإحدى والخمسين المتبقية، لم تستكمل الوكالة بعد جميع التقييمات الضرورية وهي بالتالي غير قادرة على الخلوص إلى الاستنتاج ذاته. وبالنسبة إلى هذه الدول الإحدى والخمسين، وكذلك الدول الإحدى والستين التي لديها اتفاق ضمانات شاملة ولكن ليس لديها أي بروتوكول إضافي نافذ، لم تخلص الوكالة سوى إلى أن المواد النووية/المعلنة بقيت في نطاق الأنشطة السلمية.

٧- وطُبقت الضمانات أيضاً فيما يخص المواد النووية المعلنة في مجموعة مختارة من المرافق الموجودة في الدول الخمس الحائزة لأسلحة نووية، كل منها بموجب اتفاق الخضوع الطوعي للضمانات الخاص بها. وفيما يخص هذه الدول الخمس، خلصت الوكالة إلى أن المواد النووية التي طبقت عليها الضمانات في المرافق المختارة ظلت في نطاق الأنشطة السلمية أو تم سحبها من الضمانات حسبما نصت عليه الاتفاقات.

٨- وفيما يخص الدول الثلاث التي طبقت فيها الوكالة ضمانات عملاً باتفاقات ضمانات تستند إلى الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2، خلصت الأمانة إلى أن المواد والمرافق وغيرها من المفردات النووية التي طبقت عليها الضمانات ظلت في نطاق الأنشطة السلمية.

٩- وحتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، كانت ١٤ دولة غير حائزة لأسلحة نووية من الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لم تقم بعد بإنفاذ اتفاقات ضمانات شاملة بمقتضى المادة الثالثة من المعاهدة. ولم تستطع الأمانة التوصل إلى أي استنتاجات خاصة بالضمانات فيما يتعلق بهذه الدول.

### عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة

١٠- واصلت الوكالة تيسير عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة أو إلغائها.<sup>٦</sup> وخلال عام ٢٠١١، دخلت اتفاقات الضمانات الشاملة حيز النفاذ لثلاث دول<sup>٧</sup>، ودخلت البروتوكولات الإضافية حيز النفاذ لعشر دول.<sup>٨</sup> وبيّن الجدول ألف-٦ حالة اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١. وخلال العام، وقّعت دولة واحدة<sup>٩</sup> على اتفاق ضمانات شاملة وبروتوكول إضافي.

<sup>٢</sup> لا تشمل الدول الـ ١٧٨ جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، حيث لم تنفذ الوكالة أنشطة ضمانات، ولم تستطع بالتالي التوصل إلى أي استنتاجات بشأنها.

<sup>٣</sup> وتايوان، الصين.

<sup>٤</sup> الحالة فيما يخص عقد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية وبروتوكولات كميات صغيرة مبيّنة ترد في المرفق ألف لهذا التقرير.

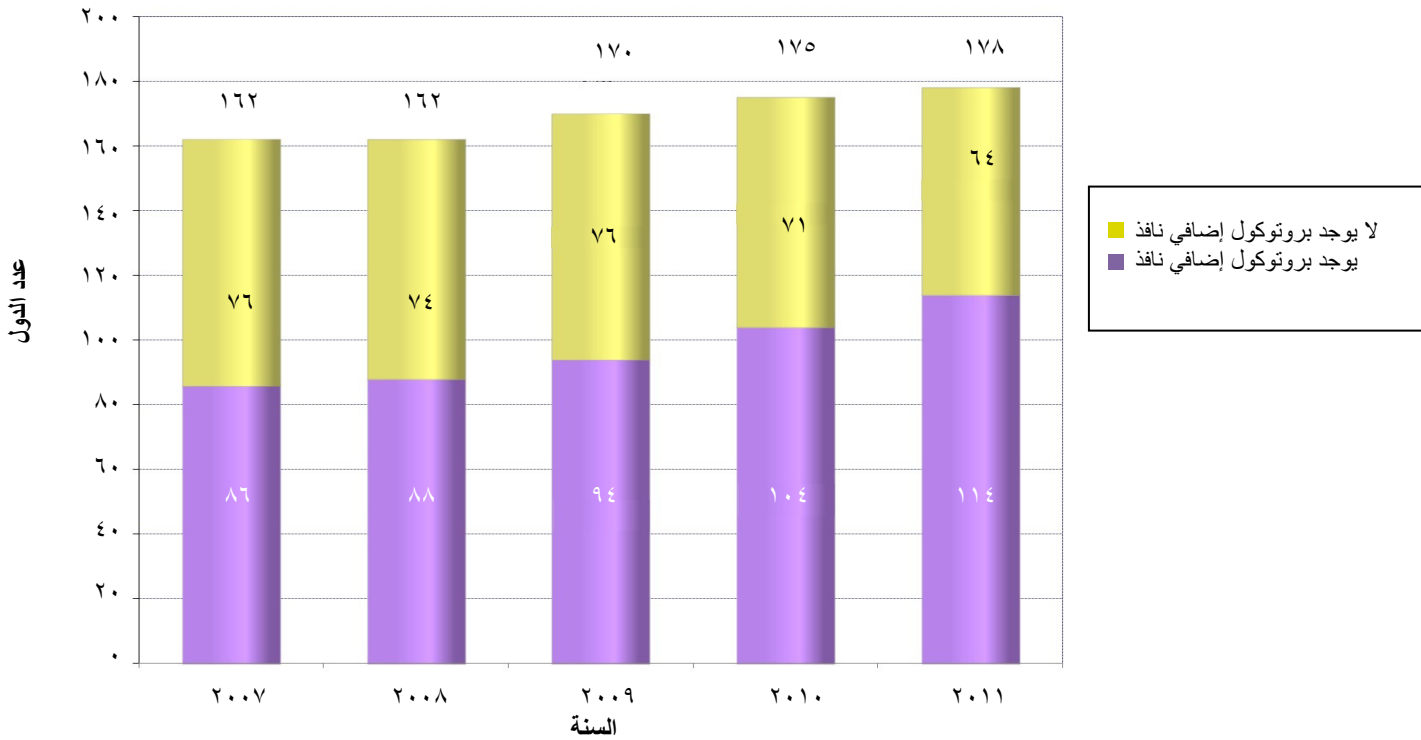
<sup>٥</sup> وتايوان، الصين.

<sup>٦</sup> عقد الكثير من الدول، التي لديها أنشطة نووية ضئيلة جداً أو ليست لديها أي أنشطة نووية، بروتوكولات كميات صغيرة ملحقّة باتفاق الضمانات الشاملة الخاص بكل منها. وبموجب بروتوكول الكميات الصغيرة، يبقى تنفيذ معظم الإجراءات الرقابية المنصوص عليها في الجزء الثاني من اتفاق الضمانات الشاملة معلقاً ما دامت معايير معيّنة مستوفاة. وفي عام ٢٠٠٥، اتخذ مجلس المحافظين قراراً بتنقيح النص المعياري لبروتوكولات الكميات الصغيرة وبتغيير معايير الأهلية الخاصة بعقد هذه البروتوكولات، بحيث جعل هذه البروتوكولات غير متاحة للدول التي لديها مرافق قائمة أو مخطط لها، كما قلّص عدد التدابير الملحقّة (الوثيقة GOV/INF/276/IMod.1 وتصويبها CoT.I). وقد استهلّت الوكالة تبادلات رسائل مع جميع الدول المعنية بغية إنفاذ الصيغة المنقحة لنص بروتوكول الكميات الإضافية والتغيير في معايير عقد بروتوكول كميات صغيرة.

<sup>٧</sup> الجبل الأسود وجمهورية الكونغو وموزامبيق.

<sup>٨</sup> أندورا والبحرين والجبل الأسود وجمهورية الكونغو الديمقراطية وغانبيا وقيرغيزستان وكوسناريكا والمغرب والمكسيك وموزامبيق.

<sup>٩</sup> غينيا.



الشكل ١ - عدد البروتوكولات الإضافية للدول التي لديها اتفاقات ضمانات نافذة، للفترة ٢٠٠٧-٢٠١١ (جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية غير مشمولة).

١١ - وواصلت الأمانة تنفيذ خطة العمل الرامية إلى التشجيع على عقد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية، وهي الخطة التي تم تحديثها في أيلول/سبتمبر ٢٠١٠. وخلال العام، نظمت الأمانة أربعة من أحداث التواصل الخارجي حول موضوع الضمانات الصادرة عن الوكالة، وهي الأحداث التالية: حلقة دراسية إقليمية للدول الواقعة في جنوب شرق وجنوب آسيا ذات المواد والأنشطة النووية المحدودة، وحلقة دراسية إقليمية للدول الواقعة في جنوب شرق آسيا ذات الأنشطة النووية الكبيرة (تم عقد كل منهما في سنغافورة، في آذار/مارس ٢٠١١)؛ وجلسان إعلاميان لعدد من البعثات الدائمة (في جنيف في أيار/مايو وفي نيويورك في تشرين الأول/أكتوبر). وإضافة إلى ذلك عُقدت على مدى العام مشاورات بشأن تعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة وبشأن عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية وبدء نفاذها، وذلك مع ممثلين عن الدول الأعضاء وغير الأعضاء في كل من برلين وجنيف وفيينا ونيويورك، وكذلك أثناء الأحداث التدريبية التي نظمتها الأمانة في فيينا وسواها.

### تعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة

١٢ - واصلت الأمانة الاتصال بالدول من أجل تنفيذ مقررات المجلس لعام ٢٠٠٥ بشأن تعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة أو إلغائها، لكي تعكس النص الموحد المنقح ومعايير الأهلية بعد تغييرها. وخلال العام، تم تعديل بروتوكولات كميات صغيرة معقودة مع سبع دول<sup>١٠</sup>، كما أدخلت ثلاث دول<sup>١١</sup> إلى حيز النفاذ بروتوكولات كميات صغيرة تستند إلى النص المنقح.

<sup>١٠</sup> بنما وجمهورية مولدوفا وزمبابوي وسان مارينو والسلفادور وغامبيا وغواتيمالا.

<sup>١١</sup> الجبل الأسود وجمهورية الكونغو وموزامبيق.

## تنفيذ الضمانات في جمهورية إيران الإسلامية (إيران)

١٣- خلال عام ٢٠١١، قدّم المدير العام أربعة تقارير إلى مجلس المحافظين بعنوان تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار، والأحكام ذات الصلة المنصوص عليها في قرارات مجلس الأمن للأمم المتحدة، في جمهورية إيران الإسلامية (الوثائق GOV/2011/7 و GOV/2011/29 و GOV/2011/54 و GOV/2011/65).

١٤- وفي عام ٢٠١١، وخلافاً لما نصت عليه القرارات الملزمة ذات الصلة الصادرة عن مجلس المحافظين وعن مجلس الأمن الدولي، لم تقم إيران بما يلي: تنفيذ أحكام بروتوكولها الإضافي؛ وتنفيذ البند المعدّل ٣-١ من الجزء العام من الترتيبات الفرعية لاتفاق الضمانات المعقود معها؛ وتعليق أنشطتها المتصلة بالإثراء؛ وتعليق أنشطتها المتصلة بالماء الثقيل؛ ومعالجة الشواغل الجدية التي تساور الوكالة بشأن وجود أبعاد عسكرية محتملة لبرنامج إيران النووي، وذلك لإرساء الثقة الدولية في الطابع السلمي المحض لبرنامج إيران النووي.

١٥- وبينما واصلت الوكالة طوال عام ٢٠١١ التحقق من عدم تحريف المواد النووية المعلنة الموجودة في المرافق النووية والأماكن الواقعة خارج المرافق التي أعلنت عنها إيران بموجب اتفاق الضمانات المعقود معها، وبما أن إيران لم تبتد التعاون اللازم، بما في ذلك عدم تنفيذ البروتوكول الإضافي الخاص بها، كما هو مطلوب في القرارات الملزمة الصادرة عن مجلس المحافظين ومجلس الأمن الدولي، لم تتمكن الوكالة من تقديم ضمانات موثوقة حول عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في إيران، ولذلك لم تتمكن من الاستنتاج بأن جميع المواد النووية في إيران تندرج في نطاق الأنشطة السلمية.

١٦- قرّر المدير العام أنّ الوقت مناسب لتزويد مجلس المحافظين بالتحليل المفصل الذي أجرته الأمانة للمعلومات المتوافرة لدى الوكالة والتي أثارت شواغل بشأن أبعاد عسكرية محتملة لبرنامج إيران النووي. وقد نُشر هذا التحليل في مرفق بتقرير المدير العام المؤرخ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، والمقدّم إلى المجلس. ويشير تحليل الأمانة إلى أن إيران اضطلعت بأنشطة ذات صلة بتطوير جهاز متفجر نووي. ويشير التحليل أيضاً إلى أن هذه الأنشطة كانت، قبل نهاية عام ٢٠٠٣، تجري في إطار برنامج منظم، وأن بعض الأنشطة قد يكون مستمرّاً حتى الآن.

١٧- وفي ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، اعتمد مجلس المحافظين بالتصويت القرار GOV/2011/69 الذي أعرب فيه، في جملة أمور، عن القلق العميق والمتفان حيال المسائل العالقة بشأن البرنامج النووي الإيراني، بما فيها تلك التي تحتاج إلى توضيح من أجل استبعاد وجود أبعاد عسكرية محتملة، وشدد على أن من الضروري أن تكثف إيران والوكالة الحوار بينهما الهادف إلى التسوية العاجلة لجميع المسائل الجوهرية العالقة بغرض تقديم توضيحات بشأن تلك المسائل، بما في ذلك إتاحة الوصول إلى جميع المعلومات والوثائق والمواقع والمواد ذات الصلة والأشخاص المعنيين في إيران.

## تنفيذ الضمانات في الجمهورية العربية السورية (سوريا)

١٨- خلال عام ٢٠١١، قدّم المدير العام تقريرين إلى مجلس المحافظين بشأن تطبيق اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار مع سوريا. وفي ٦ حزيران/يونيه ٢٠١١، أبلغ المدير العام مجلس المحافظين أنه من المرجح جداً، استناداً إلى جميع المعلومات ذات الصلة المتاحة للوكالة، أن مبنى تم تدميره في موقع دير الزور كان مفاعلاً نووياً كان ينبغي لسوريا أن تبلغ الوكالة عنه.

١٩- وفي ٩ حزيران/يونيه ٢٠١١، اعتمد مجلس المحافظين بالتصويت قراراً قرر فيه، من بين جملة أمور، أن ينهي من خلال المدير العام، على النحو المنصوص عليه في الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي، أمر مخالفة سوريا لاتفاق الضمانات المعقود معها إلى جميع أعضاء الوكالة وإلى مجلس الأمن والجمعية العامة للأمم المتحدة.

٢٠- وفي أيار/مايو ٢٠١١، أبدت سوريا استعدادها للتعاون الكامل مع الوكالة لتسوية القضايا المتعلقة بموقع دير الزور. وبعد ذلك، وفي آب/أغسطس ٢٠١١، أبلغت سوريا الوكالة عن استعدادها لعقد اجتماع مع الوكالة من أجل تسوية المسائل العالقة بشأن موقع دير الزور. وفي تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، زار وفد من الوكالة دمشق بهدف تعزيز بعثة



التحقق التابعة للوكالة في سوريا. وهناك عدد من المسائل، وخصوصاً فيما يتعلق بمواقع أخرى قد تكون مرتبطة وظيفياً بموقع دير الزور، لا يزال يتعين تسويتها.

٢١- وفي عام ٢٠١١، تعاونت سوريا مع الوكالة في التصدي لشواغل الوكالة فيما يتعلق بأنشطة التحويل التي لم يبلغ عنها سابقاً التي جرت في المفاعل النيوتروني المصغر وبأصل جسيمات اليورانيوم الطبيعي ذات المنشأ البشري التي عثر عليها هناك. وقررت الوكالة أن تعالج هذه المسألة من ذلك الحين فصاعداً في إطار التنفيذ الروتيني للضمانات.

٢٢- وبالنسبة لعام ٢٠١١، تمكنت الوكالة من أن تستنتج، فيما يخص سوريا، أن المواد النووية المعلنة ظلّت في نطاق الأنشطة السلمية.

### تنفيذ الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية

٢٣- في أيلول/سبتمبر ٢٠١١، قدم المدير العام تقريراً إلى مجلس المحافظين والمؤتمر العام عن تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية، وردت فيه لمحة عامة تاريخية وتحديث للمعلومات بشأن التطورات الأخيرة ذات الصلة المباشرة بالوكالة، إلى جانب معلومات عن البرنامج النووي لجمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية (GOV/2011/53-GC(55)/24).

٢٤- ولم تتمكن الوكالة منذ عام ١٩٩٤ من الاضطلاع بجميع أنشطة الضمانات الضرورية التي ينص عليها اتفاق الضمانات المعقود مع جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية. ومن نهاية عام ٢٠٠٢ وإلى تموز/يوليه ٢٠٠٧ لم تكن الوكالة قادرة، وما زالت غير قادرة منذ نيسان/أبريل ٢٠٠٩، على تنفيذ أي تدابير تحقّق في جمهورية كوريا الديمقراطية، ولذلك لم تتمكن من استخلاص أي استنتاجات من حيث الضمانات فيما يتعلق بذلك البلد.

٢٥- ومنذ نيسان/أبريل ٢٠٠٩، لم تنفّذ الوكالة أي تدابير بموجب الترتيب المخصص الغرض الخاص بالرصد والتحقق المتفق عليه بين الوكالة وجمهورية كوريا الديمقراطية والمتوخى في الإجراءات الأولية المتفق عليها في المحادثات السادسة. وتثير التقارير الواردة بشأن تشييد مرفق جديد لإثراء اليورانيوم ومفاعل يعمل بالماء الخفيف في جمهورية كوريا الديمقراطية قلقاً عميقاً.

٢٦- وعلى الرغم من عدم تنفيذ أي أنشطة تحقّق في الميدان، واصلت الوكالة مراقبة الأنشطة النووية لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية باستخدام المعلومات المستمدة من المصادر المفتوحة والصور الساتلية والمعلومات التجارية. كما واصلت الوكالة زيادة تعزيز معرفتها بالبرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، بهدف الحفاظ على التأهب التشغيلي لاستئناف تنفيذ الضمانات في البلد.

### مفهوم العمل على مستوى الدولة لتخطيط الضمانات وإجرائها وتقييمها

٢٧- في عام ٢٠١١، واصلت الوكالة تطوير مفهوم العمل على مستوى الدولة لتخطيط الضمانات وإجرائها وتقييمها. ويستند تنفيذ الضمانات، الذي يتم وفقاً لمفهوم العمل على مستوى الدولة، إلى تقييم شامل لجميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات فيما يتعلق بدولة ما.

٢٨- وركّزت الجهود التي بُذلت خلال السنة على سبل تحسين ربط أنشطة التحقق في المقر وفي الميدان بالأنشطة المتصلة بتقييم جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات المتاحة للوكالة. ويتم تقييم جميع هذه المعلومات المتعلقة بالبرنامج النووي لدولة ما، بما في ذلك التأثيرات التفاعلية المستمدة من الأنشطة المتعلقة بالتفتيش، ليس فقط بهدف استخلاص استنتاجات بشأن الضمانات ولكن أيضاً لتحديد أنشطة الضمانات التي ستنفّذ فيما يخص تلك الدولة من أجل تأكيد هذه الاستنتاجات. ويساعد ذلك الوكالة على تكييف وتركيز أنشطة التحقق التي تضطلع بها.

### التعاون مع السلطات الحكومية والإقليمية المختصة بالضمانات

٢٩- تعتمد فعالية ضمانات الوكالة وكفاءتها، إلى حد بعيد، على فعالية النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية، وعند الاقتضاء النظم الإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية، كما تعتمد على مستوى تعاون السلطات الحكومية والإقليمية المختصة بالضمانات مع الوكالة. وتلتقي الوكالة مع السلطات الحكومية والإقليمية بصفة منتظمة لمعالجة مسائل تنفيذ الضمانات، مثل جودة النظم التي يطبقها المشغّلون لقياس المواد النووية، وحُسن توقيت ودقة تقارير الدول وإعلاناتها، والدعم المقدم لأنشطة التحقق التي تضطلع بها الوكالة.

٣٠- ولمساعدة الدول على بناء قدرتها على الامتثال لالتزاماتها المتعلقة بالضمانات، نفذت الوكالة في عام ٢٠١١ بعثتين من بعثات الخدمة الاستشارية للنظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية التابعة للوكالة في كازاخستان والمكسيك. وعقدت الوكالة أيضاً عشر دورات تدريبية دولية وإقليمية ووطنية للموظفين المسؤولين عن مراقبة وتنفيذ النظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية، وشاركت في اجتماعات تدعم تطوير البنى الأساسية الوطنية.

### تحليل المعلومات

٣١- طوال عام ٢٠١١، واصلت الوكالة تعزيز وتكثيف قدراتها على احتياز البيانات ومعالجتها، وتحليل المعلومات وتقييمها، وتوليد المعارف، والتوزيع الآمن للمعلومات، من أجل الإسهام في تحقيق نظام ضمانات فعال. وقد أصبح تحليل جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات جزءاً جوهرياً من تقييم الأنشطة النووية للدولة والتوصل إلى الاستنتاجات المتعلقة بالضمانات.

٣٢- وتقوم الوكالة، في معرض استخلاص استنتاجاتها المتعلقة بالضمانات، بمعالجة إعلانات الدولة، بما في ذلك بيانات التحقق ومعلومات المصادر المفتوحة، وتقييمها وإجراء تحليل الاتساق بينها. ودعماً لهذه العملية، تستفيد الوكالة من مجموعة متنوعة من المصادر المفتوحة، بما في ذلك الصور الساتلية وبيانات المشتريات ذات الصلة بالتجارة النووية. وتواصل الوكالة الاستثمار في أدوات وأساليب جديدة لتبسيط تدفقات العمل وعملياته وترتيب أولويات تلك التدفقات والعمليات.

٣٣- ومحللو المعلومات مسؤولون أيضاً عن تقييم كمية متزايدة من البيانات الميدانية، بما في ذلك نتائج قياس التحليل غير المتلف، وكذلك التحاليل المختبرية لعينات القياس المتلف والعينات البيئية - التي تشكل مساهمات أساسية في التقييم على مستوى الدولة.

٣٤- وفي مسعى للتحسين المستمر لجودة التقارير، قام موظفو الوكالة بما يلي: رصدوا أداء نظم المختبرات وأداء نظم القياس؛ ونظموا اجتماعات تقنية دولية؛ ووفروا تدريباً وحلقات عمل للعمل للدول بشأن حصر المواد النووية، بما في ذلك مفاهيم تقييم القياس وتقييم حصر المواد. ونتجت من حلقات العمل المعنية ببرنامج التواصل الخاص بالمشتريات تقارير عن محاولات الشراء المشبوهة واتجاهات الشراء الراهنة. ووفرت الاستعراضات المستمرة لمشاريع التعاون التقني والمشتريات مدخلات مفيدة بشأن الضمانات ساهمت في اتخاذ القرارات. وقدم محللو المعلومات مساهمات هامة في التقييمات الجارية على مستوى الدول باستخدام ملفات الدول، وتحليل الصور الساتلية، وتقييمات حصر المواد، ونهوج الضمانات، وتحليل العينات البيئية، وتحليل التجارة، وتحليل المؤلفات العلمية والتقنية.

٣٥- وفي عام ٢٠١١ قامت الوكالة، استجابة للزلزال والتسونامي في اليابان، باحتياز الصور الملتقطة من محطة فوكوشيما دايبنتشي للقوى النووية وتحليلها يومياً، وقدمت تحليلاً موسعاً لأرصدة النويدات المشعة. وأدت هذه المعلومات دوراً حاسماً في المساعدة على إبلاغ الدول الأعضاء، فضلاً عن الجمهور، عن الأزمة.

## نظم المعلومات

٣٦- في عام ٢٠١١، أدخلت الوكالة تحسينات على مجمل أداء واستقرار وأمن نظم معلوماتها الخاصة بالضمانات. وتم تحديث البرامجيات لجميع الحواسيب المكتبية، وأعيد تشكيل الحواسيب المحمولة لتوفير بدائل أكثر أمناً في مجال الحوسبة عن بعد. وعالج مكتب خدمات تكنولوجيا المعلومات ٥٣٠ طلب خدمة في المتوسط شهرياً. وتم تنفيذ المعمول به في الصناعة من أفضل الممارسات وتحسينات العمليات.

٣٧- ولتوفير منصة حاسوبية تعاونية آمنة لتحليل المعلومات، تم تصميم بيئة الضمانات المتكاملة، وتم إدماج شبكة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بمختبر التحليل الخاص بالضمانات مع بقية مجال الضمانات. ونُفذت تحسينات لنظم تكنولوجيا المعلومات في المكاتب الإقليمية الخاصة بالضمانات.

٣٨- وخلال عام ٢٠١١، تم تنفيذ العديد من التحسينات الأخرى ذات الصلة بالبرامجيات الحاسوبية، بما في ذلك توفير قدرات جديدة لبوابة الإنترنت المخصصة للضمانات، وأداة الاتصال الداخلي لدعم تبادل المعلومات والتعاون، والبنية الأساسية للبريد الإلكتروني. وشملت مجالات التحسين الأخرى توسيع القدرات الداخلية للاستدلال الشرعي في مجال تكنولوجيا المعلومات وتعزيز أدوات رصد النظم من أجل ضمان لياقة تشغيلية عالية.

٣٩- وأدخلت تحسينات كبيرة على إدارة تكنولوجيا المعلومات ومعاييرها وسياسات ضمان جودتها. وتم تصميم حل للتحكم في الوصول قائم على الأدوار، من أجل تسهيل الوصول إلى بيانات الضمانات، وجرى تحديث الوثائق الخاصة بالهيكل بغية تشجيع الممارسات الفضلى القياسية في مجال تطوير البرامجيات.

٤٠- وجرى إطلاق موقع بوابة مجال الضمانات لتسهيل الوصول إلى كل البيانات ذات الصلة بالدول لأغراض التحليل التعاوني، كما تم إطلاق محرك بحث لاسترداد البيانات أياً كان شكلها، وتم وضع نظام جديد لإدارة إجراءات المتابعة. وسيقوم هذا الأخير بتتبع الأنشطة الرئيسية لخطة التنفيذ السنوية والتقييم على مستوى الدول.

## تطوير المعدات وتوفيرها

٤١- دعت الحاجة إلى بذل جهد كبير في مجال الدعم التقني كجزء من جهود الإنعاش في أعقاب الزلزال والتسونامي الكبيرين في اليابان وحادثة فوكوشيما داييتشي.

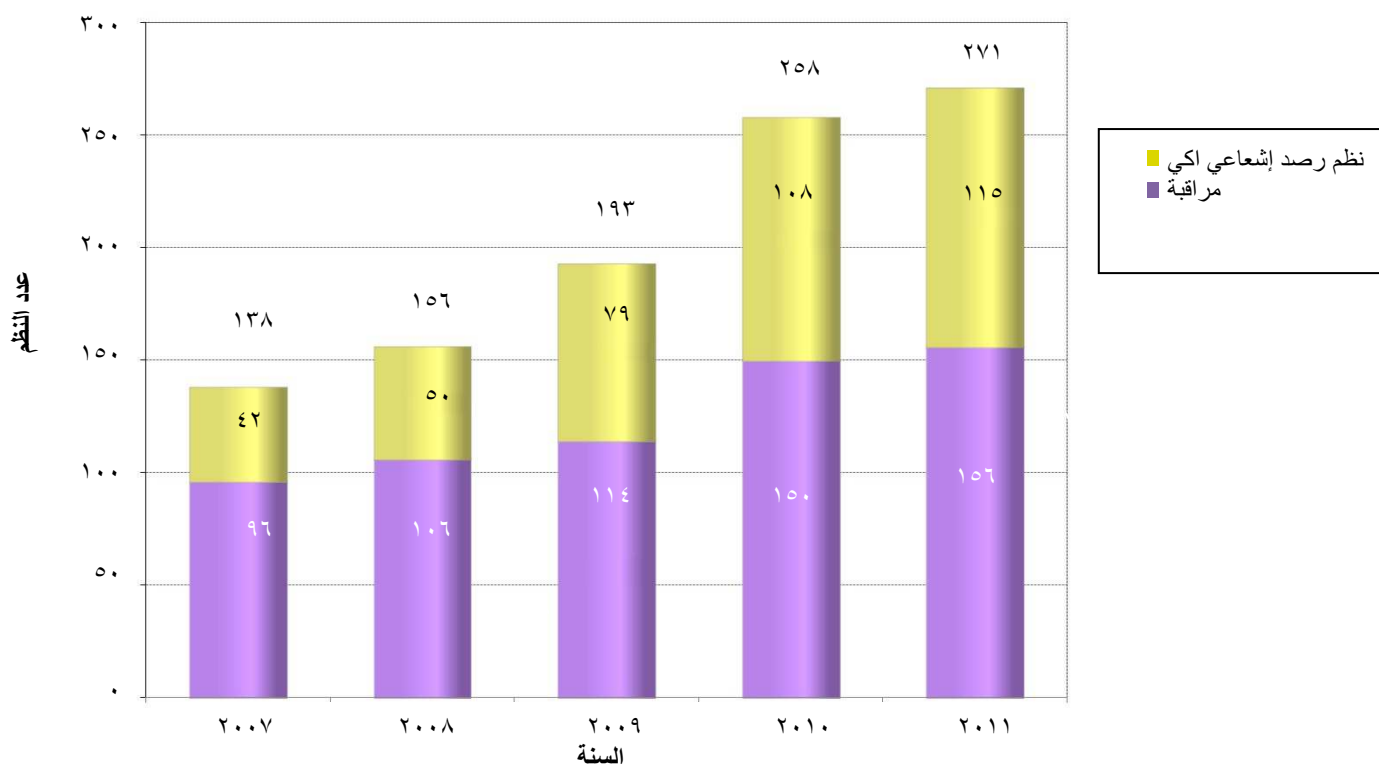
٤٢- والبيانات الإحصائية التالية، التي تعكس الوضع الحالي والاتجاهات الرئيسية، هي أفضل وسيلة توضّح بها، بطريقة قابلة للقياس، الانجازات في مجال توفير المعدات. ففي مجال القياس غير المتلف، تم خلال عام ٢٠١١ إعداد ٢٥٤ قطعة من المعدات وتجميعها لتشكل ٨٩٧ نظاماً محمولاً ويدوياً للقياس غير المتلف. وبنهاية عام ٢٠١١، كان ما مجموعه ١٥٤ نظاماً يدوياً للرصد يعمل على نطاق العالم، وكانت لدى الوكالة ١٩٩ ١ كاميرا موصولة بـ ٥٨٩ نظاماً تعمل في ٢٥٢ مرفقاً في ٣٣ دولة. وارتفع في عام ٢٠١١ العدد الإجمالي للأختام الإلكترونية التي ترسل البيانات عن بعد إلى مقر الوكالة الرئيسي ليصل إلى ١٧٢ ختماً (من ١٤٧ في عام ٢٠١٠). وفي عام ٢٠١١ كان هناك ٢٧١ نظاماً من نظم الضمانات التي تقوم بالرصد عن بعد، مركّبة في ١٠٩ مرفق في ٢١ دولة<sup>١١</sup>. ويوضح الشكل ٢ مدى تزايد استخدام الرصد عن بعد خلال السنوات الخمس الأخيرة.

٤٣- وفي مجال توفير المعدات للتطبيقات الميدانية، شهد عام ٢٠١١ التركيز على صيانة المنشآت القائمة وتحسينها. فمثلاً بدأت الوكالة التحضير للاستعاضة عن الأجهزة بنظام مراقبة من الجيل التالي.

٤٤- وواصلت برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء توفير موارد كبيرة لابتكارات معدات الضمانات. وخلال عام ٢٠١١، ساهم ذلك في أمور من بينها نجاح إنجاز مشروع نظام المراقبة من الجيل التالي، إلى جانب العديد من عمليات التحسين والارتقاء التي هدفت إلى تحقيق توحيد قياسي أفضل لأجهزة الضمانات.

٤٥- وعقد برنامج تطوير المعدات، كجزء من عمله على دعم التعاون الدولي، حلقة عمل في فيينا حول البدائل الممكنة لتكنولوجيات الكشف عن النيوترونات، وحلقة دراسية عملية عن تكنولوجيات الختم المتقدمة. واستضيفت أيضاً اجتماعات تقنية عديدة، تناولت النهج الجديدة إزاء تقنيات الضمانات في مجالات مثل معالجة الصور والملاحة بالقصور الذاتي.

٤٦- ومن حيث خدمات دعم البنية الأساسية، تركز النشاط في عام ٢٠١١ أساساً على الحفاظ على الدعم اللوجستي المناسب لعمليات التفتيش وعلى تجديد مباني المختبرات والاختبارات.



الشكل ٢ - تطبيق نظم الضمانات بطريقة الرصد عن بعد، ٢٠٠٧ - ٢٠١١.

### تعزيز تحليل العينات

٤٧- تتألف شبكة مختبرات التحليل من مختبر التحليل الخاص بالضمانات ومختبرات في ١٨ دولة عضواً أخرى والمفوضية الأوروبية. وهناك مختبرات إضافية في مجال تحليل العينات البيئية و/أو عينات المواد النووية هي الآن في طور عملية التأهيل في البلدان التالية: الأرجنتين وأستراليا وبلجيكا وجمهورية كوريا والصين وفرنسا وهنغاريا والولايات المتحدة الأمريكية. وبدل دخول المطياف الكتلي الهندسي الكبير للأيونات الثانوية في الخدمة في مختبر التحليل الخاص بالضمانات في عام ٢٠١١ (الشكل ٣) على زيادة انتشار تنفيذ هذه التقنية لتحليل العينات الخاصة بالضمانات على كامل نطاق شبكة مختبرات التحليل.

## الدعم

### تتمية القوى العاملة في ميدان الضمانات

٤٨- كلما تطوّرت الأعباء الواقعة على القوة العاملة في الوكالة، كلما تطور كذلك منهجها التدريبي. وفي عام ٢٠١١، أجرت الوكالة ١١٤ دورة تدريبية في مجال الضمانات؛ واتساقاً مع تطويرها لنهج مستوى الدولة بشأن تنفيذ الضمانات، بدأت في إعادة هيكلة برنامجها التدريبي وفقاً لذلك. وتم تطوير الدورات التدريبية أو تحسينها أو تحديثها من أجل تزويد جميع موظفي الضمانات بالكفاءات الضرورية، ولا سيما تلك اللازمة لإجراء التحليل التعاوني. وكان من الأمثلة على هذا النوع من التدريب تمرين على المعاينة التكميلية، وحلقة عمل حول المهارات التحليلية، ودورة بشأن مؤشرات دورة الوقود النووي، وتدريب متقدم في مرافق دورة الوقود دعماً للتقييم على مستوى الدول. ونظم أيضاً تدريب متقدم في مجموعة من المجالات الأكثر تخصصاً، بما في ذلك مؤشرات الانتشار لأنواع مختلفة من مرافق دورة الوقود النووي. واستُكمل التدريب على أنشطة الضمانات في المرافق بدورة جديدة تتعلق بتمرين متقدم تفتيشي شامل في مفاعلات الماء الخفيف ومفاعلات كاندو.

### إدارة الجودة

٤٩- واصلت الوكالة في عام ٢٠١١ تنفيذ نظام لإدارة الجودة في إطار برنامج الضمانات. وقُدّم تدريب على أدوات النظم الإدارية، مثل نظام تقارير الإجراءات التصحيحية، ومنهجية التحسين المستمر للعمليات، ونظام إدارة الوثائق. وتركزت جهود إدارة المعارف على استبقاء ما للموظفين الماضين إلى التقاعد من معارف حاسمة الأهمية. وأجرت الوكالة مراجعات داخلية بشأن الإبلاغ عن النتائج التحليلية الواردة من مختبر التحليل الخاص بالضمانات، وملفات الأستاذ للحواسيب، واستخدام الرصد عن بعد. وتم تطبيق منهجية حساب التكاليف لتمكين الوكالة من تقدير تكلفة تنفيذ الضمانات في كل دولة على حدة.

### الفريق الاستشاري الدائم المعني بتنفيذ الضمانات

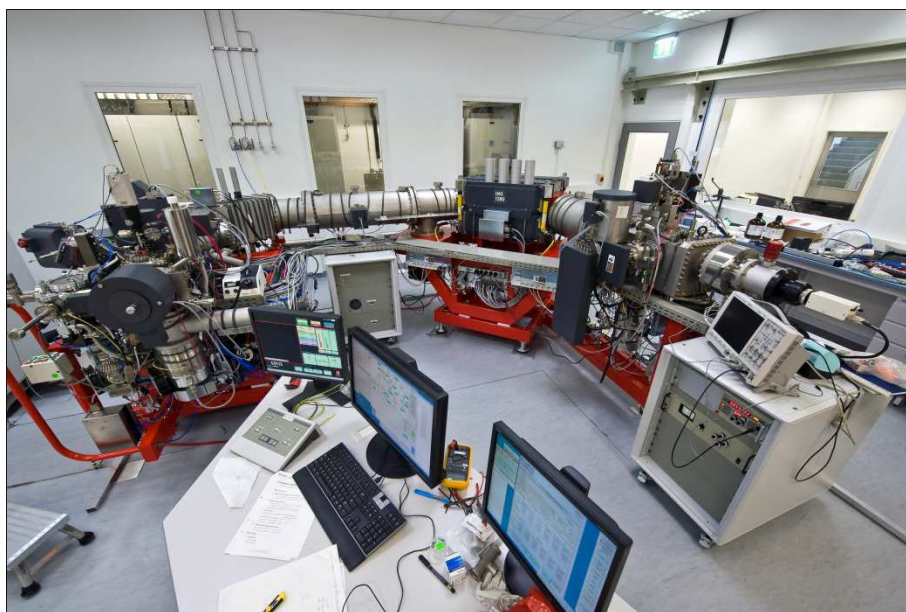
٥٠- عقد الفريق الاستشاري الدائم المعني بتنفيذ الضمانات سلسلتين من الاجتماعات في عام ٢٠١١، نظر خلالهما فيما يلي: الجهود الرامية إلى تعزيز تطبيق مفهوم مستوى الدولة على جميع الدول؛ والمبادئ التوجيهية للدول التي تنفذ اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية؛ والخطة الطويلة الأمد للبحث والتطوير للفترة ٢٠١٢-٢٠٢٣، وبرنامج دعم التطوير والتنفيذ في مجال التحقق النووي للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣؛ والضمانات في المرحلة الاستهلاكية من دورة الوقود النووي؛ فضلاً عن المبادئ التوجيهية لتحديد حالة إخراج المنشآت النووية الخاضعة للضمانات من الخدمة.

### المشاريع المهمة الخاصة بالضمانات

#### تعزيز قدرات الخدمات التحليلية الخاصة بالضمانات

٥١- واصلت الوكالة، من أجل حفظ وتعزيز قدراتها على توفير تحليل مستقل وفي الوقت المناسب للعينات البيئية وعينات المواد النووية، تنفيذ المشروع الخاص بتعزيز قدرات الخدمات التحليلية الخاصة بالضمانات.

٥٢- وفي نيسان/أبريل ٢٠١١، اكتمل تشييد ملحق المختبر النظيف من أجل استيعاب المطياف الكتلي الهندسي الكبير للأيونات الثانوية، وتم تركيب المطياف. وكان هذا الملحق لمختبر العينات البيئية قد مَوّل جزئياً من الميزانية العادية للوكالة، مع تبرعات سخية من عدد من الدول الأعضاء، ويتيح للوكالة قدرة مستقلة في مجال تحليل الجسيمات تعادل أفضل أساليب القياس المتاحة.



الشكل-٣- المطياف الكتلي الهندسي الكبير للأيونات الثانوية CAMECA IMS 1280-HR العامل في ملحق المختبر النظيف، في زايبرسدورف.

٥٣- وخلال عام ٢٠١١، اكتمل التصميم التفصيلي لـ 'هيكل وجوف' مختبر المواد النووية الجديد، وشرع المقاول الرئيسي في الحفر في الموقع تمهيدا لعملية التشييد المقرر أن تبدأ في عام ٢٠١٢، واکتمل التصميم التفصيلي للمعدات والمنشآت الداخلية للمختبر. واستمر إعداد خطة للموقع للمساعدة على تقدير متطلبات البنية الأساسية والأمن للمشروع من حيث التكلفة. وكانت مرحلة تصميم المختبر وعناصر البنية الأساسية والأمن ذات الصلة ممولة جزئيا من الميزانية العادية للوكالة، مع مساهمات إضافية خارجة عن الميزانية من دول أعضاء معينة.

### التحليل المتكامل

٥٤- في عام ٢٠١١، تم تنقيح المعالم المرحلية والجدول الزمني للتنفيذ والخطة الرئيسية فيما يتعلق بمشروع إعادة تصميم نظام المعلومات الخاص بضمانات الوكالة، عقب إلغاء العقد المبرم مع المورد الرئيسي. ومع ذلك، فقد اكتملت إلى حد بعيد بعض المكونات الرئيسية للمشروع، مثل تصميم المكونات الرئيسية للتطبيق الحاسوبي الخاص بنظام المعلومات الخاص بضمانات الوكالة، ومثل نقل البيانات من الحاسوب المركزي إلى بيئة الضمانات المتكاملة.

٥٥- وقبلت الوكالة رسمياً في عام ٢٠١١ نظاماً لاستغلال البيانات الجغرافية الفضائية، وهو حل يهدف إلى دعم تحليل الصور وإلى النشر الأمن للبيانات الجغرافية الفضائية في إطار برنامج الضمانات. والهدف الرئيسي لنظام استغلال البيانات الجغرافية الفضائية هو استفادة محلي الصور من أحدث الأدوات لدعم التحليل الخاص الفعال. وهذا النظام هو أول تطبيق حاسوبي يتم تطويره خصيصاً لكي ينشر في بيئة الضمانات المتكاملة في الوكالة.

### محطة صنع وقود خليط الأكسجين في اليابان

٥٦- تم تعليق تشييد محطة صنع وقود خليط الأكسجين في اليابان، الذي بدأ في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠، وذلك في أعقاب الزلزال والتسونامي الكبير الناتج منه اللذين حدثا في آذار/مارس ٢٠١١. وفي عام ٢٠١١ اضطلعت الوكالة، من خلال دراسة المعلومات التصميمية واستعراضها على نطاق واسع، بتعزيز النهج الخاص بالضمانات وخطة التحقق من المعلومات التصميمية للمصنع، وبدأت أيضا اختبار بعض المعدات النموذجية التي ستلزم في المصنع.

## تشرنوبل

٥٧- الهدف من مشروع تشرنوبل الخاص بالضمانات هو استحداث نهج وأجهزة خاصة بالضمانات بغرض التطبيق الروتيني للضمانات في مرافق تشرنوبل. ويتوقع أن يبدأ في عام ٢٠١٥ تشغيل المصنع الجديد لتكييف الوقود المستهلك ونظام الاحتواء المأمون الجديد المقام فوق وحدة المفاعل ٤ المتضررة. وقد تأخر بناء مرفق تكييف الوقود المستهلك (جزء من منشأة الخزن الجاف للوقود المستهلك الجديدة) نتيجة لتفتيح تصميم المرفق. وتشارك الوكالة مشاركة مباشرة في المراحل الأولى للتصميم، بغية إدراج نظم الضمانات المناسبة. وخلال عام ٢٠١١، جرت مناقشات مع مشغل موقع تشرنوبل والسلطة الحكومية حول الجدول الزمني لتشييد نظام الاحتواء المأمون ولمصنع تكييف الوقود المستهلك، وتقديم معلومات تصميمية منقحة بشأن هذا الأخير. وتمت صياغة النهج المفاهيمي للضمانات لمصنع تكييف الوقود المستهلك، على أساس المعلومات التصميمية الموجودة.

## الاستعداد للمستقبل

٥٨- في عام ٢٠١١، بدأ تنفيذ الاستراتيجية المتوسطة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧ للوكالة والخطة الاستراتيجية الطويلة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠٢٣ للضمانات. وتتناول هذه الخطة الأخيرة الإطار المفاهيمي لتطبيق الضمانات، والسلطة القانونية، والقدرات التقنية (الخبرة والمعدات والبنية الأساسية)، فضلاً عن الموارد البشرية والمالية، اللازمة لجهود التحقق التي تبذلها الوكالة. وتتناول الخطة أيضاً الاتصالات والتعاون والشراكات مع أصحاب المصلحة في الوكالة، وتطلق تحسينات مختلفة.

٥٩- والبحث والتطوير ضروريان لتلبية الاحتياجات المتصلة بالضمانات في المستقبل. وقد أعدت الوكالة الخطة الطويلة الأمد للبحث والتطوير للفترة ٢٠١٢-٢٠٢٣، التي تتناول متطلبات الوكالة من البحث والتطوير في مجالات مثل المعدات، وتكنولوجيا المعلومات، والتحليل الفيزيائي والكيميائي، والصور الساتلية، والتحليل الإحصائي، ومهارات القوى العاملة.

٦٠- ولمعالجة الأهداف الإنمائية القصيرة الأمد ودعم تنفيذ أنشطة التحقق التي تضطلع بها الوكالة، واصلت الوكالة الاعتماد على برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء في تنفيذ برنامج البحث والتطوير في مجال التحقق النووي للفترة ٢٠١٠-٢٠١١ الخاص بالوكالة. وفي نهاية عام ٢٠١١، كان هناك ٢١ برنامج دعم رسمي<sup>١٣</sup> مع الوكالة، وتدعم هذه البرامج أكثر من ٣٠٠ مهمة وتقدر قيمتها بأكثر من ٢٠ مليون يورو في السنة. واستعداداً لفترة السنتين القادمة، وضعت الوكالة برنامج دعم التطوير والتنفيذ في مجال التحقق النووي للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣،<sup>١٤</sup> الذي يشتمل على ٢٤ مشروعاً في مجالات مثل تطوير تكنولوجيا التحقق، ومفاهيم الضمانات، ومعالجة المعلومات وتحليلها، والتدريب.

<sup>١٣</sup> الاتحاد الروسي، والأرجنتين، وإسبانيا، وأستراليا، وألمانيا، والبرازيل، وبلجيكا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والسويد، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وكندا، والمفوضية الأوروبية، والمملكة المتحدة، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان.

<sup>١٤</sup> تم تعديل برنامج البحث والتطوير في مجال التحقق، وسيعرف ابتداء من عام ٢٠١٢ باسم برنامج دعم التطوير والتنفيذ في مجال التحقق، لأنه تم التسليم بأن هذا البرنامج الخاص بفترة السنتين يتناول، إلى حد بعيد، دعم التطوير والتنفيذ وليس إجراء البحوث الفعلية.





## التعاون التقني



## إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية

### الهدف

المساهمة في استدامة الفوائد الاجتماعية والاقتصادية في الدول الأعضاء وزيادة اعتمادها على ذاتها في مجال تطبيق التقنيات النووية.

### الأطر البرنامجية القطرية وأطر عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية والاتفاقات التكميلية المنقحة

- ١- تُقدّم الأطر البرنامجية القطرية سياقاً شاملاً لأنشطة التعاون التقني على الصعيد الوطني. وفي عام ٢٠١١، تم التوقيع على ١٤ إطاراً برنامجياً قظرياً<sup>١</sup> وبالإضافة إلى ذلك، واصلت الوكالة تعزيز التوافق مع الأنشطة الإنمائية للأمم المتحدة على جميع المستويات، وشاركت في عملية إطار عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية في ٨١ دولة عضواً. وفي نهاية عام ٢٠١١، وقّعت الوكالة على ما مجموعه ٢٤ إطاراً من أطر عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية.
- ٢- ومع نهاية العام، وقّع ما مجموعه ١١٧ دولة عضواً على اتفاق تكميلي منقّح بشأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

### إدارة برنامج التعاون التقني

- ٣- انتهت السنة الثالثة والأخيرة من دورة برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠٠٩-٢٠١١. واستُهلّت ثلاثة مشاريع أساسية جديدة خارجة عن إطار الدورة، كما استهلّت ثلاثة مشاريع ممولة من الصندوق الاحتياطي. وخلال العام، تم إغلاق ٢٤٤ مشروعاً وألغى واحد من هذه المشاريع. ووصل مجموع المشاريع العاملة في نهاية عام ٢٠١١ إلى ٦٨١ مشروعاً، مع وجود ٨٠ مشروعاً إضافياً في طور الإغلاق. وتمثّلت أولويات الدول الأعضاء، كما تُعبّر عن ذلك مصروفات البرنامج، في دورة الوقود النووي، والصحة البشرية، والأمان النووي، مع وجود بعض التباينات في التركيز في مختلف المناطق.

### النقاط المالية البارزة

- ٤- وصل مجموع التعهدات المعقودة لصندوق التعاون التقني لعام ٢٠١١ إلى ٦٢,٩ مليون يورو (لا تشمل تكاليف المشاركة الوطنية والتكاليف البرنامجية المقررة الاسترداد)، مقابل الرقم المستهدف البالغ ٤٣٤ ٠٠٠ يورو، حيث وصل معدل تحقيق المدفوعات في نهاية عام ٢٠١١ إلى ٨٦,٠%. وأدى استخدام موارد صندوق التعاون التقني إلى معدل تنفيذ مقداره ٧٣,٩%.

### تحسين جودة برنامج التعاون التقني

- ٥- وُضع إطار استعراض جودة المشروع المنهجية لقياس جودة المشاريع المقدّمة لدورة برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣. وتم تحديد الدروس المستفادة والمجالات التي تحتاج إلى تحسينات من أجل إدخال تحسينات إضافية في الدورات المقبلة.

١ مع أفغانستان والإمارات العربية المتحدة وبلغاريا وبوركينا فاسو وتايلند والجزائر وجمهورية الكونغو الديمقراطية وجمهورية تنزانيا المتحدة وسلوفينيا وغابون وغواتيمالا وفيت نام وكمبوديا ونيكاراغوا.

٦- وتم تكييف منصة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بإطار إدارة دورة البرنامج لدعم تبسيط عملية تصميم المشاريع لدورة ٢٠١٢-٢٠١٣. ونتيجة لذلك، جُمعت معلومات مفصلة أكثر عن تصميم المشاريع ونُفذ هيكل جديد لرموز مجالات النشاط.

### رصد مشاريع التعاون التقني وتقييمها

٧- في عام ٢٠١١، تم إعداد استراتيجية لتحسين رصد مشاريع التعاون التقني. وتُحدّد الاستراتيجية الأدوات الواجب أن يطبّقها أصحاب المصلحة لتعزيز تنفيذ المشاريع. وينطوي ذلك على آلية تقديم التقارير المرحلية الدورية، وهي أداة رصد إلزامية لمشاريع التعاون التقني، وعلى منهجية للتقييم الذاتي.

٨- وجرى تنقيح شكل التقارير المرحلية عن سير المشاريع بعد استعراضها والتشاور بشأنها مع النظراء ومسؤولي الاتصال الوطنيين. وسيُستخدم الشكل الجديد لأغراض التقارير المقبلة عن سير المشاريع ولأغراض إغلاقها.

٩- وفي اجتماع عُقد في آب/أغسطس في فيينا، تم صوغ دليل للتقييم الذاتي فيما يتعلق بمشاريع التعاون التقني. وتدعم المنهجيات والأدوات إجراء تقييمات شاملة للمخرجات وللتقدم المحرز في تحقيق نواتج المشاريع المتوقعة. ويمكن استخدامها كذلك لتجميع الدروس المستفادة.

### أفضل الممارسات في تصميم المشاريع وإدارتها

١٠- وضعت الوكالة منهجية لأفضل الممارسات المتعلقة بإدارة البرامج والمشاريع لتقاسمها مع أصحاب المصلحة. وسيتم اعتماد المنهجية مع مسؤولي الاتصال الوطنيين ومع النظراء في الدول الأعضاء، وستُتاح بعدئذ إلى أصحاب المصلحة.

### التنسيق مع منظمات الأمم المتحدة والمنظمات الدولية الأخرى

١١- ساهمت الوكالة في إعداد الكثير من التقارير عن التنمية العالمية، وشمل ذلك تقريرين أعدتهما الأمم المتحدة، وتقريراً أعدته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للفريق التوجيهي المعني بإدارة التعاون الدولي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لمواجهة التحديات العالمية. وتقارير متنوعة تتصل بمؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (مؤتمر ريو+٢٠)، ومؤتمر الأمم المتحدة المعني بأقل البلدان نمواً، فضلاً عن تقارير التنمية البشرية الإقليمية بشأن الأمن الغذائي (أفريقيا) وتغير المناخ (آسيا والمحيط الهادئ). وفيما يتعلق بدورة البرنامج للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، وضعت ثلاثة مشاريع مع اليونيدو حول التكنولوجيات النووية لأغراض الإنتاج الصناعي الأنظف.

١٢- ولا تزال قضية إدارة الموارد المائية تحتل مرتبة عالية على سلم الأولويات في المنطقة الأفريقية. ونظراً لأن إدارة المياه الجوفية تتميز بطبيعة عابرة للحدود، فمن الضروري اتباع نهج إقليمي متكامل. وقد تركز الاهتمام الإقليمي بشكل كبير خلال السنتين الماضيتين، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/صندوق البيئة العالمية، على دعم الإدارة المتكاملة للمستجمع المائي النوبي. وأحرز تقدّم هائل في إطار مشروع التعاون التقني، بما في ذلك وضع إطار استراتيجي لإدارة المستجمع المائي النوبي مستقبلاً واستعراض الإطار القانوني القائم لاستخدام هذا المورد المائي المشترك. وبالإضافة إلى ذلك، تم صوغ نموذج ثلاثي الأبعاد يحاكي رد فعل المستجمع المائي النوبي للاستنفاد المفرط وما يتصل بذلك من بارامترات. ولم تُبرز اختبارات النموذج أي آثار عابرة للحدود فورية وهامة. ولكنّ تشاد ومصر والسودان، وهي الدول الأعضاء المعنية، تعمل اليوم على استعراض النماذج وتكييفها بحيث تلائم الاحتياجات الوطنية.

١٣- وظلّ مشروع تُنفّذه الهيئة المشتركة المعنية بدراسة وتطوير نظام المستجمع المائي الصخري النوبي لوضع إطار قانوني إقليمي يتلقى الدعم من الوكالة واليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والنظراء الوطنيين ضمن منطقة

المستجمع المائي الجوفي النوبي، وذلك حتى استكماله في عام ٢٠١١. ووضعت الصيغة النهائية لوثيقة مناصرة، وتُبدل الجهود لجعل بلدان المستجمع المائي النوبي (تشاد ومصر وليبيا والسودان) تصادق رسمياً على تلك الوثيقة.

١٤- وفي منطقة آسيا والمحيط الهادئ، أسفر التعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي من خلال المكتب الإقليمي التابع للاتفاق التعاوني الإقليمي في جمهورية كوريا عن تقديم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لمساهمة خارجة عن الميزانية بمبلغ ٣٠٠ ٠٠٠ دولار لتنفيذ مشروع اتفاق تعاوني إقليمي بشأن تطبيق تكنولوجيات التصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد/التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني في المنطقة.

١٥- وتعاونت الوكالة مع عدة وكالات تابعة للأمم المتحدة ومع شركاء دوليين في دعم البلدان في أوروبا المتضررة من مواقع إنتاج اليورانيوم الموروثة. وكانت المساهمة الرئيسية تتصل بتقييم المخاطر وتخطيط التدابير المضادة لتقليل حالات التعرض القائمة وتدنية المخاطر البيئية.

١٦- وفي منطقة أمريكا اللاتينية، استُحدثت أنشطة مشتركة جديدة مع منظمة الصحة للبلدان الأمريكية، من أجل تحسين الجودة في التطبيقات الطبية، وتعزيز القدرات الرقابية لوزارات الصحة في المنطقة، وزيادة استخدام التطبيقات النووية في الطب. وقدمت الهيئة الرقابية النووية التابعة للولايات المتحدة مبلغ ٣٧٥ ٠٠٠ دولار دعماً للهيئات الرقابية الإقليمية.

١٧- وعلى الصعيد العالمي، تواصل التعاون مع المنظمات الحكومية الدولية في مجال الأمان النووي، بدعم من مساهمة قدمها الاتحاد الأوروبي بمبلغ ٢,٣ مليون يورو. ووقّع اتفاق إضافي في عام ٢٠١١، وهو يمول في الوقت الراهن خمسة مشاريع للتعاون التقني.

### الاتفاقات الإقليمية والبرمجة

١٨- تروّج الاتفاقات الإقليمية ومجموعات الدول الأعضاء الأخرى التعاون 'الأقوي' وتدعم الاعتماد على الذات والاستدامة. وقد أدى تعاون الوكالة مع هذه المجموعات إلى وضع برامج إقليمية أقوى في مجال التعاون التقني تركّز على الأولويات المحددة على الصعيد الإقليمي.

١٩- وفي عام ٢٠١١، دعمت الوكالة إجراءات لمتابعة ندوة استعراض السياسات الرفيعة المستوى لاتفاق أفرا. وانصبّ التركيز على تنفيذ الإطار التعاوني الاستراتيجي الإقليمي لاتفاق أفرا، واستراتيجية اتفاق أفرا لتنمية الموارد البشرية وإدارة المعارف النووية، والتشغيل العملي لصندوق اتفاق أفرا، وتنفيذ استراتيجية اتفاق أفرا لبناء الشراكات وحشد الموارد.

٢٠- وفي منطقة آسيا والمحيط الهادئ، اعتمد الاتفاق التعاوني الإقليمي أولوياته الاستراتيجية للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧، وركّز على أربعة مجالات مواضيعية، هي: الزراعة والبيئة والصحة البشرية والصناعة. كما اتفق أعضاء الاتفاق التعاوني الإقليمي على التمديد الخامس للاتفاق المذكور، اعتباراً من حزيران/يونيه ٢٠١٢، وهو التاريخ الذي يصادف الذكرى الأربعين للاتفاق التعاوني الإقليمي.

٢١- واستحدث الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق عراسيا) كذلك نموذجاً استراتيجياً وهو يعمل على تعيين مراكز موارد إقليمية داخل الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا.

٢٢- وفي منطقة أوروبا، بُذلت جهود جبارة لتعزيز التعاون الإقليمي تماشياً مع استراتيجية التعاون التقني في المنطقة، التي اعتُمدت في عام ٢٠١٠. وقد استُخدمت الاستراتيجية في تصميم برنامج إقليمي مركّز للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣ يعالج أولويات الدول الأعضاء المحددة في النموذج الإقليمي الأوروبي (الخطة المتوسطة الأجل للفترة ٢٠٠٩-٢٠١٣).

٢٣- وفي منطقة أمريكا اللاتينية، استهلّ اتفاق أركال عملية لتحديث النموذج الاستراتيجي الإقليمي الخاص بأمريكا اللاتينية والكاريبي، بهدف تعزيز التركيز الاستراتيجي للمنطقة وتحقيق تنسيق أوثق مع أهداف الوكالة ومع الأغراض التي تُعبّر عنها الاستراتيجية المتوسطة الأجل للفترة ٢٠١٢-٢٠١٧. وخلال إعداد برنامج التعاون التقني الجديد، انصبّ التركيز على ترويج الشبكات التقنية كوسيلة لاستدامة التعاون الذي تم تحقيقه حتى الآن، وضمان تحقيق نتائج مستمرة بعد إكمال المشاريع.

## التوعية والاتصالات

٢٤- تعزّزت توعية المجتمع الإنمائي الدولي بمشاركة الأمانة في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بأقل البلدان نمواً (في أيار/مايو ٢٠١١)، وفي المؤتمر المعني بالعلاقة بين الماء والطاقة والأمن الغذائي - حلول للاقتصاد الأخضر (في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١)؛ ومشاركتها كذلك في اجتماعات وأفرقة عمل بشأن الأمن الغذائي. وتم عرض أعمال الوكالة في هذا المجال لإذكاء الوعي فيما بين الشركاء المحتملين في برنامج التعاون التقني ولتكوين فهم حول مساهمة العلوم والتكنولوجيا النوويين.



الشكل ١ - معرض التعاون التقني خلال الدورة الخامسة والخمسين لمؤتمر الوكالة العام في أيلول/سبتمبر.

٢٥- وقدّمت الأمانة عدة جلسات إعلامية إلى الدول الأعضاء في عام ٢٠١١ بشأن الاستعدادات لدورة برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣. وفي تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١، نُظمت حلقة دراسية ثانية بشأن التعاون التقني، صُمّمت لتزويد البعثات الدائمة باستعراض شامل لبرنامج التعاون التقني.

٢٦- وما زال هناك استخدام مكثّف لموقع الوكالة الإلكتروني لتوعية عامة الناس (<http://www.iaea.org>). وبالإضافة إلى ذلك، تم تنظيم تغطية مكثّفة من قبل الإذاعات وعُرِضت مقالات مصوّرة ومواد الفيديو. ووسّعت الوكالة كذلك نطاق استخدامها لمواقع التواصل الاجتماعي، باستخدام تويتر وفليكر، وصدرت مجموعة واسعة من مواد التوعية والعرض. ونُظّم معرض للصور بشأن قضايا الماء ومشاريع الوكالة، وذلك لدعم موضوع المحفل العلمي في المؤتمر العام (الشكل ١).

## إطار إدارة دورة البرنامج وبيئة نشر المعلومات المتعلقة بمشاريع التعاون التقني

٢٧- منذ عام ١٩٩٨، والموقع الإلكتروني لبيئة نشر المعلومات المتعلقة بمشاريع التعاون التقني التابعة للوكالة قائم في شكله الحالي، وقد أصبحت التكنولوجيا المستخدمة لتطوير هذا الموقع قديمة. وبالتوازي مع وضع نظام جديد لتخطيط الموارد في المؤسسة، يجري دمج وظائف نظام المعلومات لدعم البرامج على نطاق الوكالة (نظام إيبس) وبيئة نشر المعلومات المتعلقة بمشاريع التعاون التقني في منصة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بإطار إدارة دورة البرنامج. ومن خلال دمج الموقعين معاً، سيُتاح في موقع إلكتروني واحد عرضٌ موحَّدٌ لمشاريع التعاون التقني بدءاً من تقديم المفاهيم وحتى إغلاق المشاريع، بما في ذلك البيانات التاريخية. وتُتيح المرحلة الأولى من الدمج استرجاع التقارير الشهرية عن الحالة المالية لمشاريع التعاون التقني الجارية حسب البلد وحسب المشروع.

## منصة الاتصالات InTouch

٢٨- بدأ في عام ٢٠١٠ على أساس تجريبي استخدام منصة الاتصالات InTouch (<http://intouch.iaea.org>)، وهي منصة اتصالات تفاعلية على الحاسوب مباشرة، وبدأ تشغيلها الكامل في عام ٢٠١١ (الشكل ٢).



الشكل ٢ - صورة من الشاشة لصفحة منصة الاتصالات InTouch.

٢٩- وقد قُدمت ٩٠٤ ترشيحات خاصة بالمنح الدراسية والاجتماعات والزيارات العلمية والدورات التدريبية عبر منصة الاتصالات InTouch في العام الماضي، وأضيف ٢٩١ ملفاً شخصياً خاصاً بالخبراء والمحاضرين. وقد ورد أكبر عدد من الترشيحات من منطقة أمريكا اللاتينية، بينما ورد أكبر عدد من الملفات الشخصية الخاصة بالخبراء من منطقة أوروبا (الجدولان ١ و ٢).

الجدول ١ - تقديم الترشيحات إلى الوكالة في عام ٢٠١١ عبر منصة الاتصالات INTOUCH					
المجموع الإجمالي	الدورات التدريبية	الزيارات العلمية	الاجتماعات	المنح الدراسية	
٩٣	٣٦	١٦	٢١	٢٠	أفريقيا
١٢٤	٩	٤١	٢٠	٥٤	آسيا والمحيط الهادئ
٥٣	٢١	١	١٩	١٢	أوروبا
٦٣٤	٢٦٦	٣٨	٢٤٩	٨١	أمريكا اللاتينية
٩٠٤	٣٣٢	٩٦	٣٠٩	١٦٧	المجموع

## الجدول ٢ - تقديم الملفات الشخصية الخاصة بمهام الخبراء/المحاضرين إلى الوكالة في عام ٢٠١١ عبر منصة الاتصالات INTOUCH

٤١	أفريقيا
٥٢	آسيا والمحيط الهادئ
١١٣	أوروبا
٥٩	أمريكا اللاتينية
٢٦	أمريكا الشمالية
٢٩١	المجموع

### المساعدة التشريعية

٣٠- خلال عام ٢٠١١، واصلت الوكالة تقديم المساعدة التشريعية من خلال برنامج التعاون التقني، استجابةً للطلبات المقدّمة من الدول الأعضاء. وقُدّمت مساعدة تشريعية ثنائية خاصة ببلدان معيّنة لعشرين دولة عضواً، وذلك بالأساس من خلال تعليقات خطية وتقديم المشورة حول صياغة التشريعات النووية الوطنية. وبناء على طلب الدول الأعضاء، نظّمت الوكالة زيارات علمية قصيرة الأجل إلى المقر الرئيسي لعدد من الأفراد، ومكّنهم من اكتساب خبرات عملية في القانون النووي.

٣١- وواصلت الوكالة مساهمتها في الأنشطة الأكاديمية التي تنظمها الجامعة النووية العالمية والمدرسة الدولية للقانون النووي، عن طريق توفير المحاضرين وتمويل المشاركين من خلال مشاريع التعاون التقني المناسبة. ونظّمت الوكالة على وجه الخصوص الدورة السنوية الأولى لمعهد القانون النووي في فيينا في الفترة من ١٩ تشرين الثاني/نوفمبر إلى ٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١. وقد نظّمت هذه الدورة الشاملة لمدة أسبوعين استجابةً لتزايد طلب الدول الأعضاء على المساعدة التشريعية، وكذلك لتمكين المشاركين من فهم جميع جوانب القانون النووي، ولصوغ التشريعات النووية الوطنية أو تعديلها أو استعراضها. وشارك في الدورة ما مجموعه ٨٤ ممثلاً من ٦١ دولة عضواً.

٣٢- ونظّمت الأمانة "الحدث الخاص بالمعاهدات" الأول للوكالة على هامش الدورة العادية الخامسة والخمسين للمؤتمر العام. وقد صُمِّم هذا الحدث لترويج الاعتماد العالمي للمعاهدات الدولية ذات الصلة بالأمان والأمن النوويين وبالمسؤولية عن الأضرار النووية، والمودعة لدى المدير العام بصفته الوديع.



## المرفق

- الجدول ألف ١- تخصيص الميزانية العادية واستخدام الموارد في عام ٢٠١١ بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي
- الجدول ألف ٢- استخدام موارد صندوق البرنامج العادي الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠١١ بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي والصندوق
- الجدول ألف ٣(أ)- المصروفات بحسب المجال التقني والمنطقة في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٣(ب)- رسم بياني للمعلومات الواردة في الجدول ألف ٣(أ)
- الجدول ألف ٤- كمية المواد النووية في نهاية عام ٢٠١١، بحسب نوع الاتفاق
- الجدول ألف ٥- عدد المرافق الخاضعة للضمانات خلال عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٦- عقد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية وبروتوكولات كميات صغيرة (في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)
- الجدول ألف ٧- المشاركة في معاهدات متعدّدة الأطراف يكون المدير العام وديعاً لها، وعقد اتفاقات تكميلية منقّحة، وقبول تعديلات المادة السادسة والفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من نظام الوكالة الأساسي (الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)
- الجدول ألف ٨- اتفاقيات تم التفاوض عليها واعتمدت تحت رعاية الوكالة و/أو يخوّل المدير العام صفة الوديع لها (الحالة والتطوّرات ذات الصلة)
- الجدول ألف ٩- مفاعلات القوى النووية قيد التشغيل وقيد التشييد في العالم (حتى ٣١ كانون الثاني/يناير ٢٠١١)
- الجدول ألف ١٠- بعثات "استعراض إجراءات التأهب للطوارئ" (EPREV) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١١- بعثات "خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة" (IRRS) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٢- بعثات "التشغيل الطويل الأجل المأمون" (SALTO) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٣- بعثات "فرقة استعراض أمان التشغيل" (OSART) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٤- بعثات "خدمة التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث" (INSARR) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٥- بعثات "تقييم الأمان أثناء تشغيل مرافق دورة الوقود" (SEDO) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٦- بعثات خدمة الاستعراضات المتكاملة لأمان المواقع في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٧- بعثات "الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية" (IPPAS) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٨- بعثات "الخدمة الاستشارية التابعة للوكالة والمعنية بالنظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية" (ISSAS) في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ١٩- المشاريع البحثية المنسّقة التي استُهلّت في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٢٠- المشاريع البحثية المنسّقة التي استُكمِلت في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٢١- المنشورات التي صدرت في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٢٢- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية وحلقات العمل في عام ٢٠١١
- الجدول ألف ٢٣- المواقع الشبكية ذات الصلة التابعة للوكالة
- الجدول ألف ٢٤- المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١



الجدول ألف ١- تخصيص الميزانية العادية واستخدام الموارد في عام ٢٠١١ بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (بالبيورو)

الميزانية المعدلة غير المستخدمة (تجاوزت النفقات) (٥) - (٤)	الإنتفاق (٥)	الميزانية			الأصلية على أساس ١,٣٨٩٣ دولار <sup>(١)</sup>	الميزانية المعدلة بعد التحويلات (٢) + (٣)	التحويلات <sup>(٢)</sup>	الميزانية المعدلة بعد التحويلات (٤)	الميزانية المعدلة (٦)	البرنامج / البرنامج الرئيسي
		(١)	(٢)	(٣)						
										الجزء التشغيلي والمتكرر من الميزانية العادية
										١- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة القوى النووية تكنولوجيا دورة الوقود النووي ومواد بناء القدرات وصون المعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة العلوم النووية
٦٨٧٠٧	١٠٦٢٣١٠	٩٩٣٦٠٣	-	٩٩٣٦٠٣	١٠٥٧٩٠٩					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ١
(١١٩)	٦٣٤٤٨٦٥	٦٣٤٣٧٤٦	-	٦٣٤٣٧٤٦	٦٨٢٤٦٠٠					٢- التقنيات النووية من أجل التنمية والحماية البيئية الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة إدارة الأنشطة البحثية المنسقة الأغذية والزراعة الصحة البشرية الموارد المائية البيئة إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية
(١٤٨٦٦)	٢٩٦٢٠٨٢	٢٩٤٧٢١٦	-	٢٩٤٧٢١٦	٣١٩٢٧٠٣					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٢
٤٦٧٠٥٨	١٠١٩٩٣٢٢	١٠٦٦٦٣٨٠	(٦٨٤٠)	١٠٦٧٣٢٢٠	١١٣٤١٦٦٨					٣- الأمان والأمن النوويان تعزيز النظام العالمي للأمان والأمن النوويين تعزيز البنية الأساسية للأمان والأمن وتحسين بناء القدرات تقوية الاتصالات وإدارة المعارف التأهب والتصدي للحوادث والطوارئ أمان المنشآت النووية الأمان الإشعاعي وأمان النقل التصرف في النفايات المشعة الأمن النووي
(٢١٢١١٨)	٩٥٥١٤٩٦	٩٣٣٩٣٧٨	-	٩٣٣٩٣٧٨	٩٨٣٨٥٩٠					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٣
١٧٠٢٤٨	٣٠١٢٠٠٧٥	٣٠٢٩٠٣٢٣	(٦٨٤٠)	٣٠٢٩٧١٦٣	٣٢٢٥٥٤٧٠					٤- التحقق النووي الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة الضمانات
١٤١٤٧٥	٤٢٢٣٠٨٢	٤٣٦٤٥٥٧	-	٤٣٦٤٥٥٧	٤٥٧٣٨٩٢					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٤
(٤٣٠٨٦)	٧٠٤٨٠٧	٦٦١٧٢١	-	٦٦١٧٢١	٦٩٧٠٢٥					٥- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة
٣١٨٤١	١٠٥٤١٩٩٥	١٠٥٧٣٨٣٦	-	١٠٥٧٣٨٣٦	١١١٠٨٤٧٥					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٥
٦٤٧٢٤٧	٨١٠٥٣٧٢	٨٧٥٢٦١٩	(٣٧٦١٨)	٨٧٩٠٢٣٧	٩٣٠٤٣٧٩					٦- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية
٦٧٣٠٦	٣١١٠٣٩٣	٣١٧٧٦٩٩	-	٣١٧٧٦٩٩	٣٣٧٤٧٦٦					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٦
١٢٢٨١٧	٥٤٣٦٩٠٥	٥٥٥٩٧٢٢	-	٥٥٥٩٧٢٢	٥٨٩١٨٩٤					مجموع الميزانية التشغيلية
٢١٠٦٨	١٩٧٤١٤٧	١٩٩٥٢١٥	-	١٩٩٥٢١٥	٢١٣٨٠٦٩					متطلبات تمويل الاستثمارات الرأسمالية الرئيسية
٩٨٨٦٦٨	٣٤٠٩٦٧٠١	٣٥٠٨٥٣٦٩	(٣٧٦١٨)	٣٥١٢٢٩٨٧	٣٧٠٨٨٥٠٠					١- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية
(٥١٠٦٥)	٧٦٢٨٨٢	٧١١٨١٧	-	٧١١٨١٧	٧٥٨٩٣٦					٢- التقنيات النووية من أجل التنمية والحماية البيئية
(١٥٦٧٩)	٢٣٩٣٤١	٢٢٣٦٦٢	-	٢٢٣٦٦٢	٢٣٢٤٠٥					٣- الأمان والأمن النوويان
٩١٠٦٩	١٤٤٣٠٧	٢٣٥٣٧٦	-	٢٣٥٣٧٦	٢٤٢٦٨٦					٤- التحقق النووي
٨٠٥٩٨	٣٢٨٤٠٠٠	٣٣٦٤٥٩٨	-	٣٣٦٤٥٩٨	٣٦٢١٨٨١					٥- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة
(٥٨٩٠٧)	٩١١٩٣١٤	٩٠٦٠٤٠٧	١١٣٩٩٥	٨٩٦٤١٢	٩٥٣٣٧٢٩					٦- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية
١٠٧٧٣	٥٤٤٧٤٥١	٥٤٥٨٢٢٤	-	٥٤٥٨٢٢٤	٥٧٨٥٦٩٧					مجموع الميزانية التشغيلية
(١٤٠٣٥)	٦٤٠٢٨٨٩	٦٣٨٨٢٥٤	-	٦٣٨٨٢٥٤	٦٨٢٢٦٥٩					١- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية
(٤٢٧٥٤)	٣٨٥١٠٤٥	٣٨٠٨٢٩١	-	٣٨٠٨٢٩١	٤٠٤٣٤٣٩					٢- التقنيات النووية من أجل التنمية والحماية البيئية
-	٢٩٢٥٠٦٢٩	٢٩٢٥٠٦٢٩	١١٣٩٩٥	٢٩١٣٦٦٣٤	٣١٠٤١٤٣٢					٣- الأمان والأمن النوويان
(٤٦٢٤١٠)	١٧٦٢٦٧٩	١٣٠٠٢٦٩	-	١٣٠٠٢٦٩	١٣٨٢٢٢١					٤- التحقق النووي
١٥٦٨٨٥٠	١١٣٠٢٢٩٥٨	١١٤٥٩١٨٠٨	(٥٥٨٥٧)	١١٤٦٤٧٦٦٥	١٢١٧٦١٧٠٧					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٤
١١٠٦٤٤٠	١١٤٧٨٥٦٣٧	١١٥٨٩٢٠٧٧	(٥٥٨٥٧)	١١٥٩٤٧٩٣٤	١٢٣١٤٣٩٢٨					٥- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة
٤٦٦٠٧٣	٧٤٢٧٥٦٣٧	٧٤٧٤١٧١٠	(٤٥٦٠)	٧٤٧٤٦٢٧٠	٧٨٠٩٨٢٥٢					المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٥
٤٦٦٠٧٣	٧٤٢٧٥٦٣٧	٧٤٧٤١٧١٠	(٤٥٦٠)	٧٤٧٤٦٢٧٠	٧٨٠٩٨٢٥٢					٦- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية
١٧٨٠٧٥	١٧٥٩٥٢٦٨	١٧٧٧٣٣٤٣	(٩١٢٠)	١٧٧٨٢٤٦٣	١٨٧٧٣٨٢١					مجموع الميزانية التشغيلية
١٧٨٠٧٥	١٧٥٩٥٢٦٨	١٧٧٧٣٣٤٣	(٩١٢٠)	١٧٧٨٢٤٦٣	١٨٧٧٣٨٢١					١- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية
٢٩٠٩٥٠٤	٣٠٠١٢٣٩٤٧	٣٠٣٠٣٤٥١	-	٣٠٣٠٣٤٥١	٣٢٠٤٠١٤٣					٢- التقنيات النووية من أجل التنمية والحماية البيئية
-	-	-	-	-	-					٣- الأمان والأمن النوويان
٧٤٣٥٠٥	١٧٥٧١٤	٩١٩٢١٩	-	٩١٩٢١٩	٩١٩٢١٩					٤- التحقق النووي
-	-	-	-	-	-					٥- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة
١٧٧٠٦٧	٣٤٥٣٠٦٢	٣٦٣٠٦٢٩	-	٣٦٣٠٦٢٩	٣٦٣٠٦٢٩					٦- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية
٦٤٥١٥	٣٤٥٢٠٣٤	٣٥١٦٥٤٩	-	٣٥١٦٥٤٩	٣٥٦٦٥١٨					مجموع الميزانية الرأسمالية
-	-	-	-	-	-					مجموع برامج الوكالة
٩٨٥٠٨٧	٧٠٨١٣١٠	٨٠٦٦٣٩٧	-	٨٠٦٦٣٩٧	٨١١٦٣٦٦					الأعمال المنفذة لحساب آخرين القابلة للاسترداد
٣٨٩٤٥٩١	٣٠٧٢٥٢٥٧	٣١١٠٩٩٨٤٨	-	٣١١٠٩٩٨٤٨	٣٢٨٥١٧٧٦٩					المجموع الإجمالي
(١١٥١٩٤)	٢٩٢٣١٩٤	٢٨٠٨٠٠٠	-	٢٨٠٨٠٠٠	٢٩٩٨٩١٦					
٣٧٧٩٣٩٧	٣١٠١٢٨٤٥١	٣١٣٩٠٧٨٤٨	-	٣١٣٩٠٧٨٤٨	٣٣١٥١٦٦٨٥					

- (أ) قرار المؤتمر العام GC(54)/RES/3 الصادر في أيلول/سبتمبر ٢٠١٠ - أعيد تقييمها على أساس متوسط سعر صرف الدولار مقابل البيورو المعمول به في الأمم المتحدة وهو ١,٣٨٩٣ دولار لكل ١,٠٠٠ يورو.
- (ب) استناداً إلى مقرر مجلس المحافظين في الوثيقة (GOV/1999/15) تم تحويل مبلغ قدره ١١٣٩٩٥ يورو إلى البرنامج الرئيسي ٣ - "الأمان والأمن النوويان" من أجل تغطية تكاليف مساعدات طارئة قدمت إلى اليابان على إثر الحادث الذي تعرضت له محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية. ومن أجل استرداد هذا المبلغ، استخدمت الأرصد الحرة الموجودة في نهاية العام في الجزء التشغيلي من أبواب مخصصات الميزانية العادية لعام ٢٠١١.
- (ج) ويمثل المبلغ (١١٥١٩٤ يورو) تكاليف الخدمات الإضافية التي قدمت إلى المنظمات الأخرى الكائنة في مركز فيينا الدولي وإلى المشاريع الممولة من صندوق التعاون التقني ومن الموارد الخارجة عن الميزانية.

الجدول ألف ٢- استخدام موارد صندوق البرنامج العادي الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠١١ بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي والصندوق (باليورو)

البرنامج / البرنامج الرئيسي	الإنفاق الخارج عن الميزانية بحسب الصناديق			
	صندوق البرنامج العادي	صندوق الأمن النووي	مصرف وقود اليورانيوم الضعيف الإثراء	مبادرة الاستخدامات السلمية
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
إجمالي الإنفاق الخارج عن الميزانية	(١)+(٢)+(٣)+(٤)			
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
١- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية				
الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة	٢٧٩٩٨٤٤	-	-	-
القوى النووية	٣٣٧٨٧٣	١٩٨٤٠٠	١٨٨٠٣٧	١٠١٠٠٩
تكنولوجيا دورة الوقود النووي ومواده	٢٧١٠٥٨	-	-	-
بناء القدرات وصيانة المعارف النووية	٩٠٦٩٣٣	-	-	-
لأغراض تنمية الطاقة المستدامة	-	-	-	-
العلوم النووية	-	-	-	-
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ١</b>	<b>٤٣١٥٧٠٨</b>	<b>١٩٨٤٠٠</b>	<b>١٨٨٠٣٧</b>	<b>١٥٤٨٢٦</b>
٢- التقنيات النووية من أجل التنمية والحماية البيئية				
الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة	-	-	-	-
إدارة الأنشطة البحثية المنسقة	١٧٥٠٧٣٨	-	-	-
الأغذية والزراعة	٩٠٤٤٥٥	-	-	-
الصحة البشرية	١٨٢٨٧٢	-	-	-
الموارد المائية	٣٤٣٢٨٧	-	-	-
البيئة	-	-	-	-
إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية	-	-	-	-
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٢</b>	<b>٣١٨١٣٥٢</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>٤٤٥٣٠٢</b>
٣- الأمان والأمن النوويان				
تعزيز النظام العالمي للأمان والأمن النوويين	١٣٩١٤١	-	-	-
تعزيز البنية الأساسية للأمان والأمن	١٠٧٢٤٥	-	-	-
وتحسين بناء القدرات	١٨٠١٩٦٤	-	-	-
تقوية الاتصالات وإدارة المعارف	٣٤١٩٩٣	-	-	-
التأهب والتصدي للحوادث والطوارئ	٦٢٠٨٥١٤	-	-	-
أمان المنشآت النووية	٦٨٥٨٧٨	١٨١٤١٠	-	-
الأمان الإشعاعي وأمان النقل	٨٦٠٦٥٤	-	-	-
التصرف في النفايات المشعة	-	١٣٩٤٦١٢٣	-	-
الأمن النووي	-	-	-	-
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٣</b>	<b>١٠١٤٥٣٨٩</b>	<b>١٤١٢٧٥٣٣</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
٤- التحقق النووي				
الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة	٢٧٨٤١٨٥١	-	-	-
الضمانات	-	-	-	-
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٤</b>	<b>٢٧٨٤١٨٥١</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
٥- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة				
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٥</b>	<b>١٢٩٠٢٥٢</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
٦- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية				
إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية	٦٥٨٤	-	-	-
<b>المجموع الفرعي - البرنامج الرئيسي ٦</b>	<b>٦٥٨٤</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>إجمالي الإنفاق الخارج عن الميزانية<sup>(١)</sup></b>	<b>٤٦٧٨١١٣٦</b>	<b>١٤٣٢٥٩٣٣</b>	<b>١٨٨٠٣٧</b>	<b>٦٠٠١٢٨</b>
الارتباطات (الالتزامات غير المصفاة) <sup>(٢)</sup>	١٢٠٠٣٨١٤	٣٢٢٥٧٢٨	١٢١٨٩	٢١٦٤٤١
<b>الرسم الفعلي في عام ٢٠١١<sup>(١) (٢)</sup></b>	<b>٣٤٧٧٧٣٢٢</b>	<b>١١١٠٠٢٠٥</b>	<b>١٧٥٨٤٨</b>	<b>٣٨٣٦٨٧</b>

(أ) يمثل إجمالي الإنفاق بحسب أنشطة الصناديق.

(ب) يمثل المبالغ المتعهد بها لتغطية عقود مفتوحة لتوريد سلع وخدمات والتي لم تنتفها الوكالة في عام ٢٠١١.

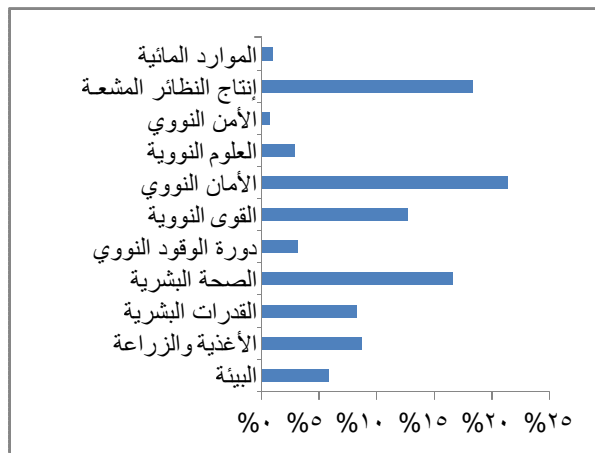
الجدول ألف ٣(أ) - المصروفات حسب المجال التقني والمنطقة في عام ٢٠١١

ملخص جميع المناطق  
(باليورو)

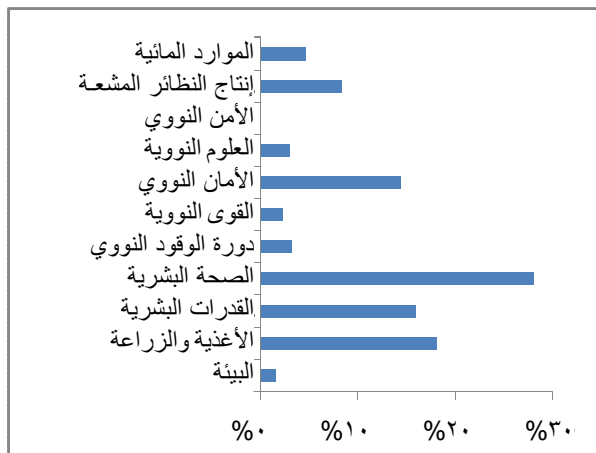
المجال التقني	أفريقيا	آسيا والمحيط الهادئ	أوروبا	أمريكا اللاتينية	برامج عالمية/أقاليمية	المجموع
١ البيئة	٢٥٧ ٦٠٤	٩٠٣ ٧٣٠	٣١٠ ٦٥٧	٨٤٦ ٦٧٧	١٦٢ ٠٧١	٢ ٤٨٠ ٧٣٩
٢ الأغذية والزراعة	٢٧٦٦ ٠٣٨	١ ٣٤٩ ١٦٥	٥٢٣ ٧٥٨	١ ٤٩٨ ٦٠٢	١٧٤ ٧٦٤	٦ ٣١٢ ٣٢٧
٣ تنمية القدرات البشرية ودعم البرامج	٢ ٤٣٨ ٧٢٣	١ ٢٨٠ ٤٦٠	١ ٠٩٤ ٨٨٨	١ ٣٦٠ ١٩٤	١ ٨١٩ ٣٩٨	٧ ٩٩٣ ٦٦٣
٤ الصحة البشرية	٤ ٢٩٥ ٦٧٨	٢ ٥٧٢ ٢٤٢	٥ ٧١٨ ٨٩٦	٢ ٥٩١ ٢٣٠	٢١ ٧٣٥	١٥ ١٩٩ ٧٨٠
٥ دورة الوقود النووي	٤٩٥ ٥٩٠	٤٩٣ ٣٥٠	٢١ ٢٤١ ٣٥١	٣١٣ ٧٢٧		٢٢ ٥٤٤ ٠١٩
٦ القوى النووية	٣٤٣ ٧٦٦	١ ٩٦٦ ٨٩٥	٣٥٨ ٢٨٠	٥٣٦ ٧٩٨	٣١٤ ٣١٣	٣ ٥٢٠ ٠٥٣
٧ الأمان النووي	٢ ٢٠١ ٩٣٧	٣ ٣٠٩ ٣٥٦	٦ ٣٦٥ ٠٧٤	١ ٥٣٥ ١٥٥		١٣ ٤١١ ٥٢٢
٨ العلوم النووية	٤٧٣ ٢٨٩	٤٥٨ ٦٥٩	٢ ١٣٣ ٠٧٧	١ ٣٥ ١٠٤	٩٥ ٦٦٩	٣ ٢٩٥ ٧٩٩
٩ الأمن النووي	١١٥ ٦٥٠	١٦٣ ٢٦٤	٢٨٧ ٠٢			٣٠٧ ٦١٥
١٠ إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية	١ ٢٦٨ ٤١٧	٢ ٨٥١ ٥٣٣	١ ٨٦٨ ٢٢٩	٩٤٦ ٤٧٠		٦ ٩٣٤ ٦٤٩
١١ الموارد المائية	٧٢٣ ٠٧٠	١٥٩ ٤٧٧	١٤٩ ٢٠٤	٢٣٨ ٢٧٨		١ ٢٧٠ ٠٣٠
<b>المجموع</b>	<b>١٥ ٢٦٤ ١١٣</b>	<b>١٥ ٤٦٠ ٥١٦</b>	<b>٣٩ ٩٢٦ ٦٨٠</b>	<b>١٠ ٠٣٠ ٩٣٦</b>	<b>٢ ٥٨٧ ٩٥١</b>	<b>٨٣ ٢٧٠ ١٩٦</b>

الجدول ألف ٣ (ب) - رسم بياني للمعلومات الواردة في الجدول ألف ٣ (أ)

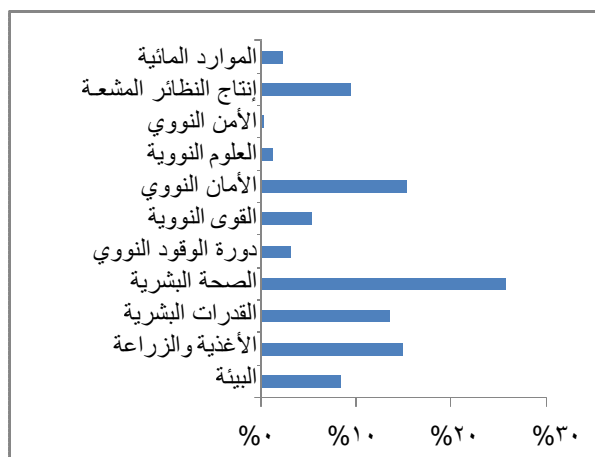
آسيا والمحيط الهادئ: ١٥ ٤٦٠ ٥١٦ يورو



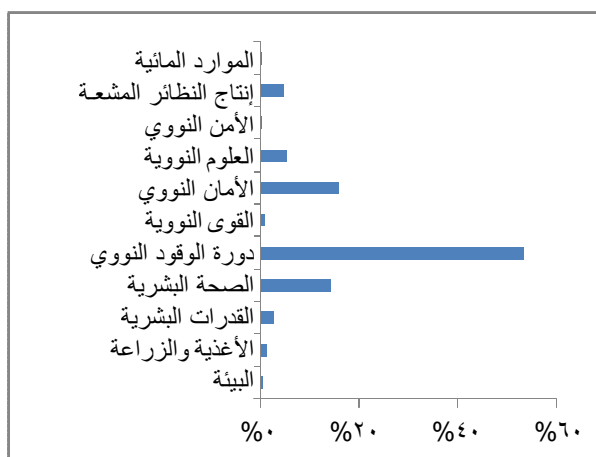
أفريقيا: ١٥ ٢٦٤ ١١٣ يورو



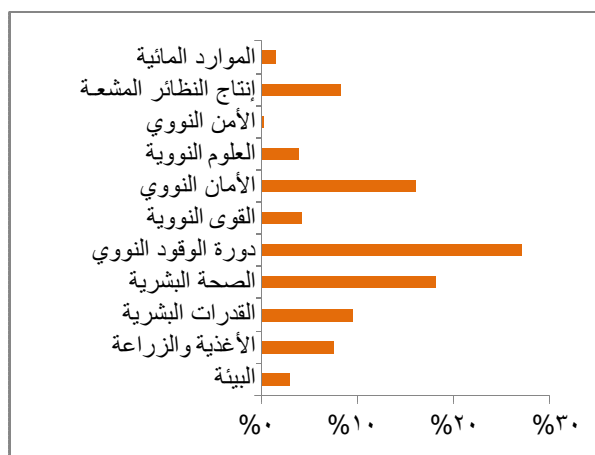
أمريكا اللاتينية: ١٠ ٠٣٠ ٩٣٦ يورو



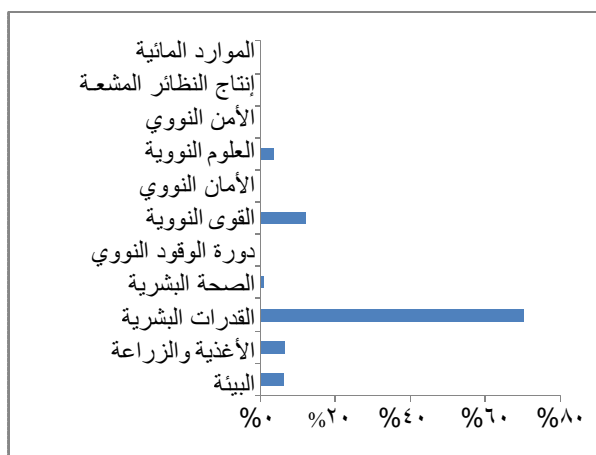
أوروبا: ٣٩ ٩٢٦ ٦٨٠ يورو



المجموع: ٨٣ ٢٧٠ ١٩٦ يورو



برامج عالمية/إقليمية: ٢ ٥٨٧ ٩٥١ يورو



الجدول ألف-٤- كمية المواد النووية في نهاية عام ٢٠١١، بحسب نوع الاتفاق

المواد النووية	اتفاق ضمانات شاملة <sup>١</sup>	اتفاق معقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66 <sup>٢</sup>	اتفاق ضمانات طوعي	الكمية، معبراً عنها بكميات معنوية
البلوتونيوم <sup>٣</sup> الموجود في الوقود المشع وفي عناصر الوقود في قلوب المفاعلات	١١٧٩٠٥,٩٦١	١٥٩٤,٨٧٥	١٧٢٤٤,٠٢٦	١٣٦٧٤٤,٨٦٢
البلوتونيوم المفصول خارج قلوب المفاعلات	١٣١٠,٥٤٤	٥,٠١٦	١٠٦٤٣,٨٤٣	١١٩٥٩,٤٠٣
اليورانيوم الشديد الإثراء (بنسبة تعادل أو تتجاوز ٢٠% من اليورانيوم-٢٣٥)	٢١٣,٢٣١	١,١٢٩	٠,٢٥١	٢١٤,٦١١
اليورانيوم الضعيف الإثراء (بنسبة تقل عن ٢٠% من اليورانيوم-٢٣٥)	١٦٠٧٤,٧٣٧	٢٠٢,٧٤٩	٩٣٦,٠٩٣	١٧٢١٣,٥٧٩
المواد المصدرية <sup>٤</sup> (اليورانيوم الطبيعي والمستنفذ، والثوريوم)	٩٠٣٣,٠٦٩	٣٨٦,٥٥٧	١٩٠٢,٧٧٣	١١٣٢٢,٣٩٩
اليورانيوم-٢٣٣	١٧,٥٥١	٠,٠٠١	٠	١٧,٥٥٢
<b>مجموع الكميات المعنوية</b>	<b>١٤٤٥٥٥,٠٩٣</b>	<b>٢١٩٠,٣٢٧</b>	<b>٣٠٧٢٦,٩٨٦</b>	<b>١٧٧٤٧٢,٤٠٦</b>

كمية الماء الثقيل في نهاية عام ٢٠١١، بحسب نوع الاتفاق

مواد غير نووية <sup>٥</sup>	اتفاق ضمانات شاملة <sup>٦</sup>	اتفاق معقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66 <sup>٧</sup>	اتفاق ضمانات طوعي	الكمية بالأطنان
<b>ماء ثقيل (بالأطنان)</b>	<b>٨٠,٧١٩</b>	<b>٤٣٩,١٢٢</b>	<b>٠</b>	<b>٤٣٩,٨٤١</b>

- ١ تشمل اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة ثلاثيوكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى؛ بما في ذلك مرافق في تايوان، الصين.
- ٢ تشمل مرافق في إسرائيل وباكستان والهند.
- ٣ تتضمن الكمية حجماً مقدراً (بـ ١٠٩٩٨,٣٧٥ كمية معنوية) من البلوتونيوم الموجود في الوقود المشع، والذي لم تبلغ عنه الوكالة بعد بموجب إجراءات تقديم التقارير المتفق عليها (البلوتونيوم غير المتبلغ عنه موجود في مجمعات الوقود المشع التي تسري عليها تدابير الحصر والاحتواء/المراقبة الخاصة بالمفردات)، والبلوتونيوم الموجود في عناصر الوقود المحملة داخل قلوب المفاعلات.
- ٤ لا يتضمن هذا الجدول المواد الخاضعة لأحكام الفقرتين الفرعيتين (أ) و (ب) من الفقرة ٣٤ من الوثيقة INFCIRC/153 (مُصوّبة).
- ٥ المواد غير النووية الخاضعة ل ضمانات الوكالة بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2.
- ٦ تشمل اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة ثلاثيوكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى؛ بما في ذلك مرافق في تايوان، الصين.
- ٧ تشمل مرافق في إسرائيل وباكستان والهند.
- ٨ في تايوان، الصين.

## الجدول ألف ٥- عدد المرافق الخاضعة للضمانات خلال عام ٢٠١١

عدد المرافق				نوع المرفق
المجموع	اتفاقات ضمانات طوعية	اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66 <sup>ب</sup>	اتفاقات ضمانات شاملة <sup>أ</sup>	
٢٣٧	١	٩	٢٢٧	مفاعلات القوى
١٥٢	١	٣	١٤٨	مفاعلات البحوث
١٨	٠	٠	١٨	مصانع التحويل
٤٥	١	٢	٤٢	مصانع الوقود
١٣	١	١	١١	مصانع إعادة المعالجة
٢٠	٣	٠	١٧	مصانع الإثراء
١٢١	٥	١	١١٥	مرافق الخزن المنفصل
٧٤	٠	٠	٧٤	مرافق أخرى
٦٨٠	١٢	١٦	٦٥٢	المجاميع الفرعية
٥٢٩	٠	١	٥٢٨	مناطق قياس المواد الموجودة خارج المرافق <sup>ج</sup>
١٢٠٩	١٢	١٧	١١٨٠	المجاميع

(أ) تشمل اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة ثلاثيوكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى؛ بما في ذلك مرافق في تايوان، الصين.

(ب) تشمل مرافق في إسرائيل وباكستان والهند.

(ج) باستثناء منطقتين لقياس المواد توجدان خارج المرافق في الوكالة ومنطقة أخرى موجودة خارج المرافق في البيوراثوم.



الجدول ألف-٦- عقد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية وبروتوكولات كميات صغيرة (في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
الاتحاد الروسي		تاريخ النفاذ: ١٠ حزيران/يونيه ١٩٨٥	*327	تاريخ النفاذ: ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٧
إثيوبيا	X	تاريخ النفاذ: ٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٧	261	
أذربيجان	تاريخ التعديل: ٢٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ٢٩ نيسان/أبريل ١٩٩٩	580	تاريخ النفاذ: ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠
الأرجنتين <sup>١</sup>		تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ١٩٩٤	435	
الأردن	X	تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٨	258	تاريخ النفاذ: ٢٨ تموز/يوليه ١٩٩٨
أرمينيا		تاريخ النفاذ: ٥ أيار/مايو ١٩٩٤	455	تاريخ النفاذ: ٢٨ حزيران/يونيه ٢٠٠٤
<i>أريتريا</i>				
إسبانيا		تاريخ الانضمام: ٥ نيسان/أبريل ١٩٨٩	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
أستراليا		تاريخ النفاذ: ١٠ تموز/يوليه ١٩٩٤	217	تاريخ النفاذ: ١٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧
إستونيا <sup>٢</sup>		تاريخ الانضمام: ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥	193	تاريخ الانضمام: ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥
إسرائيل		تاريخ النفاذ: ٤ نيسان/أبريل ١٩٧٥	249/Add.1	
أفغانستان	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ شباط/فبراير ١٩٧٨	257	تاريخ النفاذ: ١٩ تموز/يوليه ٢٠٠٥
إكوادور <sup>٣</sup>	تاريخ التعديل: ٧ نيسان/أبريل ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١٠ آذار/مارس ١٩٧٥	231	تاريخ النفاذ: ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١
ألبانيا <sup>٤</sup>		تاريخ النفاذ: ٢٥ آذار/مارس ١٩٨٨	359	تاريخ النفاذ: ٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٠
ألمانيا <sup>٥</sup>		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
الإمارات العربية المتحدة	X	تاريخ النفاذ: ٩ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣	622	تاريخ النفاذ: ٢٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠
أنغيوا وباربودا <sup>٦</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦	528	
أندورا	X	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠	808	تاريخ النفاذ: ١٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١
إندونيسيا		تاريخ النفاذ: ١٤ تموز/يوليه ١٩٨٠	283	تاريخ النفاذ: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
أنغولا	تاريخ النفاذ: ٢٨ نيسان/أبريل ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ٢٨ نيسان/أبريل ٢٠١٠	800	تاريخ النفاذ: ٢٨ نيسان/أبريل ٢٠١٠
أوروغواي <sup>٢</sup>		تاريخ النفاذ: ١٧ أيلول/سبتمبر ١٩٧٦	157	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
أوزبكستان		تاريخ النفاذ: ٨ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٤	508	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨
أوغندا	تاريخ التعديل: ٢٤ حزيران/يونيه ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ١٤ شباط/فبراير ٢٠٠٦	674	تاريخ النفاذ: ١٤ شباط/فبراير ٢٠٠٦
أوكرانيا		تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الثاني/يناير ١٩٩٨	550	تاريخ النفاذ: ٢٤ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٦
إيران (جمهورية - الإسلامية)		تاريخ النفاذ: ١٥ أيار/مايو ١٩٧٤	214	تاريخ التوقيع: ١٨ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣
أيرلندا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
أيسلندا	تاريخ التعديل: ١٥ آذار/مارس ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٤	215	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣
إيطاليا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
بابوا غينيا الجديدة	X	تاريخ النفاذ: ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٣	312	
باراغواي <sup>٢</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ آذار/مارس ١٩٧٩	279	تاريخ النفاذ: ١٥ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤
باكستان		تاريخ النفاذ: ٥ آذار/مارس ١٩٦٢	34	
		تاريخ النفاذ: ١٧ حزيران/يونيه ١٩٦٨	116	
		تاريخ النفاذ: ١٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٦٩	135	
		تاريخ النفاذ: ١٨ آذار/مارس ١٩٧٦	239	
		تاريخ النفاذ: ٢ آذار/مارس ١٩٧٧	248	
		تاريخ النفاذ: ١٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩١	393	
		تاريخ النفاذ: ٢٤ شباط/فبراير ١٩٩٣	418	
		تاريخ النفاذ: ٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٧	705	
		تاريخ النفاذ: ١٥ نيسان/أبريل ٢٠١١	816	

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
بالاو	تاريخ التعديل: ١٥ آذار/مارس ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١٣ أيار/مايو ٢٠٠٥	650	تاريخ النفاذ: ١٣ أيار/مايو ٢٠٠٥
البحرين	تاريخ النفاذ: ١٠ أيار/مايو ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ١٠ أيار/مايو ٢٠٠٩	767	تاريخ النفاذ: ٢٠ تموز/يوليه ٢٠١١
البرازيل <sup>٦</sup>		تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ١٩٩٤	435	
بربادوس <sup>٣</sup>	X	تاريخ النفاذ: ١٤ آب/أغسطس ١٩٩٦	527	
البرتغال <sup>٧</sup>		تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ١٩٨٦	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
بروناي دار السلام	X	تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٧	365	
بلجيكا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
بلغاريا <sup>٨</sup>		تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠٠٩	193	تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠٠٩
بليز <sup>٩</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٧	532	
بنغلاديش		تاريخ النفاذ: ١١ حزيران/يونيه ١٩٨٢	301	تاريخ النفاذ: ٣٠ آذار/مارس ٢٠٠١
بنما <sup>١٠</sup>	تاريخ التعديل: ٤ آذار/مارس ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٢٣ آذار/مارس ١٩٨٤	316	تاريخ النفاذ: ١١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١
بنن	تاريخ التعديل: ١٥ نيسان/أبريل ٢٠٠٨	تاريخ التوقيع: ٧ حزيران/يونيه ٢٠٠٥		تاريخ التوقيع: ٧ حزيران/يونيه ٢٠٠٥
بوتان	X	تاريخ النفاذ: ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩	371	
بوتسوانا		تاريخ النفاذ: ٢٤ آب/أغسطس ٢٠٠٦	694	تاريخ النفاذ: ٢٤ آب/أغسطس ٢٠٠٦
بوركيينا فاصو	تاريخ التعديل: ١٨ شباط/فبراير ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ١٧ نيسان/أبريل ٢٠٠٣	618	تاريخ النفاذ: ١٧ نيسان/أبريل ٢٠٠٣
بوروندي	تاريخ النفاذ: ٢٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧	تاريخ النفاذ: ٢٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧	719	تاريخ النفاذ: ٢٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧
البوسنة والهرسك <sup>١١</sup>		تاريخ النفاذ: ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣	204	
بولندا <sup>١٢</sup>		تاريخ الانضمام: ١ آذار/مارس ٢٠٠٧	193	تاريخ الانضمام: ١ آذار/مارس ٢٠٠٧
بوليفيا <sup>٣</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٦ شباط/فبراير ١٩٩٥	465	

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
بيرو <sup>٣</sup>		تاريخ النفاذ: ١ آب/أغسطس ١٩٧٩	273	تاريخ النفاذ: ٢٣ تموز/يوليه ٢٠٠١
بيلاروس		تاريخ النفاذ: ٢ آب/أغسطس ١٩٩٥	495	تاريخ التوقيع: ١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٥
تايلند		تاريخ النفاذ: ١٦ أيار/مايو ١٩٧٤	241	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥
تركمانيستان		تاريخ النفاذ: ٣ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٦	673	تاريخ النفاذ: ٣ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٦
تركيا		تاريخ النفاذ: ١ أيلول/سبتمبر ١٩٨١	295	تاريخ النفاذ: ١٧ تموز/يوليه ٢٠٠١
ترينيداد وتوباغو <sup>٣</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٢	414	
تشاد	تاريخ النفاذ: ١٣ أيار/مايو ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ١٣ أيار/مايو ٢٠١٠	802	تاريخ النفاذ: ١٣ أيار/مايو ٢٠١٠
توغو	تاريخ التوقيع: ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠	تاريخ التوقيع: ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠		تاريخ التوقيع: ٢٦ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣
توفالو	X	تاريخ النفاذ: ١٥ آذار/مارس ١٩٩١	391	
تونس		تاريخ النفاذ: ١٣ آذار/مارس ١٩٩٠	381	تاريخ التوقيع: ٢٤ أيار/مايو ٢٠٠٥
تونغا	X	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٣	426	
تيمور-ليشتي	تاريخ التوقيع: ٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩	تاريخ التوقيع: ٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩		تاريخ التوقيع: ٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩
جامايكا <sup>٢</sup>	تاريخ الإلغاء: ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٨	265	تاريخ النفاذ: ١٩ آذار/مارس ٢٠٠٣
الجبل الأسود	تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ٢٠١١	814	تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ٢٠١١
الجزائر		تاريخ النفاذ: ٧ كانون الثاني/يناير ١٩٩٧	531	تاريخ الموافقة: ١٤ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤
جزر البهاما <sup>٢</sup>	تاريخ التعديل: ٢٥ تموز/يوليه ٢٠٠٧	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧	544	
جزر القمر	تاريخ النفاذ: ٢٠ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ٢٠ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩	752	تاريخ النفاذ: ٢٠ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩
جزر سليمان	X	تاريخ النفاذ: ١٧ حزيران/يونيه ١٩٩٣	420	
جزر مارشال		تاريخ النفاذ: ٣ أيار/مايو ٢٠٠٥	653	تاريخ النفاذ: ٣ أيار/مايو ٢٠٠٥

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
جمهورية أفريقيا الوسطى	تاريخ النفاذ: ٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	777	تاريخ النفاذ: ٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩
الجمهورية التشيكية <sup>١٢</sup>		تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩	193	تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩
الجمهورية الدومينيكية <sup>٢</sup>	تاريخ التعديل: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٣	201	تاريخ النفاذ: ٥ أيار/مايو ٢٠١٠
الجمهورية العربية السورية		تاريخ النفاذ: ١٨ أيار/مايو ١٩٩٢	407	
جمهورية الكونغو	تاريخ النفاذ: ٢٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٢٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١		تاريخ النفاذ: ٢٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١
جمهورية الكونغو الديمقراطية		تاريخ النفاذ: ٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٢	183	تاريخ النفاذ: ٩ نيسان/أبريل ٢٠٠٣
جمهورية اليمن	X	تاريخ النفاذ: ١٤ آب/أغسطس ٢٠٠٢	614	
جمهورية تنزانيا المتحدة	تاريخ التعديل: ١٠ حزيران/يونيه ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ٧ شباط/فبراير ٢٠٠٥	643	تاريخ النفاذ: ٧ شباط/فبراير ٢٠٠٥
جمهورية كوريا		تاريخ النفاذ: ١٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٥	236	تاريخ النفاذ: ١٩ شباط/فبراير ٢٠٠٤
جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية		تاريخ النفاذ: ١٠ نيسان/أبريل ١٩٩٢	403	
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	X	تاريخ النفاذ: ٥ نيسان/أبريل ٢٠٠١	599	
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً	تاريخ التعديل: ٩ تموز/يوليه ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ١٦ نيسان/أبريل ٢٠٠٢	610	تاريخ النفاذ: ١١ أيار/مايو ٢٠٠٧
جمهورية مولدوفا	تاريخ التعديل: ١ أيلول/سبتمبر ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ١٧ أيار/مايو ٢٠٠٦	690	تاريخ التوقيع: ١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١
جنوب أفريقيا		تاريخ النفاذ: ١٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩١	394	تاريخ النفاذ: ١٣ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢
جورجيا		تاريخ النفاذ: ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٣	617	تاريخ النفاذ: ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٣
جيبوتي	تاريخ التوقيع: ٢٧ أيار/مايو ٢٠١٠	تاريخ التوقيع: ٢٧ أيار/مايو ٢٠١٠		تاريخ التوقيع: ٢٧ أيار/مايو ٢٠١٠
الدانمرك <sup>١٤</sup>		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
دومينيكا <sup>٩</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٣ أيار/مايو ١٩٩٦	513	
الرأس الأخضر	تاريخ التعديل: ٢٧ آذار/مارس ٢٠٠٦	تاريخ التوقيع: ٢٨ حزيران/يونيه ٢٠٠٥		تاريخ التوقيع: ٢٨ حزيران/يونيه ٢٠٠٥

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
رواندا	تاريخ النفاذ: ١٧ أيار/مايو ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ١٧ أيار/مايو ٢٠١٠	801	تاريخ النفاذ: ١٧ أيار/مايو ٢٠١٠
رومانيا <sup>١٥</sup>		تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠١٠	193	تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠١٠
زامبيا	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٤	456	تاريخ التوقيع: ١٣ أيار/مايو ٢٠٠٩
زمبابوي	تاريخ التعديل: ٣١ آب/أغسطس ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٢٦ حزيران/يونيه ١٩٩٥	483	
ساموا	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الثاني/يناير ١٩٧٩	268	
سان كيتس ونيفيس <sup>٩</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٧ أيار/مايو ١٩٩٦	514	
سان مارينو	تاريخ التعديل: ١٣ أيار/مايو ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٢١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨	575	
سانت فنسنت وجزر غرينادين <sup>٩</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٨ كانون الثاني/يناير ١٩٩٢	400	
سانت لوسيا <sup>٩</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢ شباط/فبراير ١٩٩٠	379	
<i>ساو تومي وبرينسيبي</i>				
سري لانكا		تاريخ النفاذ: ٦ آب/أغسطس ١٩٨٤	320	
السلفادور <sup>٣</sup>	تاريخ التعديل: ١٠ حزيران/يونيه ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٢٢ نيسان/أبريل ١٩٧٥	232	تاريخ النفاذ: ٢٤ أيار/مايو ٢٠٠٤
سلوفاكيا <sup>١٦</sup>		تاريخ الانضمام: ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥	193	تاريخ الانضمام: ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥
سلوفينيا <sup>١٧</sup>		تاريخ الانضمام: ١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦	193	تاريخ الانضمام: ١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦
سنغافورة	تاريخ التعديل: ٣١ آذار/مارس ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٧	259	تاريخ النفاذ: ٣١ آذار/مارس ٢٠٠٨
السنغال	تاريخ التعديل: ٦ كانون الثاني/يناير ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الثاني/يناير ١٩٨٠	276	تاريخ التوقيع: ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦
سوازيلند	تاريخ التعديل: ٢٣ تموز/يوليه ٢٠١٠	تاريخ النفاذ: ٢٨ تموز/يوليه ١٩٧٥	227	تاريخ النفاذ: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠١٠
السودان	X	تاريخ النفاذ: ٧ كانون الثاني/يناير ١٩٧٧	245	
سورينام <sup>٣</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢ شباط/فبراير ١٩٧٩	269	

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
السويد <sup>١٨</sup>		تاريخ الانضمام: ١ حزيران/يونيه ١٩٩٥	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
سويسرا		تاريخ النفاذ: ٦ أيلول/سبتمبر ١٩٧٨	264	تاريخ النفاذ: ١ شباط/فبراير ٢٠٠٥
سيراليون	X	تاريخ النفاذ: ٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩	787	
سيشيل	تاريخ التعديل: ٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١٩ تموز/يوليه ٢٠٠٤	635	تاريخ النفاذ: ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤
شيلي <sup>١٠</sup>		تاريخ النفاذ: ٥ نيسان/أبريل ١٩٩٥	476	تاريخ النفاذ: ٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٣
صربيا <sup>١٩</sup>		تاريخ النفاذ: ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣	204	تاريخ التوقيع: ٣ تموز/يوليه ٢٠٠٩
<b>الصومال</b>				
الصين		تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ١٩٨٩	*369	تاريخ النفاذ: ٢٨ آذار/مارس ٢٠٠٢
طاجيكستان <sup>٢٠</sup>	تاريخ التعديل: ٦ آذار/مارس ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤	639	تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤
العراق		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	172	تاريخ التوقيع: ٩ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨ <sup>٢١</sup>
عمان	X	تاريخ النفاذ: ٥ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦	691	
غابون	X	تاريخ النفاذ: ٢٥ آذار/مارس ٢٠١٠	792	تاريخ النفاذ: ٢٥ آذار/مارس ٢٠١٠
غامبيا	تاريخ التعديل: ١٧ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ٨ آب/أغسطس ١٩٧٨	277	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١
غانا		تاريخ النفاذ: ١٧ شباط/فبراير ١٩٧٥	226	تاريخ النفاذ: ١١ حزيران/يونيه ٢٠٠٤
غرينادا <sup>٢٢</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢٣ تموز/يوليه ١٩٩٦	525	
غواتيمالا <sup>٢٣</sup>	تاريخ التعديل: ٢٦ نيسان/أبريل ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ١ شباط/فبراير ١٩٨٢	299	تاريخ النفاذ: ٢٨ أيار/مايو ٢٠٠٨
غيانا <sup>٢٤</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢٣ أيار/مايو ١٩٩٧	543	
غينيا	تاريخ التوقيع: ١٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١	تاريخ التوقيع: ١٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١		تاريخ التوقيع: ١٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١
غينيا الاستوائية	تاريخ الموافقة: ١٣ حزيران/يونيه ١٩٨٦	تاريخ الموافقة: ١٣ حزيران/يونيه ١٩٨٦		
غينيا-بيساو				

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
فانواتو	تاريخ الموافقة: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	تاريخ الموافقة: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩		تاريخ الموافقة: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩
فرنسا	X	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٨١	*290	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
		تاريخ النفاذ: ٢٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٧ <sup>٢٢</sup>	718	
الفلبين		تاريخ النفاذ: ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٤	216	تاريخ النفاذ: ٢٦ شباط/فبراير ٢٠١٠
فنزويلا <sup>٢</sup>		تاريخ النفاذ: ١١ آذار/مارس ١٩٨٢	300	
فنلندا <sup>٢٣</sup>		تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
فيجي	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ آذار/مارس ١٩٧٣	192	تاريخ النفاذ: ١٤ تموز/يوليه ٢٠٠٦
فييت نام		تاريخ النفاذ: ٢٣ شباط/فبراير ١٩٩٠	376	تاريخ التوقيع: ١٠ آب/أغسطس ٢٠٠٧
قبرص <sup>٢٤</sup>		تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠٠٨	193	تاريخ الانضمام: ١ أيار/مايو ٢٠٠٨
قطر	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩	747	
قيرغيزستان	X	تاريخ النفاذ: ٣ شباط/فبراير ٢٠٠٤	629	تاريخ النفاذ: ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١
كازاخستان		تاريخ النفاذ: ١١ آب/أغسطس ١٩٩٥	504	تاريخ النفاذ: ٩ أيار/مايو ٢٠٠٧
الكاميرون	X	تاريخ النفاذ: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤	641	تاريخ التوقيع: ١٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤
الكرسي الرسولي	تاريخ التعديل: ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١ آب/أغسطس ١٩٧٢	187	تاريخ النفاذ: ٢٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
كرواتيا	تاريخ التعديل: ٢٦ أيار/مايو ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ١٩ كانون الثاني/يناير ١٩٩٥	463	تاريخ النفاذ: ٦ تموز/يوليه ٢٠٠٠
كمبوديا	X	تاريخ النفاذ: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩	586	
كندا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٢	164	تاريخ النفاذ: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠
كوبا <sup>٢</sup>		تاريخ النفاذ: ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٤	633	تاريخ النفاذ: ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٤
كوت ديفوار		تاريخ النفاذ: ٨ أيلول/سبتمبر ١٩٨٣	309	تاريخ التوقيع: ٢٢ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨



الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
كوستاريكا <sup>٢٤</sup>	تاريخ التعديل: ١٢ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٧	تاريخ النفاذ: ٢٢ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٩	278	تاريخ النفاذ: ١٧ حزيران/يونيه ٢٠١١
كولومبيا <sup>١٠</sup>		تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢	306	تاريخ النفاذ: ٥ آذار/مارس ٢٠٠٩
الكويت	X	تاريخ النفاذ: ٧ آذار/مارس ٢٠٠٢	607	تاريخ النفاذ: ٢ حزيران/يونيه ٢٠٠٣
كيريباتي	X	تاريخ النفاذ: ١٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٠	390	تاريخ التوقيع: ٩ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤
كينيا	تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	778	تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩
لاتفيا <sup>٢٥</sup>		تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨	193	تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨
لبنان	تاريخ التعديل: ٥ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧	تاريخ النفاذ: ٥ آذار/مارس ١٩٧٣	191	
لختنشتاين		تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٩	275	تاريخ التوقيع: ١٤ تموز/يوليه ٢٠٠٦
لكسمبرغ		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
ليبيا		تاريخ النفاذ: ٨ تموز/يوليه ١٩٨٠	282	تاريخ النفاذ: ١١ آب/أغسطس ٢٠٠٦
<b>ليبيريا</b>				
ليتوانيا <sup>٢٦</sup>		تاريخ الانضمام: ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨	193	تاريخ الانضمام: ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨
ليسوتو	تاريخ التعديل: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ١٢ حزيران/يونيه ١٩٧٣	199	تاريخ النفاذ: ٢٦ نيسان/أبريل ٢٠١٠
مالاوي	تاريخ التعديل: ٢٩ شباط/فبراير ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ٣ آب/أغسطس ١٩٩٢	409	تاريخ النفاذ: ٢٦ تموز/يوليه ٢٠٠٧
مالطا <sup>٢٧</sup>		تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧	193	تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧
مالي	تاريخ التعديل: ١٨ نيسان/أبريل ٢٠٠٦	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢	615	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢
ماليزيا		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	182	تاريخ التوقيع: ٢٢ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٥
مدغشقر	تاريخ التعديل: ٢٩ أيار/مايو ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ١٤ حزيران/يونيه ١٩٧٣	200	تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣
مصر		تاريخ النفاذ: ٣٠ حزيران/يونيه ١٩٨٢	302	

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
المغرب	تاريخ الإلغاء: ١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧	تاريخ النفاذ: ١٨ شباط/فبراير ١٩٧٥	228	تاريخ النفاذ: ٢١ نيسان/أبريل ٢٠١١
المكسيك <sup>٢٨</sup>		تاريخ النفاذ: ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٧٣	197	تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ٢٠١١
ملديف	X	تاريخ النفاذ: ٢ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٧	253	
المملكة العربية السعودية	X	تاريخ النفاذ: ١٣ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩	746	
المملكة المتحدة		تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٢ <sup>٢٩</sup>	175	
	X	تاريخ النفاذ: ١٤ آب/أغسطس ١٩٧٨ تاريخ التوقيع: ٦ كانون الثاني/يناير ١٩٩٣ <sup>٢٢</sup>	*263	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
منغوليا	X	تاريخ النفاذ: ٥ أيلول/سبتمبر ١٩٧٢	188	تاريخ النفاذ: ١٢ أيار/مايو ٢٠٠٣
موريتانيا	X	تاريخ النفاذ: ١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩	788	تاريخ النفاذ: ١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩
موريشيوس	تاريخ التعديل: ٢٦ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ٣١ كانون الثاني/يناير ١٩٧٣	190	تاريخ النفاذ: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧
موزامبيق	تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ٢٠١١	تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ٢٠١١	813	تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ٢٠١١
موناكو	تاريخ التعديل: ٢٧ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨	تاريخ النفاذ: ١٣ حزيران/يونيه ١٩٩٦	524	تاريخ النفاذ: ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩
ميانمار	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ نيسان/أبريل ١٩٩٥	477	
<i>ميكرونيزيا (ولايات - الدول)</i>				
ناميبيا	X	تاريخ النفاذ: ١٥ نيسان/أبريل ١٩٩٨	551	تاريخ التوقيع: ٢٢ آذار/مارس ٢٠٠٠
ناورو	X	تاريخ النفاذ: ١٣ نيسان/أبريل ١٩٨٤	317	
النرويج		تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ١٩٧٢	177	تاريخ النفاذ: ١٦ أيار/مايو ٢٠٠٠
النمسا <sup>٣٠</sup>		تاريخ الانضمام: ٣١ تموز/يوليه ١٩٩٦	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
نيبال	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ حزيران/يونيه ١٩٧٢	186	
النيجر		تاريخ النفاذ: ١٦ شباط/فبراير ٢٠٠٥	664	تاريخ النفاذ: ٢ أيار/مايو ٢٠٠٧

الدولة	بروتوكول الكميات الصغيرة <sup>أ</sup>	اتفاقات الضمانات <sup>ب</sup>	الوثيقة INFCIRC	البروتوكولات الإضافية
نيجيريا		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٨٨	358	تاريخ النفاذ: ٤ نيسان/أبريل ٢٠٠٧
نيكاراغوا <sup>٢</sup>	تاريخ التعديل: ١٢ حزيران/يونيه ٢٠٠٩	تاريخ النفاذ: ٢٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٦	246	تاريخ النفاذ: ١٨ شباط/فبراير ٢٠٠٥
نيوزيلندا <sup>٣١</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	185	تاريخ النفاذ: ٢٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
هايتي <sup>٢</sup>	X	تاريخ النفاذ: ٩ آذار/مارس ٢٠٠٦	681	تاريخ النفاذ: ٩ آذار/مارس ٢٠٠٦
الهند		تاريخ النفاذ: ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٧١	211	
		تاريخ النفاذ: ١٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧	260	
		تاريخ النفاذ: ٢٧ أيلول/سبتمبر ١٩٨٨	360	
		تاريخ النفاذ: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩	374	
		تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ١٩٩٤	433	
		تاريخ النفاذ: ١١ أيار/مايو ٢٠٠٩	754	تاريخ التوقيع: ١٥ أيار/مايو ٢٠٠٩
		تاريخ النفاذ: ١٨ نيسان/أبريل ١٩٧٥	235	تاريخ التوقيع: ٧ تموز/يوليه ٢٠٠٥
هندوراس <sup>٢</sup>	تاريخ التعديل: ٢٠ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧	تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧	193	تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧
هنغاريا <sup>٣٢</sup>		تاريخ النفاذ: ٥ حزيران/يونيه ١٩٧٥ <sup>٢٢</sup>	229	
هولندا	X	تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤
الولايات المتحدة الأمريكية		تاريخ النفاذ: ٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٠	*288	تاريخ النفاذ: ٦ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩
	X	تاريخ النفاذ: ٦ نيسان/أبريل ١٩٨٩	<sup>٢٢</sup> 366	
اليابان		تاريخ النفاذ: ٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٧	255	تاريخ النفاذ: ١٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩
اليونان <sup>٣٣</sup>		تاريخ الانضمام: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨١	193	تاريخ النفاذ: ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤

دليل

<b>الدول</b>	الدول غير الأطراف في معاهدة عدم الانتشار التي عقدت اتفاقات ضمانات على نمط الوثيقة INF/CIRC/66.
<b>الدول</b>	الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي هي أطراف في معاهدة عدم الانتشار لكنها لم تقم بعد بإنفاذ اتفاقات ضمانات بمقتضى المادة الثالثة من هذه المعاهدة.
<b>*</b>	اتفاق إخضاع طوعي للضمانات فيما يخص الدول الحائزة لأسلحة نووية الأطراف في معاهدة عدم الانتشار.
<b>حاشية:</b>	ليس الهدف من هذه الوثيقة إدراج جميع اتفاقات الضمانات التي عقدتها الوكالة. وهي لا تشمل الاتفاقات التي عُلقَ بموجبها تطبيق الضمانات على ضوء عقد اتفاق ضمانات شاملة. وما لم يبيّن خلاف ذلك، فإن اتفاقات الضمانات المشار إليها هي اتفاقات ضمانات شاملة عقدت بمقتضى معاهدة عدم الانتشار.

(أ) يجوز للدول التي عقدت اتفاقات ضمانات شاملة شريطة أن تفي بشروط معينة (منها ألا تتجاوز كميات المواد النووية الحدود المذكورة في الفقرة ٣٧ من الوثيقة INF/CIRC/153)، أن تعقد بروتوكول كميات صغيرة مما يؤدي إلى تعليق تنفيذ معظم إجراءات الضمانات الخاصة باتفاقات الضمانات الشاملة ما دامت تلك الشروط مستوفاة. ويتضمن هذا العمود الدول التي لديها بروتوكولات كميات صغيرة وافق عليها مجلس المحافظين والتي، على حد علم الأمانة، ما زالت تطبيق عليها الشروط المذكورة. ويُعبّر فيه عن الحالة الراهنة بالنسبة للدول التي قبلت النص النمطي المنقح لبروتوكول الكميات الصغيرة (الذي اعتمده مجلس المحافظين في ٢٠ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥).

(ب) تطبق الوكالة الضمانات أيضاً في تايوان، الصين، بموجب اتفاقيتي INF/CIRC/133 و INF/CIRC/158 – بدأ نفاذهما في ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٦٩ و ٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧١، على التوالي.

١ يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة في ١٨ آذار/مارس ١٩٩٧، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة بين الأرجنتين والوكالة تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو والمادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار التي تقتضي عقد اتفاق ضمانات مع الوكالة.

٢ تطبيق الضمانات في إستونيا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/547)، الساري منذ ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٧، عُلقَ في ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليورأتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193) وانضمت إليه استونيا، حيز النفاذ بالنسبة لإستونيا.

٣ يشير اتفاق الضمانات إلى كلٍّ من معاهدة تلاتيلوكو ومعاهدة عدم الانتشار.

٤ اتفاق ضمانات شاملة فريد من نوعه. في ٢٨ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٢، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

٥ لم يعد اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار في ٧ آذار/مارس ١٩٧٢ مع الجمهورية الديمقراطية الألمانية (الوثيقة INF/CIRC/181) نافذاً اعتباراً من ٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٠، وهو التاريخ الذي انضمت فيه الجمهورية الديمقراطية الألمانية إلى جمهورية ألمانيا الاتحادية.

٦ يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة. وفي ١٠ حزيران/يونيه ١٩٩٧، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة بين البرازيل والوكالة تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو. وفي ٢٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي أيضاً بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

٧ تطبيق الضمانات في البرتغال بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/272)، الساري منذ ١٤ حزيران/يونيه ١٩٧٩، عُلقَ في ١ تموز/يوليه ١٩٨٦ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليورأتوم والوكالة وانضمت إليه البرتغال، حيز النفاذ بالنسبة للبرتغال.

٨ تطبيق الضمانات في بلغاريا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/178)، الساري منذ ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢، عُلقَ في ١ أيار/مايو ٢٠٠٩، وهو التاريخ الذي دخل فيه اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليورأتوم والوكالة والذي انضمت إليه بلغاريا، حيز النفاذ بالنسبة لبلغاريا.

٩ يشير التاريخ إلى اتفاق ضمانات معقود بموجب المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار. وبناء على موافقة مجلس المحافظين بدأ نفاذ رسائل متبادلة (في ١٢ حزيران/يونيه ١٩٩٦ فيما يخص سانت لوتشيا؛ وفي ١٨ آذار/مارس ١٩٩٧ فيما يخص بليز، والدومينيكا، وسانت كيتس ونيفيس، وسانت فنسنت وجزر غرينادين) تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو.

١٠ يشير التاريخ إلى اتفاق ضمانات معقود عملاً بالمادة ١٣ من معاهدة ثلاثيلوكو. وبعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة (في ٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ بالنسبة لشيلى، وفي ١٣ حزيران/يونيه ٢٠٠١ بالنسبة لكولومبيا، وفي ٢٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٣ بالنسبة لبنيما) تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

١١ اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية الاشتراكية (الوثيقة INF/CIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣، ما زال يطبق في البوسنة والهرسك بقدر ما يسري على أراضي البوسنة والهرسك.

١٢ تطبيق الضمانات في بولندا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/179)، الساري منذ ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٢، عُلق في ١ آذار/مارس ٢٠٠٧ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه بولندا، حيز النفاذ بالنسبة لبولندا.

١٣ تطبيق الضمانات في الجمهورية التشيكية بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/541)، الساري منذ ١١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧، عُلق في ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه الجمهورية التشيكية، حيز النفاذ بالنسبة للجمهورية التشيكية.

١٤ تطبيق الضمانات في الدانمرك بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/176)، الساري منذ ١ آذار/مارس ١٩٧٢، عُلق في ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه الدانمرك، حيز النفاذ بالنسبة للدانمرك. ومنذ ١ أيار/مايو ١٩٧٤، يسري هذا الاتفاق أيضاً على جزر فارو. وعندما انفصلت غرينلاند عن اليوراتوم اعتباراً من ٣١ كانون الثاني/يناير ١٩٨٥، عاد الاتفاق المعقود بين الوكالة والدانمرك (الوثيقة INF/CIRC/176) ليدخل حيز النفاذ مرة أخرى بالنسبة لغرينلاند.

١٥ تطبيق الضمانات في رومانيا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/180)، الذي بدأ نفاذه منذ ٢٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٢، عُلق في ١ أيار/مايو ٢٠١٠، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لرومانيا نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمت إليه رومانيا.

١٦ تطبيق الضمانات في سلوفاكيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار مع الجمهورية الاشتراكية التشيكوسلوفاكية (الوثيقة INF/CIRC/173)، الساري منذ ٣ آذار/مارس ١٩٧٢، عُلق في ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه سلوفاكيا، حيز النفاذ بالنسبة لسلوفاكيا.

١٧ تطبيق الضمانات في سلوفينيا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/538)، الساري منذ ١ آب/أغسطس ١٩٩٧، عُلق في ١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه سلوفينيا، حيز النفاذ بالنسبة لسلوفينيا.

١٨ تطبيق الضمانات في السويد بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/234)، الساري منذ ١٤ نيسان/أبريل ١٩٧٥، عُلق في ١ حزيران/يونيه ١٩٩٥ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه السويد، حيز النفاذ بالنسبة للسويد.

١٩ اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية الاشتراكية (الوثيقة INF/CIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣، ما زال يطبق في صربيا (سابقاً صربيا والجبل الأسود) بقدر ما يسري على أراضي صربيا.

٢٠ توقّف العمل ببروتوكول الكميات الصغيرة لدى بدء نفاذ التعديلات التي أدخلت على بروتوكول الكميات الصغيرة.

٢١ في انتظار بدء النفاذ، يتم تطبيق البروتوكول الإضافي مؤقتاً بالنسبة للعراق اعتباراً من ١٧ شباط/فبراير ٢٠١٠.

٢٢ عُقد اتفاق الضمانات المشار إليه عملاً بالبروتوكول الإضافي الأول لمعاهدة ثلاثيلوكو.

٢٣ تطبيق الضمانات في فنلندا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/155)، الساري منذ ٩ شباط/فبراير ١٩٧٢، عُلق في ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193) الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه فنلندا، حيز النفاذ بالنسبة لفنلندا.

٢٤ تطبيق الضمانات في قبرص بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/189)، الذي بدأ نفاذه منذ ٢٦ كانون الثاني/يناير ١٩٧٣، عُلق في ١ أيار/مايو ٢٠٠٨، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لقبرص نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي انضمت إليه قبرص.

٢٥ تطبيق الضمانات في لاتفيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/434)، الساري منذ ٢١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٣، عُلق في ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193) وانضمت إليه لاتفيا، حيز النفاذ بالنسبة لاتفيا.

٢٦ تطبيق الضمانات في ليتوانيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/413)، الساري منذ ١٥ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٢، عُلق في ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193) وانضمت إليه ليتوانيا، حيز النفاذ بالنسبة لليتوانيا.

٢٧ تطبيق الضمانات في مالطا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/387)، الساري منذ ١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠، عُلق في ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧، وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه مالطا، حيز النفاذ بالنسبة لمالطا.

٢٨ عقد اتفاق الضمانات المُنشأ إليه عملاً بكل من معاهدة ثلاثيلوكو ومعاهدة عدم الانتشار. وعُلق في ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٧٣ تطبيق الضمانات بموجب اتفاق ضمانات سابق معقود عملاً بمعاهدة ثلاثيلوكو كان قد بدأ نفاذه في ٦ أيلول/سبتمبر ١٩٦٨ (الوثيقة INF/CIRC/118).

٢٩ يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود على نمط الوثيقة INF/CIRC/66، بين المملكة المتحدة والوكالة، الذي ما زال نافذاً.

٣٠ تطبيق الضمانات في النمسا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي الأطراف المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوثيقة INF/CIRC/156، والذي بدأ نفاذه منذ ٢٣ تموز/يوليه ١٩٧٢، وأوقف في ٣١ تموز/يوليه ١٩٩٦، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للنمسا نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي انضمت إليه النمسا.

٣١ في حين أن اتفاق الضمانات الشاملة المعقود مع نيوزيلندا في إطار معاهدة عدم الانتشار وبروتوكول الكميات الصغيرة المعقود مع نيوزيلندا (الوثيقة INF/CIRC/185) ينطبقان أيضاً على جزر كوك ونيو فيان البروتوكول الإضافي للاتفاق المذكور (الوثيقة INF/CIRC/185/Add.1) لا ينطبق على تلك الأراضي.

٣٢ تطبيق الضمانات في هنغاريا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/174)، الساري منذ ٣٠ آذار/مارس ١٩٧٢، عُلق في ١ تموز/يوليه ٢٠٠٧، وهو التاريخ الذي دخل فيه اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INF/CIRC/193) والذي انضمت إليه هنغاريا، حيز النفاذ بالنسبة لهنغاريا.

٣٣ تطبيق الضمانات في اليونان بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INF/CIRC/166)، الساري على نحو مؤقت منذ ١ آذار/مارس ١٩٧٢، عُلق في ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨١ وهو تاريخ دخول اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INF/CIRC/193)، الذي عُقد بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة وانضمت إليه اليونان، حيز النفاذ بالنسبة لليونان.

الجدول ألف-٧ المشاركة في معاهدات متعدّدة الأطراف يكون المدير العام وديعاً لها، وعقد اتفاقات تكميلية منقّحة، وقبول تعديلات المادة السادسة والفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من نظام الوكالة الأساسي (الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPPNM-AM	CPPNM	VC	P&I	الدولة
					P	P		Pr	Pr	CS	P	P	Pr	* الاتحاد الروسي
	X	P												* إثيوبيا
		S									Pr			* أذربيجان
X	X	P	CS	P	P	P	S	Pr	Pr	CS	Pr	P	P	* الأرجنتين
		P				P		P	P	CS	Pr		Pr	* الأردن
		P				P		P	P		P	P		* أرمينيا
														* إريتريا
X	X	P			P	P	S	Pr	Pr	CS	Pr	S	P	* إسبانيا
			S		P	P		Pr	Pr	CS	P		P	* أستراليا
X	X	P			P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* إستونيا
		P				S		Pr	Pr		Pr	Sr		* إسرائيل
	X	P						Sr	Sr		P			* أفغانستان
		P									P		P	* إكوادور
X	X	P			P	P		P	P		P		P	* ألبانيا
X	X				P	P	P	Pr	Pr	CS	Pr		Pr	* ألمانيا
		P			P	P		Pr	Pr	CS	P			* الإمارات العربية المتحدة
										CS	P			أنتيغوا وبربودا
											Pr			أندورا
		P	S	S	P	P		Pr	Pr	CS	Pr		Pr	* إندونيسيا
		P							P					* أنغولا
		P			P	P	P	P	P		P	P		* أوروغواي
		P			P						P			أوزبكستان
		P									P			* أوغندا
X	X	P	S	S	P	Pr	P	Pr	Pr	CS	P	P	Pr	* أوكرانيا
X		P						Pr	Pr				P	* إيران جمهورية-الإسلامية
X	X	P			P	P		Pr	P		Pr		P	* أيرلندا
X	X	P			P	P		P	P		P		P	* أيسلندا
X	X		S	S	P	P	P	Pr	Pr		Pr		Pr	* إيطاليا
														باباو غينيا الجديدة
		P						S	S		P			* باراغواي

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPNNM-AM	CPNNM	VC	P&I	الدولة
X	X	P				P		Pr	Pr		Pr		Pr	* باكستان
											P			* بالاو
						P			Pr	CS	Pr			* البحرين
X	X	P			P	P		P	P		P	P	P	* البرازيل
														بربادوس
		P			P	P	S	P	P	CS	Pr		Pr	* البرتغال
														بروناي
					P	P	S	P	P		Pr		Pr	* بلجيكا
X	X	P			P	P	P	P	P	CS	P	P	Pr	* بلغاريا
		P												* بليز
		P				P		P	P		P			* بنغلاديش
	X	P						P	P		P			* بنما
		P											P	* بنن
														بوتان
		P						P	P		P			* بوتسوانا
		P									P			* بوركينا فاسو
														* بوروندي
		P				P		P	P	CS	P	P	Pr	* البوسنة والهرسك
X	X	P		P	P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* بولندا
		P						Pr	Pr		P	P	P	* بوليفيا
X	X	P	S	S	S	P		Pr	Pr		Pr	P		* بيرو
X	X	P		P	P	P		Pr	Pr		Pr	P	Pr	* بيلاروس
		P						Pr	Pr				Pr	* تايلند
										CS	P			تركمانستان
X	X	P				P	P	Pr	Pr		Pr		Pr	* تركيا
											P	P		ترينيداد وتوباغو
		P												* تشاد
											P			توغو
														توفالو
X	X	P				P		P	P	CS	P		P	* تونس
											P			تونغا
														تيمور-ليشتي
		P									P		P	* جامايكا



XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPNMM-AM	CPNMM	VC	P&I	الدولة
		P		P	P			P	P		P	P	P	* الجبل الأسود
X	X	P				S		Pr	Pr	CS	Pr			* الجزائر
											Pr			جزر البهاما
											P			جزر القمر
														جزر سليمان
											P			* جزر مارشال
											P			* جمهورية أفريقيا الوسطى
X	X	P	S	S	P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* الجمهورية التشيكية
		P							P		P			* الجمهورية الدومينيكية
X		P				S		S	S				P	* الجمهورية العربية السورية
		P						S	S		P		P	* جمهورية الكونغو الديمقراطية
		P						P	P		P			* جمهورية تنزانيا المتحدة
X	X	P			P	P		Pr	P		Pr		Pr	* جمهورية كوريا
								Sr	Sr					جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية
											Pr			* جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
		P			P	P		P	P	CS	P	P		* جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً
		P			Pr	P		P	P	CS	P	P	Pr	* جمهورية مولدوفا
X	X	P			P	P		Pr	Pr		Pr		Pr	* جنوب أفريقيا
		P			P				P		P			* جورجيا
											P			جيبوتي
X	X				Pr	Pr	P	Pr	P	CSr	P		Pr	* الدانمرك
											P			دومينيكا
											P			الرأس الأخضر
											P			رواندا
X	X	P	CS	P	P	P	P	Pr	Pr	CS	Pr	P	Pr	* رومانيا
		P												* زامبيا
		P						S	S					زمبابوي
														ساموا
							P	P	P			P		سان فنسنت وجزر غرينادين

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPNMM-AM	CPNMM	VC	P&I	الدولة
														سان مارينو
											P			سانت كيتس ونيفس
														سانت لوسيا
														ساو تومي وبرينسيبي
		P				P		Pr	Pr					* سري لانكا
	X	P						Pr	Pr		Pr			* السلفادور
X	X	P			P	P	P	Pr	Pr		P	P	P	* سلوفاكيا
X	X	P			P	P	P	P	P	CS	P		P	* سلوفينيا
		P				P		P	P				Pr	* سنغافورة
		P	S		P	P		P	P		P	P	P	* السنغال
											P			سوازيلند
		P				S		S	S		P			* السودان
														سورينام
X	X				P	P	P	Pr	P		Pr		P	* السويد
X	X				P	P	S	P	P	CS	Pr		Pr	* سويسرا
		P						S	S					* سيراليون
X		P								CS	P			* سيشيل
		P			P	P	P	P	P	CS	P	Pr	Pr	* شيلي
		P						P	P		P	P	P	* صربيا
														الصومال
		P			Pr	P		Pr	Pr	CS	Pr		Pr	* الصين
		P			P			P	P		P		P	* طاجيكستان
		P						Pr	Pr				P	* العراق
		P						Pr	Pr		Pr		Pr	* عمان
		P			P			P	P	CS	P			* غابون
														غامبيا
		P			P	P					P		P	* غانا
											P			غرينادا
		P						P	P		Pr			* غواتيمالا
											P			غيانا
											P			غينيا
											P			غينيا الاستوائية
											P			غينيا-بيساو

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPNPM-AM	CPNPM	VC	P&I	الدولة
														* فانواتو
								Pr	Pr					الفارو
X	X				P	P	S	Pr	Pr		Pr			* فرنسا
		P	S	S	S	S	S	P	P		P	P	P	* الفلبين
		P												* فنزويلا
X	X				P	P	P	Pr	P	CS	Pr		P	* فنلندا
										CS	P			فيجي
		P				P		Pr	Pr				P	* فييت نام
		P			P	P		P	P		Pr		P	* قبرص
		P						P	P		Pr			* قطر
		P			P									* قيرغيزستان
		P		P	P	P		P	P	CS	P	P	P	* كازاخستان
		P					P	P	P		P	P	P	* الكاميرون
X	X							S	S				P	* الكرسي الرسولي
X	X	P			P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* كرواتيا
		P									P			* كمبوديا
X	X				P	P		Pr	Pr		P		Pr	* كندا
		P				S		Pr	Pr		Pr	P	Pr	* كوبا
		P						S	S					* كوت ديفوار
		P						P	P		P			* كوستاريكا
		P						Pr	P		P	S	P	* كولومبيا
														* الكونغو
		P				P		P	P		Pr		P	* الكويت
														كيريباتي
X		P								CS	P			* كينيا
X	X	P		P	P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* لااتفيا
		P	S	S	S	P		P	P		P	P		* لبنان
X	X							P	P	CS	P			* لختنشتاين
X	X				P	P		P	P		Pr		Pr	* لكسمبورغ
	X	P				P		P	P	CS	P			* ليبيا
														* ليبيريا
X	X	P	S	S	P	P	P	P	P	CS	P	P	P	* ليتوانيا
		P									P			* ليسوتو

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPNNM-AM	CPNNM	VC	P&I	الدولة
X	X	P				P					P			* مالطا
		P				P		P	P	CS	P			* مالي
		P						Pr	Pr					* ماليزيا
		P									P			* مدغشقر
		P				S	P	Pr	Pr			P	P	* مصر
	X	P	CS	P	P	S	S	P	P		P	S	Pr	* المغرب
	X	P				P		P	P		P	P	Pr	* المكسيك
														* ملاوي
														مليديف
		P		Pr	P	P		Pr	Pr	CS	Pr	P		* المملكة العربية السعودية
X	X				P	P	S	Pr	Pr	CS	Pr	S	P	* المملكة المتحدة
		P						P	P		P		P	* منغوليا
		P			P			P	P	CS	P			* موريتانيا
		P						Pr	Pr				P	* موريشيوس
		P						P	P		Pr		P	* موزامبيق
X	X					S		Pr	Pr		P			* موناكو
X	X	P							Pr					* ميانمار
														ميكرونيزيا
		P									P			* ناميبيا
										CS	P			ناورو
					P	P	P	Pr	P	CS	Pr		P	* النرويج
X	X				P	Pr		Pr	P	CS	Pr			* النمسا
														* نيبال
		P						S	S	CS	P	P	P	* النيجر
		P			P	P		P	P	CS	P	P	P	* نيجيريا
		P				S		Pr	Pr		P		P	* نيكاراغوا
								Pr	P		P		P	* نيوزيلندا
											P			نيوي
		P									S			* هايتي
			S			P		Pr	Pr	CS	Pr		P	* الهند
		P									P			* هندوراس
X	X	P		S	P	P	P	P	P	CS	P	P	Pr	* هنغاريا
X	X				P	P	P	Pr	Pr	CS	Pr		P	* هولندا
			CSr		P	P		Pr	Pr		P			* الولايات المتحدة الأمريكية
X	X				Pr	P		Pr	P		P		P	* اليابان

XIV.A	VI	RSA	SUPP	PAVC	RADW	NS	JP	AC	ENC	CPPNM-AM	CPPNM	VC	P&I	الدولة
											P			* اليمن
X	X	P			P	P	P	Pr	Pr	CS	Pr		P	* اليونان
								Pr	Pr					منظمة الصحة العالمية
								Pr	Pr					المنظمة العالمية للأرصاد الجوية
					P	Pr		Pr	Pr		Pr			اليوراتوم

اتفاق امتيازات وحصانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية	P&I
اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية	VC
اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية	CPPNM
تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (لم يدخل بعد حيز النفاذ)	CPPNM-AM
اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي	ENC
اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي	AC
البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس	JP
اتفاقية الأمان النووي	NS
الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة	RADW
بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية	PAVC
اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (لم تدخل بعد حيز النفاذ)	SUPP
الاتفاق التكميلي المنقح بشأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية	RSA
قبول تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة	VI
قبول تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة	XIV.A
دولة عضو في الوكالة	*
دولة طرف	P
دولة موقعة	S
تحفظ/إعلان قائم	r
دولة متعاقدة	CS
دولة موافقة	X

## الجدول ألف-٨. اتفاقيات تم التفاوض عليها واعتمدت تحت رعاية الوكالة و/أو يخول المدير العام صفة الوديع لها (الحالة والتطورات ذات الصلة)

اتفاق امتيازات وحصانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (يرد مستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/9/Rev. 2). في عام ٢٠١١، انضمت دولة واحدة كطرف في الاتفاق. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٨٣ طرفاً.

اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/500). بدأ نفاذها في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧. وفي عام ٢٠١١، انضمت دولتان كطرفين في الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٣٨ طرفاً.

البروتوكول الاختياري الخاص بالتسوية الإلزامية للمنازعات (يرد مستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/500/Add.3). بدأ نفاذه في ١٣ أيار/مايو ١٩٩٩. وفي عام ٢٠١١، ظلت حالة هذا البروتوكول كما هي دون تغيير، حيث يبلغ عدد أطرافه طرفين.

اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/274/Rev.1). بدأ نفاذه في ٨ شباط/فبراير ١٩٨٧. وفي عام ٢٠١١، ظلت الحالة كما هي دون تغيير، حيث بلغ عدد الأطراف ١٤٥ طرفاً.

### تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية

اعتمد في ٨ تموز/يوليه ٢٠٠٥. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٧ دول إلى التعديل، ليصل بذلك العدد الإجمالي إلى ٥٢ دولة.

اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/335). بدأ نفاذها في ٢٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٦. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٤ دول كأطراف في الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ١١٣ طرفاً.

اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/336). بدأ نفاذها في ٢٦ شباط/فبراير ١٩٨٧. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٣ دول كأطراف في الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ١٠٨ طرفاً.

البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس (يرد مستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/402). بدأ نفاذه في ٢٧ نيسان/أبريل ١٩٩٢. وفي عام ٢٠١١، ظلت الحالة كما هي دون تغيير، حيث بلغ عدد الأطراف ٢٦ طرفاً.

اتفاقية الأمان النووي (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/449). بدأ نفاذها في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٦. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٣ دول كأطراف في الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٧٤ طرفاً.

الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة (ترد مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/546). بدأ نفاذها في ١٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٦ دول كأطراف في الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٦٣ طرفاً.

بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/566). بدأ نفاذه في ٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣. وفي عام ٢٠١١، انضمت ٣ دول كأطراف في البروتوكول. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٩ أطراف.

اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (ترد مُستنسخة في الوثيقة INFCIRC/567). فُتِح باب التوقيع عليها في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧، وفي عام ٢٠١١ وقّعت دولة واحدة على الاتفاقية. وبحلول نهاية العام، كانت ثمة ٤ دول متعاقدة و ١٥ دولة موقّعة.

الاتفاق التكميلي المُنتج بشأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية (اختصاراً: الاتفاق التكميلي المُنتج). في عام ٢٠١١، عقدت ٣ دول اتفاقات تكميلية منقّحة. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الدول الأطراف في اتفاقات تكميلية منقّحة ١١٧ دولة.

الاتفاق الرابع من أجل تمديد الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين لعام ١٩٨٧ (اختصاراً: الاتفاق التعاوني الإقليمي) (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/167/Add.22). بدأ نفاذه في ٢٦ شباط/فبراير ٢٠٠٧ وأصبح سارياً اعتباراً من ١٢ حزيران/يونيه ٢٠٠٧. وفي عام ٢٠١١، ظلّت الحالة كما هي دون تغيير حيث بلغ عدد الأطراف ١٥ طرفاً.

الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اختصاراً: أفرأ) (التمديد الرابع) (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/377). بدأ نفاذه في ٤ نيسان/أبريل ٢٠١٠. وفي عام ٢٠١١، انضمت ١٠ دول كأطراف في الاتفاق. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٣١ طرفاً.

الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبية (اختصاراً: أركال) (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/582). بدأ نفاذه في ٥ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥. وفي عام ٢٠١١، انضمت دولة واحدة كطرف في الاتفاق. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف ٢١ طرفاً.

الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اختصاراً: عراسيا) (التمديد الأول) (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/613/Add.2). بدأ نفاذه في ٢٩ تموز/يوليه ٢٠٠٨. وفي عام ٢٠١١، ظلت حالة هذا الاتفاق كما هي دون تغيير، حيث بلغ عدد أطرافه ٩ أطراف.

اتفاق إنشاء المنظمة الدولية لطاقة الاندماج المعنية بالمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي بغرض التنفيذ المشترك لمشروع المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/702). بدأ نفاذه في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٧. وفي عام ٢٠١١، ظلت الحالة كما هي دون تغيير، حيث بلغ عدد الأطراف ٧ أطراف.

اتفاق امتيازات وحصانات المنظمة الدولية لطاقة الاندماج المعنية بالمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي بغرض التنفيذ المشترك لمشروع المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي (يرد مُستنسخاً في الوثيقة INFCIRC/703).

بدأ نفاذه في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٧. وفي عام ٢٠١١، ظلت الحالة كما هي دون تغيير، حيث بلغ عدد الأطراف ٦ أطراف.

الجدول ألف ٩- مفاعلات القوى النووية قيد التشغيل وقيد التشييد في العالم  
(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)<sup>أ</sup>

إجمالي الخبرة التشغيلية حتى نهاية عام ٢٠١١	إمدادات الكهرباء المولدة نووياً في عام ٢٠١٠		المفاعلات قيد التشييد		مفاعلات قيد التشغيل		البلد	
	الأعوام	النسبة المئوية من الإجمالي	تيراواط-ساعة	المجموع بالميجاواط (الكهربائي)	عدد الوحدات	المجموع بالميجاواط (الكهربائي)		
٧	١٠٥٨	١٧,١	١٥٩,٤	٨٢٠,٣	١٠	٢٣٦٤٣	٣٣	الاتحاد الروسي
٧	٦٦	٥,٩	٦,٧	٦٩٢	١	٩٣٥	٢	الأرجنتين
٨	٣٧	٣٩,٤	٢,٣			٣٧٥	١	أرمينيا
٦	٢٨٥	٢٠,١	٥٩,٣			٧٥٦٧	٨	إسبانيا
٩	٧٨٢	٢٢,٦	١٣٣,٠			١٢٠٦٨	٩	ألمانيا
٦	٣٩٨	٤٨,١	٨٤,٠	١٩٠٠	٢	١٣١٠٧	١٥	أوكرانيا
٤	٠					٩١٥	١	إيران (جمهورية - الإسلامية)
٨	٥٢	٢,٦	٢,٦	٦٣٠	٢	٧٢٥	٣	باكستان
٣	٤١	٣,١	١٣,٩	١٢٤٥	١	١٨٨٤	٢	البرازيل
٧	٢٤٧	٥١,٢	٤٥,٧			٥٩٢٧	٧	بلجيكا
٣	١٥١	٣٣,١	١٤,٢	١٩٠,٦	٢	١٩٠,٦	٢	بلغاريا
١٠	١٢٢	٣٣,٣	٢٦,٤			٣٦٧٨	٦	الجمهورية التشيكية
١	٣٨١	٣٢,٢	١٤١,٩	٥٥٦٠	٥	١٨٧٥١	٢١	جمهورية كوريا
٣	٥٤	٥,٢	١٢,٩			١٨٣٠	٢	جنوب أفريقيا
١١	١٩	١٩,٥	١٠,٧			١٣٠٠	٢	رومانيا
٧	١٤٠	٥١,٨	١٣,٥	٧٨٢	٢	١٨١٦	٤	سلوفاكيا
٣	٣٠	٣٧,٣	٥,٤			٦٨٨	١	سلوفينيا
٦	٣٩٢	٣٨,١	٥٥,٧			٩٣١٣	١٠	السويد
١١	١٨٤	٣٨,٠	٢٥,٣			٣٢٦٣	٥	سويسرا
٦	١٢٥	١,٨	٧١,٠	٢٦٦٢٠	٢٦	١١٦٨٨	١٦	الصين
٤	١٨١٦	٧٤,١	٤١٠,١	١٦٠٠	١	٦٣١٣٠	٥٨	فرنسا
٤	١٣١	٢٨,٤	٢٢,٩	١٦٠٠	١	٢٧٣٦	٤	فنلندا
٢	٦١٨	١٥,١	٨٥,٥			١٢٦٠٤	١٨	كندا
١١	٣٩	٣,٦	٥,٦			١٣٠٠	٢	المكسيك
٢	١٤٩٥	١٥,٧	٥٦,٩			٩٩٢٠	١٨	المملكة المتحدة
٣	٣٥٧	٢,٩	٢٠,٥	٤١٩٤	٦	٤٣٩١	٢٠	الهند
٢	١٠٦	٤٢,١	١٤,٧			١٨٨٩	٤	هنغاريا
٠	٦٧	٣,٤	٣,٨			٤٨٢	١	هولندا
١١	٣٧٠,٧	١٩,٦	٨٠,٧,١	١١٦٥	١	١٠١٢٤٠	١٠٤	الولايات المتحدة الأمريكية
٤	١٥٤٦	٢٩,٢	٢٨٠,٣	٢٦٥٠	٢	٤٤٢١٥	٥٠	اليابان
٦	١٤٧٩٢	لا ينطبق	٢٦٣٠,٠	٦١٣٤٧	٦٤	٣٦٨٣٠٤	٤٣٥	المجموع ج

<sup>أ</sup> البيانات مأخوذة من نظام المعلومات عن مفاعلات القوى التابع للوكالة (<http://www.iaea.org/pris>).

<sup>ب</sup> ملحوظة: هذا المجموع يتضمن البيانات التالية المتعلقة بتايوان، الصين:

٦ وحدات، ٥٠١٨ ميغاواط (كهربائي) قيد التشغيل؛ ووحدة واحدة، ٢٦٠٠ ميغاواط (كهربائي)، قيد التشييد؛

٣٩,٩ تيراواط ساعة من الكهرباء المولدة نووياً، أي ما يمثل ١٩,٣% من إجمالي حجم الكهرباء المولدة؛

<sup>ج</sup> يشمل إجمالي الخبرة التشغيلية أيضاً المحطات المغلقة في إيطاليا (٨١ عاماً) وكازاخستان (٢٥ عاماً و ١٠ شهور) ولبنان (٤٣ عاماً و ٦ شهور) وتايوان، الصين (١٧٦ عاماً وشهر واحد).



الجدول ألف ١٠ - بعثات "استعراض إجراءات التأهب للطوارئ" (EPREV) في عام ٢٠١١		
النوع	البلد	
بعثة EPREV	ألبانيا وإستونيا ولاتفيا وجورجيا وباكستان والاتحاد الروسي	
الجدول ألف ١١ - بعثات "خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة" (IRRS) في عام ٢٠١١		
النوع	البلد	
بعثة IRRS	جمهورية كوريا ورومانيا وسلوفينيا وسويسرا والإمارات العربية المتحدة	
متابعة IRRS	أستراليا وكندا وألمانيا وإسبانيا	
الجدول ألف ١٢ - بعثات التشغيل الطويل الأجل المأمون (SALTO) في عام ٢٠١١		
النوع	المكان/محطة القوى النووية	البلد
بعثة SALTO	باكس	هنغاريا
نطاق محدود لبعثة SALTO	كوبيرغ	جنوب أفريقيا
متابعة SALTO	دوكوفاني	الجمهورية التشيكية
الجدول ألف ١٣ - بعثات "فرقة استعراض أمان التشغيل" (OSART) في عام ٢٠١١		
النوع	المكان/محطة القوى النووية	البلد
بعثة OSART	أنغرا ٢	البرازيل
بعثة OSART	أرمينيا	أرمينيا
بعثة OSART	دوكوفاني	الجمهورية التشيكية
بعثة OSART	سبيروك	الولايات المتحدة الأمريكية
بعثة OSART	سمولينسك	روسيا
بعثة OSART	كوبيرغ	جنوب أفريقيا
بعثة OSART	كاتينوم	فرنسا
متابعة OSART	فانديلوس ٢	إسبانيا
متابعة OSART	فاسينهايم	فرنسا
متابعة OSART	جنوب أوكرانيا	أوكرانيا
متابعة OSART	لينغ أو	الصين
متابعة OSART	رينغالز	السويد

## الجدول ألف ١٤ - بعثات "خدمة التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث" (INSARR) في عام ٢٠١١

النوع	البلد
بعثة تمهيدية لخدمة INSARR، مفاعل البحوث Pitești	رومانيا
بعثة تمهيدية INSARR، المفاعل العالي الفيض	هولندا
بعثة INSARR، المفاعل العالي الفيض	هولندا
بعثة INSARR، مفاعل البحوث Pitești	رومانيا
بعثة INSARR، مفاعل البحوث Huarangal	بيرو

## الجدول ألف ١٥ - بعثات تقييم الأمان أثناء تشغيل مرافق دورة الوقود (SEDO) في عام ٢٠١١

النوع	البلد
بعثة SEDO لمرافق تصنيع الوقود	رومانيا

## الجدول ألف ١٦ - بعثات خدمة الاستعراضات المتكاملة لأمان المواقع في عام ٢٠١١

النوع	البلد
بعثة استشارية	الأردن، وأرمينيا، والإمارات العربية المتحدة، وإندونيسيا، وبنغلاديش، ورومانيا، وفييت نام، وماليزيا، والمغرب

## الجدول ألف ١٧ - بعثات الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية (IPPAS) في عام ٢٠١١

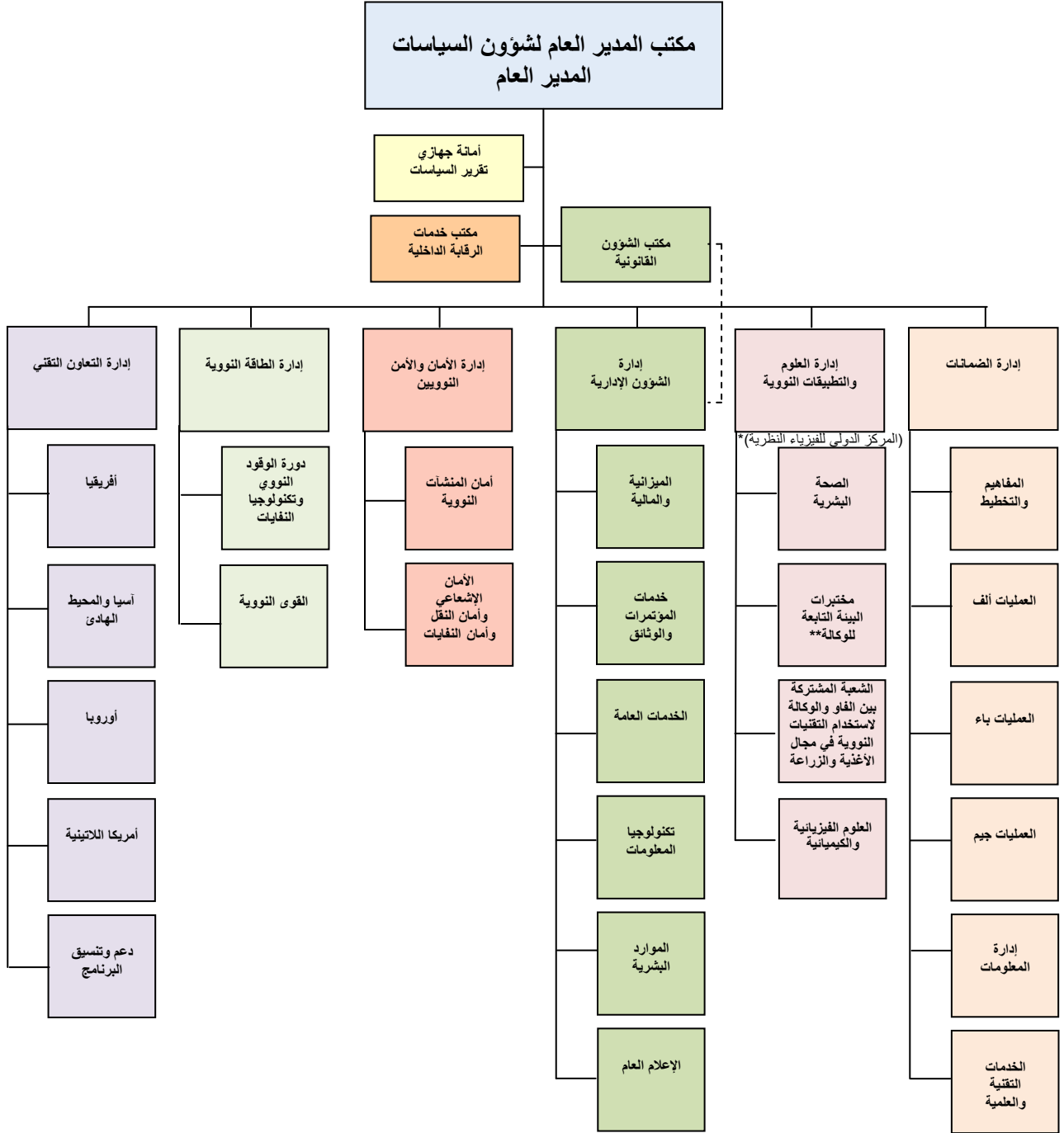
النوع	البلد
بعثة IPPAS	فرنسا، والسويد، والمملكة المتحدة

## الجدول ألف ١٨ - بعثات الخدمة الاستشارية التابعة للوكالة والمعنية بالنظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية (ISSAS)

النوع	البلد
بعثة ISSAS	كازاخستان والمكسيك

## الهيكل التنظيمي

(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١)



\* يجري تشغيل مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، الذي يُشار إليه قانونياً باسم "المركز الدولي للفيزياء النظرية" كبرنامج مشترك بين اليونسكو والوكالة. وتتولّى اليونسكو إدارته نيابة عن المنظمين.

\*\* مشاركة برنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية.



"تعمل الوكالة على تعجيل وتوسيع  
مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة  
والازدهار في العالم أجمع."

المادة الثانية من نظام الوكالة الأساسي



IAEA

[www.iaea.org](http://www.iaea.org)

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

PO Box 100, Vienna International Centre

1400 Vienna, Austria

الهاتف: +٤٣ ١ ٢٦٠٠-٠

الفاكس: +٤٣ ١ ٢٦٠٠-٧

البريد الإلكتروني: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)