الوكالة الدولية للطاقة الذرية

التقريـــر السنـــوي ٢٠٠٠

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

ويشمل هذا التقريـر الفترة من ١ كانون الثاني/يناير الى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠.

GC(45)/4

الدول الأعضاء
في الوكالة الدولية للطاقة الذرية
(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠)

الاتحاد الروسي
اثيوبيا
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
أسبانيا
أستراليا
استونيا
اسرائيل
أفغانستان
اكوادور
ألبانيا
ألمانيا
الامارات العربية المتحدة
أندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
ايران (جمهورية-الاسلامية)
أيرلندا
أيسلندا
ايطاليا
باراغواي
باكستان
البرازيل
البرتغال
بلجيكا
بلغاريا
بنغلاديش
بنما
بنن
بوركينا فاصو
البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركيا
تونس
جامايكا
الجزائر
جزر مارشال
جورجيا
الجماهيرية العربية الليبية
جمهورية تنزانيا المتحدة
الجمهورية التشيكية
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية السلوفاكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية كوريا
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
الدانمرك
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
سري لانكا
السلفادور
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
شيلي
الصين
العراق
غابون
غانا
غواتيمالا
فرنسا
الفلبين
فنزويلا
فنلندا
فييت نام
قبرص
قطر
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
ليبيريا
ليتوانيا
مالطه
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
المكسيك
المملكة العربية السعودية
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
منغوليا
موريشيوس
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هنغاريا
هولندا
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
يوغوسلافيا
اليونان

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

© الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠٠١

لمحة عن الوكالة

(في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠)

- **١٣٠** دولة عضواً.
- **٥٤** منظمة حكومية دولية وغير حكومية على نطاق العالم لديها اتفاقات وترتيبات رسمية مع الوكالة.
- **٤٣** عاماً من الخدمة الدولية في عام ٢٠٠٠.
- **٢١٧٣** موظفاً من الفئتين الفنية والداعمة.
- **٣ر١٩٩** مليون دولار مرصودة للميزانية العادية لعام ٢٠٠٠، مستكملة بموارد من خارج الميزانية قدرها ٧ر٣٨ مليون دولار.
- **٧٣** مليون دولار كمبلغ مستهدف في عام ٢٠٠٠ للمساهمات الطوعية في صندوق الوكالة للتعاون التقني، لدعم مشاريع تضم ٣٤٨٣ مهمة لخبراء ومحاضرين و ٢٣٧٩ مشاركاً في الاجتماعات والحلقات العملية و ٢٢٦٣ مشاركاً في الدورات التدريبية و ١٦٣٧ مستفيداً بالمنح الدراسية والزيارات العلمية.
- **٣** مختبرات ومراكز بحوث دولية.
- **مكتبان** للاتصال (في نيويورك وجنيف) ومكتبان رقابيان ميدانيان (في طوكيو وتورونتو).
- **١٣٢** مشروعاً ناشطاً للبحث المنسق تشمل ٢٠٦٧ عقداً واتفاقاً بحثياً.
- **٢٢٤** اتفاق ضمانات نافذاً في ١٤٠ دولة (ومع تايوان، الصين) انطوت على ٢٤٦٧ عملية تفتيش رقابي تم الاضطلاع بها في عام ٢٠٠٠. وقد بلغت النفقات الرقابية في عام ٢٠٠٠ ٦ر٧٠ مليون دولار من الميزانية العادية و ٣ر١٠ مليون دولار من موارد خارجة عن الميزانية.
- **١٥** برنامجاً وطنياً للدعم الرقابي وبرنامج دعم متعدد الجنسيات (الاتحاد الأوروبي).
- **٢** مليون سجل فأكثر من السجلات الببليوغرافية العلمية والتقنية في الشبكة الدولية للمعلومات النووية (إينيس)، وهي أضخم قواعد البيانات الخاصة بالوكالة.

ملحوظة

- جميع المبالغ المذكورة في هذه الوثيقة محسوبة بدولارات الولايات المتحدة الأمريكية.
- لا تنطوي التسميات وطريقة عرض المواد في هذه الوثيقة على أي رأي من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو اليم، أو بسلطاته، أو بتعيين حدوده.
- لا ينطوي ذكر أسماء شركات أو منتجات معينة (سواء وردت أو لم ترد على أنها مسجلة) على نية انتهاك حقوق الملكية، كما ينبغي ألا يفسر على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.
- يستخدم مصطلح "الدول غير الحائزة لأسلحة نووية" بالمعنى المستخدم في "الوثيقة الختامية لمؤتمر ١٩٦٨ للدول غير الحائز لأسلحة نووية" (وثيقة الأمم المتحدة A/7277) وفي معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية.

قائمة الأسماء المختزلة

اتفاق أفرا	الاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
الاتفاق التعاوني الاقليمي	الاتفاق التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
أركال	الترتيبات التعاونية الاقليمية لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية
اينيس	الشبكة الدولية للمعلومات النووية
البرنامج الانمائي	برنامج الأمم المتحدة الانمائي
الفاو	منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة
الصندوق	صندوق المساعدة والتعاون التقنيين
مختبر موناكو	مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة
مركز تريستا	المركز الدولي للفيزياء النظرية
معاهدة عدم الانتشار	معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية
مفاعل كندو	مفاعل كندي يوقد بمزيج من الديوتريوم واليورانيوم
الوكالة	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
اليوراتوم	الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية
اليونسكو	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
اليونيدو	منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
BWR	مفاعل الماء المغلي
PHWR	مفاعل الماء الثقيل المضغوط
PWR	مفاعل الماء المضغوط
RAF	منطقة أفريقيا
RAS	منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ
RAW	منطقة غرب آسيا
RBMK	مفاعل مبرد بالماء الخفيف المغلي ومهدأ بالجرافيت ومزود بأنابيب ضغط (الاتحاد السوفياتي السابق)
WWER	مفاعل مبرد ومهدأ بالماء (الاتحاد السوفياتي السابق)

المحتويـــات

الآفاق العالمية والقضايا الرئيسية ١

مجلس المحافظين والمؤتمر العام ١٩

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: التكنولوجيـــا

القوى النووية ٢٧

تكنولوجيا دورة الوقود النووي والنفايات ٣٢

التقييم المقارن لمصادر الطاقة ٤٠

الأغذية والزراعة ٤٦

الصحة البشرية ٥٥

البيئة البحرية والموارد المائية والصناعة ٦٣

العلوم الفيزيائية والكيميائية ٧٩

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: الأمـــان

الأمان النووي ٩١

الأمان الاشعاعي ١٠١

أمان النفايات المشعة ١٠٨

تنسيق أنشطة الأمان ١١٤

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: التحقـــق

الضمانات ١٢١

أمن المواد ١٣٣

الادارة والتواصل

الادارة والتنسيق والدعم ١٣٧

ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية ١٤٥

الآفاق العالمية والقضايا الرئيسية

أبرزت " قمة الألفية " التي عقدتها الأمم المتحدة في أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠ عددا من الأهداف اعتبرها "إعلان الألفية" الصادر عن تلك القمة ذات أهمية خاصة. وتشمل تلك الأهداف- فيما تشمل- مجالات السلم والأمن ونزع السلاح؛ والتنمية والقضاء على الفقر؛ ووقاية البيئة. وفي إطار الجهود المبذولة لتحقيق تلك الأهداف تنهض الوكالة بدور متواضع لكنه مهم.

وفي معرض تنفيذها لولايتها تجمع الوكالة أنشطتها في ثلاث "دعائم"؛ هي *التكنولوجيا والأمان والتحقق*. وتسعى الوكالة بوجه خاص الى ما يلي: أن تعمل كعامل حفاز من أجل تطوير التكنولوجيات النووية السلمية ونقلها؛ وأن تبني نظام أمان نووي عالميا وتحافظ عليه؛ وأن تساعد في الجهود العالمية المبذولة من أجل منع انتشار الأسلحة النووية. ويستعرض هذا الفصل بعض القضايا والأحداث الرئيسية التي شهدها عام ٢٠٠٠ من زاوية علاقتها ببرنامج عمل الوكالة.

التكنولوجيا

القوى النووية على مستوى العالم

على مر السنوات الخمسين الماضية أصبحت القوى النووية جزءا هاما من خليط مصادر الطاقة المعمول به في بلدان كثيرة. ففي نهاية عام ٢٠٠٠ كان هناك ٤٣٨ مفاعل قوى نووية في حالة تشغيل. وكان ذلك يعادل ٣٥١ غيغاواط كهربائي من القدرة المنشأة. ووفرت تلك المفاعلات، مجتمعة، نحو ١٦% من حجم توليد الكهرباء في العالم. وفي عام ٢٠٠٠ تم ربط ستة مفاعلات قوى جديدة، تبلغ قدرتها الكلية ٣٠٥٦ ميغاواط كهربائي، بالشبكات الكهربائية الوطنية المناظرة. وكانت ثلاثة من هذه المفاعلات من نصيب الهند، بينما كان نصيب كل من باكستان والبرازيل والجمهورية التشيكية مفاعلا واحدا. وأغلق مفاعل واحد، هو تشرنوبل-٣ الموجود في أوكرانيا.

وهناك أكثر من ٣٠ بلدا يستخدم القوى النووية في توليد الكهرباء. وفي عام ٢٠٠٠ تراوحت حصة القوى النووية في إجمالي حجم توليد الكهرباء بين ٧٦% في فرنسا و٤ر١% في البرازيل. وتواصلت عمليات بناء ٣١ مفاعل قوى جديدا في الاتحاد الروسي والأرجنتين وأوكرانيا وجمهورية إيران الإسلامية والجمهورية التشيكية وجمهورية كوريا ورومانيا وسلوفاكيا والصين واليابان. وتتضمن خطط الطاقة الوطنية في كل من الاتحاد الروسي وجمهورية إيران الإسلامية وجمهورية كوريا وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية والصين والهند واليابان بناء مفاعلات إضافية. وفي تشرين الثاني/ نوفمبر قدمت المؤسسة الفنلندية TVO طلبا تلتمس فيه إصدار قرار حكومي "مبدئي" ببناء خامس محطة قوى نووية في البلد. وهذه أول مبادرة من نوعها تتخذ في أوروبا الغربية منذ سنوات عديدة. ومن ناحية أخرى عقدت الحكومة الألمانية والمؤسسات الألمانية اتفاقا يقضي بالإغلاق التدريجي لمحطات القوى النووية الموجودة في ألمانيا والبالغ عددها ١٩ محطة. ويسمح هذا الاتفاق لمحطات القوى النووية بأن تظل تعمل طوال عمر تشغيل يبلغ متوسطه ٣٢ سنة.

إلا أن ربط ستة مفاعلات قوى جديدة بالشبكات الكهربائية في عام ٢٠٠٠ لا يمثل سوى ٣% تقريبا من *الزيادة* التقديرية في إجمالي القدرة الكهربائية المولدة في العالم في عام ٢٠٠٠. وهذه النسبة تقل كثيرا عن حصة القوى النووية في إجمالي الكهرباء *المولَّدة* في العالم، حيث تبلغ تلك الحصة ١٦%. وتبين التقديرات أنه يُتوقع أن يستمر هذا النمط في الأمد القريب، وفي هذه الحالة ستنخفض حصة القوى النووية في انتاج الكهرباء خلال العقد المقبل.

ويبين إحصاء أجري بشأن خطط بناء محطات القوى النووية على صعيد العالم أنه، على النقيض مع آسيا، لا توجد محطات جديدة جار بناؤها أو تم التعاقد على بنائها في أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية؛ إلا أن اقتصاديات محطات القوى النووية *القائمة* أظهرت تحسنا في عام ٢٠٠٠، خاصة في أمريكا الشمالية. وتحظى الولايات المتحدة الأمريكية بأرقام قياسية فيما يتعلق بمعاملات القدرة والمخرجات والتكاليف المنخفضة قصر وفترات الانقطاع بغرض إعادة التزود بالوقود. وعلاوة على ذلك فإن ما شهدته الولايات المتحدة من تحسن في معاملات القدرة منذ عام ١٩٩٨ يعادل بناء تسعة مفاعلات جديدة تبلغ قدرة كل منها ١٠٠٠ ميغاواط كهربائي. كما قامت هيئة الرقابة النووية في الولايات المتحدة، لأول مرة، بتجديد رخصتين لمدة ٢٠ سنة. وبذلك أصبح الآن عمر تشغيل المفاعل المرخص به هو ٦٠ سنة في كل حالة من هاتين الحالتين.

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

اتُخذت أثناء العام مبادرات هامة في مجالي دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات المشعة. وفيما يخص دورة الوقود عقدت الوكالة ندوة عن أنشطة تعدين اليورانيوم وتأثيرها على البيئة. وكان الهدف من هذا المؤتمر هو استعراض التغيرات التي طرأت على الممارسات التعدينية وتجميع آخر المعلومات المتعلقة بهذا المجال (الاطار ١).

الاطار ١- تعدين اليورانيوم ووقاية البيئة

تختلف الإدارة البيئية في مناجم اليورانيوم اليوم عما كانت عليه فيما مضى. فقد أسفر تحسن التقنيات الإنتاجية والأساليب التخطيطية عن تقليل الآثار البيئية. ولتحديد معالم بعض هذه التغيرات ونشر معلومات عن الممارسات الجيدة عقدت الوكالة في فيينا في تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠٠٠ ندوة عنوانها "دورة إنتاج اليورانيوم والبيئة". وتناولت الندوة لأول مرة القضايا البيئية المتعلقة بتعدين اليورانيوم وإنتاجه، وخلصت الى استنتاجات رئيسية تضمنت ما يلي:

- أدى التقدم التكنولوجي الى تحسين كل من أساليب التنقيب، وممارسات التعدين، والتخلص من المخلفات، وأمان التشغيل. كما أدى الى تقليص النفايات، وتقليل الآثار الواقعة على البيئة، وتعزيز الأمان، وتحسين اقتصاديات الإنتاج.
- شهدت تقنيات التصرف في النفايات تحسنا كبيراً. فعلى سبيل المثال يزداد الاهتمام بجانب "التخفيف الطبيعي" فيما يخص استصلاح المياه الجوفية في مواقع المناجم. وتعتمد هذه الطريقة على التفاعلية الكيميائية للصخور الموجودة في الموقع من أجل إبطال مفعول محاليل الغسيل المتبقية في الأرض عقب إجراء عمليات الغسيل الموقعية.
- يتم وضع خطط للإخراج من الخدمة والإغلاق، وذلك قبل بدء التشغيل. ففي كثير من المواقع أصبحت هذه الأنشطة التخطيطية عملية مستمرة تجرى طوال عمر تشغيل المشروع.

وتتمثل إحدى القضايا الحاسمة بالنسبة لمستقبل جميع التكنولوجيات النووية في التصرف في النفايات القوية الإشعاع والتخلص منها. وقد كان التصرف في النفايات موضوع المحفل العلمي الذي تزامن مع مؤتمر الوكالة العام الرابع والأربعين في أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠. وقد اتفق خلال هذا المحفل على أنه رغم وجود حلول تكنولوجية تكفل التصرف المأمون في النفايات المشعة، فإن تقبل الجمهور لتلك الحلول وثقته بها أمران حاسمان. وفيما يخص مرافق التخلص الدائم من النفايات رئي أن السويد وفنلندا والولايات المتحدة تحتل مكان الصدارة في هذا الصدد. فافتتاح المصنع الرائد لعزل النفايات، في ولاية نيومكسيكو بالولايات المتحدة في عام ١٩٩٩، كان خطوة هامة على طريق إيضاح إمكانية التخلص الجيولوجي من النفايات الطويلة العمر. بالإضافة الى ذلك تعتزم وزارة الطاقة في الولايات المتحدة الشروع في استقبال النفايات المشعة التجارية في موقع جبل يوكا بولاية نيفادا اعتبارا من عام ٢٠١٠. وتولت السويد تقييم اقتراحات قدمتها ست بلديات من أجل استضافة مستودع للوقود المستهلك. وفي تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠ انحصرت المفاضلة في ثلاثة مواقع من المفترض أن يبدأ في عام ٢٠٠٢ إجراء دراسات جيولوجية تفصيلية بشأنها. وفي كانون الأول/ ديسمبر وافق مجلس الوزراء الفنلندي على اقتراح قدمته هيئة Posiva، وهي الهيئة المسؤولة عن النفايات النووية، من أجل بناء مستودع نهائي للوقود النووي المستهلك في كهف يقع على مقربة من المحطات النووية المقامة في أولكيلوتو. وما زالت هذه الخطة تحتاج الى موافقة البرلمان الفنلندي عليها، علما بأنها تقضي- في حالة الموافقة عليها- ببدء عمليات البناء في عام ٢٠١٠ وعمليات التشغيل بعد ذلك بعشر سنوات تقريبا.

كما استمرت في عام ٢٠٠٠ الاستقصاءات المتعلقة بتكنولوجيات جديدة لتوليد الطاقة تقلل من حجم توليد الأكتينات وتركز على تحويل النفايات الطويلة العمر. وتضمن دور الوكالة في هذا المجال تيسير سبل التعاون الدولي في البحوث التطويرية والأعمال المتعلقة بالمشاريع الإيضاحية المنفذة في مختبرات بحثية مقامة تحت سطح الأرض.

الجدل الدائر حول تغير المناخ العالمي

في كانون الأول/ ديسمبر ١٩٩٧ اتفقت البلدان الصناعية على الحد من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، وذلك بموجب بروتوكول اعتمد في كيوتو. كما اتفقت تلك البلدان على ثلاث "آليات مرونة" تنشئ "سوقا" لتداول التخفيضات في هذا الانبعاث؛ مع إرجاء مسألة مناقشة قواعد تنفيذ البروتوكول الى وقت لاحق. وأرست إحدى هذه الآليات الثلاث - وهي "آلية التنمية النظيفة"- وسيلة لنقل النقاط الإيجابية المحرزة نتيجة تخفيض تلك الانبعاثات من مشاريع منفذة في بلدان نامية الى البلدان الصناعية المتكلفة بتلك المشاريع من أجل الوفاء بما على تلك البلدان الصناعية ذاتها من التزامات بشأن خفض انبعاث الغازات المعنية.

وفي المؤتمر السادس للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الذي عقد في لاهاي في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠، لم يتم التوصل الى اتفاق بشأن الصيغة النهائية للقواعد التي تحكم تلك الآليات الثلاث؛ حيث تم تعليق المفاوضات لحين انعقاد الاجتماع التالي المزمع عقده في بون في تموز/ يوليه ٢٠٠١. وفي المؤتمر المذكور ألحت عدة أطراف على استبعاد القوى النووية من مجال تطبيق آليات المرونة بدعوى وجود مخاوف تتعلق بالتصرف في النفايات المشعة والانتشار النووي والأمان والاقتصاديات. إلا أن أطرافا أخرى احتجت بأنه " ليس من الحكمة تقييد حكم البلدان النامية على التنمية المستدامة عن طريق تقليص أنواع المشاريع التي يمكن تطبيق آلية التنمية النظيفة عليها".

وتضمنت الأنشطة التي اضطلعت بها الوكالة في هذا المجال في عام ٢٠٠٠ تنسيق دراسات الحالة الوطنية التي أعدتها أفرقة أوفدت الى باكستان وجمهورية كوريا والصين وفييت نام والهند من أجل استكشاف ما يحتمل تنفيذه من مشاريع قوى نووية تنطبق عليها "آلية التنمية النظيفة". وقد أثبتت القوى النووية، بوجه عام، أنها البديل الأقل تكلفة من بين سائر خيارات توليد الكهرباء المخففة لظاهرة الاحتباس الحراري. فقد وجد أن تكاليف التخفيف تقل بكثير عن التكاليف الهامشية التقديرية اللازمة للامتثال لبروتوكول كيوتو. وفي العروض التي قدمتها الوكالة أمام المؤتمر العام في عام ٢٠٠٠ والمؤتمر السادس للأطراف في اتفاقية الأمم

" تشير الدراسات الى أن الطاقة النووية ستحظى بحصة كبيرة في إجمالي حجم توليد الطاقة بحلول عام ٢١٠٠ ، في ظل معظم السيناريوهات."

المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ استعانت الوكالة بهذه البيانات وغيرها من أجل التشديد على الإسهام الذي يمكن للقطاع النووي أن يقدمه، بل والذي يقدمه فعلا، بهدف التقليل من مخاطر الاحترار العالمي.

وفي نيسان/ أبريل ٢٠٠١ عقدت الدورة التاسعة للجنة الأمم المتحدة المعنية بالتنمية المستدامة. وكانت هذه اللجنة قد أنشئت من أجل متابعة "جدول أعمال القرن ٢١"، الذي تم التفاوض بشأنه في نفس المؤتمر الذي عقدته الأمم المتحدة في عام ١٩٩٢ بشأن البيئة والتنمية ("مؤتمر قمة الأرض" في ريو) والذي أفرز مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وفي هذا السياق طرحت الوكالة طائفة من الدراسات التحضيرية؛ وذلك من خلال قوة عمل الأمم المتحدة المشتركة بين الوكالات، والمخصصة لمسألة الطاقة، فهذه الهيئة هي المسؤولة عن تنسيق جميع إسهامات منظومة الأمم المتحدة. وفي هذا الصدد تَمثل أحد الأنشطة الهامة التي نفذتها الوكالة في عام ٢٠٠٠ في قيامها، بالتعاون مع منظمات دولية أخرى، بوضع "مؤشرات بشأن تنمية الطاقة المستدامة" واختبار تلك المؤشرات ميدانيا. وتوفر هذه المؤشرات مجموعة شاملة من الأسس المرجعية التي تكفل تقييم أوجه التقدم، أو الاحتياجات، المتعلقة بتنمية الطاقة المستدامة أو بدور القوى النووية.

وما من تكنولوجيا تتعلق بالطاقة إلا ويعتمد مستقبلها اعتمادا متزايدا لا على اقتصادياتها وآثارها البيئية وحدها وإنما أيضا على قدرتها على الإسهام في تحقيق التنمية المستدامة. وفي عام ٢٠٠٠ نشرت دراستان هامتان؛ إحداهما بعنوان *تقييم الطاقة على الصعيد العالمي*، وهي الدراسة التي أجراها كل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤتمر الطاقة العالمي ودائرة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة؛ والأخرى بعنوان *تقرير خاص عن السيناريوهات المتعلقة بالانبعاثات*، وهو التقرير الذي أعدته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. وقد أسهم موظفو الوكالة إسهاما كبيرا في كلتا هاتين الدراستين. وتشير الدراستان الى أن الطاقة النووية ستحظى بحصة كبيرة في إجمالي حجم توليد الطاقة بحلول عام ٢١٠٠، في ظل معظم السيناريوهات.

التكنولوجيات المتقدمة والتصميمات الابتكارية

ضمانا لإعطاء القوى النووية فرصة عادلة وكاملة في النقاشات الدائرة بشأن تغير المناخ وإمدادات الطاقة يلزم تشجيع الاضطلاع بقدر أكبر من الأعمال الابتكارية بما يفضي الى أنواع جديدة من المفاعلات وتصميمات جديدة لدورة الوقود تتيح تعزيز سمات الأمان وتتسم بمقاومتها للانتشار النووي وبقدرتها على التنافس الاقتصادي.

ويجري حاليا تنفيذ نحو ٢٥ مشروعا ابتكاريا وتطويراً على السواء في بلدان عديدة، منها الاتحاد الروسي وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وفرنسا والهند والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. وتستكمل هذه المشاريعَ على الصعيد الدولي مبادرةٌ اتخذتها الولايات المتحدة وأطلقت عليها اسم "المحفل الدولي المعني بالجيل الرابع"؛ وتهدف هذه المبادرة الى تنسيق البحوث التطويرية المتقدمة، ويشارك فيها بصفة مراقب كل من وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية. ويتمثل الهدف في تحديد أنجع المفاهيم التكنولوجية المتعلقة بالتصميمات الجديدة بحلول عام ٢٠٠٢، ثم وضع خطة بحوث تطويرية تدعم نشر هذه التصميمات بحلول عام ٢٠٣٠. ومن المساعي الدولية الأخرى جهد جديد تبذله الوكالة ويتمثل في المشروع الدولي الممول من خارج الميزانية، المعني بالمفاعلات النووية الابتكارية ودورات الوقود الابتكارية. ويرمي هذا المشروع الى تدعيم الجهود الأخرى المبذولة في هذا المجال عن طريق إشراك جميع البلدان المعنية، بما فيها البلدان النامية التي تتزايد احتياجاتها من الطاقة بوتيرة بالغة السرعة؛ والى إدراج ضمانات الوكالة وسمات الأمان في مرحلة مبكرة من عملية التصميم.

المحافظة على المعارف والكفاءات

من المجالات التي تثير قلقا احتمال حدوث عجز في الموظفين المؤهلين والمدربين تدريبا جيدا في جميع المجالات ذات الصلة بالقوى النووية (بما في ذلك تشغيل محطات القوى والوقاية من الاشعاعات والتصرف في النفايات والاخراج من الخدمة). وتفيد معظم البلدان التي يوجد لديها برامج نووية متقدمة في تقاريرها عن حدوث انخفاض في عدد الخريجين الجدد في المجال النووي. وتشمل أسباب هذا الاتجاه من بين ما تشمله المفاهيم السائدة في أوساط الجمهور بأن المجال النووي صناعة "راكدة" وما يترتب على ذلك من انطباع في صفوف الجيل الأصغر سنا من الشبان بأنه مجال فقير في آفاقه الوظيفية. وتمثلت المحصلة في حدوث نقص في الخبرات الفنية المتخصصة وانكماش تدريجي في أقسام العلوم والهندسة النووية في الجامعات والمعاهد.

وقد حظيت المحافظة على المعارف والخبرات الفنية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة النووية مؤخراً بقدر كبير من الاهتمام على المستويين الحكومي وغير الحكومي في عدد من الدول الأعضاء. واستجابة لذلك، يجري اقتراح برنامج فرعي جديد بشأن هذه المسألة في برنامج الوكالة لعامي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣. وعملت الوكالة أيضاً على تقوية جهودها الرامية الى تنسيق التعاون الدولي في اقامة الأنشطة التدريبية.

تطبيقات التكنولوجيات النووية

يجري جزء كبير من عمل الوكالة المتعلق بمجال التكنولوجيا في ميدان العلوم والتطبيقات النووية. وقد شدد الفريق الاستشاري الدائم الرفيع المستوى المعني بالتطبيقات النووية، وهو الفريق الذي أنشئ

" من المجالات التي تثير قلقا احتمال حدوث عجز في الموظفين المؤهلين والمدربين تدريبا جيدا في جميع المجالات ذات الصلة بالقوى النووية. "

في نيسان/ أبريل ٢٠٠٠ من أجل إسداء المشورة الى المدير العام بشأن أنشطة الوكالة في

ميدان تطبيق التقنيات النووية، على دور الوكالة الهام في استكمال القدرات العلمية والتكنولوجية التي تملكها الدول الأعضاء وكعامل مساعد على تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

وتنفذ الوكالة طائفة واسعة من التطبيقات التكنولوجية النووية في إطار أنشطتها البرنامجية العادية. فعلى سبيل المثال تركز مشاريع بحثية منسقة، تدعمها بحوث وخدمات مختبرية في زايبرسدورف وموناكو، على استخدام التقنيات الإشعاعية والنظيرية من أجل زيادة إنتاج الأغذية ومكافحة الأمراض وإدارة الموارد المائية ووقاية البيئة. وفي مجال الأغذية والزراعة، مثلا، حققت تقنيات الحشرة العقيمة مكاسب ملموسة تتعلق بإنتاج اللحوم والفاكهة؛ كما استخدمت الطافرات المستحثة إشعاعيا من أجل إنتاج محاصيل ذات غلة أكبر ونوعية أفضل؛ وساعد تشعيع الأغذية على الحفاظ عليها طازجة وعلى التخلص من بعض الكائنات المسببة للأمراض.

وقد نوه المؤتمر الاستعراضي للأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لعام ٢٠٠٠ بدور الوكالة باعتبارها المنظمة الدولية الرئيسية فيما يخص نقل التكنولوجيا النووية. كما أكد المشاركون في المؤتمر أهمية أنشطة الوكالة في مجال التعاون التقني بالنسبة للوفاء بالالتزامات المنصوص عليها في المادة الرابعة من معاهدة عدم الانتشار.

ويعد برنامج الوكالة التعاوني التقني -الذي تبلغ قيمته السنوية نحو ٨٦ مليون دولار- الوسيلة الرئيسية لنقل العلوم والتكنولوجيا النووية الى البلدان النامية. وينصب التركيز فيه على دعم المشاريع التي تلبي احتياجات البلد الحقيقية وتحدث أثرا اقتصاديا واجتماعيا وتعبر عن مزايا جلية للتكنولوجيا النووية قياسا على النهج الأخرى.

ويزداد تأثير نقل التكنولوجيا عندما يكون للمستخدم النهائي شريك قوي - كثيرا ما يكون هذا الشريك هيئة مختصة بالمياه أو وزارة صحة أو هيئة مختصة بوقاية الماشية أو النباتات. إلا أن التكنولوجيا التي تتولى الوكالة نقلها يجب أن تقترن، في البلد المتلقي، بتخصيص موارد معينة وبذل جهود مستدامة(الاطار ٢). ومن الواضح أيضا أن الاهتمام الحكومي أمر حاسم بالنسبة لنجاح المشاريع في إحراز نتائج مستدامة. وقد تبين أن وجود برنامج وطني ممول من مصادر محلية أو خارجية هو أفضل مؤشر على توافر عنصر الالتزام هذا.

وانتقالاً الى الحديث عن قضايا الصحة البشرية، فان بعضاً من أهم المشاكل الصحية القائمة اليوم يرجع الى انخفاض معدل الوفيات الناجمة عن الاصابة بالأمراض المعدية، وبخاصة في البلدان الصناعية. فالنجاحات التي شهدتها العقود القليلة الماضية أدت هي نفسها الى "تحول ديموغرافي" من مجتمعات تقليدية، حيث الجميع تقريباً من صغار السن، الى مجتمعات يتزايد فيها بسرعة عدد الناس من متوسطي السن أو الذين هم في سن الشيخوخة. ومع هذا التحول أصبحت مجموعة جديدة من الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب وأمراض السكتة الدماغية والأمراض العقلية تحتل مكان الصدارة. ويمكن للتقنيات النووية أن تفيد كثيراً في تشخيص تلك الأمراض غير السارية ومكافحتها.

وفي الأعوام الأخيرة كانت هناك أيضاً تطبيقات فعالة جداً فيما يتعلق بمكافحة الأمراض المعدية من قبيل أمراض السل والملاريا وفيروس نقص المناعة/الايدز، وهي أمراض ما زالت تشكل جميعها عوائق صحية رئيسية تعترض سبيل النمو الاقتصادي. فقد ركزت الوكالة، في عام ٢٠٠٠، على عملية التصديق على أدوات نووية جديدة لتشخيص سلالات الملاريا والسل المقاومة للعقاقير. وتمت تطبيقات أخرى للتقنيات النووية في مجالي طب الأطفال (الاطار ٣) وبحوث القلب، وفي استخدام النظائر المستقرة في دراسات سوء التغذية من أجل تقفي أثر الامتصاص الداخلي للفيتامينات وغيرها من المغذيات.

وثمة مجال آخر يثير قلقا متزايداً على نطاق العالم وهو ادارة الموارد المائية التي ما فتئت تزداد شحه. وتشير التقديرات الى أن أكثر من مليار نسمة في العالم لا يحصلون على مياه نظيفة. ويؤدي تضاؤل امدادات المياه وعدم التكافؤ في توزيع موارد المياه العذبة الى تفاقم هذه المشكلة. وفي العديد من البلدان تزداد الحالة حدة مع ازدياد الطلب على المياه ونزوح المزيد من الناس الى المناطق الحضرية. وباختصار، تتنامى الحاجة الى مياه الشرب المأمونة والنظيفة بالسرعة ذاتها التي يتنامي بها عدد سكان العالم. ويتفق الخبراء على أنه ما لم تتخذ تدابير لمعالجة المشكلة، فان ثلثي سكان العالم سيعانون من نقص المياه بدرجة تتفاوت بين الاعتدال والشدة بحلول عام ٢٠٢٥. وقد أدت هذه التوقعات المثيرة للقلق الى حفز المزيد من البلدان والمنظمات الدولية على العمل معاً بطرق جديدة. ففي سبيل اقامة شراكات لفائدة التنمية المائية المستدامة، تقوم هذه البلدان والمنظمات بتجميع ما لديها من الخبرات الفنية والموارد المحدودة على عدة جبهات، بما في ذلك التعاون في استخدام تكنولوجيات العلوم النووية والتكنولوجيات النووية ذات الصلة. وتجدر الاشارة، في هذا الصدد، الى ما بذل من جهد تعاوني في عام ٢٠٠٠ في سبيل استهلال البرنامج الدولي المشترك بين الوكالة واليونيسكو لاستخدام النظائر في مجال الهيدرولوجيا، وهو البرنامج الذي يستهدف

الاطار ٢- رؤساء الدول الأفارقة يقرون بنجاح الجهود الرامية الى استئصال ذبابة التسي تسي

عقب النجاح في استئصال ذبابة التسي تسي من جزيرة زانزيبار بجمهورية تنزانيا المتحدة، كنتيجة مباشرة لمشروع تعاوني تقني كبير نفذته الوكالة، اجتذبت تقنية الحشرة العقيمة قدرا أكبر من الاهتمام والإقرار بإمكاناتها من جانب الدول الأعضاء. ويرجع السبب الرئيسي وراء هذا الاهتمام الى احتدام مشكلة داء المثقبيات في أفريقيا، وهو داء يصيب الماشية وتسببه ذبابة تسي تسي. وفي مؤتمر القمة السادس والثلاثين لرؤساء الدول والحكومات الأفريقية، الذي عقد في لومي بتوغو في تموز/ يوليه ٢٠٠٠، تقرر الشروع في حملة لاستئصال هذه الذبابة من القارة الأفريقية. وقد أقر المؤتمر بأن مشكلة هذه الذبابة تعد من أهم العقبات التي تعترض طريق التنمية الاجتماعية والاقتصادية المتواصلة في أفريقيا وتضر بصحة الإنسان والماشية وتحد من استخدامات الأراضي. وتسليما بما لهذه المشكلة من طابع يتجاوز الحدود الجغرافية حثت الدول على أن تعمل سوية على القضاء على تلك الحشرة وأن تعبئ الموارد البشرية والمالية والمادية اللازمة لتخليص أفريقيا من هذه الذبابة في أقصر وقت ممكن.

وأشاد المؤتمر بالبلدان الأفريقية التي شرعت في تطبيق تقنية الحشرة العقيمة باعتبار هذا الجهد عملا رائدا؛ ورحب المؤتمر بإنشاء المحفل الأفريقي للعلميين الأفارقة المختصين بتقنية الحشرة العقيمة باعتباره آلية تكفل إمكانية استئصال ذبابة تسي تسي من مناطق شاسعة وعلى نحو مستدام. وعقب قرار المؤتمر قامت قوة عمل تتألف من خبراء أفارقة مختصين بداء المثقبيات وذبابة تسي تسي، شكلتها منظمة الوحدة الأفريقية ودعمتها الوكالة، بوضع خطة عمل بشأن شن حملة لاستئصال ذبابة التسي تسي والقضاء على داء المثقبيات على صعيد أفريقيا كلها.

تنسيق الجهود الرامية الى دمج تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية في صلب أنشطة القطاع المائي للدول المنتمية للمنظمتين الاثنتين. وأنشأت المنظمتان الى جانب ذلك مجالات أخرى من مجالات التعاون والحوار منها، على سبيل المثال، اصدار منشورات مشتركة تتضمن مواد تعليمية عن استخدام النظائر البيئية في الدورة الهيدرولوجية، واجراء مشاورات بهدف تحديد المجالات موضع الاهتمام المشترك في برامج كل منهما.

الاطار ٣- استخدام التقنيات النووية في الكشف على قصور الوظيفة الدرقية في المواليد الجدد

قصور الوظيفة الدرقية الذي يصيب المواليد الجدد مرض شائع في أجزاء عديدة من العالم النامي. وهو أشد انتشاراً في المناطق التي يتوطن فيها نقص اليود وينصب تأثيره الأهم على الدماغ في مرحلة النمو. ويمكن أن تؤدي الاصابة بهذا المرض الى تلف لا يمكن تداركه في الجهاز العصبي أو الى الصمم أو فقدان النطق. ويمكن كذلك أن يسبب خللاً عقلياً أو ذهنياً حتى وان كان نقص اليود أقل شدة. بيد أن الاصابة بقصور الوظيفة الدرقية في حالات الولادة الحديثة يمكن أن تعالج اذا اكتشفت مبكراً، أي في غضون الأيام الأولى بعد الولادة. وأفضل طريقة لكشف المرض هي قياس الهرمونات المتعلقة بالغدة الدرقية الموجودة في دم الطفل الوليد باستخدام أساليب القياس المناعي الاشعاعي. وتكلفة وضع برنامج تقصّي من هذا القبيل زهيدة مقارنة بالتكلفة التي تتطلبها العناية حتى بعدد محدود من الناس الذين يعانون من اعاقة عقلية شديدة. وهكذا، يمكن عن طريق استخدام التقنيات النووية كشف النقاب عن مشكلة قابلة للعلاج التام مبكراً بما يسمح بالتدخل الطبي في الوقت المناسب وزيادة احتمالات النجاح.

وفي اطار مشروع تعاون تقني اقليمي لغرب آسيا من مشاريع الوكالة، أمكن للدول الأعضاء وضع منهجية لقياس الهرمونات المتعلقة بالغدة الدرقية والتصديق عليها. وبعد الدراسات السريرية الأولى جرى تعميم هذه الوسيلة على أكبر عدد ممكن من المختبرات الطرفية كيما تتمكن من وضع بروتوكولات كشف في عدد من المستشفيات والمختبرات ولكي تتاح، في الوقت ذاته، فترة تمهيدية أطول للسلطات الصحية المحلية لتحسين اللوجستيات اللازمة لبرامج التقصي الوطنية.

وقد تقبّلت جميع المختبرات المشاركة وسيلة العلاج. وبالاضافة الى ذلك، يجري محلياً انتاج الكواشف المستخدمة في هذه الوسيلة، بما أفضى الى خفض التكاليف بدرجة ملموسة وتقليل الاعتماد على المواد المستوردة.

الأمان

التطورات المستجدة في الأمان النووي في عام ٢٠٠٠

أفضت الجهود الوطنية والدولية التي بذلت على مدى العقد الماضي الى ارتفاع مستوى الأمان النووي في عدد من بلدان وسط أوروبا وأوروبا الغربية والاتحاد السوفياتي السابق. فقد ألقي الضوء على بعض تلك التطورات الايجابية في تقرير صدر في عام ٢٠٠٠ عن رابطة الرقابيين النوويين الأوروبيين الغربيين. وحدد التقرير التطورات الايجابية المتعلقة بالنظم والأجهزة الرقابية وبحالة أمان محطات القوى النووية الموجودة في المنطقة.

وواصلت الوكالة في عام ٢٠٠٠ توفير خدمات الاستعراض والمساعدات في مجال الأمان النووي للبلدان في وسط أوروبا وأوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق. وكونت الوكالة، شأنها في ذلك شأن رابطة الرقابيين النوويين الأوروبيين الغربيين، صورة عامة ايجابية عن الأمان النووي في عدد من هذه البلدان وقدمت في الوقت نفسه اقتراحات لتحقيق المزيد من التحسين. فعلى سبيل المثال، خلصت بعثة الاستعراض التابعة للوكالة التي أوفدت الى الوحدتين ١ و ٢ من محطة بوهيونيس للقوى النووية في سلوفاكيا الى أنه تم وضع وتنفيذ برنامج شامل للارتقاء بمستوى الأمان النووي في الوحدتين. وقدمت بعثات أخرى تقييما ايجابيا لبرنامج التحديث الخاص بمحطة كوزلودي للقوى النووية في بلغاريا.

وبلغت الوحدة الأولى من محطة تيميلين للقوى النووية في الجمهورية التشيكية، وهي مفاعل من طراز WWER-1000/320 أدخلت عليه تعديلات تصميمية جوهرية، مرحلة الحرجية في ١١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠. وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، وقعت الجمهورية التشيكية والنمسا اتفاقا لتكوين فريق مشترك من الخبراء من أجل

" في ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، أغلقت آخر وحدة قيد التشغيل في محطة تشرنوبل للقوى النووية. "

استعراض أمان المحطة. ووفقا لما جاء في الاتفاقية، ستتواصل عملية ادخال المحطة حيز التشغيل، ولكن تشغيلها لتوفير القوى النووية تجاريا لن يبدأ الا بعد قيام الخبراء بتقديم تقرير عما توصلوا اليه من نتائج.

وفي ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، أغلقت آخر وحدة قيد التشغيل في محطة تشرنوبل للقوى النووية. وجرى، في مؤتمر الجهات المانحة المعقود في برلين في عام ٢٠٠٠، التعهد بالتبرع بأكثر من ٣٠٠ مليون دولار، وهو المبلغ اللازم لبدء تنفيذ "خطة تنفيذ اقامة الساتر". وبناء على طلب حكومة أوكرانيا، أعادت الوكالة تحديد مجال تركيز برامجها الخاصة بتوفير المساعدة وذلك من أجل مساعدة الحكومة على اعداد خطة شاملة لاخراج المحطة برمتها من الخدمة على نحو مأمون.

وفي جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ والشرق الأقصى، واصلت الوكالة، من خلال برنامج خاص، توفير المساعدات لاندونيسيا وتايلند والصين والفلبين وفييت نام وماليزيا من أجل تعزيز قدرات الأجهزة الرقابية ومنظمات الدعم التقني وأمان محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث النووية.

وكانت ألمانيا وأوكرانيا وليتوانيا هي آخر بلدان من بين عدد من البلدان الأوروبية التي قررت اغلاق بعض محطاتها للقوى النووية في وقت أبكر مما كان معتزما في الأصل. الا أن ثمة قضايا أمان مهمة تنشأ عن تلك القرارات يجب التصدي لها. فعلى سبيل المثال يجب المحافظة على الأمان التشغيلي من وقت اتخاذ قرار اغلاق المحطة وحتى وقت اغلاقها واخراجها من الخدمة. ويتطلب هذا وضع برامج محددة تعوض عن التغيرات التنظيمية والتقنية التي ستطرأ خلال تلك الفترة. ومن الممكن ، فضلا عن ذلك، أن يؤدي قرار الاغلاق المبكر الى تثبيط الحافز على الارتقاء بمستويات تحسين أمان تلك المرافق خلال فترة تشغيلها المتبقية.

وأمان مفاعلات البحوث هو من المجالات التي تثير قلقا متزايدا. ففي نيسان/أبريل ٢٠٠٠، قام الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي - الذي يسدي المشورة الى المدير العام للوكالة - بالقاء الضوء على ثلاث قضايا أمان رئيسية تتعلق بمفاعلات البحوث، هي: تقادم أعمار مفاعلات البحوث قيد التشغيل، حيث ان أكثر من نصفها يزيد عمره على ٣٠ عاما؛ وكبر عدد هذه المفاعلات - تزيد بكثير على ٢٠٠ مفاعل على نطاق العالم - التي تغلق ولكنها لا تخرج من الخدمة؛ وكثرة عدد مفاعلات البحوث التي لا تخضع لتحكم رقابي واف. ودعا الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي الى بذل جهود عاجلة من أجل التصدي لتلك القضايا، واقترح أنه قد يكون من المجدي اعداد صك قانوني يغطي أمان تلك المفاعلات.

واستجابة لهذه الشواغل، عملت الوكالة، على تقوية أنشطتها المتعلقة بأمان مفاعلات البحوث. فخدمات الاستعراض، على سبيل المثال، أصبحت تولي أولوية أعلى الآن لتقييم الفعالية الرقابية والمساعدة على تحسينها لجوانب الأمان التشغيلي من قبيل أدارة الأمان وثقافة الأمان. ونظمت الوكالة، خلال عام ٢٠٠٠، ثلاث دورات تدريبية أقاليمية ذات صلة خاصة بقضايا أمان مفاعلات البحوث، أوفدت

ثماني بعثات استعراض أمان لمساعدة مشغلي تلك المفاعلات.

وفي حين أن ضمان مستوى عال من الأمان هو مسؤولية وطنية، فقد ثبت أنه لا غنى عن التعاون الدولي في مجال الأمان. فالوكالة تنادى، في هذا الصدد، بترويج ثقافة أمان نووي عالمية تتألف من ثلاثة عناصر هي: عقد الاتفاقيات، ووضع معايير الأمان المتفق عليها دوليا، واتخاذ التدابير من أجل تطبيق تلك الاتفاقيات والمعايير.

وثمة ثلاث اتفاقيات تتعلق بالأمان نافذة في الوقت الراهن، هي: اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي، والاتفاقية المعنية بالأمان النووي. وثمة اتفاقية رابعة هي الاتفاقية المشتركة المعنية بأمان التصرف في الوقود المستهلك وبأمان التصرف في المواد المشعة، ستدخل حيز النفاذ في حزيران/يونيه ٢٠٠١.

وما فتئت معايير الأمان النووي الدولية تركز حتى الآن على محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث النووية. بيد أن ثمة بعض قضايا الأمان التي تخص بالتحديد مرافق دورة الوقود الأخرى والتي يجب أن تولى الاعتبار اللازم لدى تصميم تلك المرافق وتشغيلها، مثل قضايا الحرجية والسمية الكيميائية وأخطار وقوع الحرائق والانفجارات. وقد بدأت الوكالة، خلال العام، العمل على وضع معايير أمان محددة لمرافق دورة الوقود.

وواصلت الوكالة تعديل مضمون خدمات استعراض الأمان، التي تشكل وسيلة من وسائل تيسير تطبيق معايير الأمان، بحيث تجسّد التطورات المستجدة في تلك المعايير وكذلك احتياجات الدول الأعضاء. وفي ضوء التطورات التي استجدت في معايير الأمان النووي التشغيلي على وجه الخصوص، أولت خدمات استعراضات النظراء المعنية قدراً أكبر من الاهتمام بثقافة الأمان وادارة الأمان، وعززت زيادة استخدام التقييمات الذاتية. وما زالت نتائج استعراضات الوكالة تشير الى تحقيق تحسن عام في أمان العديد من محطات القوى النووية وفي تنفيذ تدابير الأمان التصحيحية والى احراز تقدم في تعزيز كل من فعالية الأجهزة الرقابية وقدراتها التقنية.

التطورات المستجدة في الأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة خلال عام ٢٠٠٠

استمرت الجهود الدولية في التركيز، خلال عام ٢٠٠٠، على توفير المساعدات من أجل الارتقاء بمستويات البنى الأساسية الوطنية للأمان الاشعاعي ولأمان النفايات. ووفرت الوكالة، من خلال مشروع نموذجي للتعاون التقن، الدعم والمساعدة التقنيين في تنفيذ خطط العمل في أكثر من ٥٠ دولة مشاركة. وزارت سبع عشرة فرقة من فرق استعراضات النظراء دولا مشاركة خلال عام ٢٠٠٠ وذلك من أجل تقييم ما يلي: مدى وفاء الاطار القانوني والرقابي القائم بغرضه؛ ومدى تمكين الهيئة الرقابية من انفاذ التشريعات واللوائح؛ وعمل نظام التبليغ والترخيص والمراقبة الخاص بالمصادر الاشعاعية؛ والموارد المالية والبشرية القائمة؛ وعدد الموظفين المدربين تدريبا وافيا.

وتم، في عام ٢٠٠٠، وضع مدونة قواعد سلوك خاصة بأمان المصادر المشعة وأمنها لتوفير الارشادات للدول. ودعا قرار اتخذه المؤتمر العام لعام ٢٠٠٠ الدول الأعضاء الى النظر في الوسائل التي تكفل تطبيقها على نطاق واسع. وتتناول المدونة على وجه الخصوص انشاء نظام تحكم رقابي واف، بدءا من انتاج المصادر المشعة وانتهاء بالتخلص منها نهائياً، فضلا عن نظام يكفل استعادة هذا التحكم اذا ما أفلت زمامه.

وحيثما تكون كمية المواد المشعة المستخدمة في الطب والبحوث والصناعة كبيرة، كما هي الحال بالنسبة للمصادر المستخدمة في العلاج بالأشعة أو

التصوير بالأشعة لأغراض الصناعة، فمن الضروري توخي منتهى الحرص للحيلولة دون وقوع حوادث قد تفضي الى عواقب وخيمة على الأفراد المتضررين. فقد توفي، في عام ٢٠٠٠، خمسة أشخاص في تايلند ومصر نتيجة لوقوع حادثين يشتملان على مصادر اشعاعية. وصممت

" ما زالت نتائج استعراضات الوكالة تشير الى تحقيق تحسن عام في أمان العديد من محطات القوى النووية .... والى احراز تقدم في تعزيز كل من فعالية الأجهزة الرقابية وقدراتها التقنية. "

"خطة العمل الخاصة بأمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة" التي وضعتها الوكالة على أساس أن تتصدى للمشاكل القائمة في ذلك المجال. ووضعت الوكالة، كجزء من أنشطتها لتنفيذ هذه الخطة في عام ٢٠٠٠، نظاما بسيطا وقابلا للتطبيق على وجه العموم لتصنيف المصادر الاشعاعية. وتم ترتيب المصادر تبعاً لما يمكن أن تسببه من أذى، بحيث تكون الضوابط المطبقة متلائمة مع الأخطار الاشعاعية التي تشكلها المصادر (والمواد التي تحتويها). ومن الأنشطة المتصلة بتنفيذ خطة العمل ما قامت به الوكالة من تنظيم مؤتمر للهيئات الرقابية الوطنية استضافته حكومة الأرجنتين في بوينس أيرس، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠. وحددت في المؤتمر مختلف الاجراءات التي ينبغي للدول أن تتخذها لضمان أمان المصادر الاشعاعية وأمنها.

والتقييمات البيئية للمناطق التي يوجد فيها مخلفات من المواد المشعة آخذة في التحول الى أحد الأنشطة الرئيسية للمنظمات الدولية. فقد تلقت الوكالة، كما تلقى غيرها من المنظمات ذات الصلة في منظومة الأمم المتحدة، طلبات من أجل اجراء تقييمات في مناطق واقعة في البلقان والخليج والشرق الأوسط حيث يعرف أو يعتقد أنه سبق استخدام اليورانيوم المستنفد فيها. وتشكل مشاركة الوكالة في الدراسات التي يقوم بها برنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن استخدام اليورانيوم المستنفد في كوسوفو (الاطار ٤) مثلا على الجهود التعاونية التي اضطلعت بها الوكالة في ذلك المجال خلال عام ٢٠٠٠.

الاطار ٤- التعاون الدولي في التقييمات البيئية الدولية - تقييم اليورانيوم المستنفد في كوسوفو

في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠، زارت بعثة ميدانية نظمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة، عدة مواقع في كوسوفو ويوغوسلافيا حيث أفادت منظمة معاهدة شمال الأطلسي (الناتو) عن استخدامها ذخائرتحتوي على اليورانيوم المستنفد في عام ١٩٩٩. واستندت البعثة الى معلومات وفرتها الناتو في عام ٢٠٠٠ عن أماكن تم فيها استخدام مثل تلك الذخائر. وأجرى أعضاء البعثة، التي كانت تضم خبيرين اثنين من الوكالة، قياسات لمعدلات الجرعات الاشعاعية الخارجية في التربة والمياه والنباتات والألبان وأخذوا عينات منها.

وخلص تقرير البعثة، الذي نشر في أذار/مارس ٢٠٠١، الى عدم وجود تلوث أرضي على نطاق واسع في المناطق موضع البحث، وبالتالي الى ضآلة الأخطار الاشعاعية والكيمائية المناظرة. وبرغم أن استنباطات برنامج الأمم المتحدة للبيئة لا تنطوي على أي سبب ينذر بالخطر، فالتقرير يصف حالات محددة (مثل امتصاص جرعات اشعاعية قوية ناجمة عن امتداد فترة الاحتكاك بالذخائر المحتوية على اليورانيوم المستنفد، أو بلع كميات صغيرة من التربة الملوثة) لا يمكن فيها استبعاد الأخطار تماماً ومن المحتمل أن يكون فيها المدخول من اليورانيوم المستنفد أعلى الى حد ما مما تنص عليه المعايير السارية. وجاء في التقرير، بالاضافة الى ذلك، أنه ما زالت بعض حالات عدم التيقن قائمة فيما يتعلق بتأثير اليورانيوم الطويل الأجل في البيئة. ولهذه الأسباب، يدعو التقرير الى اتخاذ تدابير وقائية محددة.

وقدم تقرير لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الاشعاع الذري لعام ٢٠٠٠ الى دورة الجمعية العامة للأمم المتحدة الخامسة والخمسين. وبالاضافة الى ما تضمنه التقرير من اعادة تقييم لبعضالبارامترات المهمة في الوقاية من الاشعاعات، فقد اشتمل أيضا على تقييم للعواقب الناجمة عن حادث تشرنوبل. وأشارت التقييمات العلمية التي اضطلعت بها اللجنة المذكورة الى أنه ظهرت حتى الآن نحو ١٨٠٠ حالة اصابة بسرطان الغدة الدرقية بين الأطفال الذين تعرضوا للاشعاعات وقت وقوع الحادث، وذلك من جراء بلع اليود المشع بصورة أساسية. وبرغم أن اللجنة لم تتوصل الى أية أدلة علمية على تفشي أية آثار صحية أخرى يمكن أن تعزى الى التعرض للاشعاعات حتى الآن، فقد خلصت الى أن الأفراد الأكثر تعرضا للاشعاعات من جراء الحادث هم الأكثر تعرضاً في المستقبل للآثار المرتبطة بالاشعاعات مستقبلا. وقد قررت اللجنة خلال دورتها المعقودة في نيسان/أبريل ٢٠٠١ مواصلة مشاوراتها مع العلماء والخبراء من الدول المهتمة من أجل دراسة العواقب الاشعاعية الناجمة عن حادث تشرنوبل واعداد تقرير اضافي بشأن هذا الموضوع لتقديمه الى الجمعية العامة للأمم المتحدة.

وواصلت الوكالة العمل خلال العام على استمرار التركيز الدولي على قضية التصرف المأمون في النفايات المشعة وتحقيق التقدم نحو التوصل الى حلول أثبتت جدواها بشأنها وسد الفجوة القائمة بين وجهتي نظر خبراء النفايات التقنيين من ناحية والجمهور بشكل عام من ناحية أخرى. وتوخيا لرفع مستوى الوعي الدولي بهذه القضية، نظمت الوكالة في آذار/مارس مؤتمرا دوليا عن أمان التصرف في المواد المشعة في قرطبة، اسبانيا. واستمرارا في بذل هذه الجهود، شهد المؤتمر العام للوكالة عقد محفل علمي عن التصرف في النفايات المشعة.

وصدر قرار عن المؤتمر العام لعام ٢٠٠٠ طلب الى الأمانة أن تضع معايير اشعاعية متفق عليها دوليا بشأن النويدات المشعة الطويلة العمر الموجودة في السلع، لا سيما المواد الغذائية والأخشاب. فقد أسفرت الاختلافات القائمة بين النُّهج والمعايير الوطنية عن صعوبات في التجارة الدولية المتعلقة بتلك السلع.

وظل نقل المواد المشعة، لا سيما الوقود النووي والنفايات المشعة النووية، يسبب قلقا في عدد من الدول الأعضاء. فقد دعا قرار للمؤتمر العام لعام ٢٠٠٠ الى اتخاذ عدة اجراءات في هذا الصدد، بما في ذلك دعوة الدول الناقلة لمواد مشعة أن توفر للدول التي يحتمل أن يصيبها الضرر، بناءً على طلبها، تأكيدات بأن لوائحها الوطنية تأخذ في اعتبارها لائحة الوكالة الخاصة بالنقل المأمون للمواد المشعة ("لائحة النقل") والمعلومات اللازمة عن عمليات النقل. ودعا أيضاً الى بذل الجهود في سبيل دراسة ومواصلة تحسين التدابير واللوائح الدولية المتعلقة بالنقل البحري الدولي للمواد المشعة والوقود المستهلك، وتشجيع الدول الأعضاء على ضمان أن يكون لديها وثائق رقابية وطنية متوافقة مع *لائحة الوكالة الخاصة بالنقل* لتنظم نقل المواد المشعة. وتوصلت الوكالة من جانبها، في عام ٢٠٠٠، الى الاتفاق مع منظمات دولية أخرى عاملة في مجال النقل على جداول زمنية لتطبيق لائحة النقل في صيغتها الأخيرة في لوائح النقل المحددة لكل من النقل الجوي والبحري والبري للبضائع الخطرة.

التحقق

الصورة الدولية لعدم الانتشار ونزع السلاح

كان الحدث البارز لهذا العام في مجال عدم الانتشار ونزع السلاح هو المؤتمر الاستعراضي للدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية

(معاهدة عدم الانتشار) البالغ عددها ١٨٧ دولة، الذي عُقِد في أيار/مايو ٢٠٠٠. فلأول مرة منذ ١٥ عاماً، تمكنت الأطراف من الانتهاء بنجاح من مناقشاتها بشأن طائفة واسعة من قضايا عدم الانتشار ونزع السلاح النوويين مع اقرار وثيقة ختامية بتوافق الآراء. وكان أحد النواتج الرئيسية للمؤتمر الاستعراضي اتفاق جميع الأطراف على ضرورة "أن تتعهد الدول الحائزة لأسلحة نووية تعهداً قاطعاً بازالة ترساناتها النووية ازالة تامة".

وقد استعرضت الوثيقة الختامية تنفيذ معاهدة عدم الانتشار وعملها في الفترة من ١٩٩٥ الى ٢٠٠٠، وحددت اطاراً للمضي قدماً في نزع السلاح وعدم الانتشار النوويين خلال فترة السنوات الخمس المقبلة. وفي اطار الجهود المبذولة للتغلب على المأزق الراهن في مجال السيطرة الدولية على الأسلحة، حددت الدول أهدافاً للفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٥

" كان الحدث البارز لهذا العام ... هو المؤتمر الاستعراضي للدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية البالغ عددها ١٨٧ دولة، الذي عُقِد في أيار/مايو ٢٠٠٠. "

من أجل تعزيز التقدم المحرز في تنفيذ الالتزامات المنصوص عليها في معاهدة عدم الانتشار. وشمل ذلك عدداً من الخطوات العملية المتعلقة بعدم الانتشار ونزع الأسلحة النووية والضمانات ووضع ضوابط على الصادرات والتعاون في المجال النووي للأغراض السلمية والالتزام العالمي بالمعاهدة ومواصلة تعزيز عملية الاستعراض. وعلاوة على ذلك، اتفق المؤتمر على ضرورة أن يكون هناك قدر أكبر من الشفافية من جانب الدول الحائزة لأسلحة نووية فيما يتعلق بقدراتها، بالاضافة الى تقليص دور الأسلحة النووية في السياسات الأمنية.

تنفيذ اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية

حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، كان لدى الوكالة ٢٢٤ اتفاق ضمانات نافذاً مع ١٤٠ دولة (ومع تايوان، الصين). وكان هناك في عام ٢٠٠٠ أكثر من ٩٠٠ مرفق ومكان واقع خارج المرافق، اما خاضعة لضمانات الوكالة أو محتوية على مواد نووية خاضعة للضمانات.

وقد حظيت الأنشطة التي تضطلع بها الوكالة للتحقق من تعهدات الدول بعدم الانتشار النووي ودعماً لتطوير الاستخدامات السلمية للطاقة النووية باهتمام ايجابي خلال المؤتمر الاستعراضي وفي الوثيقة الختامية على السواء. وعبرت الدول بالأخص عن دعمها لجهود الوكالة المستمرة الرامية الى تقوية نظام الضمانات، وناشدت جميع الدول التي لم تعقد بعد اتفاقات ضمانات وبروتوكولات اضافية لتلك الاتفاقات أن تبادر الى ذلك. وأكدت هذه الدول مجدداً أن البروتوكولات الاضافية، خصوصاً، تعزز الى حد كبير قدرة الوكالة على التحقق بما تهيئه من زيادة كم المعلومات وتوسيع نطاق المعاينة

" يعد الالتزام باتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية لتلك الاتفاقات عنصراً أساسياً في الجهود الدولية المبذولة في سبيل عدم الانتشار."

المادية. وقد خلص الى أن وجود اتفاق ضمانات وبروتوكول اضافي نافذ مع كل دولة غير حائزة لأسلحة نووية من شأنه أن يساعد الوكالة على توفير ضمانات يعوّل عليها لا بشأن عدم تحريف المواد النووية المعلنة وحسب بل وكذلك بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في دولة ما.

وللأسف حتى نهاية عام ٢٠٠٠، لم تف ٥٤ دولة من الدول غير الحائزة لأسلحة نووية الأطراف في معاهدة عدم الانتشار بالتزامها القانوني الذي يقضي

بانفاذ اتفاقات الضمانات المطلوبة، ومنذ عام ١٩٩٧، عندما تم اعتماد البروتوكول الاضافي النموذجي، وافق مجلس محافظي الوكالة على عقد بروتوكولات اضافية مع ٥٧ دولة فقط، لم يدخل منها حيز النفاذ أو يطبق بصورة مؤقتة الا ١٩ بروتوكولاً.

ويعد الالتزام باتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية لتلك الاتفاقات عنصراً أساسياً في الجهود الدولية المبذولة في سبيل عدم الانتشار. وتحقيقاً لهذه الغاية، دُعي المدير العام والدول الأعضاء في قرار للمؤتمر العام الى النظر في السبل والوسائل، التي قد تتضمن خطة عمل محتملة- الكفيلة بتعزيز وتيسير عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية هذه وبدء نفاذها. وقد وضعت الأمانة خطة عمل جديدة ومستوفاة ينصب التركيز فيها على زيادة الجهود المبذولة بالتعاون مع الدول الأعضاء. واستجاب عدد من الدول الأعضاء، لا سيما اليابان وكازاخستان ونيوزيلندا وبيرو، بصورة ايجابية وملموسة لخطة العمل عن طريق استحداث أنشطة يتم الاضطلاع بها بالتعاون مع الوكالة.

وتماشياً مع قرارات المؤتمر العام، واصلت الوكالة اجراء مشاورات مع دول منطقة الشرق الأوسط بشأن تطبيق ضمانات شاملة على جميع الأنشطة النووية المضطلع بها في منطقة الشرق الأوسط، واستحداث اتفاقات نموذجية من شأنها أن تسهم في انشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في تلك المنطقة. بيد أن التقدم المحرز في هذا الصدد ضئيل حتى الآن.

وفيما يتعلق بحالة الضمانات الراهنة في جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية، ما زالت الوكالة عاجزة عن التحقق من دقة واكتمال التقرير البدئي الذي قدمته جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية عما لديها من مواد نووية ولذلك فهي عاجزة عن الجزم بأنه لم يحدث تحريف للمواد النووية في تلك الدولة.

ومنذ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨، والوكالة ليست في وضع يمكنها من تنفيذ ولايتها فيما يتعلق بالعراق طبقاً لقرارات مجلس الأمن ذات الصلة. ونتيجة لذلك، ما زالت الوكالة عاجزة عن تقديم أي توكيد بامتثال العراق لالتزاماته طبقاً لتلك القرارت. وعقب عمليات التفتيش التي أُجريت للتحقق من الجرد المادي في اطار اتفاق الضمانات المعقود بين العراق والوكالة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠ وكانون الثاني/يناير ٢٠٠١، تمكن مفتشو الوكالة من التحقق من وجود المواد النووية الخاضعة للضمانات في مرفق التويثة للخزن. بيد أنه لا يمكن اعتبار عمليات التفتيش هذه بديلاً عن الأنشطة التي تضطلع بها الوكالة طبقاً لقرارات مجلس الأمن ذات الصلة.

الضمانات المتكاملة

أعطت الوكالة أولوية عالية لادماج الأنشطة التقليدية للتحقق الرقابي مع طائفة واسعة من تدابير تقوية الضمانات، لا سيما تلك المتضمنة في بروتوكولات اضافية لاتفاقات الضمانات. وكما أقر المؤتمر الاستعراضي لمعاهدة عدم الانتشار، فان الهدف من هذه الجهود هو تحقيق المستوى الأمثل للجمع بين جميع التدابير الرقابية المتاحة للوكالة من أجل الوفاء بأهدافها الرقابية بأقصى قدر من الفعالية والكفاءة.

وما زال تطوير جميع الجوانب المتعلقة بالضمانات المتكاملة مستمراً، اعتماداً على الموارد الداخلية، مثل الفريق العامل المعني بالضمانات المتكاملة، بالاضافة الى الفريق الاستشاري الدائم المعني بتنفيذ الضمانات وفريق خبراء معين من قِبل المدير العام وبرامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء. وقد أُحرز تقدم كبير بهذا الشأن، بما في ذلك تحديد الشروط المطلوب استيفاؤها قبل تنفيذ الضمانات المتكاملة في دولة ما ووضع نُهُجْ عامة لعدة أنواع من المرافق المحددة. وسوف يمضي العمل قدماً بشأن

تنفيذ الضمانات المتكاملة في دول معينة عندما يتم الانتهاء من وضع النُهُج المتعلقة بأنواع المرافق ذات الصلة واستيفاء الشروط الضرورية لتنفيذ الضمانات المتكاملة في الدولة المعنية. بيد أن معدل التنفيذ يعتمد الى حد كبير على الاجراءات التي تتخذها الدول المعنية في سبيل انفاذ البروتوكولات الاضافية التي تخص كلاً منها.

التكنولوجيات الجديدة

يعد الرصد الآلي والرصد عن بعد لخصائص المواد المشعة وحركتها من التدابير الأساسية لنظام الضمانات المقوَّاة. ويتيح توافر مثل هذه النظم للوكالة أن تنفذ التزاماتها الرقابية بمزيد من الكفاءة والفعالية (الاطار ٥).

الاطار ٥- استخدام تكنولوجيات جديدة لتحسين فعالية ضمانات الوكالة

يتمثل أحد التدابير المهمة لتقوية نظام الضمانات الراهن وزيادة فعاليته الى الحد الأقصى في استخدام الرصد الآلي والرصد عن بعد. وفي عام ٢٠٠٠، اضطلعت الوكالة بالعديد من الأنشطة المتعلقة بالرصد عن بعد وارسال بيانات عن نظم مراقبة الاشعاعات ونظم المراقبة التي تعمل بالصور الرقمية. وتم استحداث مزيد من المكاشيف الاشعاعية الحساسة التي تتسم بقدرات أفضل على التمييز وتركيبها في نظم الرصد الاشعاعي، مما يتيح للوكالة تطبيق الضمانات باستخدام الأجهزة حيث كان يلزم من قبل تواجد المفتشين أو اتخاذ تدابير تدخلية حيال المرفق، والحصول على قياسات أجدر بالثقة مثل وجود نظائر معينة حيث لم يكن ممكناً في السابق سوى كشف النشاط الاشعاعي. واضافة الى هذا، جرى استحداث آليات مأمونة ويعول عليها لارسال البيانات واختبارها، على نحو يسمح للوكالة بجمع البيانات وتقييمها بطريقة شبه فورية.

وقامت الوكالة أيضاً باجراء دراسات للاستيثاق من امكانية استخدام التصوير بالسواتل التجارية كأداة لتطبيق نظام الضمانات المقواة. وقد ثبت أن تحليل الصور الملتقطة بالسواتل مفيد في استقصاء المعلومات المستمدة من مصادر مفتوحة. وفي هذا الصدد، بدأت الوكالة في اعداد قاعدة للبيانات المتعلقة بتصوير المواقع النووية الخاضعة للضمانات.

أنشطة التحقق الأخرى

في الوثيقة الختامية للمؤتمر الاستعراضي لمعاهدة عدم الانتشار، رحبت الدول الأطراف بالجهود التي تبذلها الدول الحائزة لأسلحة نووية في سبيل التعاون لجعل التدابير المتعلقة بنزع الأسلحة النووية أمراً لا عدول عنه. وفي هذا السياق، أشير على وجه التحديد الى استكمال "المبادرة الثلاثية" بين الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي والوكالة وتنفيذها كاحدى الخطوات العملية المتعلقة بالجهود المنهجية والمتوالية الرامية الى تنفيذ المادة السادسة من معاهدة عدم الانتشار والفقرتين ٣ و٤(ج) من المقرر المعنون "مبادئ وأهداف عدم الانتشار ونزع السلاح النوويين" الذي وافقت عليه الأطراف في معاهدة عدم الانتشار في عام ١٩٩٥.

وقد نشأت المبادرة الثلاثية في عام ١٩٩٦، حينما اتفقت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي والوكالة على انشاء نظام نموذجي للتحقق يكفل ألا تُستخدَم المواد الانشطارية المستخلصة من الأسلحة وغيرها من المواد الانشطارية التي عينتها الدول بوصفها "مستغنى عنها من البرامج الدفاعية" لأية أغراض عسكرية. وفي عام ٢٠٠٠، أُحرز تقدم في استحداث نُهُج تقنية، تتعلق خصوصاً بالتحقق من المواد ذات الخصائص المحظورة، وفي التفاوض لعقد اتفاق نموذجي جديد ذي صلة بالتحقق

من تلك المواد. ويتمثل الهدف من ذلك، كما هو مبين في الوثيقة الختامية لمعاهدة عدم الانتشار، في وضع نظام للتحقق يمكن أن يطمئن المجتمع الدولي بأن هذه المواد سحبت من التطبيقات العسكرية على نحو لا يمكن العدول عنه. وفي آب/أغسطس-أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠، وقعت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي على "اتفاق ثنائي للتصرف في البلوتونيوم والتخلص منه" يلزم كل طرف بسحب ٣٤ طناً من البلوتونيوم الصالح للاستعمال في صنع الأسلحة من برامج التسلح. وفي أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠، اتفقت الدولتان على اجراء مشاورات في وقت مبكر بهدف عقد اتفاق مع الوكالة لاتاحة اتخاذ تدابير للتحقق من تلك المواد.

الحماية المادية للمواد النووية

قد تحاول الجماعات الإرهابية وغيرها من الجماعات والأفراد حيازة مواد نووية بصورة غير مشروعة. ولما كان من غير المرجح أن تتوافر لدى تلك الجماعات وسائل صنع هذه المواد، فان السرقة قد تكون الطريقة الأرجح لاقتنائها. ولذلك فان الحماية المادية للمواد النووية من السرقة تعد من القضايا المهمة في مجال عدم الانتشار.

وتهدف اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، التي بدأ نفاذها في عام ١٩٨٧، الى تجنب المخاطر المحتمل أن يسببها تعاطي المواد النووية واستعمالها على نحو غير مشروع، أثناء النقل الدولي لتلك المواد في المقام الأول. واضافة الى هذا، صدرت توصيات، نشرتها الوكالة، بغرض الحماية المادية للمواد النووية أثناء استخدامها وخزنها ونقلها، سواء الصعيد المحلي أو الدولي، من سحبها و/أو العبث بها على نحو غير مرخص به، وبغرض حماية المنشآت النووية من التخريب. وواصل اجتماع الخبراء، الذي دعاه المدير العام الى الانعقاد في عام ١٩٩٩ لمناقشة ما اذا كانت ثمة ضرورة لتنقيح هذه الاتفاقية، عمله خلال عام ٢٠٠٠.

والاتجار غير المشروع هو نتاج طبيعي لسرقة المواد النووية والمواد المشعة الأخرى. وقد اكتسبت قضية مكافحة الاتجار غير المشروع مكانة بارزة مع استمرار وقوع مثل هذه الحوادث. وقد وضعت الوكالة برنامج أنشطة يشمل تبادل المعلومات وتقديم المساعدة للهيئات الرقابية والتدريب. وقامت الوكالة

" اكتسبت قضية مكافحة الاتجار غير المشروع مكانة بارزة مع استمرار وقوع مثل هذه الحوادث."

أيضاً بانشاء قاعدة بيانات ترمي الى توفير مصدر مركزي موثوق للمعلومات المتعلقة بحادثات الاتجار غير المشروع. وقد انخفض العدد الاجمالي للحادثات التي ورد ذكرها في قاعدة البيانات والتي تنطوي على مواد نووية أو مواد مشعة أخرى انخفاضاً هامشياً في العام الماضي. بيد أنه بعد حدوث فجوة منذ عام ١٩٩٦ الى عام ١٩٩٨، لم يتم خلالها الابلاغ عن حالات مصادرة لمواد نووية صالحة للاستعمال في صنع الأسلحة، شهد العامان الأخيران أربع حادثات من هذا النوع، أكبرها تنطوي على ٩٢٠ غراماً من اليورانيوم الشديد الاثراء.

التواصل

استمرت الوكالة خلال عام ٢٠٠٠ في مساعيها للوصول الى مجموعاتها المستهدفة العديدة، بما يتماشى مع السياسة التي تنتهجها في مجال الاعلام العام والتواصل والتي تنشد اجتذاب الشركاء التقليديين وغير التقليديين على السواء. ومن الأمثلة الجديرة بالذكر فيما يخص هذا النهج اجتماع عُقِد مع ممثلين من قطاع الصناعة النووية في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠. وأتاح هذا "المحفل الصناعي" فرصة لتبادل الآراء مع طائفة واسعة من الفنيين،

بمن فيهم ممثلو العاملين في قطاع الصناعة النووية. وكان هناك توافق واسع في الآراء بشأن ضرورة تكثيف الجهود المبذولة في مجالات الأمان والابتكار والثقة العامة.

ومن الأنشطة المهمة الأخرى التي تم الاضطلاع بها خلال العام اثارة الوعي العام بشتى الأنشطة ذات الأولوية التي تضطلع بها الوكالة. وعلى سبيل المثال، صار عدم الانتشار موضوعاً يحظى باهتمام الصحافة خلال المؤتمر الاستعراضي لمعاهدة عدم الانتشار في أيار/مايو ٢٠٠٠، مع قيام الوكالة بتوفير طائفة من المواد الأساسية للصحافة والجمهور سواء كانت مطبوعة أو على موقعها *WorldAtom* في شبكة الويب. واجتذب الموقع *(http://www.iaea.org/worldatom)*، الذي تم تجديده في عام ٢٠٠٠، أعداداً متزايدة باطراد من الزائرين. وكان المؤتمر السادس للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ، الذي عُقِد في لاهاي، حدثاً آخر أعدت الوكالة من أجله مواد للاعلام العام. وجرى أيضاً تسليط الضوء على قضية التصرف في النفايات المشعة. ولما كانت هذه القضية احدى أكثر القضايا اثارة للجدل في قطاع صناعة القوى النووية، فقد عالجتها الوكالة بتوازن وموضوعية.

وتأتي هذه الأنشطة اضافة الى الجهود المتضافرة التي يبذلها كبار المسؤولين الاداريين، لا سيما المدير العام، للوصول الى جمهور أوسع نطاقاً في المجتمع المدني، بما في ذلك الأوساط المعنية بالحد على التسلح ونزع السلاح والمؤسسات الأكاديمية وأوساط المفكرين.

الادارة

واصلت الأمانة في عام ٢٠٠٠ مبادراتها للاصلاح الاداري الرامية الى شحذ عملية صياغة البرامج وتحقيق أقصى كفاءة في تنفيذ هذه البرامج، وعجلت بها. وفي كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠، حدد المؤتمر الرابع لكبار المسؤولين الاداريين الذي دعاه المدير العام الى الانعقاد الخطوط العريضة لذلك العام. فقد بحث المؤتمر التفاصيل العملية للقيام -في نطاق جدول زمني مكثف على نحو متعمَّد- باستحداث نهج قائم على النتائج فيما يخص البرمجة والميزنة ووضع هذه التفاصيل في شكلها الرسمي، كما قام مرة أخرى بتعزيز الاستعراض المستمر الذي تجريه الأمانة للممارسات الادارية وتوسيع نطاقه.

وفي أيار/مايو، تم تقديم ايضاحات تفصيلية للمنهجية القائمة على النتائج في سياق الوكالة الى لجنة البرنامج والميزانية المنبثقة عن مجلس المحافظين، بالاضافة الى وثيقة عن التخطيط الأولي تحدد المعايير المقترحة لبرنامج وميزانية فترة السنتين ٢٠٠٢ و٢٠٠٣. وبهذه الطريقة، استشيرت الدول الأعضاء في عملية التطوير منذ البداية - في مرحلة من دورة الصياغة البرنامجية أبكر كثيراً من أي عام سابق. وبعد ذلك، صدرت للدول الأعضاء وثيقة شاملة تتضمن *الأهداف والمخرجات والنواتج* الأساسية للبرامج الرئيسية الجوهرية وأصبحت موضوع مشاورات تفصيلية أجريت في أيلول/سبتمبر.

وجرى بعدئذ اشتقاق التقديرات الأولية للميزانية استناداً الى البرنامج الناتج. وأجريت بعد ذلك تعديلات على هذه التقديرات لتعبر عن العوائق المالية المتوقعة ولتحقيق الامتثال للمبادئ التوجيهية التي أصدرها المدير العام. وأحيلت المسودة الناتجة لوثيقة البرنامج والميزانية لعامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣ الى الدول الأعضاء في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠.

وتتسم "النواتج" المشار اليها آنفاً بأهمية محورية بالنسبة للنهج القائم على النتائج، حيث ينصب التركيز فيها على الاستجابات للمشاكل المعلنة التي

يُتوقَّع حدوثها في الدول الأعضاء نتيجة برنامج معين من برامج الوكالة. وتُشتَق *مؤشرات* أداء

" واصلت الأمانة في عام ٢٠٠٠ مبادراتها للاصلاح الاداري الرامية الى شحذ عملية صياغة البرامج وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة."

يمكن بعد ذلك الحكم على فعالية البرنامج استناداً اليها. ومن مزايا هذا النهج ما يلي: زيادة الشفافية؛ وتوسيع نطاق مشاركة الدول الأعضاء في البرمجة، مما يؤدي الى الوقوف على احتياجاتها بصورة أفضل؛ وتحسين عملية تحديد الأولويات؛ والارتقاء بتقييم الأداء.

وعلى خط موازٍ، استمرت عمليات التطوير في سبيل تحسين أوجه الكفاءة التشغيلية. ففي ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠، بدأ بنجاح تشغيل نظام جديد للمعلومات والرقابة المالية - رغم الشواغل المتعلقة بمشكلة العام ٢٠٠٠- وتم ادخال تحسينات عليه طوال العام. ويزود هذا النظام مديري البرامج ببيانات أحدث وأكثر استفاضة، بما يتيح تنفيذ الأنشطة بصورة أدق. وبالاضافة الى ذلك، أولى اهتمام خاص لاعادة هيكلة خدمات تكنولوجيا المعلومات على مستوى الوكالة كلها لضمان دعم الأنشطة البرنامجية بكفاءة، مع الاستفادة الكاملة بالتكنولوجيا الجديدة.

وفي ظل سياسة الدار الواحدة التي يركز عليها المدير العام، يجري ايلاء اهتمام شديد لظروف عمل الموظفين. وفي هذا الصدد، أُجري استقصاء خلال العام للحصول على معلومات عن آراء أعضاء الأمانة وشواغلهم. وتم تحليل النتائج لتحديد القضايا الرئيسية واقتراح حلول بشأنها. وتمثل أحد التطورات المهمة في القيام - في ظل ادارة الوكالة وبمنحة سخية من مدينة فيينا - بتوسيع مركز رعاية الأطفال حتى يستوعب أبناء موظفي المنظمات الموجودة في مركز فيينا الدولي. وبالاضافة الى ذلك بدأ التخطيط، بالاشتراك مع حكومة النمسا، لمشروع يتعلق بازالة الأسبستوس من المباني الموجودة في مركز فيينا الدولي. وسوف يكون ذلك مهمة كبيرة تستمر لمدة اجمالية طولها ست سنوات، وتنطوي على ادارة تفصيلية ودقيقة.

الاستنتاجات

يظل الدور الذي تضطلع به الوكالة في المساعدة على تحقيق هدفي "التحرر من الخوف" و"التحرر من الحاجة" متفقاً مع الهدف المنصوص عليه في المادة الثانية من نظامها الأساسي، وهو "تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع". وفي هذا السياق، جرى خلال عام ٢٠٠٠ تعزيز عدة مبادئ ذات أهمية محورية بالنسبة للمهمة التي تضطلع بها الوكالة، وكان أهمها ما يلي:

- أن التطبيق السلمي للطاقة النووية والتقنيات النووية يمكن أن يعود بفوائد مهمة على تحقيق التنمية المستدامة وتحسين نوعية الحياة. ولذا فان للوكالة دوراً مهماً في مساعدة البلدان النامية على تحسين قدراتها العلمية والتكنولوجية والرقابية.
- أن التدابير الوطنية والتعاون الدولي يتسمان على حد سواء بأهمية جوهرية بالنسبة للأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات وأمان النقل، وللوكالة دور أساسي في الترويج لثقافة أمان عالمية.
- أن ضمانات الوكالة تشكل مكوّناً أساسياً في نظام عدم الانتشار وتهيئ مناخاً من شأنه أن يساعد على نزع الأسلحة النووية والتعاون في المجال النووي.

[Photo: Dean Calma, IAEA]

صورة للجلسة العامة للمؤتمر العام للوكالة في دورة انعقاده الرابعة والأربعين في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠.

مجلس المحافظين والمؤتمر العام

يشرف مجلس المحافظين على عمليات الوكالة الجارية. ومن مهامه أن يفحص حسابات الوكالة وبرنامجها وميزانيتها وأن ينظر في طلبات العضوية وأن يقدم الى المؤتمر العام توصيات بشأن كل ذلك؛ ومن مهامه أيضا أن يوافق على اتفاقات الضمانات وعلى نشر معايير أمان الوكالة. ويتألف مجلس المحافظين من ٣٥ دولة عضوا ويجتمع عموما خمس مرات في السنة (أنظر الجدول الأول).

ويضم المؤتمر العام جميع الدول الأعضاء في الوكالة ويجتمع مرة واحدة في السنة. وهو ينظر في تقرير مجلس المحافظين بشأن أنشطة الوكالة أثناء السنة السابقة؛ ويعتمد حسابات الوكالة وميزانيتها؛ ويوافق على أي طلبات انضمام لعضوية الوكالة؛ وينتخب أعضاء لمجلس المحافظين. كما يجري طائفة واسعة من المناقشات العامة بشأن سياسات الوكالة وبرنامجها ويصدر قرارات توجه أولويات عمل الوكالة (أنظر الجدول الثاني الذي يعرض قائمة كاملة بالقرارات الصادرة في عام ٢٠٠٠).

وقد وافق المؤتمر العام، بناءً على توصية مجلس المحافظين، على طلبات انضمام كل من أذربيجان وجمهورية أفريقيا الوسطى وطاجيكستان الى عضوية الوكالة. وبحلول نهاية عام ٢٠٠٠ لم تكن هذه الطلبات قد دخلت حيز النفاذ بعد، وكان مجموع أعضاء الوكالة ١٣٠ عضواً.

وفيما يخص تمويل التعاون التقني أجرى سفيرا فنلندا والمكسيك، بناءً على ما اتفق عليه المجلس في عام ١٩٩٩، مشاورات مشتركة في هذا الصدد. وقد عرضا تقريرهما على المجلس؛ وبعد ذلك واصل عملهما رئيس المجلس سعادة سرجيو دي كويروز دوارتي من البرازيل بغية التوصل الى رقم مستهدف للمساهمات المقدمة لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ والى أرقام تخطيطية إرشادية لفترة السنتين التالية. وبناءً على اقتراح الرئيس قدم المجلس توصيات في هذا الصدد؛ ثم توصل المؤتمر بعد ذلك الى اتفاق بشأن هذه الأمور وحدد معدلا لبلوغ الرقم المستهدف تحفيزا لتدفق الموارد داخل صندوق التعاون التقني خلال تلك الفترة.

وفيما يخص تمويل مكون الضمانات في الميزانية العادية أجرى سفير أسبانيا، بناءً على ما اتفق عليه المجلس في عام ١٩٩٩، مشاورات في هذا الصدد وقدم تقريرا عنها الى المجلس. وبناءً على اقتراح الرئيس، الذي واصل عمل السفير المذكور، أوصى المجلس بمجموعة ترتيبات- وافق عليها المؤتمر العام- من أجل إنهاء العمل بنظام " الإعفاء الجزئي" بالنسبة لدول أعضاء معينة خلال إطار زمني محدد.

ملحوظة: يقدم هذا القسم تقريرا عن أمور ذات طابع إجرائي تناولها مجلس المحافظين والمؤتمر العام خلال العام. أما القضايا البرنامجية الجوهرية التي نظر فيها جهازا تقرير السياسات فتغطيها فصول هذا التقرير ذات الصلة بها.

وبمقتضى القرار GC(42)/RES/4، الذي اعتمد معايير ومبادئ توجيهية للنظر في طلبات استعادة حقوق التصويت التي تقدمها الدول الأعضاء المتأخرة في سداد مساهماتها المالية للوكالة، أجرى المؤتمر - من خلال مجلس المحافظين- تقييم متابعة بشأن جدوى ووجاهة تلك المعايير والمبادئ التوجيهية. ورأى المجلس أن الخبرة المكتسبة حتى ذلك الوقت كانت غير كافية لإجراء تقييم سليم؛ ومن ثم رجا المؤتمر من المجلس أن يستعرض هذا الأمر بعد شهر تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠١ وأن يقدم الى المؤتمر تقريرا في هذا الشأن في عام ٢٠٠٢.

وفيما يخص التعديلات المدخلة على المادة السادسة والمادة الرابعة عشرة- ألف من نظام الوكالة الأساسي، التي أقرها المؤتمر في عام ١٩٩٩ وتم تعميمها على الدول الأعضاء للتصديق عليها بناءً على ما يقضي به النظام الأساسي، علمت الوكالة من الحكومة الوديعة أن ثماني دول أعضاء قد صدّقت على تعديل المادة السادسة وأن ست دول أعضاء قد صدّقت على تعديل المادة الرابعة عشرة- ألف. ويقضي النظام الأساسي بأن أي تعديل على مواده لا يدخل حيز النفاذ إلا بعد قبوله من جانب ثلثي جميع الأعضاء.

ووافق المجلس على تطبيق النهج الجديد القائم على النتائج حيال وضع البرنامج، بناءً على اقتراح الأمانة، عند إعداد برنامج الوكالة وميزانيتها لعامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣. ويشدد النهج الجديد على الأهداف المنشود تحقيقها من وراء برنامج الوكالة وعلى النواتج المراد بلوغها؛ وذلك بدلا من التركيز الأكثر تقليدية على المدخلات والمخرجات.

وبما أن فترة عمل المدير العام الحالية ستنتهي في ٣٠ تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠١ فقد بدأ المجلس، وفقا للإجراءات التي سبق له أن وافق عليها بشأن تعيين المدير العام، في النظر في هذه المسألة حيث حدد تاريخا يغلق فيه باب تلقي الترشيحات وأذن لرئيسه أن يبعث الى حكومات جميع الدول الأعضاء رسالة دورية في هذا الصدد.

الجدول الأول- مجلس المحافظين، ٢٠٠٠- ٢٠٠١

كان تشكيل مجلس المحافظين في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠١ عند اختتام دورة المؤتمر العام العادية الرابعة والأربعين (٢٠٠٠) على النحو التالي:

- الاتحاد الروسي
- الأرجنتين
- أسبانيا
- أستراليا
- ألمانيا
- اندونيسيا
- أوكرانيا
- أيرلندا
- باكستان
- البرازيل
- بولندا
- بوليفيا
- بيرو
- بيلاروس
- تايلند
- الجزائر
- الجماهيرية العربية الليبية
- الجمهورية العربية السورية
- جمهورية كوريا
- جنوب أفريقيا
- سويسرا
- الصين
- غانا
- فرنسا
- فنلندا
- كندا
- كوبا
- مصر
- المكسيك
- المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
- النمسا
- نيجيريا
- هولندا
- الولايات المتحدة الأمريكية
- اليابان

كان رئيس المجلس في الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠١ هو سعادة السيد إبراهيم هليل عمر من نيجيريا. وكان نائبا الرئيس هما سعادة السيدة إيرينه فرويدنشوس- رايخل من النمسا وسعادة السيد جرزي نيفوديتسانسكي من بولندا.

الجدول الثاني: قرارات المؤتمر العام في عام ٢٠٠٠

الرقم	العنوان	تاريخ الاعتماد (٢٠٠٠)
• GC(44)/RES/1	طلب مقدم من طاجيكستان للانضمام لعضوية الوكالة	١٨ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/2	طلب مقدم من أذربيجان للانضمام لعضوية الوكالة	١٨ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/3	طلب مقدم من جمهورية أفريقيا الوسطى للانضمام لعضوية الوكالة	١٨ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/4	حسابات الوكالة لعام ١٩٩٩	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/5	اعتمادات الميزانية العادية لعام ٢٠٠١	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/6	تخصيص موارد لصندوق التعاون التقني لعام ٢٠٠١	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/7	صندوق رأس المال العامل في عام ٢٠٠١	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/8	تمويل التعاون التقني: المساهمات في صندوق الوكالة للتعاون التقني	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/9	تمويل الضمانات: ترتيبات منقحة لتقدير اشتراكات الأعضاء في مكون الضمانات في الميزانية العادية للوكالة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/10	الجدول النسبي لأنصبة اشتراكات الأعضاء لعام ٢٠٠١	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/11	تدابير تقوية التعاون الدولي في مجال الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/12	أمان التصرف في النفايات المشعة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/13	التعليم والتدريب في مجالات الوقاية من الإشعاعات والأمان النووي والتصرف في النفايات	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/14	أمان مفاعلات البحوث النووية	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/15	معايير إشعاعية بشأن النويدات المشعة الطويلة العمر الموجودة في البضائع (خاصة المواد الغذائية والأخشاب)	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/16	اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/17	أمان نقل المواد المشعة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/18	تقوية أنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/19	تقوية فعالية نظام الضمانات وتحسين كفاءته، وتطبيق البروتوكول النموذجي	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/20	تدابير مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية والمصادر المشعة الأخرى	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/21	تقوية أنشطة الوكالة المتصلة بالعلوم والتكنولوجيا والتطبيقات النووية	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/22	خطة لإنتاج مياه الشرب اقتصاديا	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/23	تقوية التعاون بين مراكز البحوث النووية في مجال التطبيقات السلمية للطاقة النووية	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/24		

خدمة الاحتياجات الإنسانية العاجلة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/25 نتائج مؤتمر استعراض معاهدة عدم الانتشار ذات الصلة بأنشطة الوكالة	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/26 تنفيذ الاتفاق المعقود بين الوكالة وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية لتطبيق الضمانات في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/27 تنفيذ قرارات مجلس الأمن بشأن العراق	٢٢ أيلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/28 تطبيق ضمانات الوكالة في الشرق الأوسط	٢٢ ايلول/ سبتمبر
• GC(44)/RES/29 فحص وثائق اعتماد المندوبين	٢٢ أيلول/ سبتمبر

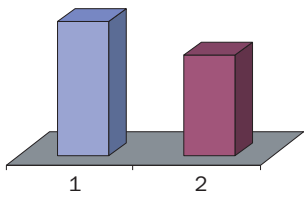
برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: التكنولوجيـــــا

القـوى النوويـــــة

هدف البرنامج

مساعدة الدول الأعضاء، بناءً على طلبها، في تخطيط وتنفيذ برامج استخدام القوى النووية، وكذلك دعمها في تحسين أمان ما لديها من محطات القوى النووية وعوليتها وجدواها الاقتصادية عن طريق تشجيع الهندسة والتكنولوجيا المتقدمتين والتدريب وضمان الجودة وتحديث البنية الأساسية.

الانفاق من الميزانية العادية: ٤٨٥ ٩٠٣ ٣ دولارا
الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٩٠١٩٤ دولارا



١- تخطيط القوى النووية وتنفيذها وأداؤها: ٩٢٦ ٢٣١ دولارا
٢- تطوير تكنولوجيا مفاعلات القوى النووية:٥٥٩ ٦٧١ ١ دولارا

نظرة عامة

كان برنامج الوكالة الخاص بالقوى النووية في عام ٢٠٠٠ مرآة صادقة للتركيز المتزايد على المنافسة الاقتصادية الناجمة عن تحرير أسواق الكهرباء في مختلف أنحاء العالم. وجرى نشر عدد من الوثائق وتوسيع قواعد البيانات التي تتضمن معلومات وتوصيات وتوجيهات أعدت تحت رعاية الوكالة عن الممارسات الادارية والهندسية التي أثبتت جدواها في شكل الكتروني ووزعت على نطاق واسع بين المستفيدين النهائيين في الدول الأعضاء.

وسوف يكون للابتكار دور رئيسي في مستقبل القوى النووية، وسوف يحتاج الابتكار الناجح الى استثمارات كبيرة في مختلف أنحاء العالم. ويمكن للوكالة أن تيسر التبادل والتعاون الدوليين في هذا المجال كيما تزيد من فرصة تعاضد هذه الجهود وتكامل بعضها لبعض بطريقة فعالة. وبناءً على توصيات عدد من الأفرقة الاستشارية ومجموعات الخبراء الرفيعة المستوى، ونتيجة أنشطة برنامجية تتعلق بالمفاهيم الابتكارية جرت مؤخرا، اتفق عدد من الدول الأعضاء في تشرين الثاني/نوفمبر على انشاء المشروع الدولي الجديد المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية. وسوف يعتمد هذا المشروع على أنشطة برنامجية جارية في مجال التكنولوجيات والتطبيقات الجديدة، بما في ذلك المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم والتحسينات التطويرية في المفاعلات المبردة بالماء والمفاعلات السريعة والمفاعلات النمطية المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز وتطبيقات التحلية.

تخطيط القوى النووية وتنفيذها وأداؤها

نشرت الوكالة عددا من الأدلة والكتيبات في عام ٢٠٠٠ من أجل مساعدة الدول الأعضاء على تخطيط مشاريع القوى النووية وتنفيذها وتشغيلها:

- جرى تناول قضايا التخطيط في طبعة منقحة من الدليل المعنون *التقييم الاقتصادي لمناقصات بناء محطات القوى النووية* بالاضافة الى تحديث البرامج الحاسوبية ذات الصلة. ويجسد الدليل الجديد والبرامج الحاسوبية التغذية الراجعة من الدول الأعضاء على أساس الخبرة المكتسبة من استخدام طبعة ١٩٨٦ للدليل.
- وفي مجال تدريب العاملين يصف الكتيب المعنون *المرحلة التحليلية من المنهج النظامي لتدريب العاملين في محطات القوى النووية* أساليب بديلة للتحليل الوظيفي كما يوفر أمثلة عملية من الدول الأعضاء.
- ويوضح كتيب *معايير ضمان الجودة: المقارنة بين المعايير IAEA 50-C/SG-Q والمعايير ISO 9001:1994* الذي أعد بالتعاون مع المحفل الذري الأوروبي الاختلافات التقنية بين معايير الوكالة ومعايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي لضمان أن يكون تطبيق معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي على المنشآت النووية متسقا تماما مع المتطلبات الرقابية. ويتناول التقرير التقني المعنون *ضمان جودة البرامج الحاسوبية الجاهزة المهمة للأمان* أهمية تطبيقات البرامج الحاسوبية الجاهزة المتزايدة فيما يتعلق بتصميم نظم المفاعلات النووية واختبارها وتحليلها، وكذلك فيما يتعلق بوظائف الرصد والمراقبة والأمان. ويوفر الكتيب المعنون *التصدي للبنود المريبة أو المزورة في الصناعة النووية* ارشادات عن كيفية اكتشاف المكونات التي تبدو غير مطابقة للمعايير والمواصفات المحددة (البنود المريبة) أو التي قد تكون نسخا أو بدائل غير مشروعة قام البائع أو المورد أو الموزع أو الصانع عن عمد بالتلاعب في مادتها أو خصائصها أو أدائها (البنود المزورة)، وكيفية التعامل مع هذه المكونات.
- ويوفّر كتيب *استراتيجيات محطات القوى النووية التنافسية* لمديري المحطات معلومات وسبل لتحديد وتنفيذ التدابير الكفيلة بتعزيز القدرة التنافسية في خِضَمْ التغيرات السريعة التي تمر بها أسواق الكهرباء حول العالم. ويتضمن تقرير تقني عن *النظام الدولي لأداء القوى النووية الاقتصادي* التابع للوكالة ملخصا لأهم التغيرات التي طرأت على صناعة توليد الكهرباء والتي تنطوي على تقليص تكاليف تشغيل وصيانة المحطات النووية وللأساليب التي يمكن لمديري المحطات اتباعها في هذا الصدد. ويحدد التقرير أيضا الصعوبات التي تثيرها نظم حساب التكاليف الراهنة بالنسبة لجمع المعلومات كما يطرح اقتراحات لاقامة نظم جديدة.
- أما الكتيب المعنون *ادارة تقادم الأجهزة ومعدات المراقبة في محطات القوى النووية* فيحلل الخبرة المكتسبة بالنسبة لتقادم المكونات في مختلف أنحاء العالم. وبالاضافة الى ذلك فهو يطرح، باستخدام تقنيات ادارية مختلفة، استراتيجية مقترحة للتصدي للتقادم كما يوضح الخطوات الضرورية لتنفيذها عمليا.

وفي عام ٢٠٠٠، نشرت الوكالة *نظام معلومات مفاعلات البحوث*، والذي يشمل سمات عن المواقع وقاعدة البيانات بالكامل، وذلك على أقراص CD-ROM وعن طريق صفحة النظام على شبكة ويب

.http://www.iaea.or.at/programmes/a2/
ويجري في الوقت الراهن توزيع خدمتين من خدمات النظام، هما MicroPRIS وPRIS-PC (الاتصال بالنظام من خلال الانترنت)، على أكثر من ٦٠٠ مستخدم في الدول الأعضاء والمنظمات الدولية.

وعلى مدى السنوات القليلة الماضية، ازداد عدد مشاريع التعاون التقني زيادة كبيرة. وفي عام ٢٠٠٠ انتهى في أوروبا تنفيذ مشروعين اقليميين كبيرين عن تحسين ادرة التشغيل والتفتيش أثناء الخدمة على المفاعلات من النوع WWER-440/1000. ووفرت مشاريع أخرى الدعم التقني

" إن التحسينات التكنولوجية في التفتيش والصيانة والاصلاح تسهم بدرجة كبيرة في رفع أداء محطات القوى النووية القائمة وتحسين تنافسها الاقتصادي. "

لاعداد مشاريع محطات القوى النووية الجديدة في أفريقيا وآسيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية، وادارة محطات القوى على مدى عمرها التشغيلي في أوروبا وأمريكا اللاتينية، وتدريب العاملين وتأهيلهم في كومنولث الدول المستقلة، وتحديث الأجهزة والتحكم في أوروبا وأمريكا اللاتينية.

تطوير تكنولوجيا مفاعلات القوى النووية

في تشرين الثاني/نوفمبر اجتمع في فيينا مسؤولون كبار من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية من أجل انشاء المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية والاتفاق على الصيغة النهائية لاختصاصاته. وتشمل هذه الاختصاصات ما يلي:

- المساعدة على جعل الطاقة النووية متاحة من أجل تلبية احتياجات القرن الحادي والعشرين من الطاقة المستدامة؛
- تيسير تبادل المعلومات واسترعاء اهتمام الدول الأعضاء، الموردة للتكنولوجيا والمستخدمة لها على السواء، الى الاجراءات الدولية والوطنية الرامية الى تشجيع الابتكار في مجال مفاعلات البحوث ودورات الوقود من أجل تحسين مزاياها الاقتصادية وأمانها ومقاومتها للانتشار وسلامتها البيئية؛
- اشراك جميع أصحاب المصلحة المعنيين في عملية تعزز وتُكتَمل المبادرات الدولية والوطنية القائمة.

وسوف يجري تنفيذ المشروع الدولي من خلال فريق تنسيق دولي معني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية أنشئ لمدة سنتين. وسوف يكون للفريق لجنة توجيهية كما سيحظى بالدعم من أفرقة خبراء تقنيين من الدول الأعضاء في حين ستوفر له الوكالة الدعم الاداري.

ويركز الفريق العامل التقني المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الخفيف التابع للوكالة على التطورات التكنولوجية الرامية الى تحسين الجدوى الاقتصادية لمفاعلات الماء الخفيف والتي تستوفي في الوقت نفسه أهداف الأمان الصارمة. وانتهت لجنة تقنية اجتمعت في ميونخ في تشرين الأول/أكتوبر لبحث أداء تصميم مفاعلات الماء الخفيف القائمة والمتقدمة الى أن التحسينات التكنولوجية في التفتيش والصيانة والاصلاح تسهم بدرجة كبيرة في رفع أداء محطات القوى النووية القائمة وتحسين تنافسها الاقتصادي. وقد تبين أيضا أن فوائد مماثلة ستجنى من وراء وفورات الحجم الكبير والتصميم الأمثل والتوحيد القياسي في التصميمات التطويرية الجديدة.

وفي اطار فريق الوكالة العامل التقني المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الثقيل، تم استكمال وثيقة تقنية تدرس حالة التكنولوجيا المتقدمة لمفاعلات الماء الثقيل في مجالات مرونة دورة الوقود والأمان والجوانب الاقتصادية والاحتياجات المتعلقة بتطوير التكنولوجيا المتقدمة في العقدين المقبلين. وتشكل هذه الوثيقة أيضاً

أساساً لتحديد الأنشطة التي سيضطلع بها الفريق العامل التقني في المستقبل. وتتناول الوثيقة مفاعلات الماء الثقيل التطويرية والابتكارية على السواء، وسوف توفر مدخلاً للمشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية.

وتلعب ظاهرة السريان الطبيعية دورا هاماً في تصميم النظم الخاملة، وهذه سمة يمكن أن تحسّن اقتصاد محطات القوى النووية التطويرية والابتكارية وأمانها. وفي اجتماع للجنة تقنية جرى تقييم القاعدة الراهنة للبيانات التجريبية ومدى امكانية تطبيق المنهجيات الراهنة لحساب ظواهر الحمل الطبيعية في تصميمات المفاعلات المتقدمة المبردة بالماء، كما جرى وضع نُهُجْ لادخال التحسينات على النماذج والبيانات التجريبية الداعمة. وسوف تشكل المعلومات التي تمخض عنها هذا الاجتماع مدخلا من المدخلات التقنية العديدة التي ستصب في المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية.

أما بالنسبة للمفاعلات المبردة بالصوديوم فقد بيّنت التدريبات المشتركة بين الوكالة واللجنة الأوروبية أن تفاعلية قلوب المفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم التقليدية الكبيرة تزداد اذا ما فُقد مائع التبريد نتيجة الغليان أو دخول الغاز. ونظرا لأن أي تفاعلية موجبة مهما كانت صغيرة ذات أثر مهم على الأمان، يقوم عدد من أفرقة البحوث حول العالم في الوقت الراهن بدراسة طرق تحييد أثر التفاعلية الموجبة للصوديوم المخلخل. ومن مزايا تحقيق ذلك من خلال التصميمات الابتكارية للقلوب أن هامش أمان اضافيا سيتوفر للحيلولة دون فشل أوتاد الوقود أو الغليان الموضعي أثناء التشغيل أو في حالات الجموح الخطيرة. ومن خلال برنامج معايرة مشترك جديد قامت الوكالة واللجنة الأوروبية معا بدراسة امكانية الاستعاضة عن الغطاء المحوري العلوي للقلب بطبقة مصمته من الصوديوم من أجل تعزيز التسريب النيوتروني المحوري. وقد أدى هذا النهج الى حدوث تأثير تفاعلي سلبي قوي.

وبغية تعميم المعارف الأساسية في مجال تكنولوجيا المفاعلات المبردة بالفلزات السائلة واستعراضها وتوثيقها، أعدت الوكالة تقريرا تقنيا عن أهم المشاكل التصميمية والتقنية أثناء تشغيل المفاعلات السريعة المبردة بالفلزات السائلة. ويتضمن التقرير استنتاجات عن كيفية تلافي المشاكل التي حدثت في الماضي كما يحتوي على حلول فعالة لمشاكل حدثت بالفعل.

وقد ازداد في عام ٢٠٠٠ الاهتمام والأنشطة الدولية في مجال المفاعلات المبردة بالغاز المرتفعة الحرارة النمطية. وقد بلغ المفاعل التجريبي الصيني HTR-10 الحرجية في كانون الأول/ديسمبر في حين استمر اختبار زيادة القدرة للمفاعل الياباني المرتفع الحرارة التجريبي. وحظي المفاعل النمطي الحصوي ESKOM في جنوب أفريقيا بمشاركة نشطة من جانب شركة British Nuclear Fuels Ltd. في المملكة المتحدة وشركة Exelon في الولايات المتحدة. وتواصل العمل بشأن مفاعل الهليوم النمطي التوربيني الغازي بمشاركة فرنسا واليابان والاتحاد الروسي والولايات المتحدة. هذا الى أن عددا من دراسات الجدوى التصميمية الاضافية يجري أيضا في الوقت الراهن.

ويوفر موقع على شبكة ويب افتتح في عام ٢٠٠٠ نظرة عامة على تطورات تكنولوجيا المفاعلات المبردة بالغاز وأنشطة الوكالة المتعلقة بها *(http://www.iaea.org./inis/aws/htgr/index.html)*. ويسر موقع ثان تبادل المعلومات والتعاون بين كبار الباحثين العلميين في برنامج بحث منسق عن تقييم أداء المفاعلات المبردة بالغاز المرتفعة الحرارة. وتتمثل أهداف برنامج البحث المنسق في اعتماد الرموز التحليلية ونماذج الأداء وصياغة

أنشطة معيارية لتحويل الرموز الى تجارب من أجل البرامج التدريبية وبيان الخصائص الأمنية للمفاعلات المبردة بالغاز وتقييم التآزر البحثي فيما يتعلق ببدء تشغيل المحطتين التجريبيتين HTTR و HTR-10.

وبناءً على قرار المؤتمر العام GC(44)/RES/22 جرى نشر كتيب عن البرامج الحاسوبية المتعلقة ببرنامج الوكالة للتقييم الاقتصادي للتحلية DEEP، بما في ذلك الأوصاف التقنية وأشكال بيانية لجميع

" يوفر موقع على شبكة الويب افتتح في عام ٢٠٠٠ نظرة عامة على تطورات تكنولوجيا المفاعلات المبردة بالغاز وأنشطة الوكالة المتعلقة بها."

وحدات الحساب النمطية وارشادات التركيب. وقد تم توزيع البرامج الحاسوبية والكتيب في كل أقراص متضامة ذات ذاكرة للقراءة فقط على ٩٦ خبيرا في ٣٠ دولة عضوا. وبالاضافة الى ذلك كان قد تم منح ٥٠ رخصة لاستخدام برنامج DEEP بحلول نهاية عام ٢٠٠٠.

ويوفر الكتيب المعنون *دراسة اقتصاديات تحلية مياه البحر باستخدام رمز البرنامج DEEP* الذي نشر في عام ٢٠٠٠ تقييما اقتصاديا شاملا للتحلية النووية مقارنة بالخيارات الأحفورية كما يضع الأساس للتقييمات المستقبلية للمشاريع والدراسات الوطنية. أما الكتيب المعنون *توجيهات بشأن اعداد وثائق متطلبات المستخدم الخاصة بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم وتطبيقها في البلدان النامية* فيتصدى لامكانية استخدام هذه المفاعلات في الدول النامية لأغراض التحلية. وسوف تدعم هذه المطبوعات أهداف الوكالة المتمثلة في تيسير تنفيذ المشاريع التقنية الأقاليمية التعاونية التي يشارك فيها الحائزون للتكنولوجيا والمستفيدون النهائيون بما يؤدي الى نظام تحلية نووية متكامل يولد القوى والحرارة على حد سواء.

وعقد الفريق الاستشاري الدولي المعني بالتحلية النووية اجتماعه الرابع في نيسان/أبريل ٢٠٠٠ واستعرض التطورات التي جرت مؤخرا داخل الوكالة وخارجها. وفي جملة ملاحظات أخرى، أوصى الفريق بتقوية الأدوات العامة التي تستخدمها الوكالة لتخطيط وتنفيذ مشاريعها للتحلية في البلدان النامية. وقد حث الفريق، بناءً على استعراضه للأنشطة الخارجية، بتعزيز مشاركة البلدان النامية ولا سيما في المشروع التعاوني التقني الأقاليمي المعني بتصميم نظم التحلية النووية المتكاملة. وقد أنشئت صفحة على شبكة ويب توفر معلومات عن تكنولوجيا تحلية مياه البحر والمشاريع السابقة واللاحقة وأنشطة الوكالة وعينة من الحسابات التي تجري باستخدام برنامج DEEP.

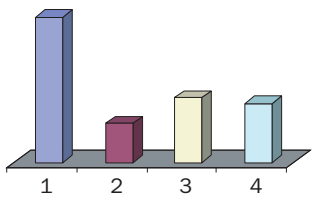
تكنولوجيا دورة الوقود النووي والنفايات

هدف البرنامج

تيسير نقل وتبادل المعلومات والتكنولوجيا فيما بين الدول الأعضاء؛ وتقديم المساعدات والارشادات، عند الطلب، بشأن وضع وتنفيذ استراتيجيات للأنشطة المتصلة بدورة الوقود النووي وبرامج التصرف في النفايات المشعة مع المراعاة الواجبة للكفاءة والأمان واعتبارات السلامة البيئية والاستدامة والاتساق مع المعايير المقبولة دولياً، حيثما انطبق ذلك، ومع الممارسات السليمة.

الانفاق من الميزانية العادية: ١٩٨ ٦٨٦ ٤ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مدرج بالشكل): ٧١٨ ٦٧٣ دولارا



١- دورة الوقود النووي ومواده: ٣٦٦ ٢٠٥ ٢ دولارا
٢- مصادر النفايات المشعة: ٦٨٥ ٥٩٦ دولاراً
٣- تنفيذ تكنولوجيات التصرف في النفايات المشعة وتطبيقها: ١٦٥ ٩٨٦ دولاراً
٤- المعلومات الخاصة بالتصرف في النفايات ونقل التكنولوجيا: ٩٨٢ ٨٩٧ دولاراً

نظرة عامة

يشمل برنامج الوكالة الخاص بتكنولوجيا دورة الوقود النووي والنفايات جميع جوانب دورة الوقود، بدءاً بموارد اليورانيوم وانتاجه، مروراً بأداء وتكنولوجيا الوقود النووي، وانتهاءً بالتصرف في الوقود المستهلك. ويولى الاهتمام بشكل مطرد لكيفية تأثير دورة الوقود على استدامة القوى النووية، وللتصرف في الوقود المستهلك، لا سيما خزن الوقود المستهلك والرصيد المتزايد للبلوتونيوم المفصول. ومن ثم فان التركيز قد انصب في هذا العام على موارد اليورانيوم وانتاجه، بما في ذلك القضايا البيئية، وعلى تكنولوجيا الوقود المستهلك، بما في ذلك الخزن الطويل الأمد وحساب معدلات الحرق. وكانت الأحداث الرئيسية في عام ٢٠٠٠ هي نشر "الكتاب الأحمر لعام ١٩٩٩" المشترك بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وعقد ندوة دولية عن دورة انتاج اليورانيوم والبيئة.

وانصب التركيز في الأنشطة المضطلع بها في مجال التصرف في النفايات المشعة على تدنية حجم النفايات واخراج المرافق من الخدمة واتخاذ مبادرات للتصرف في النفايات (مع زيادة التركيز على قضايا التخلص من النفايات) ونقل التكنولوجيا وتبادل المعلومات. وركّزت الوكالة بدرجة أكبر على التعاون الدولي في مجال التخلص الجيولوجي من النفايات القوية الاشعاع والطويلة العمر. وعرضت كل من كندا وبلجيكا

اتاحة ما لديهما من مختبرات للبحوث المتعلقة بباطن الأرض للوكالة كي تنظم عروضاً ايضاحية دولية ومشاريع للتدريب على التخلص الجيولوجي. وانصب التركيز في المحفل العلمي الذي عقد أثناء المؤتمر العام في أيلول/سبتمبر على الجوانب المتعلقة بالتكنولوجيا والأمان واتجاهات التصرف في النفايات المشعة مستقبلاً.

دورة الوقود النووي ومواده

في عام ٢٠٠٠، قامت الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بنشر "*اليورانيوم ١٩٩٩: موارده وانتاجه والطلب عليه*" ("الكتاب الأحمر")، وهو المرجع العالمي الرئيسي بشأن اليورانيوم. ويوفر "الكتاب الأحمر"، الذي استخدمت فيه معلومات رسمية مستقاة من ٤٩ بلداً ويشمل احصاءات بشأن موارد اليورانيوم والتنقيب عنه وانتاجه والطلب عليه حتى ١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٩، معلومات جوهرية حديثة من جميع مراكز انتاج اليورانيوم الرئيسية في أفريقيا واستراليا وأوروبا الشرقية وأمريكا الشمالية والدول المستقلة حديثاً، كما يتناول بالتحليل الاحصاءات الخاصة بقطاع الصناعة والتوقعات العالمية لنمو الطاقة النووية ومتطلبات اليورانيوم وامداداته.

وتناولت ندوة عقدت في تشرين الأول/أكتوبر بشأن دورة انتاج اليورانيوم والبيئة القضايا المتصلة بامدادات اليورانيوم في الأجل الطويل والقصير وتقدير الأثر الناجم عن ذلك والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية والأمور المتعلقة بالأمان والأمور الرقابية. وتتمثل احدى الرسائل الرئيسية لهذه الندوة في أن القضايا البيئية تتسم ببعد اجتماعي مهم. وتحظى الصلة البيئية-الاجتماعية بأهمية خاصة في المجالات التي تلعب فيها الثقافات المحلية التقليدية دوراً قوياً، الا أنه ينبغي في جميع الحالات أن تؤخذ الشواغل التعدينية بعين الاعتبار منذ البداية عند تبادل الآراء مع سائر أصحاب المصلحة، لا سيما الجماعات الأكثر تأثراً بشكل مباشر. وثمة قضية أخرى انصب التركيز عليها وهي أن اخراج موقع تشغيلي من الخدمة بصورة تدريجية ووفقاً للخطة الموضوعة هو السبيل الى تدنية حجم الآثار البيئية وتبديد الشواغل العامة والرقابية والتقليل الى أدنى حد من التكاليف التشغيلية وتكاليف الاخراج من الخدمة والتخفيف قدر الامكان من المسؤولية المشتركة وحشد التأييد العام.

وانتهى في عام ٢٠٠٠ مشروع بحث منسق عن نماذج نقل المواد المشعة في الدوائر الأولية للمفاعلات المبرَّدة بالماء. وأجري تقييم للنماذج التي تشملها تسع مدونات وطنية باستخدام تدريب عشوائي قائم على بيانات لقياس الأنشطة مقدمة من خمسة بلدان تقوم بتشغيل محطات قوى من طراز PWR و WWER و CANDU. وأجرى المشاركون تحليلات للحساسية من أجل تقييم النماذج المختلفة بصورة أدق وتقييم الدور المحدد لكل بارامتر، وحددوا تحسينات مهمة يمكن اجراؤها في النماذج والمدونات الوطنية.

" في عام ٢٠٠٠، قامت الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بنشر " اليورانيوم ١٩٩٩: موارده وانتاجه والطلب عليه" ("الكتاب الأحمر")، وهو المرجع العالمي الرئيسي بشأن اليورانيوم. "

واستكملت الوكالة أيضاً دراسة عن التصدع بفعل التحات الاجهادي لكسوة وقود سبائك الزركونيوم والألومنيوم، وقامت بنشرها. وجرى بحث التفاعل بين الأقراص والكسوة، الذي يمثل أحد الشواغل المتعلقة باستخراج تراخيص العديد من مفاعلات المياه، وكذلك الآثار المترتبة على الزحفان والحرارة وحالة المادة والضغط الجزئي لليود

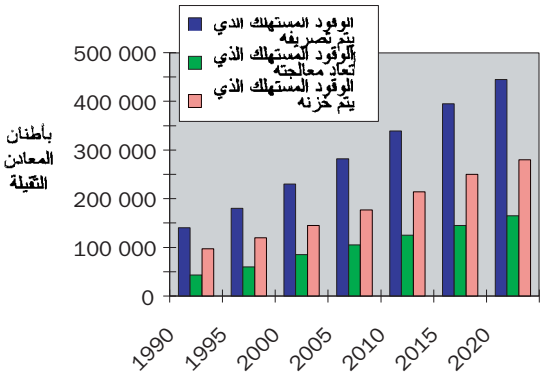
والنسيج بالنسبة لمعدلات التصدع بفعل التحات الاجهادي وبالنسبة للفحص المجهري لكسور التصدعات الناجمة. ويمكن استخدام هذه الدراسة في نمذجة سلوك الوقود، وهي تحتوي أيضاً على استعراض مستوفى لتصدع سبائك الزركونيوم بفعل التحات الاجهادي المستحث باليود.

وفي اطار مشروع بحث منسق عن التدهور الهيدروجيني والهيدريدي للخواص الميكانيكية والفيزيائية لسبائك الزركونيوم، تمخضت دراسة أجرتها الوكالة للتصدع الهيدريدي المتأخر لمادة أنابيب الضغط عن نقل الدراية الفنية المختبرية بصورة بالغة الفعالية. وقد يؤدي التصدع الهيدريدي المتأخر الى تشقق أنابيب الضغط في مفاعلات كاندو، وربما ساهم أيضاً في تشقق كسوة الوقود في مفاعلات الماء. وأجرى المشاركون في الدراسة تمريناً تبادلياً، أبلغوا فيه عن حدوث تصدع هيدريدي متأخر في مادة

" تتحدد متطلبات السعة بالنسبة للخزن في المستقبل بحقيقة مؤداها أنه ستعاد، في أوروبا بصفة أساسية، معالجة أقل من ثلث الوقود المستهلك. "

أنابيب الضغط بمفاعلات كاندو بمختبرات مختلفة. وتبين النتائج أنه يمكن الى حد كبير تقليص مقدار تشتت البيانات المعتاد عبر المختبرات بمجرد اتباع ضوابط تجريبية دقيقة.

ويعد التراكم المستمر للوقود المستهلك أحد الشواغل المهمة بالنسبة للوكالة (الشكل ١). وقد بدأت محطات القوى النووية الجديدة في آسيا وأوروبا الشرقية تظهر تعاونا في هذا الشأن. أما في أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية، فما فتئت محطات القوى النووية القائمة تولّد وقوداً مستهلكاً. ويتجمع هذا الوقود في مرافق الخزن،الأمر الذي تطلب، بسبب السعة المحدودة للأحواض، اعادة التحميل في العديد من الأحواض بالاضافة الى الخزن بعيداً عن المفاعلات. ولا يوجد في الوقت الراهن سوى بضعة بلدان تقوم باعادة معالجة الوقود المستهلك أو تعتزم التخلص منه مباشرة. أما الغالبية العظمى من البلدان فقد أرجأت اتخاذ قرارات بهذا الشأن وتقوم بخزن ما لديها من وقود مستهلك. ويؤدي نقص المستودعات النهائية وارجاء اتخاذ قرارات بهذا الشأن الى الخزن فترات طويلة، وان كانت غير محددة على وجه اليقين.



وحتى يتسنى تبديد هذه الشواغل، بحثت الوكالة متطلبات مرافق الخزن الطويل الأمد في اجتماع لجنة تقنية. وفضلاً عن ذلك، أجريت في اطار مشروع بحث منسق دراسة عن سلوك الوقود المستهلك والمواد الهيكلية أثناء الخزن الرطب والجاف في الأمد الطويل. وتتحدد متطلبات السعة بالنسبة للخزن في المستقبل بحقيقة مؤداها أنه ستعاد، في أوروبا بصفة أساسية، معالجة أقل من ثلث الوقود المستهلك. ويجب أيضاً أن يراعى في متطلبات التصميم الخاصة بالخزن في المستقبل، بما في ذلك المواد والمعدات والتركيب، اتجاه معدلات حرق الوقود الى الارتفاع (وما يترتب على ذلك من زيادة في اثراء الوقود الطازج) واستخدام البلوتونيوم في وقود موكس. وتفضي هذه المتطلبات الى خصائص متغايرة للوقود المستهلك، أي ارتفاع حرارة الاضمحلال وهبوط المنحنى بشكل أكثر استواءً بمضي الوقت. ويقتضي ذلك اطالة فترة الخزن عما هو مألوف

في بلدان عديدة يقل معدل الحرق فيها عن ٤٠ غيغاواط-يوم/طن.

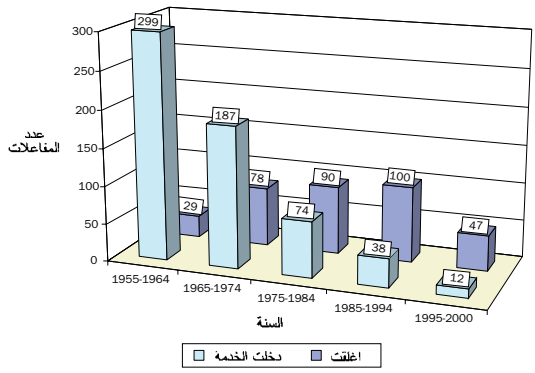
وفيما يتعلق بمسألة حساب معدلات الحرق، عقدت الوكالة اجتماع لجنة تقنية لتقديم تقرير عن التقدم المحرز في حساب معدلات الحرق. ويستفاد في هذه الحسابات بالتغيرات التي تطرأ على التكوين النظيري للوقود أثناء الحرق والتي تقلل من التفاعلية. ولاحظ المشاركون في الاجتماع أن الحافز على استخدام الحسابات في تطبيقات أمان الحرجية عادة ما يكون اقتصادياً، الا أنه يمكن أيضاً تطبيق حساب معدلات الحرق على عمليات تقييم الصحة العامة والأمان والحفاظ على الموارد ونوعية البيئة. وتتيح هذه الحسابات أيضاً بوجه عام تحميل قدر أكبر من الوقود داخل برميل واحد للنقل أو الخزن، ومن ثم تقليل عدد مرات النقل أو مقدار حيز الخزن.

واستكمل نظام المعلومات عن دورة الوقود النووي عامه التشغيلي الثالث. وتم تركيب نظام مطوَّر لادارة قواعد البيانات الخاصة بالعملاء/وحدات الخدمة لاتاحة الاطلاع عليها بسرعة وعلى نحو يعوّل عليه. ويتيح موقع تم استحداثه مؤخراً لشبكة الانترنت قيام المستفيدين من الوكالة والدول الأعضاء بالبحث في قاعدة بيانات نظام المعلومات عن دورة الوقود النووي واسترجاع المعلومات المتعلقة بمرافق دورة الوقود النووي في أنحاء العالم. وثمة نظام متاح أيضاً وهو نظام محاكاة دورة الوقود النووي، وهو نموذج استحدثته الوكالة مؤخراً لحساب وتقدير متطلبات صيانة دورة الوقود. وقد جرى تعزيز هذا النموذج بحيث أصبح يشتمل على تقديرات لمتطلبات تصنيع وقود موكس وأرصدة البلوتونيوم المدني المفصول. ويضم نظام محاكاة دورة الوقود النووي بيانات من قواعد بيانات أخرى في الوكالة (مثل نظام المعلومات عن مفاعلات القوى ومصرف البيانات المتعلقة بالطاقة والكهرباء) من أجل تقدير متطلبات صيانة دورة الوقود على أساس تصورًات شتى لكل منطقة في العالم. وقامت الوكالة أيضاً باستحداث موقع جديد على شبكة الانترنت (*http:/www.iaea.org/programmes/ne/video/memu.htm*) يتألف من مكتبة لأفلام الفيديو تصف القوى النووية ودورة الوقود.

مصادر النفايات المشعة

ازداد عدد المرافق المقرر سحبها من الخدمة في المستقبل القريب في عدة دول أعضاء، مما جعل موضوع تقليل النفايات أثناء الاخراج من الخدمة موضوعاً يتسم بأهمية متزايدة. وقامت الوكالة بنشر تقرير تقني عن "تقليل النفايات المشعة الناتجة عن ازالة التلوث من المرافق النووية واخراجها من الخدمة" يتناول بالتحليل الحالة الراهنة لتقليل النفايات أثناء الاخراج من الخدمة، والمبادئ والعوامل المطلوب أخذها في الاعتبار عند اختيار استراتيجية التقليل، والخيارات والنهج والتطورات والاتجاهات الراهنة في تقليل النفايات.

وتعد المعلومات والتوجيهات المنشورة عن الأبعاد *التنظيمية* للاخراج من الخدمة أندر بكثير من المعلومات المتعلقة بالجوانب التكنولوجية. وربما كان هذا النقص في المعلومات راجعا الى الاختلافات المتصورة بين المرافق التي يتم تشغيلها من قبل جهات خاصة وتلك التي تملكها الدولة، أو الى وجود تفاوتات بين البلدان، الا أنه من الممكن وضع قواعد وتوصيات عامة يمكن مواءمتها حسب الحالة. ويتسم ذلك بالأهمية لأن نقص التوجيهات المتعلقة بالجوانب التنظيمية قد يولّد انطباعاً بأن توافر التكنولوجيات المطلوبة كافٍ لنجاح عملية الاخراج من الخدمة. ولهذا السبب، قامت الوكالة بنشر استعراض للجوانب التخطيطية والادارية في عملية الاخراج من الخدمة عنوانه *ادارة عملية اخراج المرافق النووية الكبيرة من الخدمة وتنظيمها*.



الشكل ٢: *مخطط مزدوج الأعمدة يبين تناقص عدد مفاعلات البحوث التي تم ادخالها في الخدمة وتزايد عدد المفاعلات التي تم غلاقها كل عشر سنوات خلال الفترة من ١٩٥٥ الى ١٩٩٤، وفي فترة الخمس سنوات منذ عام ١٩٩٥ الى عام ٢٠٠٠.*

ومن بين الأنشطة الأخرى المتعلقة بهذا المجال مشاريع التعاون التقني التي انصب التركيز فيها على مساعدة الدول الأعضاء في صياغة واستعراض خطط الاخراج من الخدمة المتعلقة بمفاعلات البحوث التي تم اغلاقها (أنظر الشكل ٢). وشملت هذه المشاريع طائفة من الاستراتيجيات - تتراوح بين التفكيك الفوري (لاتفيا) وحتى الاغلاق المأمون الطويل الأمد (جورجيا). وفي مشروع آخر للتعاون التقني انصب التركيز فيه على أوروبا الوسطى والشرقية، جمعت الوكالة خبراء دوليين للمساعدة في نقل التكنولوجيا والدراية الفنية الى كل من أرمينيا وبلغاريا والجمهورية التشيكية وهنغاريا وسلوفاكيا وأوكرانيا. وقام الخبراء أولا بتقديم معلومات عن التخطيط والتنظيم لعملية الاخراج من الخدمة تستند الى خبرات وطنية، ثم عاونوا في صياغة وثيقة تقنية لدمج المعلومات المتاحة والخبرة المتعلقة بالاخراج من الخدمة والدروس المستفادة والتوجيهات. وتحدد الوثيقة أيضاً الموارد التي يلزم توفيرها لعملية الاخراج من الخدمة.

" يتمثل أحد خيارات التقليل من النفايات الأكثر كفاءة في اعادة تدوير مواد ومكونات قيّمة تستخلص من مختلف تدفقات النفايات واعادة استعمالها. "

تنفيذ تكنولوجيات التصرف في النفايات المشعة وتطبيقها

يعد تقليل النفايات أحد المكونات الأساسية لأي استراتيجية متكاملة حديثة للتصرف في النفايات. ويتمثل أحد خيارات التقليل الأكثر كفاءة في اعادة تدوير مواد ومكونات قيّمة تستخلص من مختلف تدفقات النفايات واعادة استعمالها. وقامت الوكالة في عام ٢٠٠٠ بنشر وثيقة تقنية توفر معلومات شاملة عن اعادة تدوير المكونات المشعة وغير المشعة على السواء لتدفقات النفايات المحتملة من كامل دورة الوقود النووي واعادة استعمالها. وتشمل هذه الوثيقة "النفايات التقليدية" باعتبارها أحد تدفقات النفايات المحددة، وهي تؤكد على ضرورة أن تكون اعادة التدوير واعادة الاستعمال جزءا ثابتاً في كل سياسة للتصرف في النفايات على الصعيد الوطني وفي موقع ومحطة بعينهما.

وتتناول وثيقة أخرى، معنونة "تداول النفايات المشعة الناجمة عن التطبيقات النووية ومعالجتها" التصرف في النفايات المشعة التي تتولد عن تطبيقات النظائر المشعة في مجالات البحوث والطب والصناعة قبل التخلص منها. ويرد في تلك الوثيقة أيضاً وصف للممارسات والاجراءات والتقنيات المستخدمة حالياً في معالجة النفايات المشعة وتكييفها وتغليفها وخزنها، كما يرد أيضا وصف المبادئ والعوامل الأساسية التي يلزم أخذها في الاعتبار عند اختيار استراتيجية للتصرف في النفايات وتكنولوجيا معالجتها. وتوفر الوثيقة، أخيراً، معلومات تقنية ومادة مرجعية بشأن الخيارات المختلفة لمعالجة النفايات.

وثمة وثيقة تقنية عنوانها "التصرف في النفايات المشعة الناجمة عن استخدام النويدات المشعة في مجال الطب" موجهة للهيئات الطبية والمختصة بالطب الحيوي وللهيئات التي تتولى الاشراف على التطبيقات الطبية للنظائر المشعة. وهذه الوثيقة التقنية، كالوثيقة السابقة، تبين المبادئ والعوامل اللازم أخذها في الاعتبار عند اختيار استراتيجية للتصرف في النفايات وتكنولوجيا لمعالجتها. وتصف الوثيقة أيضا الممارسات المتقدمة المطبقة في شتى المرافق في أنحاء العالم، كما تقدم ارشادات وتوصيات عملية.

وسوف يستلزم الأمر اخراج جيل كامل من المفاعلات النووية المهدأة بالغرافيت من الخدمة في المستقبل القريب، وكذلك الحال بالنسبة لمرافق نووية أخرى تستخدم الغرافيت في شتى الأغراض. بيد أن الخواص الميكانيكية الممتازة والاستقرار الكيميائي للغرافيت، وهما من المزايا التي يتمتع بها أثناء عمره التشغيلي، يزيدان من صعوبة التصرف في النفايات الغرافيتية. وحتى يتسنى تعزيز تبادل المعلومات فيما بين الدول الأعضاء التي يتعين عليها التصدي لهذه المشكلة، استكملت الوكالة استعراضاً للتصرف في النفايات الغرافيتية المشعة الناتجة عن تفكيك محطات القوى النووية، بالاضافة الى التطبيقات النووية الأخرى للغرافيت.

ومن الخيارات التي تجري ممارستها أو يعتزم القيام بذلك في العديد من الدول الأعضاء التخلص من النفايات الضعيفة والمتوسطة الاشعاع قرب سطح الأرض، وثمة حاجة متزايدة لتقديم معلومات وارشادات اضافية بهذا الشأن. وتلبية لهذه الحاجة، أجرت الوكالة تقييماً للقضايا العلمية والتكنولوجية التي ينطوي عليها ذلك من أجل معاونة الدول الأعضاء على تطوير نظم التخلص وتعيين موقعها وتنفيذها وتقييم أمانها وأدائها. وأجريت أيضاً دراسة لشتى المسائل غير التقنية، بما في ذلك البنية الأساسية الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية والمحلية والوطنية، والقضايا المتعلقة بالسياسات العامة والقبول العام. وفي اطار هذه الاستعراضات، نشرت وثيقة تقنية معنونة "التفتيش على عبوات النفايات والتحقق منها لأغراض التخلص قرب سطح الأرض" تصف مفاهيم التفتيش على عبوات النفايات والتحقق منها ومتطلبات قبول النفايات ووضع برنامج لتوكيد/مراقبة جودة عبوات النفايات.

وتثير الخطط المتعلقة بالتخلص من النفايات القوية الاشعاع والطويلة العمر في مستودعات جيولوجية عميقة مشاكل فريدة نظراً لطول الفترات الزمنية التي يتعين أخذها في الاعتبار. وحتى يتسنى زيادة ثقة الرأي العام في التخلص الجيولوجي وتدقيق التنبؤات الطويلة الأمد عن حالة نظم التخلص هذه، قامت الوكالة بنشر وثيقة تقنية عن الأساليب المستخدمة في التقدير الاستقرائي الذي يستنتج من

" من الخيارات التي تجري ممارستها أو يعتزم القيام بذلك في العديد من الدول الأعضاء التخلص من النفايات الضعيفة والمتوسطة الاشعاع قرب سطح الأرض، وثمة حاجة متزايدة لتقديم معلومات وارشادات اضافية بهذا الشأن. "

ملاحظات قصيرة الأجل تطورات محتملة الوقوع في الفترات الزمنية الطويلة، وهو التقدير اللازم لتحليل عزل النفايات المشعة الطويلة العمر. وتمثل الدراسات التناظرية نهجاً آخر لتقييم أداء النظام وبناء الثقة في أمان النظم الجيولوجية. وعلى ذلك، فقد بدأت الوكالة برنامج بحث منسق عن علاقات التماثل التي يصطنعها الانسان، سوف يتناول بالدراسة العمليات التي أثرت على المنتجات والمواد القديمة. ومن شأن ذلك أن يساعد على فهم سلوك المواد البشرية المنشأ في محيط المستودعات على مدى عدة قرون.

وكانت مساهمة الرصد في تحقيق أمان مستودعات النفايات المشعة على المدى الطويل موضوع وثيقة تقنية نشرتها الوكالة في عام ٢٠٠٠. وينظر الى الرصد بصفة أساسية كطريقة

مهمة للاستيثاق من أداء المستودعات للغرض المقصود منها، وهو عزل النفايات عن البيئة البشرية. وتصف الوثيقة أهداف الرصد البيئي المحتملة في المراحل المختلفة لتطور المستودع، وتقنيات الرصد التي قد يتم تطبيقها، والطرق التي قد تستخدم بها المعلومات الناتجة.

ومن بين الأحداث الهامة التي وقعت في عام ٢٠٠٠ العرض الذي قدمته كل من بلجيكا وكندا باتاحة ما لديهما من مختبرات للبحوث المتعلقة بباطن الأرض للأغراض الايضاحية والأنشطة التدريبية المضطلع بها على الصعيد الدولي تحت رعاية الوكالة. وتعتزم دول أعضاء عديدة تشييد مثل هذه المختبرات لتطوير الدراية الفنية والخبرة العملية في مجال التخلص من النفايات المشعة في البيئات الجوفية. ويتيح العرضان البلجيكي والكندي فرصة مهمة لتقاسم الخبرة وتعزيز التوافق الدولي في الآراء فيما بين الدول الأعضاء.

المعلومات المتعلقة بالتصرف في النفايات ونقل التكنولوجيا

قدمت الوكالة، منذ عام ١٩٩٦، عروضاً ايضاحية اقليمية عن الأساليب والاجراءات المستخدمة في التصرف في النفايات قبل التخلص منها بغرض توفير التدريب العملي على معالجة أنواع معينة من النفايات المشعة ناجمة في المقام الأول عن استخدام النظائر المشعة في الأغراض الطبية والبحثية والصناعية. واستكملت، في عام ٢٠٠٠، الحلقة الأولى التي تشمل مناطق أمريكا اللاتينية وشرق آسيا والمحيط الهادئ وأوروبا الشرقية والشرق الأوسط. وما زالت سلاسل العروض الايضاحية الخاصة بالاتحاد الروسي تمضي قدماً، ويجري توسيع نطاقها بحيث يتم التوكيد بصورة اضافية على الجوانب المتعلقة بتنظيم جودة التصرف في النفايات المشعة. وخلال الأعوام الأربعة الماضية، استفاد من هذه العروض الايضاحية أكثر من ١٠٠ مشارك من ٥٠ بلداً.

وازداد عدد عمليات تكييف الراديوم بنسبة ٥٠%، وقدمت عدة دول أعضاء أفرقة خبراء جديدة في عام ٢٠٠٠. وفي منطقة آسيا، قامت الوكالة بتأهيل أفرقة خبراء جديدة من كل من جمهورية كوريا وباكستان، واضطلعت بعمليات ناجحة في كل من سري لانكا وميانمار وبنغلاديش. وأجريت عمليات في منطقة أفريقيا في كل من مدغشقر ومصر والسودان وموريشيوس وتونس. وفي منطقة أمريكا اللاتينية، جرى تكييف مصادر للراديوم في فنزويلا. وما زالت البلدان القليلة في منطقة أمريكا اللاتينية التي لم يتم بعد تكييف مصادر الراديوم بها تستخدم الراديوم لأغراض التطبيقات النووية. وقبل أن يتسنى للوكالة أن تمد يد المساعدة فيما يتعلق بتكييف مصادر الراديوم، فانه سيتعين على هذه البلدان أن تنهي هذه التطبيقات وتجمع كل ما لديها من مصادر للراديوم.

وأوضح الحادث الذي وقع في أحد المصادر الاشعاعية في تايلند في أوائل عام ٢٠٠٠ الحاجة المستمرة الى زيادة حجم المعلومات وتوخي الدقة في تداول هذه المصادر. ونشرت في عام ٢٠٠٠ وثيقة تقنية عن "تداول المصادر المختومة المستهلكة وتكييفها وخزنها"، توفر معلومات

" من الأحداث المهمة التي وقعت في عام ٢٠٠٠ العرض الذي قدمته كل من بلجيكا وكندا باتاحة ما لديهما من مختبرات للبحوث المتعلقة بباطن الأرض للأغراض الايضاحية والأنشطة التدريبية المضطلع بها على الصعيد الدولي تحت رعاية الوكالة."

عن اجراءات تكييف المصادر المختومة وعن شتى خيارات الخزن. ويجري الاعداد لنشر وثيقة أخرى عن "التصدي لمنع

وقوع حوادث ناجمة عن مصادر مشعة مختومة مهملة".

واستطراداً لموضوع المصادر المختومة، قامت الوكالة بتطوير البرامج الحاسوبية الخاصة بوضع "فهرس دولي للمصادر والأجهزة المشعة المختومة" وبدأت في جمع وادخال البيانات المتعلقة به. وطُلِبَ من الدول الأعضاء تقديم معلومات لهذا المورد، ستستكمل بمعلومات من الفهارس التجارية وقواعد البيانات الخاصة بشبكة الانترنت. وسوف يتضمن هذا الفهرس، بشكله النهائي، معلومات تقنية عن المصادر المختومة، بما في ذلك السمات والأشكال الايضاحية الخاصة بالتصميم، وبيانات عن المصنّعين والموزعين، بما في ذلك عناوين الشركات وسجلاتها الزمنية. والهدف من هذا الفهرس هو أن يكون أداة لتحديد المصادر اليتيمة والأجهزة القديمة التي تحتوي على مصادر مشعة مختومة.

وتقوم الوكالة بمهام الأمانة لفريق خبراء الاتصال، الذي يتولى تنسيق عملية التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعة والتخلص منهما في الاتحاد الروسي، بما في ذلك النفايات الناتجة عن المفاعلات الموجودة على متن غواصات.

وبحلول عام ٢٠٠٠، كان قد تم سحب ١٨٠ غواصة من الخدمة، ما زالت ١١٥ منها تحمل وقوداً نووياً مستهلكاً على متنها. وازداد معدل سحب الوقود بدعم مالي من كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية وبلدان أوروبا الغربية. فقد تم سحب الوقود من أربع غواصات في عام ١٩٩٨، ومن ثماني غواصات في عام ١٩٩٩، ومن ١٨ غواصة في عام ٢٠٠٠. ومن المزمع أن يتم سحب الوقود من ٢٠ الى ٢١ غواصة في عام ٢٠٠١. وقد حلت مشكلة معالجة النفايات المشعة السائلة عن طريق تطوير المرافق القائمة في أتومفلوت، في الجزء الشمالي الغربي من الاتحاد الروسي، بالقرب من مورمنسك، وعن طريق ادخال مرفق جديد للمعالجة العائمة في الخدمة بأقصى الجزء الشرقي من روسيا. ويجري حالياً، بمشاركة كل من النرويج والولايات المتحدة الأمريكية، استخدام براميل معدنية-خرسانية ثنائية الغرض لنقل الوقود النووي المستهلك وخزنه خزناً مؤقتاً. وحتى تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠، كان قد جرى تصنيع ٢٨ برميلاً من هذا النوع. وتم أيضا صنع قطار جديد لنقل الوقود المستهلك الى محطة مایاك لاعادة المعالجة. وفي عام ٢٠٠٠، انضمت هولندا الى فريق خبراء الاتصال، ليصبح عدد أعضائه ١٣ دولة.

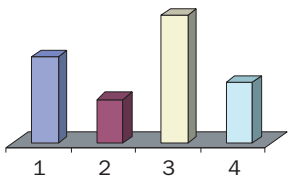
التقييم المقارن لمصادر الطاقة

هدف البرنامج

تيسير إجراء تقييمات مقارنة وطنية ودولية للسلاسل الكاملة للطاقة بدءً بمصادرها وانتهاءً بخدماتها، وذلك بغرض دعم تطوير الطاقة المستدامة . واستكشاف الدور الذي يمكن للقوى النووية أن تؤديه في تطوير نظم الطاقة المستدامة؛ ومساعدة الدول الأعضاء على اتخاذ قرارات حصيفة بشأن السياسات المتعلقة بخططها اللاحقة لتطوير الطاقة.

الانفاق من الميزانية العادية : ٦٥٣ ٤٩٢ ٢ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل) : ٤٥٥ ٢٠٤ دولارا



١- تحليل الطلب على الطاقة، وخيارات الإمداد بها، ومؤشرات تطوير الطاقة المستدامة: ٨٤٣ ٦٧٧ دولارا
٢- الآثار والمخاطر الصحية والبيئية لنظم الطاقة: ٨١٢ ٣٤١ دولارا
٣- الطاقة النووية في استراتيجيات التنمية المستدامة: ٢٧٩ ٠٠٣ ١ دولارا
٤- دعم الدول الأعضاء: ٧١٩ ٤٦٩ دولارا

نظرة عامة

في عام ٢٠٠٠ انصب برنامج الوكالة المتعلق بالتقييم المقارن لمصادر الطاقة على تقييم الدور الذي يمكن للقوى النووية أن تؤديه مستقبلا في ظل احتدام التنافس في أسواق الكهرباء، واحتمالات مساهمتها في تعزيز تطوير الطاقة المستدامة. وسعيا وراء هذا الغرض تم تطوير عدة أدوات منهجية جديدة للمعاونة على اتخاذ قرارات حصيفة في الدول الأعضاء. وتتضمن تلك الأدوات نهجاً نموذجياً وتحليليا جديدا حيال تشغيل نظم الكهرباء وخطط التوسع فيها بحيث يكون هذا النهج مصمما خصيصا للتعبير عن احتدام التنافس وتعاظم الشواغل البيئية في قطاع الكهرباء؛ ونموذجا مبسطا لتقدير وتقييم التكاليف الخارجية المرتبطة بتوليد الكهرباء؛ واستحداث نظام مؤشرات بشأن تطوير الطاقة المستدامة؛ وتحديث عدة أدوات أخرى تستخدمها الوكالة في تحليل العلاقة بين الطاقة والاقتصاد والبيئة. وصدرت أيضا مجموعة من التقارير المتعلقة بما للتنافس من تأثير على القوى النووية، وبما للقوى النووية من أهمية في وقاية البيئة وفي المساعدة على التخفيف من الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. كما تم التشديد على بناء القدرات في الدول الأعضاء من خلال نشر المنهجيات وتوفير الفرص التدريبية وعقد الحلقات الإعلامية. وأخيرا زادت الوكالة من تفاعلها مع المنظمات الدولية الأخرى التي تتناول القضايا نفسها، سواء داخل منظومة الأمم المتحدة أو خارجها.

تحليل الطلب على الطاقة، وخيارات الإمداد بها، ومؤشرات تطوير الطاقة المستدامة

يقتضي التحليل السليم لنظم الطاقة والكهرباء توافر بيانات و معلومات يعوّل عليها، واستحداث أدوات ملائمة، ووضع حدود تحليلية واضحة المعالم. ويتعين أيضا أن يعبر هذا التحليل عن الاتجاهات الراهنة حيال تحرير الأسواق، وعن القيود البيئية التي تزداد صرامة، وعن تخصيص الموارد المالية الشحيحة تخصيصا يراعي عوامل التنافس، وعن تلاحق وتيرة التغيرات التكنولوجية. ومن أجل بناء ودعم قدرات الدول الأعضاء على

" يعبر تطوير أدوات النمذجة الخاصة بالوكالة على مدى السنوات العشر الماضية عن تطور أسواق الكهرباء والطاقة على مستوى العالم. "

وضع استراتيجيات مستقلة لتطوير الطاقة المستدامة ورسم سياسات تخص الطاقة والبيئة واتخاذ قرارات استثمارية، توفر الوكالة طائفة من البيانات والمعلومات والأدوات التحليلية ذات الصلة.

وعلى الرغم من التوافق العالمي على التشديد على التنمية المستدامة ما زال الأمر يفتقر الى مجموعة أسس واضحة وشاملة تكفل تقييم أوجه التقدم، أو الاحتياجات، المتعلقة بتطوير الطاقة المستدامة أو بدور القوى النووية. وترمي مؤشرات الوكالة الخاصة بتطوير الطاقة المستدامة الى سد هذه الثغرة. وفي عام ٢٠٠٠ أجريت اختبارات ميدانية بشأن المجموعة الكاملة من تلك المؤشرات، وعددها ٤١ مؤشرا، في ١٥ بلدا بغية الوقوف على مدى إمكانية تطبيقها ومدى اتساق بياناتها. وقد تولدت عن ذلك طلبات وردت من عدة منظمات دولية- منها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، واليونسكو، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا- تلتمس المشاركة في عمل الوكالة اللاحق في هذا المجال. وستعرض نتائج المشروع الكاملة على لجنة الأمم المتحدة المعنية بالتنمية المستدامة حتى تنظر فيها أثناء دورتها التاسعة وعلى مؤتمر ريو+١٠.

الآثار والمخاطر الصحية والبيئية لنظم الطاقة

تولى مشروع بحثي منسق استكمل في عام ٢٠٠٠ جمع بيانات عن النفايات التي تولدها سلاسل الوقود غير النووي (الفحم والنفط في المقام الأول) واستحداث نهج دولي محبذ يكفل مقارنة الآثار الصحية والبيئية المترتبة عن شتى نفايات سلاسل الوقود. وتم بوجه خاص، أثناء الاجتماع البحثي المنسق الثالث لهذا المشروع الذي عقد في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠، تقييم عدة أساليب تتعلق بمقارنة المخاطر(فيما بين سلاسل الوقود النووي وسلاسل الوقود غير النووي) ثم تحديد أسلوب محبذ يقوم على إجراء مقارنات مع المعايير الرقابية الوطنية.

الطاقة النووية في استراتيجيات التنمية المستدامة

يعبر تطوير أدوات النمذجة الخاصة بالوكالة على مدى السنوات العشر الماضية عن تطور أسواق الكهرباء والطاقة في العالم أجمع. فالأعمال الأولى المتعلقة بالنمذجة كانت تتلاءم مع مركزية التخطيط واتخاذ القرارات فيما يخص نظم الطاقة والكهرباء، أي مع مرافق وطنية تتمتع بأسواق ومصادر تمويل مضمونة. لكن الحاجة أصبحت تنصب في الآونة الأخيرة على أدوات تعين على اتخاذ قرارات تفاضل بين خيارات توليد الطاقة في ظل احتدام حدة التنافس وتزايد الاعتماد على الأسواق الرأسمالية الخاصة وتنامي أوجه عدم التيقن وتعاظم القيود البيئية الصارمة.

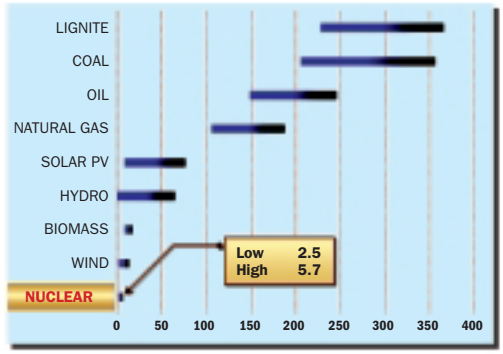
لذا عمدت الوكالة الى تحديث ما لديها من نماذج تتعلق بنظم الطاقة والكهرباء (النماذج WASP وFINPLAN وENPE وMAED) والى إدخال نموذجين جديدين هما النموذج MESSAGE (وهو نموذج جديد يتعلق بالتوسع في الإمدادات الكهربائية) والنموذج GTMAX الذي يحاكي عملية تشغيل نظام كهربائي في سوق كهرباء قصيرة الأجل. كما استحدثت الوكالة مجموعة نمذجة مبسطة، B-GLAD، تكفل تقدير وتقييم التكاليف الخارجية المرتبطة بتوليد الكهرباء. ويرمي هذا البرنامج الحاسوبي الجاهز الى معاونة متخذي القرارات على تقييم الآثار الصحية والبيئية المترتبة على شتى تكنولوجيات توليد الطاقة. وقد دخلت الآن عملية استعراض النظراء والاختبار الميداني التي أخضع لها هذا البرنامج مرحلتها النهائية؛ وسيكون هذا البرنامج جاهزا لنشره في عام ٢٠٠١، وستتاح عندئذ فرص التدريب عليه أمام الدول الأعضاء.

ودعما للعمل الذي تؤديه الوكالة بشأن تطوير النماذج والتدريب عليها وتطبيقها استحدثت الوكالة مجموعة برامج جاهزة تستند الى الشبكة الالكترونية، وهي *Business Collaborator* (BC)، لاستخدامها في معظم أنشطتها التقييمية المقارنة التي تجريها مع الدول الأعضاء. وتتشئ المجموعة المذكورة "مكتبا افتراضيا" يستطيع المشاركون دخوله من أجل تبادل الوثائق واستعراضها وإجراء حوارات فورية يتبادلون فيها أطراف الحديث. وقد أدت المجموعة الحاسوبية المذكورة الى خفض تكاليف السفر على نحو ملحوظ.

وفيما يخص التحليل البيئي، بما فيه التخفيف من التغيرات المناخية، ركزت الوكالة على الدفاع عن الحجة القائلة بالإبقاء على الخيار النووي مفتوحا؛ وذلك في شتى المفاوضات الدولية المتعلقة بالتعاريف والمبادئ التوجيهية والقواعد المرتبطة بالتنمية المستدامة. وتعد منافع القوى النووية من حيث التخفيف من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة أمرا لا جدال فيه (الشكل ١)؛ وقد أدت الوكالة دورا فاعلا في النقاشات المتعلقة بالتغيرات المناخية التي أجريت في سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بالتغيرات المناخية واللجنة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية، حيث عرضت معلومات أساسية وتحاليل بشأن قدرة القوى النووية على المساهمة في تقليل انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. وكان القرار GC(43)/RES/14 الصادر عن المؤتمر العام في عام ١٩٩٩ قد طالب بأن تعمل الوكالة

" أدت الوكالة دورا فاعلا في النقاشات المتعلقة بالتغيرات المناخية التي أجريت في سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بالتغيرات المناخية واللجنة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية. "

على معاونة الدول الأعضاء النامية على استكشاف دور القوى النووية في تحقيق التنمية المستدامة والحد من انبعاث غازات الدفيئة من خلال آلية التنمية النظيفة. واستجابة لذلك شرع في إجراء بحوث مع الدول الأعضاء من أجل تقدير إمكانيات تنفيذ مشاريع قوى نووية في البلدان غير المدرجة ضمن المرفق الأول (وهي أساسا البلدان النامية) بغية استيفاء التزامات تقليص انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة في البلدان المتقدمة علاوة على احتياجات التنمية المستدامة؛ وذلك من خلال آلية التنمية النظيفة التي نص عليها بروتوكول كيوتو. وقد استكملت الوكالة، بالتعاون مع خمس دول أعضاء، سلسلة من دراسات الحالة أظهرت أن الآلية المذكورة يمكن أن تساعد فعلا على دفع التنمية النووية في الدول الأعضاء التي تنظر في أمر إنشاء مرافق جديدة، وأن احتمال استبعاد خيار القوى النووية من هذه الآلية سيكون معاكسا لبرامج التنمية النووية هذه.



الشكل ١ - نطاقات إجمالي عبارات الدفيئة المنبعثة من شتى سلاسل توليد الكهرباء، معبرا عنها بغرامات من المكافئ الكربوني لكل كيلووات ساعة من الكهرباء المولدة. وتعبر هذه النطاقات عن اختلافات في عوامل معينة مثل معاملات التحويل، والظروف المحلية السائدة في المحطة، ومتطلبات نقل الوقود، ومزيج الوقود المفترض اختياره لتلبية المتطلبات الكهربائية المتعلقة ببناء المحطة وتصنيع المعدات، والمكونات اللاحقة لدورة الوقود.

وقد عرضت على المؤتمر العام في عام ٢٠٠٠ أربع دراسات حالة من بين تلك الدراسات (تخص باكستان والصين وفييت نام والهند). وبالنسبة لبناء قدرات جديدة اتضح أن توليد الطاقة عن طريق حرق الفحم هو أرخص خيار أساسي في جميع تلك الحالات، باستثناء المواقع الهندية التي تبعد أكثر من ١٢٠٠ كم عن أقرب منجم فحم. فبالنسبة لمثل هذه المواقع تمثل القوى النووية أرخص الخيارات. وفيما عدا هذا الاستثناء قارنت كل دراسة من تلك الدراسات بين حرق الفحم كخيار مرجعي وبين بدائله التي تؤدي الى انبعاث كميات أقل من الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. وفي جميع تلك المقارنات أثبتت القوى النووية أنها أرخص خيارات التخفيف من انبعاث هذه الغازات، حيث تتراوح تكاليف هذا التخفيف (المستندة الى تكاليف التوليد بعد تسويتها) ما بين ٢٦ و٥٧ دولارا لكل طن من الكربون؛ وهو نطاق يقل كثيرا عن تكاليف التخفيف الهامشية التقديرية المتعلقة بالامتثال لبروتوكول كيوتو.

وبعد ذلك عرضت الوكالة جميع دراسات الحالة الخمس على المؤتمر السادس للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بالتغيرات المناخية الذي عقد في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠. وقد خلصت الدراسة الخامسة، التي ركزت على جمهورية كوريا، هي الأخرى الى أن توليد الطاقة عن طريق حرق الفحم هو أرخص البدائل الأساسية والى أن القوى النووية هي أكثر خيارات التخفيف فعالية من حيث التكلفة إذ لا تزيد فيه تكاليف التخفيف من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة إلا قليلا عن ٤ دولارات لكل طن من الكربون. وقد كانت هذه العروض ذات صلة وثيقة جدا بالاقتراح الداعي الى استبعاد القوى النووية من اثنتين من آليات المرونة، وهما آلية التنمية النظيفة وآلية التنفيذ المشترك. كما شددت الوكالة في كلمة وجهتها الى الجلسة العامة لمؤتمر الأطراف السادس على انخفاض انبعاثات غازات الدفيئة المتصلة بالقوى النووية (أنظر الشكل ١) وأشارت الى أن استبعاد أي تكنولوجيا من آليات المرونة يؤدي بالضرورة الى الحد من المرونة وربما بالتالي من فعالية التكلفة. وقد أمد عرض دراسات الحالة الخمس المشاركين في المؤتمر بحجة تفصيلية تعارض استبعاد القوى النووية من آلية التنمية النظيفة، كما أدى الى طرح الخطوات الإيضاحية الملحوظة الوحيدة نحو الاستفادة من الانعدام شبه التام لأي انبعاث لغازات تسبب ظاهرة الدفيئة في حالة الأخذ بخيار القوى النووية في الأسواق التي توشك أن تنشأ بهدف تقليص انبعاث تلك الغازات.

وتتمثل محافل النقاش الرئيسية المقبلة بشأن تطوير التنمية المستدامة في الدورة التاسعة للجنة الأمم المتحدة المعنية بالتنمية المستدامة التي ستعقد في نيسان/ أبريل ٢٠٠١، ثم في استئناف مؤتمر الأطراف السادس تموز/يوليه ٢٠٠١ ثم في مؤتمر ريو+١٠ الذي سيعقد في عام ٢٠٠٢. وقد قدمت الوكالة وثائق، الى الدورة التاسعة للجنة الأمم المتحدة المعنية بالتنمية المستدامة والى لجنة تنمية الطاقة والموارد الطبيعية، تتناول مستقبل

القوى النووية في سياق تطوير التنمية المستدامة. وقد طلبت رئاسة لجنة تنمية الطاقة والموارد الطبيعية من الوكالة أن تعد ورقة نقاش بشأن جميع القضايا النووية الراهنة، بما فيها جميع الآراء والحلول التي تنطبق على تلك القضايا. وقد اشتمل ذلك على عملية تشاورية ضمت عديدا من أصحاب المصلحة والتمست جميع أطياف الآراء بشأن الوقائع والقضايا الرئيسية التي تكتنف القوى النووية. وقد نوقش ذلك كله وأدرج في وثيقة النقاش النهائية. وأسهمت الوكالة أيضا في *التقييم العالمي للطاقة*، الذي شارك فيه كل من إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومجلس الطاقة العالمي والذي نشر في أيلول/ سبتمبر. ويتمثل هدف هذه الدراسة المستفيضة في أن تكون إثراءً إضافياً لعمل لجنة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة المستدامة، علما بأنها توفر الأساس الوقائعي الشامل اللازم لتقييم خيارات تطوير الطاقة المستدامة مستقبلا.

وبدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق جديد يرمي الى تحديد مقدار إسهام القوى النووية الفعلي حتى الآن في التخفيف من حدة التلوث الهوائي، بما في ذلك التقليل من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. كما يتطلع هذا المشروع الى تعزيز أدوات تقييم هذا التخفيف، ووضع مبادئ توجيهية منهجية، وإجراء دراسات وطنية بغرض تحسين عملية تقييم الدور الذي يمكن أن تؤديه شتى خيارات الطاقة -لا سيما القوى النووية- في استراتيجيات الطاقة المستدامة. وستكون جميع هذه المساهمات مفيدة للدول الأعضاء المهتمة بتصميم وتنفيذ سياسات تتعلق بالتنمية المستدامة. ويتضمن هذا المشروع في الوقت الراهن دراسات وطنية تشمل كلا من الاتحاد الروسي وباكستان وبلغاريا ورومانيا وسلوفاكيا والصين وهنغاريا. وصحيح أن لكل تلك الدراسات هدفا مشتركا يكمن في تقييم دور القوى النووية في التقليل من الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة إلا أن كلا منها تعبر عن الأوضاع الخاصة السائدة في كل بلد من تلك البلدان فيما يتعلق بالتنمية الاقتصادية واللوائح البيئية والالتزامات الدولية بتقليل كميات الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة وموارد الطاقة المتاحة للبلد وقدراته التكنولوجية وما الى ذلك. وهذا معناه أن تلك الدراسات مجتمعة ستفرز، علاوة على استنتاجات بشأن دور القوى النووية في شتى هذه البلدان، معلومات قيِّمة عن أحدث ما لدى هذه البلدان من بيانات تتعلق بالغازات المسببة لظاهرة الدفيئة داخل تلك البلدان؛ وعن السياسات الراهنة واللاحقة بشأن تطوير القوى النووية؛ وطائفة من السيناريوهات (والتكاليف) الممكنة فيما يخص التقليل من الغازات

" بدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق جديد يرمي الى تحديد مدى إسهام القوى النووية الفعلي حتى الآن في التخفيف من حدة التلوث الهوائي، بما في ذلك التقليل من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة."

المذكورة. وسيؤدي ذلك الى جملة أمور، منها توفير معلومات وقائعية وإحصائية إضافية هامة بالنسبة لإسهام الوكالة مستقبلا في النقاش الدائر حول التخفيف من الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة.

دعم الدول الأعضاء

كما تساهم نتائج شتى التحاليل والدراسات التي تجريها الوكالة في إثراء الحلقات العملية الوطنية والدورات التدريبية الوطنية، وفي إثراء الجهود المبذولة مع الدول الأعضاء بغية تعزيز قدراتها التحليلية في تلك المجالات. وينصب دعم الدول الأعضاء على التصدي لقضايا معينة من قبيل ما يلي:'١' انعكاسات الاحترار العالمي والدور الذي يمكن للقوى النووية أن تؤديه في استراتيجيات

التخفيف من تلك الانعكاسات؛ '٢' ووضع استراتيجيات تتعلق بالطاقة المستدامة؛ '٣' والاتجاه صوب احتدام التنافس والخصخصة داخل قطاع القوى الكهربائية، وانعكاسات ذلك على القوى النووية.

وفي عام ٢٠٠٠ استكملت الوكالة مشروعا بحثيا منسقا عن أدوات النمذجة DECADES ومجموعة قاعدة بيانات. وكان الهدف من هذا المشروع هو تعزيز قدرات الدول الأعضاء، لا سيما البلدان النامية، على إجراء تقييمات مقارنة لشتى خيارات الطاقة واستراتيجيات توليد الكهرباء تمشيا مع أهداف التنمية المستدامة. وقد أوضحت دراسات الحالة التي أجريت على الصعيد الوطني أن لإنفاذ اللوائح البيئية انعكاسات هائلة على التوسع في نظم القوى من حيث المتطلبات الاستثمارية وتكاليف التشغيل والأعباء البيئية. وأظهرت دراسة مقارنة أجريت بشأن خيارات التوسع البديلة أن مقدار هذه الآثار إنما يعتمد اعتمادا كبيرا جدا على الاستراتيجيات المتبعة من أجل الامتثال للوائح. وأظهرت بعض دراسات الحالة التي أجريت في إطار هذا المشروع جدوى استخدام القوى النووية كجزء من الاستراتيجية المثلى للتوسع اللاحق في القطاع الكهربائي على نحو مستدام. كما ثبت أن تبادل المعلومات والخبرات فيما بين الأفرقة الوطنية المشاركة في المشروع مفيد في تعزيز أدوات الوكالة المتعلقة بتخطيط الطاقة من أجل تلبية الاحتياجات المتغيرة لمخططي نظم الطاقة في البلدان النامية. وتم توزيع أحدث نسخة من الأدوات الحاسوبية DECADES على أكثر من ٤٥ دولة عضوا، الى جانب توفير التدريب اللازم على استخدامها.

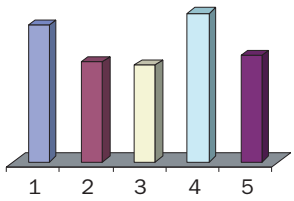
الأغذية والزراعة

هدف البرنامج

الانفاق من الميزانية العادية: ١٧٩ ٧٧٠ ١١ دولارا
(شاملاً مساهمة الفاو وقدرها ١٠٨ ٢١٦ ٢ دولارات)

تعزيز الأمن الغذائي المستدام عن طريق تشجيع استحداث ونقل الأساليب النووية وما يتصل بها من أساليب التكنولوجيا الحيوية التي من شأنها توفير فرص هامة لزيادة انتاج المحاصيل والحيوانات الزراعية وبالتالي اثراء التنوع الاحيائي وتحسين جودة الأغذية وسلامتها.

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية
(غير مبين في الشكل): ٣٦١ ٧١٣ دولارا



نظرة عامة

ساعد برنامج الوكالة للأغذية والزراعة، وهو الذي يخطط وينفذ بالاشتراك مع منظمة الأغذية والزراعة، الدول الأعضاء على تقوية قدراتها الى حد كبير في سبيل دمج التقنيات النووية في صلب الجهود المبذولة على المستويين الوطني والعالمي من أجل التغلب على بعض المعوقات الرئيسية التي تعترض الأمن الغذائي المستدام. وتبذل الجهود أيضا بشأن بناء الوعي في أوساط صانعي القرار السياسيين والتقنيين بما توفره التكنولوجيا النووية من احتمالات في اطار التصدي لتلك المعوقات. وتشمل الأمثلة العديدة للتفاعلات والشراكات التي تم تشجيعها في هذا الصدد خلال العام الماضي: قرار رؤساء الدول الأفريقيين المضي قدما في استخدام تقنية الحشرة العقيمة في مكافحة ذبابة تسي تسي، وقيام المؤتمر العام للمكتب الدولي للأوبئة الحيوانية باعتماد اجراء يتعلق بشروط اعتماد مختبرات تشخيص الأمراض الحيوانية، وقرار أمانة البرنامج العالمي لاستئصال الطاعون البقري بضم الوكالة الى المجلس التقني الذي سيتولى التصديق على الاجراءات الخاصة باستئصال الطاعون البقري على المستوى العالمي.

١- ادارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل: ٧٣٧ ٢١٩ ٢ دولارا
٢- تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية: ٠٥٣ ٦٢١ ١ دولارا
٣- الانتاج الحيواني والصحة البيطرية: ٥٨٥ ٥٧٠ ١ دولارا
٤- مكافحة الحشرات والآفات: ٢١٣ ٤١٣ ٢ دولارا
٥- حماية الأغذية والبيئة: ٤٨٣ ٧٢٩ ١ دولارا

وأفضى عمل الوكالة، من خلال التعاون التقني، فيما يتعلق بنقل التقنيات والاستراتيجيات التي تم وضعها أو التصديق عليها نتيجة البحوث السابقة، الى عدد من المنجزات في اطار معالجة مشاكل الأمن الغذائي. ومن هذه المنجزات ما أحرزه العديد من الدول الأعضاء من تقدم في المجالات التالية: مكافحة ذباب الفاكهة وتحسين التجارة من خلال استخدام تقنية الحشرة العقيمة؛ واستئصال الطاعون البقري وزيادة الانتاج الحيواني وتوليد الدخل بمساعدة تقنيات القياس المناعي؛ وادخال مجموعات متنوعة أفضل من المحاصيل تم استحداثها عن طريق الاستخدامات الاشعاعية وزرع أنواع من الأشجار أكثر كفاءة في تثبيت النتروجين لغرض تحسين خصوبة التربة وانتاج المحاصيل، وهي التي تم تحديدها باستخدام

النظائر؛ واعتماد تشعيع الأغذية من أجل تحسين أمان الأغذية وضمان الصحة النباتية. وأخيرا، أحرزت الوكالة تقدما، من خلال البحوث المنسقة، في تحديد واستكشاف فرص جديدة تتعلق بسبل استخدام التقنيات النووية. وبالاضافة الى ذلك، تم على نحو حاسم تقييم الفجوات المعرفية المهمة والتطبيقات الجديدة قبل أن يوصى بنقلها على نطاق أعم. وما الاستخدامات الاشعاعية في معالجة حمأة مياه المجاري الا مثل واحد من المنجزات؛ وتشمل المنجزات الأخرى استحداث تقنيات جزيئية تساعد أصحاب المستنبتات على اختيار ميزات مفيدة زراعيا في زراعة المحاصيل؛ واستحداث تقنية تتعلق بتشخيص داء المثقبيات في الحيوانات الزراعية؛ ووضع اجراءات أفضل لغرض التربية الكثيفة لذباب تسي تسي لكي تستخدم في المشاريع القائمة على تقنية الحشرة العقيمة.

ادارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل

تؤدي النظائر دورا ديناميا ومتناميا في رصد حالة المغذيات والمياه الموجودة في التربة وتحسينها، وبالتالي ضمان استدامة الموارد الطبيعية المستخدمة لغرض انتاج المحاصيل. وكان هذا هو أحد الاستنتاجات الرئيسية التي خلصت اليها ندوة شاركت في تنظيمها منظمة الأغذية والزراعة والوكالة بشأن استخدام التقنيات النووية في الادارة المتكاملة للمغذيات والمياه والتربة لزراعة النباتات، عقدت في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠. وبالاضافة الى ما حققته الندوة من زيادة الوعي في الأوساط العلمية والانمائية الدولية بأحدث المنجزات في المنهجيات والنهج، فقد استرعت الانتباه على نحو خاص الى الفرص العديدة المتاحة في الوقت الحاضر لتحسين مدى حساسية ودقة النظائر المستقرة والمشعة من خلال تحسين نوعية الأجهزة. وتم تحديد نُهج جديدة للترقيم المتعدد باستخدام النظائر المستقرة يمكنها تتبع التغير الدوري في اثنين أو ثلاثة من المغذيات في آن معا كما يمكنها الدلالة بوضوح على الترابط القائم بين تدفق المغذيات والكربون.

وتواجه المجتمعات الحضرية مشكلة التصرف في مواد النفايات وهي مشكلة تتفاقم باستمرار. فالمصانع الحديثة الخاصة بمعالجة مياه المجاري تولد كميات كبيرة من الحمأة التي تشكل خطرا على الصحة العامة نظرا لما تحتويه من كائنات حية ممرضة. وبفضل أنشطة برنامج بحثي منسق وبرنامج التعاون التقني أمكن توفير الدعم للجهود المبذولة على المستويين الوطني والدولي من أجل تحديد النهج الكفيلة بمعالجة هذه المشكلة وبيان ما تنطوي عليها حمأة المجاري من فائدة فيما يتعلق بتحسين خصوبة التربة وانتاج المحاصيل. وخلص البرنامج البحثي المنسق الى أن الحمأة المشعة باستخدام أشعة غاما ليست خالية من الكائنات الحية الممرضة فحسب، بل أنها أيضا مصدر قيِّم من مصادر مغذيات النبات، وأن من شأنها أن تزيد غلال المحاصيل عدة أمثال عما هي عليه وتوفر ما يصل ٥٠% مما تطلبه تلك المحاصيل من النتروجين والفوسفور. وعلاوة على ذلك، تشكل الحمأة عاملا قيِّما في تحسين التربة لأنها تزيد استبقاء المياه في التربة وتقلل رضمها. ومن المثير للاهتمام وعلى عكس الاعتقاد السائد، لا تحتوي الحمأة المتولدة في المناطق الحضرية عموما الا على قدر قليل من تركيزات الفلزات الثقيلة. وبرغم ذلك، أوصى البرنامج البحثي المنسق برصد تركيزات تلك الفلزات في مختلف أنواع التربة والنبات والتقيد بالمبادئ التوجيهية والحدود القصوى للأحمال في مجال التخلص من الحمأة اذا ما أريد استخدامها في الأرض الزراعية.

ويشكل النقص في عنصر الفوسفور معوقا رئيسيا من بين المعوقات التي تواجه انتاج المحاصيل في العديد من البلدان التي توجد فيها تربة حمضية. ولذلك، فان وجود اختبار سريع وبسيط للتربة من أجل تشخيص نقص الفوسفور في الحقول الزراعية هو خطوة أساسية في معالجة تلك المشكلة. فقد صدقت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف على طريقة تقوم على استخدام ورقة ترشيح مشرَّبة بأكسيد الحديد (طريقة Pi-Strip) لتقدير كمية الفوسفور الموجودة في التربة المخصصة لزراعة النبات. وأظهرت النتائج وجود علاقة وثيقة بين طريقة Pi-Strip والطريقة المرجعية المعيارية القائمة على دراسة حركيات التبادل النظيري، وبالتالي امتصاص النبات للفوسفور. ومن شأن توافر هذه الطريقة الرخيصة التكلفة والسهلة الاستخدام أن يؤدي الى تحسين فرص البلدان لتشخيص نقص الفوسفور ومعالجة عواقبه عن طريق استخدام أسمدة الفوسفات الصخري المنتجة محليا.

وأفضت المغالاة في استغلال الموارد الطبيعية من النباتات والتربة في العديد من البلدان الى تدهور حال الأراضي الزراعية على نطاق واسع وتدني انتاجية المحاصيل وانخفاض مستوى الأمن الغذائي. وقد انتهى في عام ٢٠٠٠ مشروع تعاوني تقني اقليمي بمشاركة تسعة بلدان في منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ بايجاد علاج لتلك المشكلة، وذلك عن طريق الحراجة الزراعية (أي عن طريق استخدام اشجار تثبيت النتروجين). فقد حدد المشاركون أنواعا ذات طاقات كامنة قوية لتثبيت النتروجين تم تكييفها محليا باستخدام الأساليب النظيرية. فعلى سبيل المثال، عندما زرعت في سري لانكا شجرة *Gliricidia sepium* للمرة الأولى لتكون شجرة ظلية في مزارع البن وقُرشت فروع أغصان الأشجار المشذبة لتكون غطاءً واقياً لحفظ رطوبة سطح التربة، ازدادت الغلال من الزعرور بما يزيد على الخمسة أمثال. وفي العادة أدت زراعة الأشجار في نظم المحاصيل الى نمو سريع في الأشجار، وتحسُّن قدرة المحاصيل على احتمال الجفاف وحموضة التربة، وانخفاض تحات التربة في الأراضي المنحدرة. وأدت العروض الارشادية التي جرت في المزارع من أجل ابراز الفوائد المترتبة على الحراجة الزراعية - وهي تحسين حفظ الموارد الطبيعية وتعزيز استدامة انتاج المحاصيل ذات المردود النقدي وذات الأخشاب القيِّمة - الى توفير حوافز ملموسة للمزارعين لكي يدخلوا الأشجار البقلية في صلب نظم محاصيلهم.

تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية

تؤدي الواسمات الجزيئية دورا تتزايد أهميته في تحديد الصفات الوراثية وتحسين سلالات العديد من المحاصيل. كما أنها وسَّعت الى حد كبير نطاق القدرات اللازمة لتقييم التنوع الاحيائي ولفهم تكوين النباتات وتطورها وتفاعلها مع البيئة. وجرى من خلال برنامج بحثي منسق استكمل في عام ٢٠٠٠، توزيع أكثر من ١٢ ٠٠٠ مسبر تهجين (مشع وغير مشع على حد سواء) و ٢٨٠٠ من التوابع الصغرية من المطعمات الزوجية، و ٢٠٠٠ من مطعمات البصمات توزيعا مجانيا من أجل تيسير نقل تكنولوجيا الواسمات الجزيئية الى البلدان النامية. وبالاضافة الى ذلك، تم توفير معلومات عن بروتوكولات تصف أفضل الأساليب التطبيقية، وعن موارد تكنولوجيا البرامج الحاسوبية، وعن حل القضايا المعقدة، وعن معاينة المواد المرجعية. وأحرز المشاركون في البرنامج

> ***" صدقت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف على طريقة تقوم على استخدام ورقة ترشيح مشرَّبة بأكسيد الحديد (طريقة Pi-Strip) لتقدير كمية الفوسفور الموجودة في التربة والتي يمكن للنبات امتصاصها."***

البحثي المنسق تقدما كبيرا في تطوير وتطبيق واسمات حامض د.ن.أ القائمة على التضخيم وبشأن ادخال أساليب متقنة من التصاميم التجريبية التي تستخدمها الصناعات الالكترونية وصناعة السيارات في الوقت الحاضر، وذلك من أجل الارتقاء الى المستوى الأمثل بالبروتوكولات الخاصة بواسمات حامض د.ن.أ التجريبية وحفظ الموارد المتعلقة بتحاليل النباتات والكائنات الممرضة التي تصيبها. واستخدموا هذه المواد والتقنيات أيضا من أجل وضع خرائط جزيئية خاصة بالثمام السنبلي والأرز والشعير والقمح والذرة السرغوم والذرة الصفراء ومن أجل كشف الأمراض الفطرية في الموز ولسان الحمل واليام والحمص.

ويؤدي النخيل دورا مهما في الأمن الغذائي وفي المحافظة على النظم الايكولوجية لبلدان أفريقيا الشمالية. بيد أن انتاج التمور وتوليد الدخل من هذه الأشجار يتعرضان للخطر الشديد من جراء اصابتها بمرض "البايوض" الذي سبق أن قضى على أكثر من ١٥ مليون شجرة في الجزائر والمغرب. وقد قام مشروع تعاوني تقني معني بتحديد نهج جديدة من أجل مكافحة هذا المرض باستخدام الأشعة الجيمية الضعيفة الجرعات بهدف تعزيز تكوين أجسام الأجنة، والعمل بذلك على تمكين أشجار النخيل من التكاثر بسرعة. وتشمل الانجازات الأخرى التي تم أحرازها عزل السموم التي تفرزها الفطور وتحديد سبعة أنواع تكاثرية من الواسمات الجزيئية لها ارتباط بمقاومة الأمراض أو تحملها. وقد يسرت هذه الانتصارات الآن عملية اختيار أنواع الأشجار المقاومة للأمراض لغرض اختبارها في الحقول فيما بعد.

وتجلى تواصل استخدام عمليات حث الطفرات بالاشعاعات فيما قدمته الدول الأعضاء من مدخلات الى قاعدة البيانات المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة المعنية بأنواع الطفرات. وخلال عام ٢٠٠٠، وصل عدد أنواع الطفرات التي أصبحت متداولة رسميا الى ٢٢٥٢ صنفا - بزيادة ٢٩١ صنفا عما كانت عليه في العام السابق وبما فيها ١٦٣ نوعا موزعة على ٦٢ بلدا. ومن أجل تحسين التحديد الكمي لأثر بعض تلك الأنواع، شرعت الوكالة في ايفاد عدد من بعثات تقصي الحقائق الى بلدان مختارة. وقد أصبح نوع الطفرات المسمى TNDB 100، وهو الذي تم استحداثه من نوع آخر من الطفرات التقليدية باستخدام المعالجة الاشعاعية وبات متداولا في فييت نام في عام ١٩٩٧، يغطي ٠٠٠ ٢٠٠ هكتار في دلتا الميكونغ. وترجع سرعة تقبله من جانب المزارعين الى ما يوفره من مردود عال من الغلال (حيث وصل الى ما يتراوح بين ٦ الى ٨ أطنان لكل هكتار) والحبوب الجيدة على الرغم من الظروف القائمة المتمثلة في التربة الحامضة وتدني المدخلات، فضلا عن أن نضج

" تجلى استمرار استخدام عمليات حث الطفرات بالاشعاعات فيما قدمته الدول الأعضاء من مدخلات الى قاعدة البيانات المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة المعنية بأنواع الطفرات. "

الطفرات المبكر يعني أنه يمكن للزراعة أن توفر محصولين أو ثلاثة محاصيل كل عام. وتجسد الهند مثلا آخر في هذا الصدد حيث انه يجري هنا انبات المجموعة المتنوعة من طفرات الحمص الأسود المسماة TAU-1 في أرض تربو مساحتها على ٠٠٠ ٥٠٠ هكتار شاملة ٩٥% من مساحة ولاية ماهاراشترا. وقد ساهم كل من اتساع المساحة المنزرعة والمردود من الغلال في تحقيق عائد يساوي ٧ر٦٤ مليون دولار سنويا لصالح اقتصاد منطقة الولاية.

ويتسم تخفيض تكلفة التكنولوجيا المستخدمة لغرض تحسين المحاصيل بأهمية حيوية للبلدان النامية. فقد أظهرت الدراسات التي أجريت في

مختبرات الوكالة في زايبرسدورف في عام ٢٠٠٠ بصورة واضحة أن ضوء النهار الطبيعي الذي ينفذ من المناور الأنبوبية في السقوف يمكن أن يحل محل الضوء الاصطناعي وأن يخفض تخفيضا كبيرا تكاليف أساليب الاستنبات داخل الزجاج المستخدمة في التكاثر الكثيف لغرسات النباتات الغلالية. وتم استحداث نموذج أولي يستقطب الضوء الطبيعي ويغني عن استخدام الكهرباء وسيكون لهذا النموذج فائدة هامة في تخفيض تكلفة التكاثر الصغري الحجم. وحددت مختبرات الوكالة أيضا، عن طريق استخدامها أنواعاً مضخمة متعددة الأشكال من حمض د.ن.أ مختارة عشوائيا، أربع جزيئات طفرية تكاثرية ترتبط بشظايا محددة من حامض د.ن.أ في أنواع الأرز الذي يحتمل الملح ولكنها لا ترتبط بالشظايا الناشئة عن الأنواع التي تتأثر بالملح. وهذه الجزيئات الطفرية التكاثرية متاحة الآن من أجل مساعدة العديد من الدول الأعضاء المتضررة بملوحة التربة على اختيار الطفرات القادرة على احتمال الظروف الملحية.

الانتاج الحيواني والصحة البيطرية

بالعمل الوثيق مع مكتب البلدان الأفريقية للموارد الحيوانية التابع لمنظمة الوحدة الأفريقية، ومنظمة الأغذية والزراعة، والاتحاد الأوروبي، ووكالة التنمية الدولية السويدية، وجهات مانحة أخرى، واصلت الوكالة بهمة اضطلاعها بدورها كجهة محفزة وكذلك في مواءمة الجهود المبذولة على المستويين الدولي والوطني من أجل اعداد اختبارات للقياس المناعي تصلح لرصد عمليات استئصال الطاعون البقري من المواشي الزراعية في أفريقيا. فقد كشف برنامج بحثي منسق عما تم احرازه من تقدم هائل في سبيل ازالة هذه العدوى الفيروسية المميتة من المنطقة وأكد الدور الحاسم الذي اضطلعت به التكنولوجيات والاستراتيجيات وخطط بناء القدرات المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة في هذه المكافحة. فعندما أصبحت الوكالة معنية بهذا الأمر للمرة الأولى، كانت ١٤ بلدا أفريقيا مصابة وكان أكثر من مليون رأس من رؤوس المواشي تموت كل عام. وأما اليوم، فلم تبق الا مساحات صغيرة من الصومال ومن جنوب السودان مصابة، وتستخدم جميع البلدان في المنطقة في الوقت الحاضر اختبارات الرصد المصلي والمراقبة المصلية الموحدة الموجودة والمصدق عليها دوليا مدعمة بتطبيق برامج لتوكيد الجودة ومؤشرات أداء رصدية محددة تجري مراقبتها من مختبرات الوكالة في زايبرسدورف.

وداء المثقبيات له هو الآخر التأثير المهلك ذاته على انتاج المواشي وعلى الأمن الغذائي في أفريقيا. فقد انتهى في هذا العام بنجاح برنامج بحثي منسق، ممول من هولندا، حيث أفضى الى

" قامت الوكالة ... بمساعدة المكتب الدولي للأوبئة الحيوانية على وضع مخطط شامل لاعتماد المختبرات البيطرية غرضه تيسير الاتجار الدولي في المواشي الزراعية ومنتجاتها."

وضع اختبار قياس مناعي وتوحيده والتصديق علية دوليا من أجل الكشف بثقة عن الطفيليات المسببة للمرض في قطعان المواشي. وهذا الاختبار الذي يستخدم بالفعل في جزيرة زنزبار، جمهورية تنزانيا المتحدة، من أجل تأكيد استئصال ذبابة تسي تسي، وفي أثيوبيا من أجل توفير البيانات القاعدية الأساسية لغرض قياس حصيلة الحملة الخاصة باستئصال ذبابة تسي تسي في وادي الغور الجنوبي، سيصبح بالاقتران مع القدرات الوطنية التي تم انشاؤها من أجل استخدامه على نحو جدير بالثقة، ذا أهمية متزايدة كلما تعززت قوة الزخم نحو ازالة هذا المرض والقضاء على الحشرات التي تنقله من المنطقة.

وقامت الوكالة، مستخدمة ما لديها من معارف وخبرات مكتسبة في مجالي وضع تكنولوجيا القياس المناعي ونقلها الى المختبرات الوطنية المعنية بتشخيص الأمراض الحيوانية ورصدها، بمساعدة المكتب الدولي للأوبئة الحيوانية على وضع مخطط شامل لاعتماد المختبرات البيطرية غرضه تيسير الاتجار الدولي في المواشي الزراعية ومنتجات هذه المواشي. واستنادا الى تفسير للمعيار الدولي ١٧٠٢٥ للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، تم اعتماد هذا المخطط من جانب الدول الأعضاء الـ ١٥٤ في المكتب الدولي للأوبئة الحيوانية وذلك في مؤتمره العام السنوي المعقود في أيار/مايو ٢٠٠٠. ويوفر هذا المخطط، من خلال صلته ببرنامج التوكيد الخارجي للجودة الذي يجري تشغيله من مختبرات الوكالة في زايبرسدورف، سبيلا للمختبرات البيطرية الوطنية لتحقيق هدف اعتمادها على المستوى الدولي فضلا عن أنه يتوافق مع معايير منظمة التجارة العالمية المتعلقة بما تضطلع به المختبرات من اختبارات ذات صلة بالتجارة.

وثمة معوق آخر هام يواجه الانتاج الحيواني في معظم البلدان النامية وهو عدم كفاية امدادات الأعلاف. فاعتمادا على النجاح الذي أحرزته البرامج البحثية المنسقة السابقة التي خلصت الى أن استراتيجيات تكميل الأعلاف يمكن أن تتغلب على هذه المشكلة، قام مشروعان تعاونيان تقنيان اقليميان في آسيا وأفريقيا بالتصدي لهذه المسألة على نطاق أوسع. وقد أكدت الاستعراضات الخاصة بكلا المشروعين أن موارد الأعلاف والاستراتيجيات المتعلقة باستخدامها التي تم تحديدها من خلال البرامج البحثية المنسقة قد أسفرت عن تحسين استخدام الأعلاف ذات الجودة المتدنية فيما يتعلق بتغذية المجترات في جميع الدول الأعضاء المشاركة، وأن واحدا من المكملات العلفية - وهو قوالب مزيج اليوريا ودبس القصب المتعدد المغذيات، أثبت على وجه الخصوص فائدته للمالكين الصغار وكذلك للمزارعين شبه التجار. فقد تم في آسيا، على سبيل المثال، تغذية أكثر من ٢٥ ٠٠٠ رأس من المواشي والجواميس وأبقار القطاس والماعز بما يربو عن ١ر٦ مليون كيلوغرام من قوالب مزيج اليوريا ودبس القصب المتعدد المغذيات بواسطة ٦٢٠٠ مزارعا شاركوا في المشروع. وبالاضافة الى أن المشروع قد أدى الى حفز انتاج المواشي الزراعية، فقد أوجد فرص توظيف وأسفر عن زيادة الدخل، لا سيما فيما يتعلق بالقرويات. وكانت ذات أهمية بالغة في تحقيق هذا النجاح الجهود التي بذلتها الدول الأعضاء والوكالة على حد سواء من أجل تقوية وتوسيع طرائق التعامل والصلات القائمة فيما بين المشاركين من المعاهد والوكالات الوطنية المعنية بالمواشي الزراعية الوطنية ومنظمات المزارعين والمنظمات غير الحكومية، وذلك من أجل توسيع نطاق العمل بهذه التكنولوجيا. ونفذ أكثر من ١٤٥ نشاطا من الأنشطة التدريبية الوطنية للموظفين الميدانيين والمزراعين، بما يبلغ مجموعه أكثر من ٥٠٠٠ شخص-يوم من التدريب. كما تمت اقامة معارض وعروض ارشادية ونشر كراسات باللغات المحلية والاضطلاع ببرامج تثقيفية من خلال وسائل الاعلام. وبعض الدول الأعضاء أنشأ مخططات تمويلية صغيرة توفر الأموال لفئات المزارعين من خلال صناديق ذات أرصدة متجددة، في حين أنه في دول أخرى أخذت شركات تجارية على عاتقها انتاج مزيج ودبس القصب اليوريا المتعدد المغذيات.

" حظيت تقنية الحشرة العقيمة بالمزيد من الاعتراف من جانب الدول الأعضاء في العام الماضي."

مكافحة الحشرات والآفات

عقب النجاح الذي شهدته عملية استئصال ذبابة تسي تسي من جزيرة زنزبار في جمهورية تنزانيا الاتحادية، حظيت تقنية الحشرة العقيمة بالمزيد من

الاعتراف من جانب الدول الأعضاء في العام الماضي. وتصديا لمشكلة داء المثقبيات المتفاقم في أفريقيا، وهو المرض الذي يصيب المواشي الزراعية من جراء ذبابة تسي تسي، قامت ١٢ بلدا متضررا بتشكيل "محفل البلدان الأفريقية المعني بتقنية الحشرة العقيمة" تحت رعاية منظمة الوحدة الأفريقية وذلك من أجل وضع وتطبيق برامج تقنية الحشرة العقيمة على نطاق المنطقة بهدف استئصال ذبابة تسي تسي. وفيما بعد، قام رؤساء الدول الأفريقية باعتماد "قرار يتعلق باقتراح استئصال ذبابة تسي تسي من القارة الأفريقية" أثناء انعقاد قمتهم السادسة والثلاثين في توغو. والعمل جار، نتيجة لذلك، بشأن استهلال حملة البلدان الأفريقية الخاصة باستئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات.

ومن بين التطورات الأخرى التي شهدتها عملية استئصال ذبابة تسي تسي ما تم استحداثه في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف من نظام جديد للعلف والاحتجاز يتيح تزويد أعداد كبيرة من ذباب تسي تسي بوجبة دموية حسب الاقتضاء بما يجعل من المستطاع القيام على نحو كفء بجمع ما تولده من الخادرات. وتم أيضا وضع وتقييم بروتوكول قفص ميداني لتقييم جودة ذكورذبابة تسي تسي العقيمة، ويشكل هذا البروتوكول مساهمة هامة في فعالية برامج تقنية الحشرة العقيمة الميدانية لمكافحة ذبابة تسي تسي في أفريقيا. وبالاضافة الى ذلك، وضع بروتوكول متقن ودقيق لانتاج جميع خادرات ذبابة تسي تسي من الذكور، ويلغي هذا البروتوكول عمليتين فيهما مضيعة للوقت الى أبعد حد كانتا متبعتين في برنامج استئصال ذبابة تسي تسي في زنزبار. وستعمل هذه الانجازات مجتمعة الى حد كبير على تخفيض تكلفة الانتاج الكثيف لذبابة تسي تسي وتحسين جودتها.

وذبابة الفاكهة المتوسطية هي الأخرى آفة حشرية تسبب أضرارا اقتصادية واسعة النطاق. ففي جنوب أفريقيا، أظهر مشروع تعاوني تقني تجريبي لتقنية الحشرة العقيمة على نحو واضح ما تتسم به هذه التكنولوجيا الموائمة للبيئة من فعالية التكلفة فيما يتعلق بالمكافحة خلافا للاستئصال. وقد تم على امتداد عام ٢٠٠٠ الحد على نحو فعال من انتشار الذبابة المتوسطية في وادي نهر الهكس، وهي منطقة رئيسية في تصدير عنب المائدة، عن طريق الاستعاضة عن المبيدات الحشرية باطلاق الذباب العقيم في الجو. وتمثلت النتيجة المباشرة لذلك في انخفاض معدل ما رفضه مفتشو البلدان المستوردة من عنب المائدة المنتج في وادي نهر الهكس بزهاء ٦٠%، بما حقق زيادة كبيرة في الايرادات لصالح صناعة الفاكهة المحلية.

أما المشروع التعاوني التقني عبر الوطني الخاص بمكافحة الذبابة المتوسطية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة الذي يضم الأردن واسرائيل والسلطة الفلسطينية، فقد واصل التقدم بما أسفر عن القضاء على نحو فعال على الآفات في منطقة عربة ووادي غور الأردن. وأتاحت هذه الجهود القيام بعمليات تصدير الخضروات الى البلدان الخالية من الذبابة المتوسطية بلغت قيمتها ٥ ملايين دولار دون أن تفرض عليها قيود الحجر الصحي. واستنادا الى النتائج الواعدة التي تحققت في المرحلة الأولى من المشروع، يجري توسيع نطاقه ليشمل مناطق أخرى، بما فيها غزة ومنطقة النقب الغربية في اسرائيل، وذلك بالتعاون مع وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية وبدعم من الولايات المتحدة الأمريكية في اطار مشاريع الحاشية (أ). وبالاضافة الى ذلك، يجري في الوقت الحاضر ادخال مناطق انتاج الفاكهة الكائنة في الاجزاء الشرقية من مصر في المشروع من أجل توسيع نطاق منطقة اطلاق الذبابة العقيمة.

وفي اطار مشروع تعاوني تقني آخر خاص بمكافحة الذبابة المتوسطية باستخدام تقنية الحشرة

العقيمة في جزيرة ماديرا البرتغالية، ابتدأ المرفق الخاص بالتربية الكثيفة للذبابة المتوسطية وتعقيمها الذي بني عن طريق مساهمات مالية من الاتحاد الأوروبي، بانتاج ذريات قائمة على فصل الجنسين وراثيا تم استحداثها بالاشتراك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة. وأسفرت عمليات اطلاق ذكور الحشرة العقيمة التي تركزت على الجزء الشمالي من ماديرا وجزيرة بورتو سانتو المجاورة عن انخفاض معدلات الاصابات التي تحدث للفاكهة. وقد تمخض ذلك عن اجراء دراسة جدوى تهدف الى توسيع نطاق تطبيق تكنولوجيا تقنية الحشرة العقيمة لتشمل مناطق رئيسية لانتاج الحمضيات في فالنسيا، اسبانيا، وفي غيرها من المناطق الرئيسية المنتجة للفاكهة في حوض المتوسط.

ويجري تحويل أغلبية مرافق التربية الكثيفة للذبابة المتوسطية في العالم نحو اعتماد التكنولوجيا الأكثر تقدما لانتاج ذكور الذبابة فقط عن طريق استخدام الذريات القائمة على الفصل بين الجنسين وراثيا التي وضعتها مختبرات الوكالة في زايبرسدورف. وبالفعل، تقوم حاليا معامل

" يشكل تحسين مستوى الوعي لدى الأوساط الصناعية والمستهلكين بحقائق تشعيع الأغذية وفوائده مدخلا رئيسيا في سبيل تشجيع تقبل هذه التكنولوجيا والأخذ بها على نطاق أعم. "

موجودة في الأرجنتين والبرتغال وشيلي وغواتيمالا بالانتاج وفقاً لهذا النظام، في حين تعد العدة من أجل تطبيقه في معامل موجودة في أستراليا وبيرو والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية. ووصلت مستويات الانتاج في مرفق البينو الموسع في عام ٢٠٠٠ الى أكثر من ٨٠٠ مليون ذبابة متوسطية من الذكور العقيمة كل أسبوع، وهذا هو أكبر انتاج لذريات ذكور الذبابة المتوسطية فقط في العالم، ويجري استخدام الذكور العقيمة المنتجة في هذا المرفق لأغراض برامج تقنية الحشرة العقيمة الخاصة بمكافحة الذبابة المتوسطية في الأردن واسرائيل وجنوب أفريقيا وغواتيمالا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية.

وأدخلت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف مزيدا من التحسينات التقنية واللوجستية على انتاج الذريات بفصل الجنسين وراثيا في الذبابة المتوسطية. ويجري العمل على تحسين استقرار الذرية المنتجة عن طريق تطبيق التحولات الصبغية وكذلك عن طريق تطبيق اجراء يسمح بشحن بيضها فيما بين مرافق التربية الأمر الذي يمكن أن يكون له تأثير هام على عملية الترويج التجاري لتقنية الحشرة العقيمة مستقبلا.

وفي اطار الاستراتيجية الخاصة بزيادة الوعي بتوافر تقنية الحشرة العقيمة لغرض المكافحة الفعالة من حيث التكلفة، تم انتاج شريط فيديو بعنوان *تقنية الحشرة العقيمة: استخدام أسلوب ملائم للبيئة من أجل الحد من الآفات واستئصالها*، وذلك في ظل مشروع تعاوني تقني أقاليمي. ووزع هذا الشريط على أقسام علم الحشرات والبيئة في الجامعات ومعاهد بحوث مكافحة الآفات ومنظمات حماية الحيوان والنبات في شتى أرجاء العالم.

حماية الأغذية والبيئة

يشكل تحسين مستوى الوعي لدى الأوساط الصناعية والمستهلكين بالحقائق والفوائد المتعلقة بتشعيع الأغذية مدخلا رئيسيا في سبيل تشجيع تقبل هذه التكنولوجيا والأخذ بها على نطاق أعم. وقد تناولت حلقة عملية اعلامية عامة تم ترتيبها مشاركة بين الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة للبلدان المشاركة في الاتفاق التعاوني الاقليمي، الشواغل المتعلقة بأمان الأغذية وفوائد عملية تشعيع الأغذية باعتبارها من التدابير العلاجية الصحية والصحية النباتية. وأفضت الحلقة الى انشاء شبكة من وسائل الاعلام - يطلق عليها اختصارا أسم *INFORM* (*شبكة التشعيع الخاصة*

بوسائل الاعلام) - من أجل تعزيز الوعي الاعلامي.

ويتطلب توسيع الفرص في الأسواق أمام الفواكه والخضروات وغيرها من السلع الأساسية المشعة التي تزرع في البساتين أن تفي الدول الأعضاء بمقتضيات الحجر الصحي المتعلقة بالتجارة الدولية. وتيسيرا لهذه الغاية، صدقت حلقة عملية نظمت مشاركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة وشارك فيها مسؤلون كبار من القائمين على مراقبة الأغذية والحجر الصحي النباتي في البلدان المشاركة في الاتفاق التعاوني الاقليمي، على التشعيع باعتباره من التدابير العلاجية الصحية والعلاجية الصحية النباتية المتعلقة بالسلع الأساسية الغذائية والزراعية. وهذا يبرز أهمية اتباع نهج نظامي من أجل التصديق على الأغذية المخصصة للتجارة الدولية.

والغرض من مسودة الشهادة التي أصدرتها الندوة هو أن تلازم تلك الشهادة الأغذية المشعة وأن تؤدي الى تبسيط المعاملات التفتيشية في البلدان المستوردة. وجرى، في حلقة عملية أخرى، وضع مبادئ توجيهية بشأن ا لشكل الذي يلزم أن يستخدم به التشعيع بمقتضى الاتفاقية الدولية للحماية النباتية باعتباره من التدابير العلاجية الصحية النباتية للأغذية، وذلك بهدف توفير معيار دولي في هذا الصدد. وتم، بالتناسق مع تلك الأنشطة، استهلال نظام معلومات قوي على شبكة الانترنت يسمى اختصارا *IDIDAS (قاعدة البيانات الدولية المعنية بالتطهير من الحشرات وتعقيمها)* من أجل ابقاء الهيئات في مجال الصناعة والرقابيين الحكوميين وسائر الهيئات ذات الصلة على علم بآخر المستجدات بشأن جرعات التشعيع المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية والسوس الحشري.

ويمكن أن يؤدي وجود مخلفات المبيدات الحشرية بكميات كبيرة في المواد الغذائية الى اعاقة عمليات الاستيراد، فضلا عن أنه يشكل حاجزا في وجه التجارة الدولية للأغذية. ومن أجل معالجة هذه المشكلة، عقدت في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف دورة تدريبية عن اجراءات توكيد الجودة والمراقبة المتعلقين بتحليل المواد الغذائية لغرض كشف مخلفات المبيدات الحشرية. وتم تأهيل المشاركين في الدورة بالمهارات والمعلومات اللازمة لتنفيذ برامج رصد الأغذية وتوكيد جودة التحاليل بما يكفل الامتثال بلائحة الحدود القصوى الخاصة بالمخلفات.

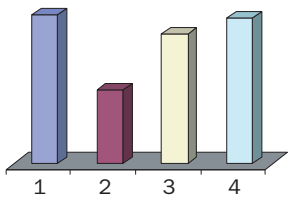
الصحـــــة البشريـــــة

هدف البرنامج

تعزيز قدرات الدول الأعضاء النامية على تلبية الاحتياجات المتعلقة بمنع حدوث مشاكل صحية وتشخيص تلك المشاكل وعلاجها، وذلك من خلال تطوير تقنيات نووية وتطبيقها.

الانفاق من الميزانية العادية: ٥٢٥ ٤٧٠ ٥ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل: ٦٥٥ ١٠٦ دولارا



نظرة عامة

انصب التركيز الرئيسي لهذا البرنامج على تطوير خدمات طبية تكفل الوقاية من سوء التغذية والكشف عن مستويات التلوث التي توثر في الانسان وتشخيص السرطان ومكافحته والاضطرابات التغذوية والاضطرابات الجينية والمعدية. وفي مجال الطب النووي انصب التركيز على استخدام مصادردراسة جدوى تهدف لتشمل مناطق رئيسية لانتاج الحمضيات في فالنسيا، اسبانيا، وفي غيرها من المناطق الرئيسية المنتجة للفاكهة في حوض المتوسط.دراسة جدوى تهدف الى توسيع نطاق تطبيق تكنولوجيا تقنية الحشرة العقيمة لتشمل مناطق رئيسية لانتاج الحمضيات في فالنسيا، اسبانيا، وفي غيرها من المناطق الرئيسية المنتجة للفاكهة في حوض المتوسط.أدوات لا غنى عنها في تشخيص ومكافحة عدد كبير من الاضطرابات الحميدة والخبيثة. وأتيحت تقنيات العلاج الاشعاعي للسرطان على نطاق أوسع أمام عدد أكبر من الدول الأعضاء. وفي حين أن عديدا من الدول تملك القدرة على ضمان القدر السليم من الدقة في الاجراءات العلاجية فان مجموعة كبيرة من الدول (لا سيما الدول غير الأعضاء في اتفاقية المقاييس) اما ما زالت غير قادرة على الحصول على معايير راسخة تكفل قياس الجرعات، واما لا تملك غير الوكالة سبيلا للتحقق من جودة القياسات الاشعاعية. فبالنسبة لهذه الدول الأعضاء ما زالت الوكالة هي المنظمة الوحيدة التي تتناول احتياجات تلك الدول من خلال برنامجها المتعلق بقياس الجرعات. وفي مجال الدراسات التغذوية والبيئية تم استخدام التقنيات المعتمدة على الأساليب النووية والتقنيات المتعلقة بها من أجل الارتقاء بالمواد المرجعية اللازمة للدراسات التي تتناول تركيب شتى العناصر والمغذيات الدقيقة في أجسام سكان آسيا (مشروع "الانسان الآسيوي المرجعي").

١- الطب النووي: ٤٣٢ ٦٣٩ ١ دولارا
٢- البيولوجيا الاشعاعية التطبيقية والعلاج الاشعاعي: ٦٠٩ ٨١١ دولارات
٣- قياس الجرعات والفيزياء الاشعاعية الطبية: ٤٥٥ ٤٢٠ ١ دولارا
٤- الدراسات البيئية المتعلقة بالتغذية والصحة: ٠٢٩ ٥٩٩ ١ دولارا

الطب النووي

تم التصدي لثلاث مشاكل اكلينيكية من خلال مشاريع بحثية منسقة منفصلة عن بعضها البعض. وقد تناول أحدها دور النظام الحاسوبي لتصوير العظام مقطعيا بالانبعاث الفوتوني المفرد في تسكين آلام الظهر المزمنة. وقد أوضحت تحاليل النتائج المستقاة بشأن عينة مختارة تتألف من ٤٠٠ مريض أن استخدام هذا النظام قادر على اعطاء معلومات قيّمة تفيد التشخيص المبكر

" في اطار مشاريع تعاونية تقنية وطنية واقليمية متنوعة نقلت الى الدول الأعضاء النامية عدة تقنيات جديدة تتعلق بالطب النووي وتطبق مختبريا وفي الجسم الحي."

للأمراض التي تصيب مفاصل العمود الفقري، وهي الأمراض التي تمثل عاملا شائعا يسبب آلام الظهر المزمنة ويمكن التغلب عليه. وتولت دراسة أخرى تقييم العلاقة بين التهاب المسالك البولية المتكرر (التهاب الكلى الحاد) وبين التقرح الكلوي (الذي يتم تشخيصه بواسطة التصوير الوميضي للكلى) لدى ٣١٠ أطفال. وقد أظهرت النتائج وجود علاقة قوية بين التهاب المسالك البولية والتهاب الكلى الحاد. ولوحظ أيضا أن العلاج المبكر والفعال بواسطة المضادات الحيوية يمكن أن يقضي تماما على الالتهابات القشرية الحادة التي تصيب الكلى وأن يفضي الى تقليل حالات حدوث التقرحات. أما الدراسة الثالثة التي أجريت على مرضى مصابين بأمراض واضحة في الصدر (وقد استخدم فيها التصوير الوميضي للثدي) فقد أظهرت أن هذا التصوير شديد الحساسية والدقة في تشخيص الأورام الخبيثة تشخيصا صحيحا. وأكدت تلك الدراسة فائدة استخدام هذا التصوير كطريقة تكميلية للطريقة التقليدية القائمة على تصوير الثدي بالأشعة السينية في تشخيص سرطان الصدر وعلاجه.

وفي عام ٢٠٠٠ شرعت الوكالة في تنفيذ أول مشاريعها البحثية المنسقة المواضيعية، وعنوانه "التصدي لسرطان الكبد عن طريق استخدام الأساليب النويدية المشعة مع التركيز الخاص على العلاج بالنويدات المشعة عبر الشرايين وقياس الجرعات داخليا". وهذا هو أول مشروع في سلسلة من المشاريع البحثية المنسقة التي سيتم ربطها بالتعليم الطبي العالي في الجامعات المقامة في الدول الأعضاء النامية. ولأول مرة سيعمل معا، في مجموعات زوجية في اطار هذا المشروع البحثي المنسق، عدد متساو من الحاصلين على عقود بحثية وعلى اتفاقات بحثية. وستتولى كل مجموعة من تلك المجموعات الزوجية مهمة الاشراف على الأعمال البحثية التي يقوم بها طالب دراسات عليا والتي تفضي الى منحه درجة الماجستير أو الدكتوراة من جانب الجامعة المحلية أو الوطنية.

وفي اطار مشاريع تعاونية تقنية وطنية واقليمية متنوعة نقلت الى الدول الأعضاء النامية عدة تقنيات جديدة تتعلق بالطب النووي وتطبق مختبريا وفي الجسم الحي. فعلى سبيل المثال نقلت الى بلدان عديدة في أفريقيا وأمريكا اللاتينية، من خلال مشروعين اقليميين، أساليب بيولوجية جزيئية تكفل الكشف عن سلالات الملاريا المقاومة للعقاقير ومرض السل ومرض شاغاس. وقد زودت الوكالة عددا متزايدا من الدول الأعضاء بدعم تقني يرمي الى تقوية قدراتها في مجال القياس المناعي الاشعاعي لواسمات الأنسجة المتعلقة بسرطان الصدر والالتهاب الكبدي جيم وواسمات الأورام والألبومين الدقيق، وفي مجال تطبيق منهجية فحص الأمراض التي تصيب حديثي الولادة. وتم في اطار مشاريع تعاونية تقنية أخرى تم تزويد الدول الأعضاء النامية بكاميرات جيمية ونظم حاسوبية للتصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد ومسابر جيمية

جراحية. وتم تعزيز الخدمات الطبية النووية المختبرية في تلك البلدان عن طريق نقل أساليب نويدية مشعة تكفل التصدي لمرض تصلب الشرايين وسرطان الكبد وسرطان الغدة الدرقية والالتهابات البكتيرية والأمراض التي تصيب الأطفال. وسعيا الى توحيد الممارسات الاكلينيكية وضعت الوكالة الصيغة النهائية للبروتوكولات التي تتعلق بشتى الاجراءات النووية الخاصة بالكلى والمسالك البولية من أجل توحيد تطبيقها في منطقة أمريكا اللاتينية عبر مشروع اقليمي تابع لبرنامج أركال.

البيولوجيا الاشعاعية التطبيقية والعلاج الاشعاعي

تم، في اطار مشروع بحثي منسق انتهى في عام ٢٠٠٠، تقييم عدة بروتوكولات تتعلق بالعلاج الاكلينيكي وترمي الى تحسين استخدام الموارد الاكلينيكية الخاصة بعلاج السرطان اشعاعيا. ويتناول أحد هذه البروتوكولات تخفيف عسر البلع الذي يصاحب الاصابة بسرطان المرئ، وقد أثبت هذا البروتوكول أنه ناجح جدا. وقد تولى تقييم حالة ٢٣٢ مريضا عولجوا بعدد محدود (٢ أو ٣) من عمليات ادخال مصدر اشعاعي داخل المرئ في غضون أسبوع واحد (بدلا من العلاج الاشعاعي الخارجي الذي يستغرق أربعة أسابيع أو أكثر). وقد حظي البروتوكول بتقبل فوري واسع النطاق، ويجري حاليا ترويجه في الدول الأعضاء التي يشكل فيها هذا السرطان مشكلة اكلينيكية كبرى.

وفي مشروع بحثي منسق آخر ينطوي على بروتوكول بشأن تشعيع نصف مساحة الجسم من أجل تخفيف الآلام التي تنتشر في العظام بسبب شتى أمراض السرطان (كسرطان البروستاتا والرئة مثلا) تم توزيع ٧٢ مريضا توزيعا عشوائيا على مجموعات تتلقى احداها دفعتين من الجرعات العلاجية الاشعاعية في يوم واحد، والأخرى أربع دفعات في يومين، والثالثة خمس دفعات في خمسة أيام. وتمثلت استنتاجات الدراسة فيما يتعلق بتوزيع المرضى على هذه المجموعات في أنه يبدو بوجه خاص أن المرضى المصابين بسرطان البروستاتا يستجيبون استجابة أفضل لنظام الدفعات الأطول. أما بالنسبة للمصابين بسرطان الصدر أو الرئة فان نظم الدفعات الأقصر قد تحقق استجابة طيبة عند استخدامها.

ويعد دور العلاج الاشعاعي لمرضى الايدز المصابين بالسرطان موضوعا ذا أهمية عظيمة في المنطقة الأفريقية دون الصحراوية حيث قد تصل فيها نسبة المصابين بفيروس عوز المناعة البشري الى ٣٥% في بعض المجموعات السكانية. كما يكون هذا المرض مصحوبا بارتفاع معدلات الاصابة بسرطانات عديدة الى أكثر من خمسة أمثالها. وقد أعد فريق خبراء تولى دراسة هذا الموضوع وثيقة مبادئ توجيهية بشأن اتخاذ القرارات (بما في ذلك خيار عدم اعطاء أي علاج على الاطلاق) فيما يتعلق بالعلاج الاشعاعي لمرضى السرطان المصابين بالفيروس المذكور الذين لا يتوقع لهم أن يعيشوا طويلا بسبب مرض الايدز.

" أصبحت مشاريع التعاون التقني في مجال العلاج الاشعاعي أكثر توجها نحو توفير "التوليفة" الكاملة من التكنولوجيا."

وقد أصبحت مشاريع التعاون التقني في مجال العلاج الاشعاعي أكثر توجها نحو توفير "التوليفة" الكاملة من التكنولوجيا -أي المعدات وقياس الجرعات والتدريب والوقاية والادخال في الخدمة- اللازمة لتقديم خدمات متسقة في مجال العلاج الاشعاعي. وهناك مشاريع تعاونية تقنية أخرى تركز على مكافحة السرطان. ويتم هذا

العمل بالتعاون مع الوكالة الدولية لبحوث السرطان التي توفر الدعم لمرضى السرطان في البلدان التي تعمل فيها الوكالة على تحسين المرافق العلاجية. ويستفاد من تسجيل حالات الاصابة بهذا المرض في تقييم الاحتياجات الراهنة للدول الأعضاء وتحديد مدى تأثير البرنامج الوطني لمكافحة السرطان، بما في ذلك الآثار المترتبة على تكنولوجيا العلاج الاشعاعي التي تم توريدها.

قياس الجرعات والفيزياء الاشعاعية الطبية

شهد عام ٢٠٠٠ زيادة كبيرة في الأنشطة التي تدعم قياس جرعات الأشعة السينية. وقد جاء ذلك نتيجة لاستقصاء أجرته الوكالة واتضح منه أن أساليب المعايرة التي تطبق في مختبرات المعايرة الثانوية بشأن خصائص الاشعاعات التشخيصية هي أساليب غير موحدة. وفي أعقاب هذا الاستقصاء طالب عدد كبير من تلك المختبرات بالحصول على ارشادات بشأن انشاء مرافق معايرة تتعلق بقياس جرعات الأشعة السينية. وقد زيدت قدرة مختبرات الوكالة في زايبرسدوف على تصوير الثدي، علاوة على معايرة الأجهزة لتحديد خصائص التصوير الاشعاعي التشخيصي. وتمت معايرة مواصفات الوكالة المتعلقة بتصوير الثدي، كما تم توفير خدمة معايرة لمختبرات المعايرة الثانوية. ولأغراض التصوير الاشعاعي التشخيصي العام أنشئت في مختبرات الوكالة وحدة تجريبية تستخدم في تحليل طيف الأشعة السينية. وبالاضافة الى ذلك بدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق يرمي الى وضع مدونة قواعد بشأن قياس جرعات الأشعة السينية التشخيصية. كما استكملت مدونة قواعد جديدة بشأن قياس جرعات العلاج الاشعاعي استنادا الى الجرعة الممتصة.

وتتألف حاليا شبكة مختبرات المعايرة الثانوية، المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية، من ٧٣ مختبرا مقاما في ٦١ دولة عضوا (تمثل البلدان النامية أكثر من نصفها) و ٢٠ عضوا منتسبا (منظمات دولية ومختبرات معايرة ثانوية ابتدائية). وفي عام ٢٠٠٠ انضم الى الشبكة ثلاثة مختبرات معايرة ثانوية جديدة؛ وذلك في أثيوبيا واليونان، علاوة على مختبر ثان للمعايرة في ألمانيا. ويعد التعاون والتعاضد بين الهيئات المعنية بالقياسات أمرا حاسما من أجل توحيد تلك القياسات. وفي أعقاب قيام الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩ بتوقيع وثيقة "الاعتراف المتبادل بمعايير القياس الوطنية وشهادات المعايرة والقياس الصادرة عن معاهد علم القياس" (اختصارا "ترتيبات الاعتراف المتبادل") فيما يخص شبكة مختبرات المعايرة الثانوية، أجريت مقارنة دولية لمعايير القياس بالتعاون مع المنظمة الأمريكية الاقليمية للقياسات (SIM). ومن المزمع أن تجرى في عام ٢٠٠١ مقارنة دولية بالتعاون مع الهيئة الأوروبية للقياسات (EUROMET).

وجرى في الوكالة معايرة ما مجموعه ٥٦ من غرف التأين المعيارية والمرجعية الوطنية للدول الأعضاء، وشملت هذه العملية نسبة تبلغ نحو ٨٥% من المعايرة لمستويات العلاج الاشعاعي (بما في ذلك التشعيع الداخلي) و١٥% من معايرات الوقاية من الاشعاعات. ونظمت مراجعات للتأكد من جودة الجرعات ومقارنات مشتركة بين مختبرات المعايرة الثانوية من أجل التحقق من ارتباط قياساتها بالوكالة ورصد أدائها.

" شاركت الوكالة في دراسة دولية مشتركة بشأن مخاطر اصابة العاملين في مجال الاشعاعات بالسرطان."

وشارك سبعة عشر مختبرا في المقارنة الدولية التي أجريت بشأن عوامل معايرة غرف التأين في مجال العلاج الاشعاعي، كما شارك ٣٠ مختبرا في مراجعة قياس الجرعات بالوميض الحراري من أجل قياس الجرعات على مستوى الوقاية من

الاشعاعات. وفي اطار رصد قياس الجرعات بالوميض الحراري لأغراض العلاج الاشعاعي تم استعراض ٩٦ حزمة اشعاعية ولدتها وحدات علاج بالكوبالت-٦٠ ومعجلات اكلينيكية موجودة في مختبرات أو خاضعة لاشراف مختبرات المعايرة الثانوية.

وقد شاركت الوكالة في دراسة دولية مشتركة بشأن مخاطر اصابة العاملين الاشعاعيين بالسرطان، أجرتها الوكالة الدولية لبحوث السرطان في ليون. وتهدف الدراسة الى تقييم الآثار السرطانية المترتبة على تعرض الانسان للاشعاعات طوال فترة ممتدة وعند مستويات منخفضة، والى اختبار مدى ملاءمة التوصيات الراهنة المتعلقة بالوقاية من الاشعاعات. كما أجريت في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف مجموعة شاملة من التجارب بغية تقييم استجابة أجهزة قياس الجرعات الشخصية لطاقات وأنساق هندسية مماثلة لتلك القائمة أثناء ظروف العمل. وقد انطوت تلك الدراسة على تشعيع نحو ٦٥٠ جهازا لقياس الجرعات.

وقامت الخدمة البريدية المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية بشأن ضمان جودة الجرعات باستخدام مقياس الجرعات بالوميض الحراري لغرض رصد معايير الحزم المستخدمة في العلاج الاشعاعي في المستشفيات على النطاق العالمي، بمراجعة ٣٣٣ حزمة، منها ٢١٥ حزمة من الكوبالت-٦٠ و ١١٨ حزمة تستخدم الأشعة السينية ذات الطاقة العالية من معجلات اكلينيكية. وقد استمر برنامج هذه الخدمة البريدية في التوسع؛ وقد أصبح معدل اعادة الجرعات المقيسة يتجاوز الآن ٩٥%، علما بأن ٨٠% من النتائج تتدرج ضمن الحدود المقبولة وهي ±٥%. وقد أجري تحليل أوضح محدودية قدرات المستشفيات التي لا تشارك بانتظام في المراجعات الخارجية: وهناك ١٠٩ مرافق علاج اشعاعي -موجودة في ٧٢ مستشفى- لم تخضع قط من قبل لأي مراجعة، تم ادراجها في برنامج الخدمة البريدية المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية حيث وجد أن ٧٤% فقط من نتائج جولة المشاركة الأولى جاءت ضمن الحدود المقبولة وهي ±٥%، في حين أن ١١% من النتائج أظهرت حيودا شديدا (أكثر من ١٠%) في تلك المستشفيات. ويمكن مقارنة هذين الرقمين بالرقمين المناظرين للمستشفيات التي شاركت أكثر من مرة واحدة، وهما ٨٣% من النتائج تتدرج ضمن الحدود المقبولة ±٥% و ٦% من النتائج تحيد حيودا شديداً.

وعلى أثر تعقيبات ايجابية على المساعدة التي تقدمها الوكالة في مجال اقامة برامج وطنية لقياس الجرعات بالوميض الحراري توخيا لضمان جودة العلاج الاشعاعي، حصلت خمس دول أعضاء أخرى على مساعدة من هذا القبيل. وكجزء من مشروع تعاوني تقني في بلدان أمريكا الوسطى والكاريبي، أنشئت شبكة للزيارات الموقعية المتبادلة المعنية بمراجعة الجودة تتيح للفيزيائيين من مختلف مؤسسات العلاج الاشعاعي في المنطقة أن يتولوا، بدعم من جانب فيزيائيين محنكين ينتمون لنفس المنطقة، اجراء قياسات لمراقبة الجودة في مستشفيات وبلدان أخرى.

وأجريت مراجعات بشأن ثماني وأربعين حزمة كوبالت-٦٠ لصالح ٢٣ مرفقا صناعيا ومعهدا بحثيا في الدول الأعضاء، وذلك من خلال الخدمة الدولية لضمان الدقة في قياس الجرعات. وتمت متابعة خمس نتائج حادث عن الحدود المقبولة.

الدراسات البيئية المتعلقة بالتغذية والصحة

تمثلت أهم حصيلة أفرزها مشروع بحثي منسق، استكمل في عام ٢٠٠٠ بشأن الانسان المرجعي الآسيوي، في قيام البلدان المشاركة في ذلك المشروع بتوليد مجموعات بيانات موثوقة تتعلق بالوجبات الغذائية. وستعين هذه البيانات الدول الأعضاء المشاركة في المشروع على حل

المشاكل الوطنية المتعلقة بتقييم التعرض للاشعاعات، علاوة على تيسير تحديد السمات المميزة للانسان المرجعي الآسيوي باعتبار أن هذا التحديد يشكل الهدف الأول لهذا المشروع الاقليمي. كما أدى هذا المشروع الى تقوية قدرات تلك البلدان على مراقبة الجودة التحليلية، مما مكنها من اجراء قياسات موثوقة بشأن مجموعة من العناصر النزرة ذات الأهمية الاشعاعية البالغة، ألا وهي السيزيوم واليود والاسترونتيوم والثوريوم واليورانيوم.

وفي عام ٢٠٠٠ انتهى مشروع بحثي منسق آخر تناول الفوارق في الكثافة المعدنية للعظام، المقيسة باستخدام قياس الامتصاص المزدوج للطاقة والأشعة السينية لدى طائفة من الشبان البالغين في مجموعة متنوعة من البلدان. وعند فحص ما مجموعه ٣٧٥٢ شخصا منتمين لشرائح سنية مختلفة ومختارين من ١١ مركزا في ٩ بلدان، وجد أن هناك فوارق عظيمة المغزى في متوسط الوزن والطول والكثافة المعدنية للعظام فيما بين تلك البلدان ($p<0.001$). وفي أعقاب الموازنة بين السن والوزن والطول وجد أن هناك فوارق عظيمة المغزى من حيث كتلة العظام لدى الشبان البالغين (من الرجال والنساء على حد سواء)؛ واذا استمرت تلك الفوارق مع تقدمهم في العمر فانها قد تسهم في تباين احتمالات اصابتهم بكسور في العظام بحيث تصل احتمالات اصابة بعضهم بمثل هذه الكسور الى ضعف أو ثلاثة أمثال احتمالات اصابة بعضهم الآخر بها.

وأسفر مشروع اقليمي مشترك بين برنامج الأمم المتحدة الانمائي والاتفاق التعاوني الاقليمي والوكالة، بشأن تلوث الهواء واتجاهات هذا التلوث، عن انشاء شبكة للعينات الهوائية تتولى جمع مواد عالقة في الجو في الدول الأعضاء المشاركة في المشروع. وقد أوضحت النتائج ارتفاع مستويات عدة عناصر سمية موجودة في أجواء كثير من تلك البلدان، مما أدى الى اتخاذ عدة خطوات تشريعية أو تدابير تقنية مضادة. وبالاضافة الى ذلك تم اكتساب القدرة على الكشف عن مراحل تلوث الهواء الاقليمي، كتكون السديم مثلا نتيجة لحرق كميات من الكتلة الحيوية.

وفي عام ٢٠٠٠ تنوعت أشكال تطبيق التقنيات النووية على المشاكل المتعلقة بالتغذية والرعاية الصحية. فعلى سبيل المثال أحرزت مشاريع تعاونية تقنية نفذت في أمريكا اللاتينية تقدما بشأن استخدام النظائر في تقييم برامج التدخل الغذائي. وتمكن مشروع نفذ في شيلي من استكمال دراسة بشأن استخدام التقنيات النظيرية في قياس التوافر البيولوجي للحديد في منتجات الحليب المقواة التابعة للبرنامج الوطني المعني بالأغذية التكميلية. وتناول مشروع آخر مسألة تشكيل مكونات الجسم وانفاق الطاقة لدى الأطفال الذين لم يصلوا بعد الى سن الدراسة، وذلك باستخدام الماء المرقوم ($^2H_2\,^{18}O$).

وفي طليعة الأعمال ذات الأولوية التي نفذت في عام ٢٠٠٠ في مختبرات الوكالة بزايبرسدورف يأتي اختبار الكفاءة الالزامي الأول الخاص بشبكة ألميرا، وهي شبكة تتألف من ٨٠ مختبرا مقاما في

" أسفر مشروع اقليمي مشترك بين برنامج الأمم المتحدة الانمائي والاتفاق التعاوني الاقليمي والوكالة، بشأن تلوث الهواء واتجاهات هذا التلوث، عن انشاء شبكة للعينات الهوائية لجمع المواد العالقة في الجو."

٤٥ بلدا من أجل قياس النشاط الاشعاعي البيئي. ويتألف هذا الاختبار من مجموعتين من العينات؛ احداهما لتحليل النويدات المشعة الباعثة لجسيمات ألفا وبيتا، بما فيها البلوتونيوم والأمريشيوم-٢٤١ والاسترونتيوم-٩٠؛ والثانية لتحليل خليط من النويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما. وقد وزع على ٦٨ مختبرا مقاما في ٤٠ بلدا ما مجموعه

٥٦ طقما من العينات لتحليل جسيمات ألفا/بيتا و ٧٤ طفما من العينات لتحليل أشعة غاما.

وتتضمن الأنشطة المتعلقة بذلك، والمنفذة في مختبرات الوكالة، اختبارات كفاءة اجتازتها مختبرات أخرى شاركت في قياس النشاط الاشعاعي البيئي. وقد ركز اختباران، بوجه خاص، على الاسترونتيوم-٩٠ الموجود داخل قالب رماد محرقة، وعلى قياس كميات البلوتونيوم-٢٣٩ والبروتونيوم-٢٤١ والأمريشيوم-٢٤١ الموجودة في التربة. وأظهرت النتائج المتعلقة باختبار الاسترونتيوم-٩٠ أن أغلبية المختبرات (أكثر من ٨٠% منها) ما زالت تعاني من مشاكل في تحديد مقادير هذه النويدة المشعة. الا أن الاختبار الثاني المتعلق بقياس أكتينات ما وراء اليورانيوم حقق نتائج أفضل.

كما شاركت مختبرات زايبرسدورف في تحليل عينات مستمدة من مشروعين تعاونيين تقنيين في الجزائر والأردن، بالاضافة الى نشاط متابعة يرتبط بقيام برنامج الأمم المتحدة للبيئة بتقييم الاستخدام العسكري لليورانيوم المستنفد في كوسوفو. وأجريت اختبارات غير متلفة على ثلاث وعشرين عينة جزائرية تم جمعها خلال بعثة أوفدت الى مواقع فرنسية كانت مخصصة من قبل للتجارب النووية؛ وذلك لتحليل النويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما (السيزيوم-١٣٧ والأميريشيوم-٢٤١ واليوروبيوم-١٥٤ والباريوم-١٣٣)؛ كما أجريت على هذه العينات اختبارات متلفة لتحليل الاكتينات (البلوتونيوم والأمريشيوم-٢٤١) والاسترونتيوم-٩٠. وقد أرسى تقرير موجز بشأن هذه التحاليل الأساس الذي اعتمدت عليه تقديرات الوكالة للجرعات التي يحتمل أن يتعرض لها الأفراد في المنطقة في الوقت الحاضر وفي المستقبل. ولا يسبب أي موقع من هذه المواقع مستويات جرعات قد تقتضي التدخل. الا أنه تمت توصية الحكومة الجزائرية بالاستمرار في فرض قيود على دخول المناطق الملوثة، وبالمواظبة على رصد تلك المواقع.

وأوفدت الى الأردن بعثة لجمع العينات وتحليلها بغرض استقصاء أسباب القلق الأردني من ارتفاع مستويات النواتج الانشطارية في البيئة المحلية. قد أجريت دراسات مطيافية جيمية موقعية، وتم اختبار ٣٣ عينة لتحليل النويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما. وقد وجد أن مستويات النشاط الاشعاعي تتسق مع خليط من الغبار العالمي والتلوث الناتج عن حادث تشرنوبل، وأنها تقل بوجه عام عن المستويات المسجلة في جنوب شرق أوروبا.

وفي كوسوفو أخذ خبراء الوكالة ١٦ عينة تم اختبارها في مختبرات زايبرسدورف من أجل تحليل اجمالي محتواها من اليورانيوم ونظائره. وقد أكدت النتائج وجود كميات متفاوتة من اليورانيوم المستنفد في المواقع المشتبه فيها، بالاضافة الى مستوى من اليورانيوم الطبيعي يبلغ قرابة ٢ مللي غرام/كيلو غرام في تربة البلقان بوجه عام. وعلى الرغم مما تتسم به أجهزة القياس من حساسية فائقة فان ذلك يحد من الكشف عن اليورانيوم المستنفد الموجود في البيئة الى نحو ١ر٠ مللي غرام/كيلو غرام.

واستجابة لطلبات الدول الأعضاء بشأن الحصول على عينات بيئية ذات قيم مرجعية تخص النويدات المشعة الأساسية (اليورانيوم والثوريوم والراديوم-٢٢٦ والرصاص/البولونيوم-٢١٠)، تم تحديد عينة فوسفوجبسية محتملة لهذه النويدات المشعة علاوة على ثلاث عينات مائية معدنية تخص الراديوم-٢٢٦، ويجري حاليا تحليل تلك العينات. وتعد هذه العينات ضرورية لتعزيز القدرة على مضاهاة مستويات النشاط الاشعاعي المقيسة بواسطة شتى المختبرات على مستوى العالم كله.

وفي عام ٢٠٠٠ تم اعتماد مشروع بحثي منسق بشأن تحديد الخصائص الكيميائية الاشعاعية والخصائص الكيميائية والخصائص الفيزيائية للجسيمات المشعة الموجودة في البيئة. والهدف من ذلك هو استحداث تقنيات تكفل تحديد واستقصاء خصائص الجسيمات المشعة الصغيرة، التي تشكل في معظم الأحوال الأنواع الأصلية التي ينطوي عليها انطلاق النشاط الاشعاعي على نحو عارض أو متعمد.

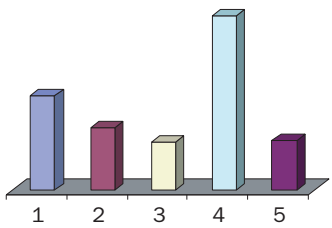
البيئة البحرية والموارد المائية والصناعة

هدف البرنامج

تحسين قدرات الدول الأعضاء على ما يلي: '١' رصد النشاط الاشعاعي وتقييمه في البيئة البحرية من أجل حمايتها واستخدام التقنيات النووية والنظائر البيئية في فهم العمليات البحرية والتلوث البحري وتقييمهما بصورة أفضل؛ '٢' وادخال التقنيات النظيرية والنووية الملائمة في تخطيط الدورة المائية بأكملها وادارة مواردها وتحسين فهم الآثار المناخية المائية ذات المنشأ البشري على الدورة المائية وتفاعلها مع النظم البيئية الأخرى؛ '٣' وتطويع التكنولوجيات الاشعاعية وتكنولوجيات المقتفيات الاشعاعية واستخدامها في تحسين الانتاجية الصناعية وتدنية المخاطر البيئية.

الانفاق من الميزانية العادية: ١٦٠ ٧٥٩ ٥ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٣٧٩ ٦٩١ دولارا



١- قياس النويدات المشعة وتقديرها في البيئة البحرية: ٠٩٥ ٢٦٩ ١ دولار
٢- انتقال النويدات المشعة في البيئة البحرية: ٧٠٨ ٨٣٢ دولارات
٣- رصد التلوث البحري ودراسته: ٥٧٦ ٦٣٨ دولاراً
٤- تنمية الموارد المائية وادارتها: ٦٨٩ ٣٦٠ ٢ دولاراً
٥- التطبيقات الصناعية: ٠٩٢ ٦٥٨ دولاراً

نظرة عامة

انصب التركيز في الأنشطة التي تضطلع بها الوكالة فيما يتعلق بالبيئة البحرية على التحديد الكمي للمستويات البحرية وتوزيعات النظائر المشعة والعمليات التي تحكمها ومصيرها النهائي والطريقة التي يمكن بها استخدامها بالاقتران مع تقنيات نووية ونظيرية أخرى لفهم مشاكل التلوث البحري الواسعة. واضافة الى ذلك، ركز برنامج العمل على بناء القدرات وأنشطة توكيد الجودة والتعليم والتدريب في مجال حماية البيئة البحرية. وتم جمع معلومات جديدة عن النشاط الاشعاعي في عدة مناطق محيطية رئيسية باستخدام تقنيات تقليدية وتقنيات آلية جديدة، وأضيفت الى قاعدة البيانات العالمية للنشاط الاشعاعي البحري. وأجريت دراسات مختبرية وميدانية بارزة ذات طابع تدريبي وبحثي عن انتقال الملوثات النووية وغير النووية في النظم البيئية البحرية المتباينة. وانصب التركيز في احدى الدراسات التي أجريت بشأن انتاج الكربون الجسيمي وازالته من المحيطات على دورة ثاني أكسيد الكربون بالمحيطات، وهي أحد العناصر التي تتسم بأهمية حاسمة في تغير المناخ.

وركزت الوكالة اهتمامها، فيما تضطلع به من أنشطة لادارة الموارد المائية، على اكتشاف شركاء آخرين والعمل معهم في سبيل تطوير المنهجيات النظيرية ومساعدة الدول الأعضاء من خلال برنامجها الخاص بالتعاون التقني. وتم، على وجه التحديد، الشروع في مبادرة مشتركة بين الوكالات بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) من أجل زيادة حجم التعاون بهدف ادراج النظائر في المجالات البحثية والتعليمية المتعلقة بالهيدرولوجيا. وصيغت مشاريع جديدة بالتعاون مع وكالات أخرى لتطوير المنهجيات النظيرية بغرض تحسين تقدير الموارد المائية العالمية وفهم العمليات المناخية المائية. وشملت هذه المشاريع تقدير معدل تصرف المياه الجوفية تحت سطح البحر ورصد الأنهار على الصعيد العالمي. ونُفّذتْ في كل من اثيوبيا وبنغلاديش مشاريع للتعاون التقني في مجال الهيدرولوجيا النظيرية، قام فيها عدد من الوكالات الدولية وهيئة المساحة الجيولوجية بالولايات المتحدة بدور الشركاء. وبدئ في اجراء بحوث عن استحداث تقنية تحليلية جديدة للتحليل النظيري للمياه لا تتطلب سوى الحد الأدنى من البنية الأساسية والمهارات التشغيلية.

وفي مجال التطبيقات الصناعية، ساعدت الوكالة بعض البلدان المنتجة للنفط في آسيا وأمريكا اللاتينية على استخدام المقتفيات الاشعاعية في رفع معدل استخلاص النفط من الآبار. وفي احدى الندوات التي عُقدت في بيجين عن استخدام التكنولوجيا الاشعاعية في التطبيقات الصناعية الناشئة، حُدِّد استخدام الاشعاعات في تيسير المعالجة التقليدية لمياه المجاري وتحسين والبوليمرات الطبيعية بغرض الحصول على نواتج ذات قيمة مضافة باعتباره أحد التطبيقات الواعدة في ميدان الصناعة. وفي مجال الاختبارات غير المتلفة، أعدت الوكالة أساليب لتحديد التآكل والرواسب في الأنابيب ذات الأقطار الصغيرة.

قياس النويدات المشعة وتقييمها في البيئة البحرية

انتهى في عام ٢٠٠٠ برنامج بحث منسق بشأن اجراء دراسات عالمية للنشاط الاشعاعي البحري تم فيه استعراض المصادر الحالية للنويدات المشعة البشرية المنشأ في البيئة البحرية ودراسة توزيع النويدات المشعة في عمود المياه والرواسب. بالمحيطات المفتوحة. وأظهرت النتائج أن الرصيد الحالي للسيزيوم-١٣٧ في البيئة البحرية الناتج عن الغبار النووي العالمي يبلغ ١٥٨ بيتا بكريل تقريباً بالنسبة للمحيطين الهادئ والهندي، و٨٣ بيتا بكريل بالنسبة للمحيطين الأطلسي والقطبي الشمالي. ويقدر الرصيد الحالي للسيزيوم-١٣٧ الناتج عن الغبار النووي المحلي في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي المتصاعد من تجارب الأسلحة النووية التي تجرى في المحيط الهادئ بنحو ٧٢ بيتا بكريل. ومقارنة بذلك، فان الرصيد الحالي للسيزيوم-١٣٧ في المحيطين الأطلسي والقطبي الشمالي والبحار المتاخمة لهما، الناتج عن الانبعاثات من محطتي اعادة معالجة الوقود النووي في سيللافيلد وكاب دو لا هيغ، يقدر بنحو ٢٤ بيتا بكريل. ويسهم حادث تشرنوبل بحوالي ١١ بيتا بكريل في الأرصدة الحالية للسيزيوم-١٣٧ في البحار الأوروبية، وذلك أساساً في بحر البلطيق والبحر الأسود. وفي حين تقدر التركزات المتوسطة الحالية للسيزيوم-١٣٧ في المياه السطحية لهذين البحرين بنحو ٦٠ و٤٠ بكريل/م٣، على التوالي، فان المتوسط العالمي لهذه التركزات الناتجة عن الغبار النووي العالمي يبلغ حوالي ٢بكريل/م٣.

وفي سياق أنشطة ذات صلة بهذا الموضوع، قسمت محيطات العالم الى أطر عرضية لاستقصاء التغيرات التي تحدث بمرور الزمن على متوسط تركزات الاسترنتيوم-٩٠ والسيزيوم-١٣٧ والبلوتونيوم-٢٣٩+٢٤٠ لتقدير متوسط عمر بقاء هذه النويدات المشعة في عمود المياه والتنبؤ بالتركزات الحالية. وتتسم مثل هذه المعلومات بالأهمية بالنسبة لتقدير الجرعات الاشعاعية التي يتلقاها الانسان من خلال تناول المأكولات البحرية. وتشير النتائج الى أن متوسط عمر الاسترنتيوم-٩٠ والسيزيوم-١٣٧ في المياه السطحية واحد، وهو ٢٥ عاماً تقريباً، في حين يبلغ عمر البقاء بالنسبة للبلوتونيوم-٢٣٩+٢٤٠ نحو ١٣ عاماً. وقد تم دعم برنامج البحث المنسق هذا بتمويل من خارج الميزانية مقدم من اليابان.

ومن خلال مشروع "دراسات عن النشاط الاشعاعي البحري في محيطات العالم"، المدعوم بأموال من خارج الميزانية مقدمة من اليابان، قام مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة بتحليل عينات جُمِعت من شمال شرقي المحيط الأطلسي وجنوب المحيط الهندي وشمال غربي المحيط الهادئ. وأجريت تحاليل لعدة نويدات مشعة (البلوتونيوم والكربون-١٤ والاسترنتيوم-٩٠ والسيزيوم-١٣٧ ونظيري البلوتونيوم والأميريشيوم) في عينات مائية جُمِعت من أعماق مائية مختلفة في مواقع اغراق النفايات المشعة شمال شرقي المحيط الأطلسي على خط ٤٦ درجة شمالاً و١٧ درجة غرباً تقريباً. ولم يُعثر على دلائل واضحة تشير الى تسرب نويدات مشعة من حاويات النفايات المشعة التي تم اغراقها. بيد أنه لوحظ حدوث ارتفاعات واضحة في تركزات النويدات المشعة على أعماق متوسطة تتراوح بين ٢٠٠٠ و٣٠٠٠ م، لم يسبق ملاحظتها. ويُستنتج من ذلك أن عمليات الحقن في المناطق البعيدة عن خط الاستواء لابد وأنها مسؤولة عن التطور الملحوظ للتركزات على عمق ١٠٠٠م، حيث تتعرّض تركزات النويدات المشعة في الأسطح المرتفعة الى أعماق متوسطة.

وتم تحليل عينات من السطح ومن عمود المياه جُمِعت أثناء بعثة استكشافية الى جنوب المحيط الهندي (شمال جزر كيرغويلين) للكشف عن مقومات النويدات المشعة بها، وكذلك للكشف عن درجة ملوحتها وكثافتها ودرجات حرارتها. واستُخدِمت مقتفيات اشعاعية كالكربون-١٤ والسيزيوم-١٣٧ والبلوتونيوم-٢٣٨ والبلوتونيوم-٢٣٩+٢٤٠ والأميريشيوم-٢٤١ لدراسة تطور مقادير النويدات المشعة البشرية المنشأ عند خطوط العرض الجنوبية. وتعكس تركزات النويدات المشعة المنخفضة في جنوب المحيط الهندي بطئاً في اعادة توزيع النويدات المشعة الناتجة عن الغبار النووي العالمي على نطاق العالم وامتزاجها، الأمر الذي أدى الى تخفيف

" لم يُعثر على دلائل واضحة تشير الى تسرب نويدات مشعة من حاويات النفايات المشعة التي تم اغراقها."

اشارة الغبار النووي العالمي بدرجة كبيرة في نصف الكرة الجنوبي. واضافة الى ذلك، جُمِعت عوالق حيوانية (جسيمات أحيائية) لقياس تركز نظائر البولونيوم-٢١٠ الطبيعي والبلوتونيوم البشري المنشأ والأميرشيوم. وتبين أنه يمكن استخدام العوالق الحيوانية، التي تحمل تكوينات مختلفة من العناصر الأولية والنويدات المشعة، كواسم حيوي لتحولات عمود المياه في المحيطات المفتوحة.

وانتهى مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة من اجراء قياسات للكربون المشع في عينات لمياه البحر أُخِذت من عشر محطات جنوب غربي المحيط الهادئ الشمالي خلال البعثة الاستكشافية التي أوفدتها الوكالة في عام ١٩٩٧ الى المحيط

الهادئ، بالتعاون مع معهد بحوث الطاقة الذرية باليابان وجامعة أريزونا. وتقع خمس من هذه المحطات بالقرب من محطات الدراسة الجيوكيميائية لأقسام المحيطات، أما المحطات الخمس الأخرى فتقع قرب جزيرتي بيكيني واينيويتاك المرجانيتين، اللتين ربما تأثرتا بتجارب سابقة على أسلحة نووية. ومقارنة ببيانات الدراسة المذكورة (المستقاة من عينات جُمِعت في عام ١٩٧٣)، فان النتائج التي توصلت اليها الوكالة توضح حدوث زيادة في الكربون المشع بالمياه المتوسطة العمق. وعلاوة على ذلك، تشير التقديرات الى أن كميات الكربون-١٤ الناتجة عن انفجار القنابل والموجودة في عمود المياه ازدادت بنسبة تتجاوز ٢٠% خلال الأربعة والعشرين عاماً الأخيرة. وتبين المقاطع الرأسية للكربون-١٤ في المحطات الواقعة قرب جزيرتي بيكيني واينيويتاك المرجانيتين اتجاهاً عاماً مماثلاً لما تم اكتشافه في محطات أخرى؛ ولذلك فانه لم يتبين وجود أثر لغبار نووي مطبق ناتج عن تجارب أجريت على أسلحة نووية. ويتعارض ذلك مع بيانات الوكالة المتعلقة بالبلوتونيوم-٢٣٩+٢٤٠ والتي تم استقاؤها من نفس مجموعة العينات التي أظهرت أن شمال غربي المحيط الهادئ قد تأثر بالغبار النووي العالمي والغبار المطبق كليهما معاً. ويتخذ هذا الغبار الأخير شكلاً فيزيائياً-كيميائياً مختلفاً، على درجة أكبر من التفاعلية، يؤدي الى تسريع عملية الازالة في المحيط.

وخلصت مختبرات التحليل الاشعاعي في الدول الأعضاء الى أن المواد المرجعية التي توفرها الوكالة تعد أدوات مهمة للحفاظ على ارتفاع معايير توكيد الجودة. وتم، في اطار برنامج الوكالة لخدمات مراقبة الجودة التحليلية للنويدات المشعة في البيئة البحرية، اعداد عينة أسماك من البحر الأيرلندي وبحر الشمال (IAEA-414) واختبارها للكشف عن أي حالات عدم تجانس وأرسِلت الى نحو مئة مختبر مشارك في هذا التدريب العالمي الجديد للمقارنات المشتركة، وسوف يتم اصدارها بعد ذلك كعينة مرجعية مصدقة جديدة.

وتعد تقنية قياس طيف أشعة غاما تحت الماء احدى التقنيات الجديدة التي استحدثتها الوكالة استكمالاً للنهج التقليدي الخاص بأخذ العينات وتحليلها أو للاستعاضة بها عنه، وذلك بالنسبة للتطبيقات التي تنطوي على تقييدات زمانية أو مكانية، مثل مجالات الاستقصاء بصفة عامة أو التصدي للطوارئ أو الرصد الطويل الأمد.

" خلصت مختبرات التحليل الاشعاعي في الدول الأعضاء الى أن المواد المرجعية التي توفرها الوكالة تعد أدوات مهمة للحفاظ على معايير توكيد جودة رفيعة المستوى."

واستُخدِمت مقاييس طيف عالية الكفاءة مصنوعة من الصوديوم واليود ومقاييس طيف مصنوعة من الجرمانيوم والتي تعمل بالتحليل الدقيق على السواء لاستقصاء التلوث بالنويدات المشعة البشرية المنشأ في مجموعة متنوعة من البيئات البحرية. وأجري، على سبيل المثال، مسح بأشعة غاما لرواسب قاع البحر البعيدة عن الشاطئ المأخوذة من محطة سيللافيلد لاعادة المعالجة النووية بهدف الحصول على تقديرات لتوزيعات السيزيوم-١٣٧ في المنطقة. وكشف المسح، الذي أجري بالتعاون مع مركز البيئة ومصايد الأسماك وعلم تربية المائيات بالمملكة المتحدة، عن وجود تركزات سيزيوم-١٣٧ في الرواسب السطحية يتراوح وزنها الجاف بين ما يقرب من ١٠٠بكريل/كغم و ٩٠٠ بكريل/كغم، حيث تنحصر القيمة الأخيرة في منطقة صغيرة تقع على مسافة نحو ٢ كم شمال غربي مخرج التصريف. ولما كانت الانبعاثات الأخيرة من محطة سيللافيلد لا تُذكر مقارنة بالانبعاثات السابقة، فان اعادة تجميع السيزيوم-١٣٧ من الرواسب يضطلع بدور

غالب في التغيرات الملحوظة على مستويات السيزيوم-١٣٧.

وتتسم مستويات النويدات المشعة الملحوظة حالياً في البيئة البحرية بانخفاض بالغ، مما يقتضي استخدام نظم تحليلية عالية الدقة. وقد استُحدِثت شفرة محاكاة، أطلق عليها اسم شفرة مونت كارلو، لتحديد المستوى الأمثل للخصائص الطبيعية لمقاييس طيف غاما المصنوعة من الجرمانيوم العالي النقاء الضعيف الاشعاع. وتبين أن التدريع بطبقة من الرصاص سمكها ١٥ سم هو التدريع الأمثل بالنسبة لمعظم تطبيقات مقاييس طيف غاما.

وثمة مجموعة مهمة أخرى من النويدات المشعة الموجودة في البيئة البحرية تمثلها باعثات ألفا الطويلة العمر سواء من أصل طبيعي (كنظيري اليورانيوم والثوريوم) أو من أصل بشري المنشأ (كنظيري البلوتونيوم والأمريشيوم). وقد جرت العادة على تحليل هذه النويدات المشعة بواسطة قياس طيف ألفا في أشباه الموصلات. بيد أن هذا القياس محدود من حيث درجة حساسيته ودقة تحليله وكتلة العينات المستخدمة لأغراض التحليل. ويتيح أحد الأساليب التحليلية الجديدة، التي تم استحداثها في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة باستخدام قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث، التقليل الى حد كبير من حدود الكشف عن نظيري البلوتونيوم واليورانيوم وتقليص حجم العينة المطلوب تحليلها بدرجة كبيرة، الى ما يعادل واحد من مئة في حالة ما اذا كانت مأخوذة من مياه البحر.

وفي اطار مشروع اقليمي للتعاون التقني يتعلق بتقييم البيئة البحرية في منطقة البحر الأسود، نظمت الوكالة بعثة بحرية علمية دولية شاركت فيها ست دول أعضاء تقع على البحر الأسود وهي: بلغاريا وجورجيا ورومانيا والاتحاد الروسي وتركيا وأوكرانيا. وتم تقدير الملوثات في البيئة البحرية، مع التركيز على النويدات المشعة البشرية المنشأ، لدراسة العمليات المحيطية التي تتحكم في مصير الملوثات باستخدام النويدات المشعة كمقتفيات. وسوف تُستخدم النتائج لتقدير توزيعات النويدات المشعة وكمياتها قياساً الى مصادر المدخلات والعمليات المحيطية ولتحسين نماذج التنبؤ بتشتت الملوثات وعمليات التقييم المقارن للنويدات المشعة الطبيعية والبشرية المنشأ.

انتقال النويدات المشعة في البيئة البحرية

تمثل تقنيات نووية معينة أدوات فريدة تعزز فهمنا لكيفية تحرك النويدات المشعة والملوثات التقليدية عبر البيئة البحرية. وما زالت مرافق الأحياء المائية التجريبية الجديدة التابعة للوكالة في موناكو، وهي على أعلى مستوى تقني، تعمل كمركز اتصال للتدريب والدراسات البحثية المتعلقة بانتقال الملوثات النووية وغير النووية في النظم البيئية المتغايرة. بيد أن هبوب عاصفة غريبة في نيسان/أبريل ٢٠٠٠ أدى الى التدمير التام لمضخات المياه وأنابيب السحب الموجودة تحت السطح، مما تسبب في تعطل العمل بصورة خطيرة في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة. ورغم هذه الانتكاسة، استُكملت عدة دراسات تجريبية خلال العام.

وقد تبين أن الكائنات الموجودة في قاعدة السلسلة الغذائية البحرية تتسم بأهمية تامة في تنظيم دوران العناصر والمواد الموجودة في البحر واعادة توزيعها. ومن المعروف، علاوة على ذلك، أن البلانكتون الحيواني البحري الذي يتغذى على الحياة النباتية المجهرية (العوالق النباتية) ينتج كريات غائطية تضطلع بدور رئيسي في السلوك الجيوكيميائي الحيوي للعديد من النويدات المشعة

وانتقالها عبر عمود المياه. و لهذه البلانكتونات الحيوانية قدرات عالية على تجميع البولونيوم-٢١٠، وهو الموصل الأساسي للجرعة الاشعاعية عبر الممر البحري، وتتضح هذه القدرة العالية على التجميع البيولوجي بالأخص في المناطق

"تمثل تقنيات نووية معينة أدوات فريدة تعزز فهمنا لحركة النويدات المشعة والملوثات التقليدية في البيئة البحرية."

المحيطية ذات الانتاجية البيولوجية المنخفضة كتلك التي توجد عادة في المناطق الاستوائية. وقد تم في مشروع تعاوني مشترك بين المنظمة الأسترالية للعلم والتكنولوجيا النوويين والوكالة، قياس عمليات انتقال البولونيوم-٢١٠ وجده الرصاص-٢١٠، من المياه الى العوالق النباتية ومنها الى البلانكتون الحيواني وكرياته الغائطية. وتؤيد النتائج التجريبية التفسير الذي توصلت اليه النتائج القائمة على معطيات ميدانية والذي يفيد بأن نسبة الرصاص-٢١٠ الى البولونيوم-٢١٠ في المياه أكبر من واحد في المياه السطحية للمحيطات نظراً لتفاوت معدل سحبهما ولأن السحب يحدث بواسطة بيولوجية وذلك أساساً، عن طريق الكريات الغائطية للبلانكتون الحيواني.

ويمكن استخدام المقتفيات الاشعاعية لاختبار قدرة كائنات معينة واختباراً تجريبياً، على العمل كمؤشرات بيولوجية للملوثات البحرية الساحلية، أي النويدات المشعة التي يصطنعها الانسان والفلزات الثقيلة السامة. ومع تنامي أهمية القريدس في أسواق الأسماك العالمية، أجرت الوكالة دراسة تم فيها تعريض القريدس الصالح للأكل طوال عدة شهور لرواسب قاعية ملوثة في آن واحد بمزيج من المقتفيات الاشعاعية للكادميوم والفضة والزنك والكوبالت. وأظهرت القياسات الدورية بمقاييس طيف غاما للقريدس الحي، بوضوح، حدوث انتقال مباشر مماثل للكادميوم والفضة والزنك من الرواسب الى القريدس، بيد أن حجم انتقال هذه المواد بلغ ثلاثة أمثال حجم انتقال الكوبالت. وتشير مقارنة عوامل الانتقال هذه التي توجد لها معاملات توزيع معروفة لنفس الفلزات في الرواسب الى أنه لا يمكن التنبؤ بمعدلات الانتقال من الرواسب الى القريدس من مجرد الاختلافات النسبية في معاملات توزيع الرواسب-المياه. فثمة عوامل أخرى كنوع الرواسب وحجم الحبة ومحتوى المادة العضوية تضطلع أيضاً بدور في انتقال الفلز الملوّث من الرواسب الى الكائن الذي يعيش عليها.

وتتوزع الرخويات ذات الصمامين في أنحاء العالم وتعد أيضاً أحد المصادر الغذائية المهمة. ولما كانت هذه الرخويات ترشح مباشرة من الجسيمات العضوية المائية للأغذية، فقد اقتُرحت امكانية استخدامها كمؤشرات بيولوجية مثالية للملوثات المنقولة بالماء. وتم، باستخدام تقنيات جديدة للاستنبات استُحدثت خصيصاً لنظام الأحياء المائية المحكوم الحرارة في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة، فحص التراكم البيولوجي للأميريشيوم-٢٤١ والكادميوم-١٠٩ والسيزيوم-١٣٤ والكوبالت-٥٧ والفضة-١١٠م والزنك-٦٥

" يمكن استخدام المقتفيات الاشعاعية لاختبار قدرة كائنات معينة .... على العمل كمؤشرات بيولوجية للملوثات البحرية الساحلية."

من المياه والغذاء في بلح البحر والمحار بالمناطق الاستوائية. ولا يتراكم النويدان المشعان الطويلا العمر (السيزيوم والأميريشيوم) بيولوجياً الا بدرجة طفيفة للغاية في هذه الرخويات ذات الصمامين التي تعيش في المياه الدافئة. وعند ازالة مصدر التلوث، سرعان ما يتلاشى السيزيوم من هذين النوعين. وعلى عكس ذلك، حدث تراكم بيولوجي سريع في جميع الفلزات الثقيلة المرقومة اشعاعياً، حيث لوحظ أن معدلات التركز أعلى بشكل عام في المحار مقارنة ببلح البحر.

و حدث في هذين النوعين الثنائيي الصمامات تراكم للزنك والفضة بمقدار يفوق الملوثات الأخرى التي جرى اختبارها، وفي حالة المحار ظل كل مقدار الزنك المتراكم تقريباً باقياً لعدة أسابيع بعد نقل الكائنات الى مياه البحر غير الملوثة. ويشير ذلك الى أن المحار يمكن أن يكون بالأخص مؤشراً بيولوجياً مثالياً للتلوث بالزنك في المناطق الساحلية الاستوائية.

ويوضح تحليل زمني متعمق لتركزات نويدات ما وراء اليورانيوم في عينات مأخوذة من مصايد الرواسب في المياه العميقة شمال غربي البحر الأبيض المتوسط، مقروناً بتغيرات معروفة في

"يجري حالياً استخدام قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث وقياس الطيف الكتلي باستخدام المعجلات للكشف عن وجود اليورانيوم-٢٣٦ كمؤشر للأنشطة والعمليات النووية."

كميات ما وراء اليورانيوم الموجودة في عمود المياه الفوقي حدثت خلال العقدين الماضيين، أن نسبة الجسيمات المترسبة من المياه العميقة (بعمق ١٠٠٠- ٢٠٠٠م) قد تتراوح بين ٢٦ الى ٧٢% من اجمالي الفاقد السنوي من البلوتونيوم وربما مثلت فعلياً كل نسبة سحب الأميريشيوم من عمود المياه. وهناك ملاحظة أخرى تفيد بأن نسب نشاط الأميريشيوم الى البلوتونيوم في مياه البحر الأبيض المتوسط غير المرشحة أقل في المتوسط بستة أمثال من تلك التي توجد عادة في مياه شمال المحيط الهادئ، وتشير هذه الملاحظة الى وجود آلية معينة للكسح المعزز للجسيمات وسحب الأميريشيوم من أعالي مياه البحر الأبيض المتوسط الفقيرة جيولوجياً. واستناداً الى هذه القياسات المحيطية ونظراً لقرب البحر الأبيض المتوسط من احدى أكبر الصحارى في العالم، فانه يُعتقد حالياً أن المدخلات الفريدة والمتكررة الحدوث لجسيمات الغبار الصحراوي، المعروف أنها مواقع نشطة لامتصاص الأميريشيوم، يحتمل أن تكون مسؤولة عن السحب السريع الملحوظ للأميريشيوم الى رواسب البحر الأبيض المتوسط. وثمة علاقة قوية بين انتاج الكربون الدقائقي وسحبه من المياه السطحية للمحيطات و فهم دورة ثاني أكسيد الكربون وحسم مسائل أخرى تتعلق بتغير المناخ العالمي. وتوضح قياسات السلسلة الزمنية الوحيدة التي تجريها الوكالة لفيض الجسيمات في شمال غرب البحر الأبيض المتوسط، المأخوذة على مدى فترة ١٣ عاماً من ١٩٨٧ الى ٢٠٠٠، تفاوتاً موسمياً واضحاً في فيض الكربون العالي خلال شهور الشتاء- الربيع مع تضاؤل هذا الفيض بدرجة كبيرة في فترة الصيف- الخريف.

وقد أبرزت مثل هذه التجارب الميدانية لتنحية الكربون العضوي أيضاً تأثير ما يحدث للغبار الصحراوي على سير هذه العمليات المتعلقة بالمناخ. فالغبار الصحراوي، المحمل بكمية كبيرة من المغذيات التي تحملها الرياح، يُعتقد حالياً أنه يخصب ويعزز فعلياً انتاج الجسيمات البيولوجية في مياه البحر الأبيض المتوسط المحرومة من المغذيات عادة. وهذه العملية، التي تتغير بشدة مع الزمن، يمكن أن تفسر التقلبات التي لوحِظت في فيض الكربون خلال التسعينات من سنة الى أخرى والتي تتراوح بين ثلاثة الى أربعة أضعاف. وتؤكد مجموعات البيانات هذه، المستقاة من دراسات أجريت بالتعاون مع علماء آخرين، الأهمية الحقيقية للتغيرات الموسمية التي تطرأ على تصدير الكربون من المياه السطحية الى الأعماق.

رصد التلوث البحري ودراسته

تشير النتائج الأساسية المستخلصة من قياسات الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث وقياس الطيف الكتلي باستخدام المعجلات الى أن هاتين التقنيتين مكملتان على نحو فعال للتحاليل الكيميائية الاشعاعية لعناصر ما وراء اليورانيوم. بل والأهم من ذلك، أنه يمكن استخدام المعلومات

النظيرية التي يوفرها هذان النوعان من القياسات لتحديد مصدر أي ملوث تتم ملاحظته. وقد وفرت الاستراتيجيات، الرامية الى استغلال أساليب التحليل الأدق التي يتيحها مقياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث، بيانات نظيرية غير متداخلة للبلوتونيوم يمكن استخدامها لتمييز التلوث الناجم عن تفجيرات الأسلحة المختلفة. ويجري حالياً استخدام قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث وقياس الطيف الكتلي باستخدام المعجلات للكشف عن وجود اليورانيوم-٢٣٦ كمؤشر للأنشطة والعمليات النووية. ولا يمكن الحصول على هذه البيانات عن طريق أساليب القياس الاشعاعي التقليدية. يضاف الى ذلك أن الحساسية الكبيرة التي يوفرها قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث وقياس الطيف الكتلي باستخدام المعجلات للعديد من النويدات الأساسية نتج عنها جمع عينات أصغر حجماً ومعالجتها للحصول على المعلومات المطلوبة. ويجري أيضاً استخدام التحليل النظيري في قياسات الفلزات النزرة من خلال تحليل التخفيف النظيري في اطار تحديد خصائص المواد المرجعية للوكالة.

وتوفر دراسات نظائر الكربون معلومات عن مصدر المادة العضوية في الرواسب البحرية. وتم مؤخراً استحداث اجراء يُستخدَم فيه المسح الكروماتوغرافي العالي الأداء للسوائل ويفصل الهيدروكربونات البترولية وشحوم الواسمات الحيوية على نحو فعال بغرض اجراء تحليلات نظيرية لمركبات معينة. ومن خلال ثلاثة مشاريع تتعلق بالكربون النظيري، تم فحص مصدر المادة العضوية في الرواسب البحرية بأماكن متنوعة. ففي اطار المشروع الأول، ويقع بعيداً عن الساحل الغربي لجنوب أفريقيا، جرى تقييم التغيرات التي طرأت في الأمد الطويل على دورة الكربون في الوصلة البينية للغلاف الجوي المحيطي المتعلقة بنظام صعود تيار بنغويلا. وقد أظهرت الدراسة حدوث نقص تدريجي في نسبة النظير الكربوني على مدى الـ ٥ر٤ مليون عام الماضية (حقبتا البليوسين- البلستوسين). وتعد هذه القياسات مكوناً أساسياً في الهدف النهائي المتمثل في تحديد عمليات تبادل ثانيْ أكسيد الكربون بين المحيطات

" تم في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة استحداث أساليب جديدة وحساسة لتحليل المركبات العضوية القصديرية ونواتج اضمحلالها في الرواسب والكائنات الحية البحرية."

والغلاف الجوي من الناحية التاريخية. وتبين من بحث آخر، يتعلق بالحد الشرقي من المنحدر القاري لقناة فاروس-شيتلاند، وجود تركزات عالية من الكيتونات التي تنتمي الى السلسلة الوسطى في الرواسب الموجودة بأحد مواقع الحفر. وكان هناك اختلاف واضح في التكوين النظيري للكربون الموجود في هذه المواد مقارنة بالتكوين المعتاد للطحالب البحرية. ولما كانت هذه الأنواع من المركبات يمكن أن تتكون عن طريق تفاعلات الترايغليسيريد المحفوزة بالطين عند درجات حرارة عالية، فان قياسات نظائر الكربون تشير الى حدوث تلوث ناجم عن أنشطة الحفر. وتم، في البحث الثالث، تحديد بيئات ترسبية مختلفة في حوض لوركا (أسبانيا) على أساس المدخلات البيولوجية لكل نوع من أنواع الرواسب البحرية.

وتساعد عمليات تحليل تطور الأنواع على توضيح السلوك البيئي والتوافر الأحيائي للملوثات الفلزية في البيئة. وقد تم بحث التلوث بالزئبق في المياه السطحية بغويانا الفرنسية في اطار تقييم أثر تعدين الذهب. وتم في اطار الدراسة تقييم توزيع الزئبق وانتقاله في حوضين مائيين نموذجيين تأثرا بالزئبق الناتج عن عمليات تعدين الذهب وهما: حوض نهر اينيني، ونهر سيناماري ومصبه. وبينت النتائج تراكم الزئبق الميثيلي بمستويات

عالية للغاية في المياه العميقة التي ينقص فيها الأكسجين بخزان بيتي-سوه، الواقع على نهر سيناماري، وانطلاقه في اتجاه مجرى السد الى النهر. ونتيجة لهذا التلوث، فان الأسماك اللاحمة التي تتجمع في حوض مستجمع سيناماري تحتوي على كميات مفرطة من الزئبق الميثيلي.

ويتسبب استخدام مركبات المادة العضوية القصديرية المحتوية على ثلاثي البيوتيلتين وخلات فنيل القصدير في الطلاءات البحرية في تلوث البيئة البحرية. ونظراً لأن هذه المركبات المضادة للنمو الفطري تثبت بشدة في الرواسب البحرية، فان الرصد المستمر واجراء استقصاءات في مناطق لا توجد بيانات تاريخية بشأنها يوفران معلومات بشأن مدى التلوث وتأثيره. وتحقيقاً لهذه الغاية، تم في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة استحداث أساليب جديدة وحساسة لتحليل المركبات العضوية القصديرية ونواتج اضمحلالها في الرواسب والكائنات الحية البحرية. واستُخدمت هذه التقنيات في تحليل عينات مأخوذة من كل من قطر والامارات العربية المتحدة. ويحتوي المحار المأخوذ من الامارات العربية المتحدة على هذه العوامل المانعة للطحالب بتركزات قد تمثل خطورة سمية ايكولوجية. ويشير ارتفاع نسب ثلاثي البيوتيلتين وخلات فنيل القصدير مقارنة بأيضها الى وجود مدخلات حديثة لمبيدات الآفات الأحيائية النشطة هذه في الامارات العربية المتحدة. وفي المقابل، لم يكن هناك وجود يذكر لمركبات المواد العضوية القصديرية في الرواسب الرملية وعينات الأسماك المأخوذة من كلا البلدين.

وتساعد برامج توكيد الجودة المختبرات الوطنية للدول الأعضاء وشبكات المختبرات الاقليمية على اصدار بيانات بيئية يعوّل عليها. وتُجرى في اطار هذه البرامج تمارين عالمية للمقارنة والمعايرة الدوليتين تحدد فيها خصائص العينات البحرية المتجانسة بغرض استخدامها في النهاية كمعايير مرجعية. وقد تم اعداد مادتين مرجعيتين جديدتين (عينة الرواسب IAEA-408 وعينة الأسماك IAEA-406) وجرى تحديد خصائصهما للكشف عن مبيدات الآفات المحتوية على الكلور والهيدروكربونات البترولية. وأعِدت من أجل المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية مواد مرجعية اقليمية لمبيدات الآفات المحتوية على الكلور والهيدروكربونات البترولية، تتألف من عينة للرواسب وعينة للكائنات الحية. وتم أيضاً اصدار مادة مرجعية خصيصاً للمختبرات الواقعة في منطقة البحر الأسود. وجرى تحليل عينة الرواسب هذه للكشف عن مبيدات الآفات المحتوية على الكلور والهيدروكربونات البترولية (BS1/OC) وشتى الفلزات الثقيلة (BS1/TM).

ويوفر فحص الملوثات بالأشعة معلومات أساسية عن النوعية البيئية تساعد على تنظيم استغلال المناطق الساحلية. واستجابة لطلب من موناكو، قام مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة بتحليل عينات من رواسب الموانئ للكشف عن مبيدات الآفات المحتوية على الكلور والمركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور والهيدروكربونات البترولية والمركبات العضوية القصديرية وطائفة من الفلزات الثقيلة. وعبرت مستويات الملوثات عن الأنشطة المعتادة في الموانئ ولم يتم اكتشاف نقاط تلوث شديد ملحوظ. وقد ساعدت هذه البيانات على اتخاذ قرارات ادارية بالتخلص من مواد النفايات الناتجة عن توسيع الميناء. وفي هذا الصدد، تم تحليل عينات مائية من الحوض المائي بالمتحف المحيطي في موناكو للكشف عن الهيدروكربونات البترولية والمركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور ومبيدات الآفات المحتوية على الكلور. ودحضت النتائج الفرضية القائلة بأن مثل هذه المواد، التي ربما يكون قد أعيد تحريكها بواسطة الأنشطة المضطلع بها في الميناء المتاخم، تسببت في التبييض الضوئي للمرجان بالحوض المائي.

وفي اطار أعمال ذات صلة، تم الاضطلاع بمشروع لفحص الملوثات بالأشعة في كل من الامارات العربية المتحدة وقطر بالتعاون مع المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية. ووُجدت في المياه البحرية بموقع واحد فقط، بالساحل الشرقي للامارات العربية المتحدة، مقادير ضئيلة من مواد دهنية بترولية، تدل على وجود وقود ديزل. وظهرت هذه الملوثات أيضاً في الرواسب والكائنات الحية المأخوذة من هذا المكان. وبوجه عام، اتسمت الرواسب والكائنات الحية المأخوذة من قطر والامارات العربية المتحدة بوجود تركزات ضئيلة من الملوثات العضوية. ودل التكوين النسبي للهيدروكربونات في الرواسب المأخوذة من مكان واحد (راس النوف، قطر) على وجود مدخلات حديثة، وان كانت طفيفة، لهذه الملوثات. ودلت القياسات التي أجريت على الكائنات الحية المأخوذة من الامارات العربية المتحدة على وجود مستويات عالية للزئبق في الأسماك وتركزات مرتفعة للكادميوم في المحاريات. واحتوت العينات البيولوجية المأخوذة من قطر على كميات أقل من هذه الفلزات الثقيلة.

وأسفر برنامج بحث منسق انتهى مؤخراً، تحت رعاية الوكالة السويدية للتنمية الدولية، عن عدد من النواتج المهمة التي تتعلق باستخدام المقتفيات الاشعاعية في دراسة توزيع مخلفات مبيدات الآفات ومصيرها وتأثيرها على الكائنات الحية في البيئة البحرية الاستوائية. فعلى سبيل المثال، كان لبناء القدرات في المختبرات والتدريب على تحليل مبيدات الآفات أثره في مساعدة العديد من الدول الأعضاء على تقييم التلوث بمبيدات الآفات وتأثيره على البيئات البحرية الاستوائية. واعتمد العديد من هذه المختبرات اجراءات لمراقبة الجودة وتوكيدها، بما في ذلك المشاركة بصورة منتظمة في تمارين المقارنة الدولية واستخدام مواد مرجعية مصدقة للاستيثاق من جودة البيانات. واستُحدِثت في مختبرات كثيرة بالدول الأعضاء بحوث تستخدم فيها مركبات مرقومة بالكربون-١٤، بالاضافة الى تقنيات كروماتوغرافية غازية. وفي معظم الحالات، لم تكن هذه التقنيات تُستخدم قبل بدء مشروع البحث المنسق. وقد ساعدت العقود البحثية الممنوحة على زيادة الموارد البشرية المتاحة لتقييم المشاكل المتعلقة بمبيدات الآفات في البلدان النامية.

تنمية الموارد المائية وادارتها

تدعو الاستراتيجية المتوسطة الأجل للوكالة الى زيادة استخدام الشراكات مع الهيئات الدولية الأخرى لتحقيق أقصى فوائد للأنشطة البرنامجية بالنسبة للدول الأعضاء في كلتا المنظمتين (أنظر الاطار ١). وكانت مواصلة عمليات التآزر هذه هي القوة الدافعة وراء البرنامج الدولي المشترك لاستخدام النظائر في مجال الهيدرولوجيا، وهي مبادرة جديدة مشتركة بين الوكالة ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) استُهلت لادراج تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية في القطاع المائي بالدول الأعضاء. و سوف يزداد، من خلال هذا البرنامج، حجم المشاركة من جانب مجموعة أوسع نطاقاً من الخبراء الهيدرولوجيين الممارسين والباحثين في الدول الأعضاء، كما سيتسع نطاق نشر المعلومات على هذه المجموعة، عبر شبكة البرامج الهيدرولوجية الدولية التابعة لليونسكو. وقد أقر المؤتمر العام لليونسكو ذلك البرنامج وتعكف المنظمتان على مناقشة مذكرة تفاهم لتنفيذه.

الاطار ١- زيادة وضوح الأنشطة التي تضطلع بها الوكالة في مجال التنمية المستدامة

سلطت الوكالة الضوء على الأنشطة التي تضطلع بها في مجال الهيدرولوجيا النظيرية وعلى مساهمة هذه الأنشطة في ادارة الموارد المائية على صعيد العالم، وذلك في المحفل العالمي الثالث للمياه الذي عُقِد في لاهاي ومحفل المياه والصحة الذي عقده البنك الدولي في واشنطن العاصمة. ففي لاهاي، عرضت الوكالة الدور الذي تضطلع به في شتى البرامج المتعلقة بالمياه في نطاق منظومة الأمم المتحدة كجزء من معرض شمل كلاً من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والموئل وادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونسكو والصندوق الدولي للطفولة (اليونيسيف) ومنظمة الصحة العالمية والبنك الدولي. وفي المحفل الذي عقده البنك الدولي، سلطت الوكالة الضوء على مساهمتها في مشاريع يجري في اطارها بحث تلوث مياه الشرب بالزرنيخ في بنغلاديش. وأتاح هذا العرض، بصفة خاصة، فرصة للاتصال مباشرة مع الموظفين الفنيين والاداريين العاملين في شتى الوكالات المعنية بالقطاع المائي.

وقد خلص اجتماع فريق استشاري عُقِد لتقييم الفوائد المحتملة للرصد النظيري للأنهار العالمية الى أن تحديد نسب النظائر في مياه الأنهار يعبر تعبيراً ممتازاً عن الأمطار ويدرج المتغيرية المكانية والزمانية في الدورة الهيدرولوجية. وعلى ذلك فان وجود شبكة عالمية لتحديد النظائر في مياه الأنهار يمكن أن يكون أداة جديدة فعالة لرصد تغير المناخ و/أو أنماط استخدام الأراضي، فضلاً عن تيسير الادارة المتكاملة للموارد المائية. وسيكون وجود شبكة للأنهار أيضاً مكملاً للشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار، المشتركة بين الوكالة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية والتي تعمل منذ أمد طويل، كما سيزيد من فائدة البيانات المتعلقة بالنظائر بالنسبة لدراسات التوازن المائي وتغير المناخ. وتعكف الوكالة على

" كان أحد الانجازات المهمة التي شهدها عام ٢٠٠٠ زيادة ادراج الهيدرولوجيا النظيرية في ممارسات ادارة الموارد المائية في اثيوبيا."

صياغة الخطوة التالية في هذا المجال، وهي برنامج بحث منسق بالتعاون مع اليونسكو والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية سيتم في اطاره تصميم شبكة لرصد الأنهار.

وجرى في اجتماع فريق استشاري آخر، اضطلع فيه أيضاً بدور الشركاء كل من البرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لليونسكو واللجنة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات، استعراض دور النظائر في تقييم معدل تصرف المياه الجوفية تحت سطح البحر. ويؤلف هذا التصرف، الذي يشمل نسبة قدرها ٥٠% من اجمالي صرف المياه العذبة الأرضية، مورداً أساسياً للمياه العذبة في المناطق الساحلية، ولكنه يمكن أيضاً أن يكون مصدراً لتلوث البيئة البحرية. وخلص الاجتماع الى أنه يمكن وضع منهجية فريدة تقوم على توليفة من نظيري الراديوم والرادون المشعين والنظائر المستقرة للأكسجين والهيدروجين والاسترنتيوم لتقدير تصرف المياه الجوفية تحت سطح البحر وتحديده تحديداً كمياً، وهو أمر يصعب تحقيقه باستخدام الأساليب غير النظيرية.

وما زال وجود تركزات عالية للزرنيخ في مياه الشرب يمثل احدى القضايا الرئيسية التي تتعلق بالصحة العامة في بنغلاديش. وقد قامت الوكالة، بناءً على طلب حكومة بنغلاديش ومنظمة الصحة العالمية والبنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الانمائي واليونيسيف، وبالتعاون مع هذه الهيئات، بتنظيم اختبار تأهيلي لتقييم نوعية قياسات الزرنيخ

التي أجريت في نحو ٢٠ مختبراً في بنغلاديش. وهذا الاختبار لن يؤدي وحسب الى تحسين نوعية القياسات، لكنه سيوفر أيضاً درجة أكبر من الثقة في الاستقصاءات التحليلية التي تجرى في مختلف المختبرات. ويتسم ذلك بأهمية حاسمة، حيث يجري استخدام نتائج تحليل الزرنيخ في المياه الجوفية في اتخاذ القرارات التي تحدد السياسات المتعلقة بمواصلة استخدام الآبار التي تمد الأفراد أو التجمعات السكانية بالمياه. ومن الواضح أن القرارات القائمة على بيانات غير دقيقة أو متضاربة سيكون لها تأثيرات اجتماعية واقتصادية غير مقصودة وضارة بالسكان.

وكان أحد الانجازات المهمة التي شهدها عام ٢٠٠٠ زيادة ادراج الهيدرولوجيا النظيرية في ممارسات ادارة الموارد المائية في اثيوبيا. وعلى وجه التخصيص، تم وضع خطة وطنية لتقدير موارد المياه الجوفية، وذلك في حلقة عملية نظمتها الوكالة بالتعاون مع هيئة المسح الجيولوجي بالولايات المتحدة وشاركت فيها اللجنة الاثيوبية للعلم والتكنولوجيا ووزارة الموارد المائية والهيئة الاثيوبية للمسح الجيولوجي وجامعة أديس أبابا وخبراء استشاريون في مجال الهيدرولوجيا. وقد أحيلت هذه الخطة الى الحكومة التماساً لموافقتها عليها وسوف يجري، عند تنفيذها، الاسترشاد بها في الجهود الوطنية والدولية المبذولة لتقدير موارد المياه الجوفية وادارتها على مدى الأعوام التالية التي تتراوح بين ١٠ أعوام الى ١٥ عاماً.

وفي اطار برنامج بحث منسق عن استخدام النظائر في تحليل ديناميات التدفق والانتقال في نظم المياه الجوفية، جرى تقدير امكانية تطبيق مختلف صياغات النموذج الهيدرولوجي المفاهيمي في ظل أوضاع جيولوجية مختلفة وبمقاييس مكانية مختلفة. وكان أحد الانجازات الرئيسية قيام نخبة مختارة من المعاهد باستحداث برامج حاسوبية عن نهج "نمذجة البارامترات المجمعة" و"النمذجة الحجيرية -ومزج الخلايا. وسوف تتاح مجموعتا البرامج الحاسوبية، بالاضافة الى كتيب للمستخدم يخص هذه التطبيقات، على أقراص CD-ROM.

وتم في اطار برنامج بحث منسق انتهى في عام ٢٠٠٠ اختبار تطبيق جديد يتعلق بالنظائر المستقرة للأكسجين الجزيئي المذاب لتقدير معدلات استهلاك الأكسجين وتجدده في الأنهار الملوثة. ومن الصعب الحصول على هذه التقديرات باستخدام الوسائل غير النظيرية.

" أوضح برنامج البحث المنسق أن التقنيات النظيرية يمكن أن تكون مفيدة الى أقصى حد في فهم التغيرات التي تطرأ على تجدد المياه الجوفية."

وبالاضافة الى ذلك، تم اختبار تقنية جديدة لوسم الرواسب العالقة الدقيقة بالتكنيتيوم-٩٩ شبه المستقر. وتتيح هذه التقنية القياس المتزامن لأطوار المياه والرواسب في دراسات تلوث المياه.

وتفيد النظائر الكبريتية، الى جانب النظائر الأخرى، في دراسة أصل النشاط الجوفي الحراري وتقدير درجات حرارة الخزانات ودراسة تكون القشور في المنشآت الجوفية الحرارية. وكان هذا هو الاستنتاج الرئيسي الذي توصل اليه برنامج بحث منسق انتهى في عام ٢٠٠٠ عن استخدام التقنيات النظيرية في حل المشاكل المرتبطة بالاستغلال الجوفي الحراري. وسوف يكون لنتائج برنامج البحث المنسق هذا تأثير قوي على هذا الجانب المتعلق بتنفيذ مشاريع الوكالة للتعاون التقني. فعلى سبيل المثال، سيتم استخدام نتائج البحث الخاصة ببعض المجالات الجوفية الحرارية بصورة مباشرة لتحسين استراتيجيات ادارة الخزانات الجوفية الحرارية.

وسوف تستفيد نظم جوفية حرارية أخرى، تعاني من مشاكل حمضية مماثلة، من التصنيفات المحددة للنظائر الكبريتية والنماذج النظيرية - الكيميائية التي يتضمنها برنامج البحث المنسق.

وفي اطار أنشطة ذات صلة، أعيد في اجتماع فريق استشاري تقييم المواد المرجعية المتاحة للوكالة في مجال عمليات قياس النظائر المستقرة. وأسفرت القياسات الدقيقة عن المعايرة المتسقة لهذه المواد للكشف عن النظائر المستقرة الكبريتية . وسوف يؤدي ذلك الى تحسين توكيد جودة قياسات نظائر الكبريت، التي تُستخدَم على نطاق واسع في العديد من الدراسات الهيدرولوجية والجيوكيميائية.

وقد أدى تزايد حجم التنمية والهجرة في أجزاء عديدة من العالم الى تعاظم الطلب على نظم مستودعات المياه الجوفية في المناطق الحضرية والتأثير عليها. وعلى ذلك فان تحسين أساليب ادارة موارد المياه الجوفية من القضايا التي تحظى بأولوية عالية في العديد من المدن. وقد جرى، في اطار برنامج بحث منسق استُكمِل حديثاً، تقييم جدوى استخدام التقنيات الجيوكيميائية والنظيرية في مستودعات مياه جوفية رئيسية تقع في مناطق حضرية. ورغم ما تبين من أن العديد من التقنيات النظيرية مفيد في الحالات التي لا تخص المناطق الحضرية، فانه لم يكن واضحاً كيف يمكن تطبيقها في الحالات الخاصة بالمناطق الحضرية. وقد أوضح برنامج البحث المنسق أن التقنيات النظيرية يمكن أن تكون مفيدة الى أقصى حد في فهم التغيرات التي تطرأ على تجدد المياه الجوفية وفي التمييز بين مصادر تجددها المتعددة الناتجة عن تأثيرات الحياة الحضرية.

ويشكل تآكل التربة والترسيب مخاطر عالمية تهدد الانتاج الزراعي المستدام والحفاظ على البيئة وقدرة السدود على الصمود. وقد تم الخلوص في اجتماع فريق استشاري الى استنتاج مؤداه أن التقنيات النووية "الأساسية" التي تم استحداثها في وقت سابق في اطار برامج بحث منسق ذات صلة تتعلق بتآكل التربة كانت صالحة لاجراء دراسات عن "تحديد بصمات" الرواسب. بيد أن المشاركين اتفقوا على أنه كان يلزم اجراء مزيد من التطوير من أجل وضع اطار ومنهجية يتم بموجبهما استخدام التقنيات النووية في رصد استراتيجيات مراقبة الرواسب.

وقامت الوكالة بنشر كتيب لاستخدام التقنيات النظيرية والكيميائية في تطوير الخزانات الجوفية الحرارية وادارتها. والى جانب ما يوفره هذا الكتيب من معلومات عن المنهجيات النووية الأساسية والمنهجيات التكميلية الخاصة بوضع نهج متعدد النظم للتقصي والتطوير والرصد، فانه يتضمن اجراءات شاملة لاجراء دراسات نظيرية وجيوكيميائية عن النظم الجوفية الحرارية ، كأخذ العينات وتحليلها وتفسير البيانات. ومن المتوقع أن يسهم هذا الكتيب في تيسير تنمية القوى البشرية في الدول الأعضاء وتنفيذ مشاريع لاحقة في هذا المجال في اطار مشاريع التعاون التقني للوكالة.

وكان تحسين اجراءات توكيد جودة التحليلات الكيميائية للمياه الجوفية الحرارية في المختبرات التحليلية للدول الأعضاء هو هدف الوكالة من عقد جولة ثالثة لتمارين المقارنة الدولية. وشارك في هذه التمارين خمسة وثلاثون مختبراً في آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية، قامت خمسة منها بدور المختبرات المرجعية. وتعد هذه التمارين بمثابة أداة تشخيصية للمختبرات المشاركة تستعين بها في تحديد أدائها في عمليات تحليل التركيب الكيميائي للمياه.

وفي اطار أنشطة ذات صلة، قامت الوكالة بتصميم واختبار اجراء للتقطير الخوائي بغرض اعداد عينات مائية بيئية لتحليل التريتيوم عند

مستويات ضعيفة الاشعاع. ويكفل هذا الاجراء الجديد ارتفاع جودة عمليات تحليل التريتيوم رغم الانخفاض المطرد في مستويات التريتيوم في العينات الهيدرولوجية وما يرتبط بذلك من زيادة الحساسية للتلوث المختبري عن طريق مصادر محلية. وتم تركيب خط للانحلال الحراري للعينات يخص المواد العضوية وغير العضوية، مقروناً بتحليل نسب نظائر الأكسجين باستخدام المطياف الكتلي. وسوف يتيح ذلك رصد التركيب النظيري للأكسجين على المدى الطويل في المواد المرجعية النظيرية المستقرة المتاحة للوكالة وضمان معايير عالية الجودة للمواد المباعة حول العالم في اطار خدمات الوكالة لمراقبة جودة التحاليل. وقامت الوكالة باختبار أسلوب مبسط لاعداد العينات لأغراض قياسات نظائر الكبريت في مختبر تعاوني في بولندا. وسوف يؤدي هذا الأسلوب الى تحسين التقنيات التقليدية لاعداد العينات، وبالتالي مواصلة تعزيز جودة قياسات نظائر الكبريت.

وقامت الوكالة بتنفيذ مشروع نموذجي للتعاون التقني يتألف من مرحلتين عن استخدام النظائر في تنمية المياه الجوفية في شمال وغرب أفريقيا. وقد شاركت اثيوبيا والسنغال ومصر والمغرب في

" في النيجر، يجري استخدام النتائج النظيرية لحصر نموذج التدفق والانتقال الخاص بنظام مستودعات المياه الجوفية وتحديد أكثرها عرضة للتلوث."

المرحلة الأولى (من ١٩٩٥ الى ١٩٩٨) واشتركت أوغندا والجزائر والسودان ومالي والنيجر ونيجيريا والسودان في المرحلة الثانية (من ١٩٩٧ الى ٢٠٠٠). وفي الجزائر، أوضحت النتائج النظيرية أنه لا يجري تجديد مستودعات المياه الجوفية في حوضي دجانيت وتين سيريراين وفي اقليم تيديكلت عن طريق تساقط الأمطار الحديث. وتشير هذه النتائج بشدة الى أن امدادات المياه في مدينة تامانراسيت سوف تعتمد بدرجة أكبر على حشد الموارد المتجددة المحلية من خلال اقامة سدود ملائمة تحت السطح. وفي النيجر، يجري استخدام النتائج النظيرية لحصر نموذج التدفق والانتقال الخاص بنظام مستودعات المياه الجوفية وتحديد تلك الأكثر عرضة للتلوث. وفي شمال غربي نيجيريا، تم الحصول على بيانات ذات أهمية حاسمة عن شتى مصادر تجدد وامتلاء مستودعات المياه الجوفية في مجموعة ريما. ويمكن استخدام هذه المعلومات في ادارة موارد المياه الجوفية في منطقة خطة ري وورنو وتحديد المناطق المناسبة للتجدد الاصطناعي. وفي أوغندا، وفرت النتائج النظيرية بيانات عن تجديد موارد المياه في المدن الواقعة شمال العاصمة كمبالا. ويمكن استخدام هذه المعلومات في تحسين ادارة المياه الجوفية المتاحة.

ويمكن أن تكون التقنيات النووية فعالة جداً في قياس التلوث البيئي. وقد أجرت الوكالة دراسة عن تلوث الرواسب في خليج مونتفيديو؛ وظهر في المناطق المحيطة بمنطقة ريو دي لا بلاتاثات أن التلوث بالفلزات الثقيلة كان محصوراً داخل الخليج فقط، لكنه لم يمتد الى منطقة ريو دي لا بلاتا. وتمثل هذه معلومات ذات أهمية حاسمة للسلطات بغرض تخطيط الاجراءات العلاجية، التي تعد مجدية في الوقت الحالي نظراً لأن مدى التلوث محدود.

وفي أحد مشاريع التعاون التقني للوكالة في كوستاريكا عن الادارة المستدامة للمياه الجوفية في الوادي الأوسط، أوضحت النتائج أن النترات في المياه الجوفية ناشئة عن وجود أسمدة نتروجينية في مناطق زراعة البن وعن وجود نفايات بشرية في المناطق التي لا يوجد بها قدر وافٍ من شبكات المجاري. وتم استخدام أحد الأسمدة المرقومة (النتروجين-١٥) لايضاح عدم كفاءة الممارسات الراهنة لتنظيم استخدام الأسمدة

النتروجينية في مناطق الزراعة الكثيفة للبن من الناحيتين الاقتصادية والبيئية. فقد تراوحت نسبة ما امتصته نباتات البن من الكمية الاجمالية للأسمدة المستخدمة بين ٦ و ٤٠% فقط. وجرى في وقت لاحق نشر البيانات التي تم جمعها من هذا المشروع من خلال ندوة اقليمية مشتركة بين الوكالة والجامعات الوطنية.

ويمثل نقل التكنولوجيا أحد المكونات ذات الأهمية الحاسمة في برنامج الوكالة للتعاون التقني. وقد انصب التركيز في أحد المشاريع على استخدام مقتفيات اصطناعية (الكربتون-٨٥ والهيدروجين-٣) لتحديد معدل اعادة تهوية الأنهار الملوثة في اكوادور. وكانت معدلات اعادة التهوية المحددة باستخدام المقتفيات في منطقة كويتو الحضرية أعلى كثيراً من تلك المقدرة باستخدام تقنيات تجريبية، وهي تتيح تصميماً أفضل لأحد مرافق معالجة المياه المزمع اقامته بالمدينة. وقامت الوكالة أيضاً بتدريب موظفين من الهيئة المحلية القائمة بالتنفيذ على تقنية المقتفيات. وازاء بساطة هذه التقنية وتوافر المعدات والعاملين المدربين في البلد طلبت بلديات أخرى من الهيئة المحلية معاونتها في تجارب مماثلة.

التطبيقات الصناعية

انتهى في عام ٢٠٠٠ برنامج بحث منسق عن استخدام تكنولوجيا المقتفيات الاشعاعية في اجراء دراسات عن تشغيل الوحدات الهندسية وتحقيق

"تعد المقتفيات الاشعاعية أدوات تنافسية للغاية فيما يخص زيادة معدلات استخراج النفط في الحقول النفطية، البرية والبحرية على السواء."

المستوى الأمثل لمعالجة هذه الوحدات. وكان من بين الانجازات التي تحققت استحداث برامج حاسوبية واعتماد صلاحيتها لنمذجة بيانات المقتفيات وتفسيرها بغرض حل المشاكل التي تعترض العمليات الصناعية الرئيسية، بما في ذلك الطبقات المميعة ومبلورات السكر ومفاعلات الطبقات النضيضة والقمائن الدوارة الأسمنتية وخلايا التعويم ومخارط التجليخ والمحارق ووحدات معالجة مياه الفضلات والاتصالات فيما بين الآبار في حقول النفط.

وتعد المقتفيات الاشعاعية أدوات تنافسية للغاية فيما يخص زيادة معدلات استخراج النفط في الحقول النفطية، الشاطئية والبحرية على السواء. وتستخدم عمليات الاستخراج الثانوية والثالثية في جمع النفط المتبقي في مسام الصخور وشقوقها. وقد تم في اطار برنامج بحث منسق للوكالة استحداث مقتفيات اشعاعية جديدة واعتماد صلاحيتها لدراسة عمليات الاستخراج الثانوية والثالثية. وجرى اختبار تقنية متعددة المقتفيات وادخالها في الخدمة في كل من الأرجنتين والبرازيل والصين وفييت نام.

وما زالت تكنولوجيات المقتفيات الاشعاعية والقياس النووي تمثل أحد المكونات الفعالة لمشاريع التعاون التقني على الصعيدين الوطني والاقليمي. وقد اضطلعت الوكالة بعدد من الأنشطة في هذين المجالين بغرض استخدام هذه التقنيات في الصناعات البترولية والبتروكيميائية. وعلى سبيل المثال، تم لأول مرة في البلدان الأفريقية استخدام تكنولوجيا المقتفيات الاشعاعية والمصادر المختومة في تحديد الأعطال التي تحدث في معامل تكرير البترول بغرض تصحيحها. ويجري استخدام هذه التكنولوجيا في كل من غانا ونيجيريا لحل ما قد يحدث من مشاكل من خلال مسح الأعمدة واكتشاف التسرب في مبدلات الحرارة.

وقد بينت الأوراق، التي تم تقديمها ومناقشتها في ندوة دولية عُقِدت في بيجينج عن استخدام

التكنولوجيا الاشعاعية في التطبيقات الصناعية الناشئة، أن هذه التكنولوجيا حميدة بيئياً. وأمكن التدليل، في العمليات الايضاحية التجريبية، على مزايا المعالجة الاشعاعية في تطوير الجزيئات الضخمة المتوافرة طبيعياً الى منتجات مفيدة في العناية بالصحة والتطبيقات الزراعية. واضافة الى ذلك، أشار المشاركون الى استخدام التكنولوجيا الاشعاعية في تخفيف حدة المشاكل البيئية، لا سيما فيما يخص تنقية غازات المداخن وازالة التلوث من مياه الفضلات الصناعية والحضرية.

وسلطت النتائج التي تم الحصول عليها من برنامج بحث منسق في منطقة آسيا - المحيط الهادئ، تم تمويله بواسطة مساهمات خارجة عن الميزانية مقدمة من اليابان، الضوء على الدور الفريد الذي تلعبه المعالجة الاشعاعية في تطوير البوليمرات الطبيعية الى منتجات مفيدة. فالبوليمرات الطبيعية التي تتوافر في هذه المنطقة مثل الكيتين والكيتوزان والألجينات والكراجينانات تتسم بخصائص يمكن استخدامها في الصناعات المتعلقة بالرعاية الصحية وفي مجالي الزراعة ومعالجة مياه الفضلات. وعلى سبيل المثال، يمكن لمتعددات السكريد - الكيتين /الكيتوزان والألجينات والكراجينانات- أن تستحث نمو النباتات وتحد من الضغوط البيئية التي تتعرض لها، كما يمكنها أن تعزز الأنشطة المضادة للميكروبات. ويمكن للكيتوزان المشع، اذا ما استُخدِم في تكسية على الفواكه، أن يؤخر نضجها وتلفها، وبالتالي يزيد من مدة صلاحية الفاكهة. وفي الصناعات المتعلقة بالرعاية الصحية، يعد الكيتين/الكيتوزان المعالج اشعاعياً مادة متساوقة بيولوجياً وقابلة للتحلل الأحيائي وهي أيضاً مبيدة للجراثيم. وتتسم الهلاميات المائية المحضرة من الكيتوزان بخصائص مضادة للجراثيم تمنع العدوى وتحفز اعادة تكوّن الظهارة. وقد تم أيضاً تحضير نظم لاطلاق العقاقير المراقبة باستخدام الكيتوزان المطعَّم بالاشعاعات. وتشمل التطبيقات البيئية تشعيع الكيتين، الذي يمكن أن يدخل تحسينات كبيرة على كفاءة استخلاص الكيتوزان من الفضلات الأحيائية. ونظراً للتركيب الكيميائي الفريد للكيتوزان، يمكن استخدامه كمادة ماصة لمعالجة شتى الدوافق المائية التي تحتوي على فلزات ثقيلة ومواد عضوية وأصباغ سامة.

ويمكن أن يساعد اكتشاف التآكل الداخلي وقياسه في الصناعات التي تستخدم فيها شبكات أنابيب على تحسين أمان المحطات الصناعية وعوليتها. وسوف تستخدم البيانات المستقاة من برنامج بحث منسق انتهى في عام ٢٠٠٠، عن اعتماد أساليب لتحديد تآكل والرواسب في الأنابيب ذات الأقطار الصغيرة عن طريق التصوير بالأشعة، لصياغة معيار دولي. وكان من بين الملاحظات الرئيسية أنه قد تم اعتماد اجراءات للتصوير بالأشعة وأعِدت أساليب لتحديد الاصابة بالتآكل والرواسب وقياسها.

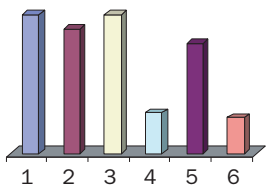
العلوم الفيزيائية والكيميائية

هدف البرنامج

تعزيز البحوث التطويرية في تطبيقات معينة للعلوم الفيزيائية والكيميائية النووية من أجل حل مشاكل عملية في ميادين الطاقة والبيئة والطب النووي وعلوم المواد والصناعة؛ وتعزيز استخدام مفاعلات البحوث والمعجلات القائمة، ومعاونة المختبرات التحليلية الوطنية على اكتساب المهارات اللازمة من أجل تحقيق نوعية دولية لقياساتها التحليلية.

الانفاق من الميزانية العادية : ٨ ٢٧٣ ٨٧٣ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل) : ١٣ ٤٨٥ دولارا



نظرة عامة

واصلت الوكالة الاضطلاع بدورها العالمي في توفير أحدث البيانات النووية والذرية المستخدمة في جميع أوجه العلوم والتكنولوجيا النووية، وذلك من خلال استرجاع البيانات عبر الشبكة الالكترونية العالمية والأقراص CD-ROM والشبكة Telnet. واستكمل إنشاء "موقع عاكس" في البرازيل مما سيعود بفوائد عظيمة على العلميين في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي. ويعد حقن حزم الجسيمات المشحونة أسلوبا شائعا في تسخين البلازما في الأجهزة الاندماجية؛ وقد أسفر مشروع بحثي منسق تناول هذا الموضوع عن إفراز مجموعة بيانات تخص تبادل شحن المقاطع المستعرضة. وتستخدم مواد خاصة في جدران المفاعلات الاندماجية المواجهة للبلازما؛ وستؤدي النتائج التي سيتوصل اليها مشروع بحثي منسق يتناول هذا الموضوع الى توفير بيانات قيمة عن التفاعل بين البلازما والمواد.

١- البيانات النووية والذرية لأغراض التطبيقات : ١ ٩٥٥ ٣٣٣ دولارا
٢- التجهيز النووي : ١ ٧٤٧ ٣٣٤ دولارا
٣- الفيزياء النظرية (مساهمات) : ١ ٩٥٠ ٠٠٠ دولار
٤- استخدام مفاعلات البحوث ومعجلات الجسيمات : ٥٧٤ ٣٦٢ دولارا
٥- تطبيقات الكيمياء الإشعاعية : ١ ٥٤٣ ٠٤٧ دولارا
٦- تطبيقات فيزياء البلازما وبحوث الاندماج المقيد : ٥٠٣ ٧٩٧ دولارا

وتم تدريب أفراد من دول أعضاء تنتمي الى منطقتي شرق آسيا وأمريكا اللاتينية على تشغيل وصيانة الأجهزة الالكترونية النووية؛ كما تم استحداث أطقم تعليمية من أجل هذا الغرض. وأعدت وثيقتان تقنيتان عن تطبيقات مفاعلات البحوث وعن التخطيط الاستراتيجي لاستخدام تلك المفاعلات، وستساعد هاتان الوثيقتان على تحسين استخدام مفاعلات البحوث. وأسفرت نتائج مشروع بحثي منسق عن إفراز معلومات قيِّمة عن استخدام الحزم الأيونية في المواد والأجهزة البصرية الالكترونية وشبه الموصِّلة. وأحرز مشروع بحثي منسق آخر تقدما في مجال المستحضرات الطبية الإشعاعية المعتمدة على البيتيدات والمرقومة بنظائر مشعة تم انتاجها بواسطة سيكلوترونات. وتم، من خلال مشروع بحثي منسق آخر، بناء

قدرات محلية في الدول الأعضاء على انتاج أطقم تحليل المستضدات الخاصة بالبروستات وغيرها من واسمات الأورام. واستكملت وثيقة تتناول الممارسات التصنيعية الجيدة المتعلقة بانتاج المستحضرات الطبية الإشعاعية، ومن المتوقع إدراجها في دليل منظمة الصحة العالمية الذي يغطي هذا الموضوع. وأدمجت لأول مرة الكيمياء التحليلية الإشعاعية والأركيولوجيا معا في مشروع بحثي منسق خصص للاستقصاءات الأركيولوجية في منطقة أمريكا اللاتينية. وواصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء على إدراج تدابير ضمان الجودة ومراقبة الجودة في مختبراتها التحليلية الإشعاعية، كما شجعتها على الحصول على اعتماد من جانب المنظمة الدولية للتوحيد القياسي عند دخولها في مشاريع تجارية. وفي مجال فيزياء البلازما والبحوث الاندماجية المقيدة جار إحراز تقدم مطرد نحو إنشاء المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي. وقد طالبت الأطراف المشاركة بأن تظل الأنشطة المتعلقة بمرحلة مواءمة التصميم مع الظروف الخاصة بالموقع خاضعة لإشراف الوكالة.

البيانات النووية والذرية لأغراض التطبيقات

انصبت جهود الوكالة على تمكين الدول الأعضاء من الحصول، على نحو ملائم ودون مقابل مادي، على البيانات الرقمية النووية والذرية اللازمة لتطوير واستيفاء التكنولوجيات والتطبيقات النووية. فهذه التطبيقات تعتمد على بيانات دقيقة وحديثة حتى تعطي وصفا واقعيا للعمليات الفيزيائية الأساسية. وبعد الزيادات السنوية الهائلة التي شهدتها السنوات الأولى، التي أعقبت بدء الخدمات المباشرة المعتمدة على الشبكة الالكترونية والمتعلقة بقواعد البيانات النووية الرئيسية، في حجم الإقبال على استعمال تلك الخدمات استقر عدد عمليات استرجاع المعلومات من موزع البيانات النووية الخاص بالوكالة *(http://www-nds.iaea.org/)* عند مستوى ثابت في هذا العام. إلا أنه حدثت زيادة مطردة في عدد عمليات الاسترجاع التي يتصل فيها المستخدمون بمكتبات وملفات البيانات المتخصصة التي أنشئت في إطار مشاريع بحثية منسقة ومشاريع مماثلة لها. كما زاد باطراد عدد الطلبات المباشرة للبيانات التي أفرزتها الوكالة. ويلخص الجدول الأول هذه الاتجاهات التي تميز أنماط استعمال خدمات البيانات النووية التي تقدمها الوكالة.

وبدأ تشغيل موقع "عاكس" تابع للوكالة في المعهد البرازيلي للبحوث النووية و بحوث الطاقة. وقد نفذ هذا العمل من خلال مشروع تعاوني تقني يخص منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، ويتساوى هذا الموقع مع موزع البيانات الرئيسي الخاص بالوكالة في فيينا من حيث القدرة على

" انصبت جهود الوكالة على تمكين الدول الأعضاء من الحصول، بشكل ملائم ودون مقابل مادي، على البيانات الرقمية النووية والذرية ..."

البحث عن البيانات النووية واسترجاعها؛ كما يتيح أمام عديد من المستخدمين في المنطقة كلها- وخاصة في البرازيل- فرصة الوصول الى البيانات على نحو أسرع بكثير. ومع تحسين ربطه بالشبكات الإقليمية في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي سيفيد هذا الموقع أيضا بلدانا أخرى في المنطقة. وهناك بوجه عام اتجاه واضح نحو تزايد عدد المستخدمين المنتمين الى بلدان نامية (أنظر الشكل ١).

ويجري بانتظام تحديث البيانات الموزعة على أقراص CD-ROM، وتم استحداث برامج ربط ترتقي بجودة عملية الوصول الى البيانات بحيث تكون مماثلة للخدمات المباشرة. وقد أعدت نسخة

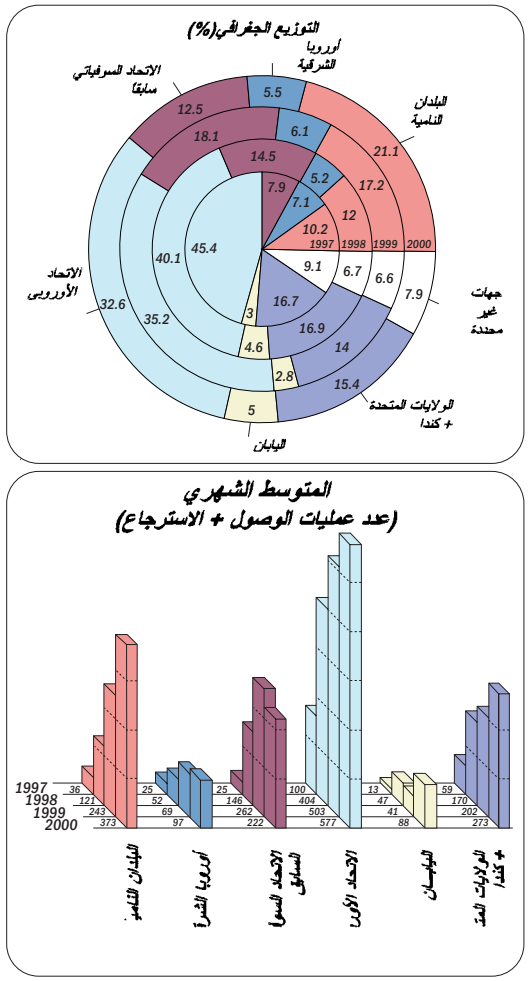
CD-ROM اختبارية من قاعدة البيانات EXFOR المتعلقة بالمقاطع المستعرضة للتفاعلات التجريبية، المنفذة باعتبارها قاعدة بيانات قائمة على العلاقات التبادلية؛ وتم توزيعها على مراكز البيانات المتعاونة من أجل تقييمها. وشملت أقراص CD-ROM الأخرى التي وزعتها الوكالة ما يلي : نسخة جديدة مكتبة CINDA تحتوي على فهرس ببليوغرافي عن بيانات النيوترونات الدقيقة؛ وشفرات محدَّثة ومعالجة مسبقا تصلح لتقييم ملفات البيانات النووية (PREPRO2000)؛ ونسخة جديدة من المكتبة ENDF/B-VI المتعلقة بالمقاطع المستعرضة التي تم تقييمها والمكتبة JENDL المتعلقة بالمقاطع المستعرضة لتفاعلات قياس الجرعات النيوترونية.

وبدأ - بالتعاون مع مراكز بيانات أخرى- تنفيذ مشروع جديد يرمي الى وضع حلول، مستقلة عن النظم المستخدمة، بشأن قواعد البيانات النووية المشتركة بين عدة شبكات. ويتمثل هدف هذا الجهد، المتعلق ببرمجة قواعد البيانات وبالوصول الى البيانات، في توسيع نطاق مشاركة مراكز البيانات المتعاونة التي تستخدم نظما مختلفة (بما فيها الحواسيب الشخصية). كما ستتيح هذه التكنولوجيا الوصول الى خدمات قواعد البيانات النووية عبر الشبكات المحلية؛ وهذا أمر هام بالنسبة للمختبرات النائية المقامة في بلدان نامية يصعب الوصول فيها الى شبكة الانترنت.

وأضيف الى شبكة المعلومات المتعلقة بالبيانات الذرية والجزيئية المباشرة AMDIS قدر ضخم من البيانات المتعلقة بالتآكل الكيميائي للمواد التي تتكون منها جدران الأجهزة الاندماجية. وتتسم تلك البيانات، وهي ثمرة مشروع بحثي منسق استكمل مؤخرا، بأهميتها العظيمة بالنسبة لنمذجة تجارب المفاعلات الاندماجية النووية في شتى أنحاء العالم. وتمثل نتائج هذا العمل خطوة رئيسية الى الأمام فيما يخص كمية هذه البيانات ودقتها. واستكملت في عام ٢٠٠٠ قاعدتا بيانات عن الرشرشة الفيزيائية والتصعيد الإشعاعي للبريليوم والكربون والتنغستن والمركبات المتعلقة بها.

الجدول الأول- نشر البيانات النووية بواسطة الوكالة

	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
عمليات استرجاع البيانات، عبر الشبكة Web، من قواعد البيانات النووية الرئيسية	-	٢٣	٤٢٧٦	٩٥٨١	٩٦٤٢
عمليات استرجاع البيانات النووية بالاعتماد على شبكة Telnet	٥٧٠٠	٧٣٥٠	٢٧٠٠	٢١٨٠	١٣٨٧
المعلومات الموجودة على أقراص CD-ROM	-	-	٢٠٥	٤٢٠	٦٤٨
عمليات الاسترجاع غير المباشرة	٨٠٠	١٩٠٠	١٩٩٥	٢٢٩٠	٢٥٥٧
الوصول، عبر الشبكة Web، للملفات وسجلات المعلومات الأخرى	-	٤٤٠٠	٧٤١٣	٧٧٥٧	١١٤٧٢



الشكل ١ - تمثل البلدان النامية ثاني أكبر مجموعة مستفيدين (بعد بلدان الاتحاد الأوروبي) من خدمات مزود البيانات النووية الخاص بالوكالة، حيث تستأثر بأكثر من ٢٠ % من جميع عمليات استرجاع البيانات والوصول اليها. ويبين الشكل احصائيات شبكة الانترنت الخاصة بخدمات البيانات النووية التي تقدمها الوكالة، بما في ذلك المزوِّدة العاكس في المعهد البرازيلي للبحوث

وانتهى في عام ٢٠٠٠ مشروع بحثي منسق عن بيانات تبادل شحن المقاطع المستعرضة المستخدمة في الدراسات المتعلقة بالبلازما الاندماجية؛ وقد أفرز هذا المشروع بيانات عظيمة الأهمية في نمذجة الحزم المحقونة داخل البلازما المتولدة في الأجهزة التجريبية الاندماجية النووية. وتتضمن هذه البيانات نتائج قياسات تجريبية وحسابات نظرية ذات أهمية بالغة في اعتماد النماذج النظرية. وتمثلت إحدى السمات البارزة لهذا المشروع في استخدام بعض أفضل التقنيات التجريبية المتاحة في الميدان.

التجهيز النووي

يتمثل هدف مشروع بحثي منسق بدأ تنفيذه في عام ٢٠٠٠ في تطوير وتعزيز تطبيق قياس طيف جسيمات ألفا. فمن فوائد ذلك تحسين نظم أجهزة القياس، وتوفير غرف تأين من طراز Frisch-grid للعينات المأخوذة من مناطق شاسعة وبرنامج حاسوبي جاهز لتحليل طيف أشعة ألفا ومواد مرجعية طبيعية لقياس طيف أشعة ألفا.

وخلص تقرير فريق استشاري الى أن التقنيات النووية تصلح تماما لتحديد ما إذا كان جسم مدفون يحتوي على مادة متفجرة. وهذا معناه أن من الممكن استخدام أجهزة الاستشعار الالكترونية، نظرا لحساسيتها الشديدة حيال المتفجرات، على منصات مزودة بأجهزة استشعار متعددة من أجل تأكيد وجود متفجرات. وفي هذا الصدد شرحت الوكالة إمكانيات ومزايا استخدام التقنيات النووية من أجل نزع الألغام البشرية أمام اجتماعين عقدتهما لجنة الخبراء الدائمة المعنية بتكنولوجيات التصدي للألغام، وهذه اللجنة هي بمثابة فريق عامل منبثق عن معاهدة أوتاوا يعقد جلساته فيما بين الدورات.

وتوفر الوكالة، عبر مختبراتها في زايبرسدورف، دعما أساسيا للدول الأعضاء بالإضافة الى نقل التكنولوجيا الى هذه الدول. وقد اشتملت الأنشطة البارزة التي شهدها عام ٢٠٠٠ على ما يلي:

- أطقم تعليمية جديدة للتدريب في مجال الالكترونيات النووية، بما في ذلك الإمدادات الكهربائية وأجهزة التحكم الدقيقة وأجهزة الوقاية.

- استحداث نظم إمدادات كهربائية ونظم تحكم كهربائية تصلح للأجهزة النقالة المتعلقة بقياس الطيف عن طريق الفلورة بالأشعة السينية.
- تطوير واختبار جهاز نقال يتعلق بقياس الطيف عن طريق الفلورة بالأشعة السينية ويعتمد على أنبوب أشعة سينية منخفضة القدرة ومكشاف شبه موصل يبرد تبريدا كهربائيا حراريا. ويمكن استخدام هذا الجهاز في دراسة الأعمال الفنية.
- وضع قاعدة بيانات تكفل خزن نتائج التجارب التي يتم الحصول عليها بواسطة استخدام نظام مسح آلي فيما يتعلق بالمكاشف المختصة بالمناطق الشاسعة.
- تطويع نخبة مختارة من المعلومات المتاحة تجاريا مع الأدوات التدريبية المتعلقة بالالكترونيات النووية، والمعتمدة على تكنولوجيا الاتصالات، وصيانة/إصلاح الأجهزة المعتمدة على تكنولوجيا التركيب السطحي.
- تركيب وتقييم نظام فلورة للأشعة السينية المشتتة للطاقة يعتمد على أنبوب أشعة سينية عالية الجهد.
- تقييم طريقة تشتيت للبارمترات الأساسية تصلح لإجراء تحليل كمي موقعي بواسطة الفلورة بالأشعة السينية.
- إنشاء شبكة معلومات عالمية لمختبرات الفلورة بالأشعة السينية.

استخدام مفاعلات البحوث ومعجلات الجسيمات

انصبت الأنشطة المضطلع بها في عام ٢٠٠٠ على استحداث مجموعة من الوثائق وخدمات المعلومات تمكن مديري المفاعلات من التعامل الفعال مع البيئة السائدة. وفي هذا الصدد تضمنت، لأول مرة، قاعدة بيانات مفاعلات البحوث معلومات كمية عن استخدام مفاعلات البحوث من أجل تتبع فعالية أنشطة الوكالة في هذا المجال.

ويتمثل هدف مشروع بحثي منسق ابتكاري جديد في قرن مرافق مفاعلات البحوث الإرشادية بالمؤسسات المتلقية من أجل توسيع استخدام التشتت النيوتروني الصغير الزاوية. وستتناول معا المرافق المقرونة جوانب تطوير هذا التشتت حتى يصبح قابلا للتطبيق على طائفة أوسع من المرافق، كالمرافق ذات القدرة المنخفضة، أو في البيئات الشاقة التي تفتقر الى خدمات الدعم المتعلقة بالمعدات التكنولوجية المتقدمة.

وسيتولى مشروع بحثي منسق جديد آخر دراسة استخدام تقنيات الحزم الأيونية في تحليل العناصر الخفيفة الموجودة في الطبقات الرقيقة جدا، بما في ذلك تحديد الأعماق. وقد شدد الاجتماع التنسيقي البحثي الأول على أهمية تقنيات الحزم الأيونية في توفير معلومات فريدة في مجالات بحثية هامة

" يتمثل هدف مشروع بحثي منسق ابتكاري جديد في قرن مرافق مفاعلات البحوث الإرشادية بالمؤسسات المتلقية من أجل توسيع استخدام التشتت النيوتروني الصغير الزاوية. "

تتعلق بالمواد، كالتلف بسبب التآكل؛ والدور الذي تقوم به عناصر خفيفة معينة، مثل الهيدروجين والكربون والنتروجين والأكسجين، في الخواص الكهربائية والإنشائية للمواد المتقدمة.

وهناك مشروع بحثي منسق تناول تطبيق الحزم الأيونية التي تبلغ قدرتها ميغاالكترون فولط في تطوير وتحديد خواص أشباه الموصلات؛ وقد ساعد هذا المشروع المختبرات المشاركة فيه على أن تزيد بقدر كبير من قدرتها على تحليل خواص المواد. ومن مزاياه الأخرى زيادة التعاون بين

الفرق البحثية المشاركة فيه، مما أدى الى نشر أبحاث عديدة في مجلات علمية بشأن تحديد الخواص البصرية الالكترونية لأشباه الموصلات والأجهزة المصنوعة منها، وتحديد خواص عناصر الطبقات الرقيقة شبه الموصلة، والتحولات المعيبة التي تطرأ على أشباه الموصلات. كما تمكنت مختبرات كثيرة شاركت في المشروع من أن تحسن بقدر كبير قدرتها على تحليل خواص المواد.

وفي مختبرات الوكالة في زايبرسدورف تم استحداث نسخة الكترونية من قاعدة بيانات المعجلات، وهي متاحة على موقع الشبكة الخاص بالوكالة *(http://www.iaea.org/worldatom/)*. وبالإضافة الى ذلك تم تحليل عينات أركيولوجية في إطار اتفاق معقود مع معهد رودر بوكوفيتش المقام في زاغرب.

تطبيقات الكيمياء الإشعاعية

يشهد المجال الطبي توسعا في استخدام النويدات المشعة التشخيصية والعلاجية المنتجة بواسطة سيكلوترونات. وستؤدي الإجراءات الإنتاجية المحسنة والأقل تكلفة والأساليب الفعالة التي تكفل استرجاع الدريئة الى زيادة توافر تلك النويدات وانخفاض تكاليفها. ومن أجل تحقيق هذا الغرض بدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق جديد يرمي الى استحداث دريئة محسنة تتعلق بإنتاج اليود-١٢٣ واليود-١٢٤ والبالاديوم-١٠٣ والثاليوم-٢٠١.

وانتهى في عام ٢٠٠٠ مشروع بحثي منسق هدفه تحسين الإجراءات الاصطناعية والإجراءات المتعلقة بمراقبة الجودة فيما يخص تحضير مكونات الفلورين-١٨ واليود-١٢٣ المرقومة بواسطة البيتيدات. وقد استقصى المشاركون في المشروع مسارات اصطناعية محسنة تستخدم في إنتاج مجموعات ترقيعية، بما في ذلك إجراءات تنقيتها ومراقبة جودتها. وقد تم تحديد ثلاثة ببتيدات جديدة واصطناعها وترقيمها إشعاعيا وتقييمها في الجسم الحي وفي المختبرات. ويبشر أحد المستحضرات الصيدلية الاشعاعية التي تم اختبارها باحتمالات واعدة لأنه يمكن أن يؤدي الى اعادة تولد عوامل محددة تتعلق بالربائط الجسدية المستقبلة.

وما زالت الأمراض المعدية تمثل مشكلة صحية كبرى وتسبب الوفاة في العالم أجمع، خاصة في البلدان النامية. ويتيح التصوير الطبي النووي، نظرا لشدة حساسيته، خيارا جذابا يتبع في تشخيص أهم الأمراض المعدية. وهناك مشروع بحثي منسق جديد يتناول استحداث أطقم من

" يعد قياس مستويات أمصال الأنتيجينات الخاصة بالبروستات إسهاما قيّما يساعد على تشخيص سرطان البروستات وعلاج المصابين به."

مستحضرات التكنتيوم-٩٩ شبه المستقر الطبية الإشعاعية التي تستخدم في تصوير الأعضاء المصابة بهذه الأمراض، ويهدف هذا المشروع الى استحداث مركبات مرقومة بالتكنتيوم-٩٩ شبه المستقر تتسم بشدة حساسيتها وسرعة تصفيتها للدم، وهي ضرورية للأغراض الاكلينيكية.

ويعد قياس مستويات أمصال الأنتيجينات الخاصة بالبروستات إسهاما قيّما يساعد على تشخيص سرطان البروستات وعلاج المصابين به، علما بأنه ثاني أمراض السرطان انتشارا لدى الذكور. ويوصي الأطباء بإجراء فحص سنوي لهذه الأنتيجينات جنبا الى جنب مع الفحص الرقمي السنوي للمستقيم لدى الذكور الذين تجاوزوا سن الخمسين. لذا تعتبر القدرة المحلية على إنتاج أطقم قياس تلك الأنتيجينات بكميات كافية وبتكلفة معقولة أمرا حيويا للاضطلاع ببرامج الفحص

هذه في البلدان النامية. وقد أسفر مشروع بحثي منسق انتهى في عام ٢٠٠٠ عن التبكير باكتساب الخبرات اللازمة لإجراء عمليات القياس المناعي الإشعاعي للهورمونات المولدة في المختبرات الوطنية. وتشمل أهم الإنجازات ما يلي: '١' تم وضع منهجية لتنقية الأنتيجينات الخاصة بالبروستات من البلازما المنوية؛ '٢' وتم إنتاج مواد هجينة تفرز مضادات لهذه الأنتيجينات؛ '٣' وتم الحصول على أزواج متكافئة MoAb تستخدم في القياسات؛ '٤' وتم إنتاج كواشف قياس رئيسية أخرى، منها النماذج المعيارية للأنتيجينات الخاصة بالبروستات وقافيات المستضدات الوحيدة النسيلة المرقومة باليود-١٢٥ وأنابيب المستضدات الوحيدة النسيلة المطلية. وعلاوة على ذلك استحدث المشاركون في المشروع أطقما للقياس المناعي الإشعاعي للأنتيجينات المذكورة (IRMA) عن طريق استعمال الكواشف، وقاموا بمضاهاتها بالأطقم المستوردة. وبفضل هذه الدراية الفنية سيتمكن المشاركون من إنتاج أطقم IRMA التي تستخدم في قياس الأنتيجينات المذكورة بالكامل وبتكلفة معقولة من أجل تلبية الاحتياجات الوطنية وربما الإقليمية أيضا، بالإضافة الى استحداث مثل هذه الأطقم من أجل واسمات أورام أخرى.

وفي إطار مشاريع تعاونية تقنية إقليمية تخص أوروبا وأمريكا اللاتينية وتتناول ضمان/مراقبة الجودة في المختبرات التحليلية النووية طولبت الجهات النظيرة بتقديم تقارير مرحلية منتظمة والمشاركة في اختبارات الكفاءة وقبول عمليات الفحص التفتيشي الخارجية. وتم الى حد كبير بلوغ هدف تلك المشاريع؛ علما بأنه يتمثل في مساعدة مختبرات الدول الأعضاء على إنشاء نظام كامل يكفل مراقبة الجودة ويستوفي المواصفات ISO/IEC 17025.

وقد استكمل مؤخرا مشروع بحثي منسق،نفذ بالاشتراك مع مؤسسة Smithsonian بالولايات المتحدة، وجمع لأول مرة ما بين تحليل العناصر النزرة وبين الاستقصاءات الأركيولوجية. وأدخلت في عدد من المختبرات المقامة في شتى بلدان أمريكا اللاتينية تقنية راسخة جدا تنطوي على إقرار الأنماط والتصديق عليها من خلال التحليل الآلي بالتنشيط النووي، وذلك من أجل تحديد منشأ المصنوعات الخزفية القديمة. وقد فتح هذا المشروع مجالات تطبيقية جديدة أمام العلوم النووية. وقد أرسيت، بوجه خاص، علاقات شراكة بين مستخدمي البيانات النووية (وهم باحثو علم الآثار) والمحللين. وتشكلت فرق وطنية تتألف من باحثين تحليليين مختصين بالعلوم وبالآثار من أجل صياغة فرضيات العمل وجمع العينات وتحضيرها وتحليل المواد وتقييم مجموعات البيانات.

وتلبية للحاجة الى أدوات تحليلية موثوقة تستعمل في تحليل الأنواع على نحو يكفل التمييز بينها يتعين استخدام التقنيات النظيرية والنووية بغرض اعتماد النتائج وتطوير الأساليب المتبعة. وبناءً عليه بدأ تنفيذ مشروع بحثي منسق جديد يتناول تطوير واعتماد أساليب تحليل الأنواع باستخدام التقنيات النووية لاعتماد الأسلوب المتبع بشأن أنواع الزرنيخ والسلنيوم والكروم الموجودة في الوسط المائي. ويهدف هذا المشروع الى تحديد أدوات معتمدة توصى مختبرات الدول الأعضاء النامية بأن تستخدمها من أجل التمييز بين الأنواع.

تطبيقات فيزياء البلازما وبحوث الاندماج المقيد

واصلت الوكالة من خلال عملها في مجال فيزياء البلازما وبحوث الاندماج: تيسير تبادل المعلومات؛ وتعزيز التعاون بين المختبرات

الرئيسية والدول الأعضاء النامية؛ وترويج التطبيقات المتفرعة عن هذا المجال؛ ومعاونة الدول الأعضاء النامية على تقوية برامجها البحثية؛ وتوفير الدعم لأنشطة التصميم الهندسي للمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي. ويؤدي العمل المتعلق بأنشطة التصميم الهندسي للمفاعل المذكور الى تيسير تنفيذ مشروع هذا المفاعل ونشر المعلومات التقنية المتصلة بنتائج أنشطة التصميم الهندسي، مما يعود أيضا بفوائد على الدول الأعضاء النامية.

وأفاد المشاركون في مؤتمر الطاقة الاندماجية الثامن عشر الذي نظمته الوكالة في سورّنتو بإيطاليا بأن عدة تجارب توكاماك (DIII-D و JET و JT-60U و ASDEX-U و TEXTOR و HT-7) قد تجاوزت الحد النظري لكثافة البلازما ("حد غرينوالد"). كما أثبتت هذه التجارب تكوُّن منطقة بلازما ذات معدل فواقد حرارية منخفض ("عائق انتقال داخلي") تؤدي الى تحسين توازن طاقة البلازما. وتم حقن أقراص هيدروجين صلب من أجل الحفاظ على كثافة البلازما. وتبين أن حقن حزم ذرية قوية أو موجات إشعاعية أو موجات دقيقة يساعد على الحفاظ على تيار البلازما وعلى تعزيز استقرار البلازما. وأحرزت أيضا نتائج باهرة في تجارب المفاعلات النجمية، خاصة الجهاز الحلزوني الضخم الفائق القدرة على التوصيل.

وفي محطات القوى التي تعمل بطاقة الاندماج المحكومة بالقصور الذاتي تقوم حزم الليزر القوية أو الحزم الأيونية القوية بضغط أقراص الوقود الحبيبية الحجم الى حد يؤدي الى حدوث تفاعلات اندماجية نووية كثيفة مما يسفر عن وقوع انفجارات صغيرة. وباحتواء هذه الانفجارات داخل غرف تفجير ثم تكرارها عدة مرات في الثانية الواحدة تتولد حرارة وكهرباء. واستنادا الى نجاح التجارب التي أجريت مؤخرا دخلت الآن طاقة الاندماج المحكومة بالقصور الذاتي في المرحلة التي يمكن فيها للتعاون الدولي أن يأتي بفوائد ملموسة. وهناك مشروع بحثي منسق جديد

" أحرزت أيضا نتائج باهرة في تجارب المفاعلات النجمية، خاصة الجهاز الحلزوني الضخم الفائق القدرة على التوصيل."

يتناول عناصر تصميم محطة قوى تعمل بطاقة الاندماج المحكومة بالقصور الذاتي، وسيساعد هذا المشروع على حل قضايا رئيسية معينة تتعلق بالوصلات البينية؛ منها مثلا:

- الوصلة بين الموجِّه والدريئة (التركيز البؤري واتساق الحزم اللذان تتطلبهما الدريئة)؛
- الوصلة بين الموجِّه والغرفة (القيم البصرية النهائية والوقاية المغنطيسية والتدريع)؛
- الوصلة بين الدريئة والغرفة (بقاء الدريئة أثناء الحقن وتحديد موضع الدريئة وتتبعها).

كما سيتولى هذا المشروع تقييم تكامل النظم والجوانب البيئية والاقتصادية وجوانب الأمان المتعلقة بمحطات القوى التي تعمل بطاقة الاندماج المحكومة بالقصور الذاتي.

وفي اجتماع لجنة تقنية،عقد في شنغدو بالصين وتناول تطبيق بحوث الطاقة الاندماجية على العلوم والتكنولوجيا، سلطت الأضواء على شتى المنافع الصناعية والمجتمعية- أي المنافع غير المباشرة- المترتبة على البحوث الاندماجية. ومنها على سبيل المثال:

- المحركات الهجين التي تعمل بالديزل والكهرباء والتي استخدمت لأول مرة في مشروع الطارة الأوروبية المشتركة المتعلق بإمدادات القوى صارت تستعمل الآن في مشروع الحافلة "Altrobus" في إيطاليا؛

- أجهزة الكالوريمتر المسجلة في براءات الاختراع والمستحدثة من أجل البحوث الاندماجية صارت تستعمل الآن في البلازما الصناعية،
- المعدات الالكترونية المستحدثة من أجل مسابر لانغموير التمييزية في البحوث الاندماجية صارت الآن تطبق على بحوث البلازما الفضائية؛
- النماذج الرياضية (مثل حل معادلات فوكر-بلانك) المستحدثة من أجل استقصاءات البلازما صارت الآن تطبق في النمذجة المالية.

وعقد في مدريد اجتماع لجنة تقنية أتاح الفرصة لمناقشة الدراسات التي أجريت في شتى أنحاء العالم بشأن الدريئات والغرف المستخدمة في طاقة الاندماج المحكومة بالقصور الذاتي. وتتمثل القضايا التقنية الرئيسية المتعلقة بالنجاح في ضغط الأقراص في إضاءة الأقراص إضاءة متسقة بواسطة أحزمة ليزر مهدأة وفي اتساق أقراص الوقود وتكوُّرها. ومن بين المواضيع التي نوقشت ما يلي: تكنولوجيات غرف التفجير؛ والوصلات بين الغرف واللـيزر؛ وحقن الدريئة؛ وتكامل النظم؛ وجوانب الأمان والبيئة. كما ساعد هذا الاجتماع على تطوير التعاون بين المختبرات الصغيرة والكبيرة.

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: الأمـــــان

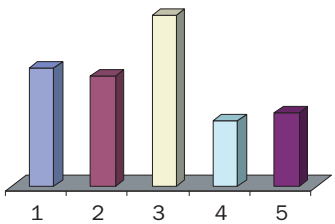
الأمان النـــــووي

هدف البرنامج

المساعدة على تحقيق واستيفاء مستوى عال من أمان المنشآت النووية العاملة في العالم أجمع، وذلك من خلال التنسيق الدولي لمعايير وقواعد الأمان واسداء المشورة وتقديم الخدمات.

الانفاق من الميزانية العادية: ٩٦٨ ٢١١ ٥ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٦٣٢ ٨١١ ١ دولارا



١- تقييم أمان محطات القوى النووية: ٣٧٣ ١٤٣ ١ دولارا
٢- الأمـــان التصميمـــي والهندســـي: ٢٣٧ ٠٧٧ ١ دولارا
٣- الأمان التشغيلي: ٤٢٨ ٦٦٠ ١ دولارا
٤- أمان مفاعلات البحوث: ٦٦٣ ٦٣١ دولارا
٥- الأنشطة الرقابية المتعلقة بالأمان النووي: ٢٦٧ ٧٠٥ دولارا

نظرة عامة

يتزايد دور معايير الأمان المقبولة دوليا كعنصر مهم من عناصر ثقافة الأمان النووي على المستوى العالمي كلما ازداد اعتماد تلك المعايير وتطبيقها أو الرجوع اليها على نطاق أكثر اتساعا. وأخذت الجهود الرامية الى تحديث معايير الأمان النووي التابعة للوكالة تأتي الآن بنتائج ملموسة، مع القيام في عام ٢٠٠٠ بنشر "متطلبات الأمان" المتعلقة بتصميم محطات القوى النووية وتشغيلها (وكذلك "متطلبات الأمان" المتعلقة بالبنيـــــــة الأساسية القانونية والحكومية اللازمة للأمان، التي نشرت في مجال الأمان العام)، وثلاثة أدلة أمان مساندة لها.

وتوفر الوكالة خدمات الأمان بناءً على طلب الدول الأعضاء كوسيلة من الوسائل المستخدمة لتيسير تطبيق معاييرها للأمان ولترويج ممارسات الأمان الدولية الجيدة. وتشمل هذه الخدمات المجالات التي تتصدى لها معايير الأمان - وهي اختيار المواقع، وتصميم محطات القوى النووية وتشغيلها، وأمان مفاعلات البحوث، والجوانب الرقابية للأمان - ويتواصل تحديثها وتكييفها على نحو يلبي احتياجات الدول الأعضاء. ويظهر استمرار الطلب على هذه الخدمات، بل تزايده في العديد من الحالات، أن الدول الأعضاء تعتبرها ذات فائدة للأمان.

وتُظهر نتائج الاستعراضات التي اضطلعت بها الوكالة بصورة واضحة تحسنا عاما في أمان محطات القوى النووية وفي تنفيذ تدابير الأمان التصويبية، كما تُظهر احراز تقدم في تعزيز فعالية الهيئات الرقابية وقدراتها التقنية فقد انخفض عدد الأحداث الهامة المبلَّغ عنها من جانب محطات القوى النووية والرقابيين انخفاضا مطردا على امتداد الأعوام الثمانية الأخيرة، وثمة توجه عام لدى الادارات المرفقية والادارات الرقابية نحو تعزيز التحسينات في ثقافة الأمان. وبشكل عام، ثمة دليل على تواصل التحسينات العامة في الأمان التشغيلي لمحطات القوى النووية في شتى أرجاء العالم. بيد أن هذا المنحى الايجابي قد

تهدده بيئة متغيرة تشتد فيها المنافسة الناجمة عن تحرير أسواق الكهرباء من الضوابط، وعن اتخاذ قرارات اجتماعية اقتصادية داعية الى الاغلاقات المبكّرة لمحطات القوى النووية، وعن تكوين تجمعات اقتصادية تضم العديد من الدول.

غير أن أمان مفاعلات البحوث لا يزال مثارا للقلق. وقد تصدت الوكالة لهذا الشاغل عن طريق اضطلاعها بمجموعة متنوعة واسعة من الأنشطة، وهي تواصل استكشاف الخيارات الرامية الى تقوية ترتيبات الأمان الدولية المتعلقة بهذه المفاعلات.

تقييم أمان محطات القوى النووية

أعدت وثائق تقنية من أجل المساعدة على تنفيذ مبادئ الوكالة التوجيهية المتعلقة بتحليل الحوادث التي تشهدها محطات القوى النووية و ببرامج التصدي للحوادث. وتغطي هذه الوثائق تحليل الشفرات الحاسوبية المتعلقة بالظواهر التي تحدث داخل الأوعية أثناء وقوع الحوادث الخطيرة، والعمل على دمج منهجية التحليل المتقدم للحوادث في صلب "تقارير تحاليل الأمان"، ومدى امكانية تطبيق الشفرات الحاسوبية المتعلقة بتحليل معايير أمان الوقود، وتدريب الموظفين المعنيين بالتصدي للحوادث. وفي تطور آخر ذي صلة، استهلت الوكالة خدمة جديدة في عام ٢٠٠٠، هي "استعراض برامج التصدي للحوادث". وتم التخطيط من أجل ايفاد بعثة استعراض تجريبية في عام ٢٠٠١ الى محطة كرسكو للقوى النووية في سلوفينيا.

وانتهت في عام ٢٠٠٠ المرحلة الأولى من مشروع ممول من خارج الميزانية بشأن تحليل الحوادث في الوحدة الأولى لمحطة كورسك للقوى النووية في الاتحاد السوفياتي (وهي وحدة تابعة لمفاعل من طراز RBMK-1000). وتم التصديق على منهجية التحليل، باستخدام الشفرات الحاسوبية الأجنبية والروسية على حد سواء، وذلك من خلال اجراء تقييم تفصيلي للنماذج المستخدمة. وستساعد نتائج التحاليل محطات القوى النووية على تحقيق قدراتها على تحليل الحوادث بصورة مستقلة، وتنطبق تلك النتائج على أي مفاعل من مفاعلات القوى ينتمي الى الجيل الأول من طراز RBMK. وتتمثل المرحلة الثانية من المشروع في وضع برنامج تدريبي.

وفي عام ١٩٩٩، طلبت اللجنة الاستشارية المعنية بمعايير الأمان (التي تدعى الآن لجنة معايير الأمان) الى الأمانة اعداد تقرير عن الحالة الراهنة للوائح الوطنية والقضايا المتعلقة بالأمان فيما يخص مرافق دورة الوقود النووي عدا عن محطات القوى ومفاعلات البحوث النووية. وخلص التقرير، الذي أتم اعداده في عام ٢٠٠٠،

" ستساعد نتائج التحاليل محطات القوى النووية على اكتساب القدرة على تحليل الحوادث بصورة مستقلة، وتنطبق تلك النتائج على أي مفاعل من مفاعلات القوى ينتمي الى الجيل الأول من طراز RBMK".

الى أن أكثر من ٢٥٠ مرفقا من مختلف الأنواع والقدرات هي قيد التشغيل على نطاق العالم، وأن نحو ٦٠ مرفقا تجتاز مرحلة التصميم أوهي قيد التشغيل. وبرغم تشابه بعض الأخطار التي تمس الأمان في مرافق المفاعلات وفي المرافق غير الشبيهة بالمفاعلات، فان ثمة بعض الشواغل المحددة التي تمس الأمان في مرافق دورة الوقود غير الشبيهة بالمفاعلات يجب أن تولى الاعتبار من حيث تصميمها وتشغيلها، ومنها مثلا الحرجية و السمية الكيمائية وأخطار الحرائق والانفجارات. وقامت الأمانة، بناءً على طلب اللجنة، باعداد اقتراح يتعلق بوضع مجموعة متكاملة من معايير الأمان تتصدى لأمان مرافق دورة الوقود النووي

غير الشبيهة بالمفاعلات. واستنادا الى هذا الاقتراح، طلبت اللجنة الى الأمانة المضي في وضع تلك المعايير في الفترة ٢٠٠١-٢٠٠٣. وبالاضافة لاستخدام نُهجْ الأمان القطعية، يقوم المشغلون- شأنهم شأن الرقابيين - بالتوسع في استخدام نتائج التقييم الاحتمالي للأمان عند اتخاذ القرارات المتعلقة بالأمان. وتبين وثيقة أعدت بهدف تجميع المعلومات عن حالة تطبيقات التقييم الاحتمالي للأمان في الدول الأعضاء وعن حالة الخبرات المتعلقة باستخدامها، أن جل استخدام التقييم الاحتمالي للأمان في مجال التصميم ينصب على تحديد عمليات الارتقاء بالأمان وترتيب أولوياتها. بيد أن التقييمات الاحتمالية للأمان تؤدى أيضا من أجل دعم الدور الذي تضطلع به التصاميم الجديدة في تحديد نقاط ضعف المحطات وأوجه الترابط بين النظم المستخدمة. وبوجه عام تشكل التقييمات الاحتمالية للأمان في الوقت الحاضر جزءا من تقرير تحاليل الأمان لمحطة جديدة أو جزءا من استعراض أمان دوري لمحطة قائمة.

وفي مجال الأمان التشغيلي، تستخدم التقييمات الاحتمالية للأمان من أجل بلوغ المستوى الأمثل فيما يتعلق بالمواصفات التقنية والجداول الزمنية للصيانة، ومراقبة نسق العناصر المكونة للمحطة، وتحليل أهمية الحادثات بالنسبة للأمان. كما يتزايد استخدام التقييمات الاحتمالية للأمان من جانب الهيئات الرقابية. ولذلك، تتركز أنشطة الوكالة في هذا المجال على تحسين جودة التقييمات الاحتمالية للأمان واتساقها باعتبارهما يشكلان شرطا أساسيا لاستخدام تلك التقييمات في صنع القرار. وأنشئت أفرقة عاملة لكي تقوم بمقارنة نتائج التقييم الاحتمالي للأمان الصادرة عن أنواع متماثلة من محطات القوى النووية ولغرض تجميع بيانات العولية الخاصة بالعناصر المكونة للمحطات بغية استخدامها في التقييمات الاحتمالية للأمان. وأعدت الوكالة ارشادات تتناول كيفية اجراء التقييمات الاحتمالية للأمان في ظل انخفاض القدرة وايقاف التشغيل وكيفية اجراء استعراض رقابي يندرج في المستوى ٢ من مستويات التقييمات الاحتمالية للأمان.

وتم ايفاد ست بعثات دولية من أفرقة استعراض التقييمات الاحتمالية للأمان من أجل استعراض التقييمات الاحتمالية للأمان وتوفير الارشادات بشأن استخدام نتائج التقييم الاحتمالي للأمان. وبرغم أن نتائج هذه الاستعراضات تتوقف على ما تنطوي عليه فرادى الدراسات، فان المجالات التي يعتريها الضعف تتعلق بشكل عام بتقدير تواتر وقوع الأحداث البادئة، وتحديد معايير نجاح النظام عند وقوع أحداث تتعلق بفقدان مائع التبريد، والاهتداء الى الأخطاء البشرية والأعطال الناجمة عن أسباب مشتركة ونمذجتها. وغالبا ما يتم تحديد أوجه الضعف في عملية توكيد الجودة المتعلقة بالتقييم الاحتمالي للأمان وباعداد الوثائق المساندة له.

وتلخص وثيقة تقنية، نشرت في عام ٢٠٠٠، عن مؤشرات أداء الأمان التشغيلي لمحطات القوى النووية، نتائج الأعمال التي اضطلعت بها الوكالة طوال الأعوام الأخيرة. وتم تحديد سمات الأمان التشغيلي الرئيسية - وهي العوامل التي تحدد بمنتهى الحسم ما اذا كانت محطة من المحطات تعمل على نحو مأمون. ووضعت -بالنسبة لكل واحدة من تلك السمات- مؤشرات قابلة للقياس على المستويات العامة والاستراتيجية الخاصة. وتم اختبار الاطار المقترح عن طريق دراسات تجريبية أجريت في أربع محطات، وقامت كل محطة من هذه المحطات بتكييف الاطار العام بما يجسد الاعتبارات الخاصة بكل منها. كما قامت الوكالة بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بتنظيم اجتماع أخصائيين حول هذا الموضوع. وأشار كل من التقرير والاجتماع الى وجوب القيام

بمزيد من العمل في عدد من المجالات المحددة وبعض هذه المجالات يتم تناوله من خلال مشروع بحثي منسق عن المواضيع المنهجية وجمع البيانات وتحليلها، وستجرى مناقشة جدوى انشاء نظام دولي لمؤشرات أداء الأمان في دورة للمؤتمر الدولي المعنى بالقضايا المواضيعية في مجال الأمان النووي ستستضيفها الوكالة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠١.

ويقوم برنامج ممول من خارج الميزانية، يتعلق بأمان المنشآت النووية في بلدان جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ والشرق الأقصى، بتقوية الهيئات الرقابية وأمان محطات القوى ومفاعلات البحوث النووية في اندونيسيا وتايلند والصين والفلبين وفييت نام وماليزيا. وتشمل بعض التدابير المتخذة في اطار ذلك البرنامج انشاء عمليات ترخيص ونظم تفتيش وانفاذ خاصة بمفاعلات البحوث. وعقب توفير ما يلزم من الارشادات والتدريب للهيئة الرقابية الاندونيسية، يجري اعداد نظام

" بدأت الوكالة العمل في عدد من البلدان من أجل تحسين نطاق تقارير تحاليل الأمان وجودتها التقنية فيما يتعلق بمفاعلات البحوث."

لتأهيل المفتشين. وتم تنظيم عدة مناسبات تدريبية على المستويين الاقليمي والوطني، وقد أشار المشاركون - وهم رقابيو محطات القوى ومفاعلات البحوث النووية ومشغلوها - الى أنهم لمسوا ما توفره هذه المناسبات من فائدة جمة من حيث تعزيز المعارف والاختصاصات التقنية في مجال الأمان النووي.

وابتدأت الوكالة العمل في عدد من البلدان من أجل تحسين نطاق تقارير تحاليل الأمان وجودتها التقنية فيما يتعلق بمفاعلات البحوث. وقدمت مساعدة الى الصين بشأن استعراض تقرير تحاليل الأمان الخاص بمحطة القوى النووية من طراز WWER-1000 التي يجري بناؤها في تيانوان، لا سيما في مجالات التقييم الاحتمالي للأمان، وكذلك في اطار عنصري السلامة والتصميم المفاهيمي الخاصين بنظم التجهيز والمراقبة، وفي البدء باجراء استعراض أمان دوري للوحدة ١ من محطة كينشان للقوى النووية.

واستنادا الى "ملفات الأمان النووي القطرية" التي تم وضعها في الأعوام الأخيرة والى حصيلة بعثات المساعدة، يجري وضع "خطط عمل تتعلق بالأمان النووي" بالاشتراك بين الوكالة والبلدان التي تتلقى الدعم في مجال الأمان النووي من خلال برنامج التعاون التقني. وتبين هذه الخطط أولويات انشاء وصيانة بنية أساسية للأمان النووي تلبي متطلبات معايير أمان الوكالة.

الأمان التصميمي والهندسي

نشرت في عام ٢٠٠٠ "متطلبات الأمان" المنقحة بشأن تصميم محطات القوى النووية. وهي تحدد المتطلبات التصميمية، المتفق عليها دوليا فيما يتعلق بما هو هام للأمان من البنى الأساسية والنظم والمكونات، التي يجب أن تستوفى لغرض ضمان التشغيل المأمون لأي محطة قوى نووية، ولدرء العواقب الناجمة عن الحوادث التي من الممكن أن تشكل خطرا على الأمان أو للتخفيف من آثارها. وهي تحدد أيضاً المتطلبات اللازمة لاجراء تقييم قطعي واحتمالي شامل لأمان محطات القوى النووية قيد التشغيل؛ وتراعي أحدث المستجدات في نهج الأمان. وتحل تلك المتطلبات محل *مدونة قواعد أمان محطات القوى النووية: التصميم، الصادرة في عام ١٩٩٨.*

ونشر في عام ٢٠٠٠ أيضا الدليل الأول من سلسلة "أدلة الأمان" المساندة، المتعلقة بالبرامج الحاسوبية للنظم القائمة على الحاسوب، المهمة للأمان. وتمت الموافقة على نشر دليلي أمان

آخرين يتعلقان بنظامي التجهيز والمراقبة المهمين للأمان وبتقييم الأمان والتحقق منه، ويجري اعداد تسعة أدلة منقحة أخرى تتعلق بالأمان التصميمي.

ونشرت الوكالة مبادئ توجيهية بشأن تقديم خدمات استعراض أمان البرامج الحاسوبية.
وتشكل هذه الخدمات المجال الرابع من المجالات الخمسة التابعة لخدمات استعراض الأمان الهندسي التي نشرت بشأنها مبادئ توجيهية كما يلي: فقد سبق أن نشرت مبادئ توجيهية تتعلق بأفرقة تقييم اجراءات التصدي للتقادم، وخدمات استعراض الأمان التصميمي، وخدمات استعراض الأمان ضد الحرائق، وأما المبادئ التوجيهية المتعلقة بخدمات استعراض الأمان من المخاطر الزلزالية فانها ستنشر قريبا.

وأسفر استعراض أمان تصميمي أجرته الوكالة للمفاعل النموذجي الحصوي القاع (PBMR) في جنوب أفريقيا، عن وضع عدة توصيات رئيسية ترمي الى تحسين الأمان التصميمي وجعل العرض الايضاحي الخاص بالأمان أكثر اكتمالا؛ ولكنه لم يحدد أية عيوب أساسية في مجال الأمان من شأنها أن تحول دون القيام بمشروع ناجح. ومن أجل التغلب على الافتقار الى معايير أمان راسخة لهذا النوع من المفاعلات، بدأت الوكالة في اجراء استقصاء متعمق لجميع جوانب أمان المفاعلات النموذجية المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز وما يترتب عليها من انعكاسات بالنسبة لمعايير الأمان الراهنة. وقام فريق أيضا باستعراض أمان تصميم مفاعل الجيل المقبل الكوري (KNGR) وما يتعلق به من متطلبات رقابية وارشادات. وقد كان لاستعراضات الأمان التي تضطلع بها الوكالة فيما يتعلق بالتصاميم المبتكرة تأثير هام جدا على الدول التي تطور تلك التصاميم وعلى المجتمع الدولي. ويتوقف قبول التصاميم المبتكرة والمعايير التصميمية على الصعيد الدولي على ايجاد حلول فعالة لقضايا الأمان التصميمي، وتوفر استعراضات الوكالة أساسا تقنيا ومحايداً لهذا التقييم. ومن شأن الخبرات التي تكتسبها الوكالة من خلال تلك الاستعراضات أن تتيح لها القيام بدور مركز تنسيق للجهود المتعلقة بتطوير نهج أمان المفاعلات المبتكرة ذات التصميم المتطور أو المبتكر.

ونظمت الوكالة، من خلال برنامجها التعاوني التقني، بعثة استعراض للوحدتين ١ و ٢ من محطة بوهونيس للقوى النووية في سلوفاكيا، وهما تنتميان للجيل الأول من تصاميم المفاعلات من طراز WWER-440/230. وخلص المستعرضون، بعد استعراضهم الوثائق اللازمة وقيامهم بجولات موقعية في المحطة، الى أنه تم في هذه المحطة وضع برنامج شامل وسديد لرفع

" أظهر الاستعراضان بوضوح ما تم احرازه من تقدم مهم في أمان محطات القوى النووية من طراز WWER على امتداد العقد الماضي."

مستوى الأمان وأنه جار تنفيذه. ويحدد البرنامج حالة جديدة من حالات الأمان تستوفي المتطلبات الوطنية، بل انه يذهب، في بعض الحالات، الى أبعد مما تذهب اليه توصيات الوكالة الخاصة برفع مستوى أمان هذا الجيل من المفاعلات.
واستعرضت بعثة أخرى برنامج تحديث الوحدتين ٥ و ٦ من محطة كوزلودوي للقوى النووية في بلغاريا. وكلا الاستعراضين يظهر بوضوح ما تم احرازه من تقدم هام في أمان محطات القوى النووية من طراز WWER على امتداد العقد الماضي.

وخلال الأعوام الخمسة الماضية، أوفدت الوكالة نحو اثنتي عشرة بعثة الى جمهورية ايران الاسلامية من أجل التصدي لمختلف جوانب الأمان في محطة بوشهر للقوى النووية. فتصميم

هذه المحطة ذو طابع فريد: ذلك لأنه يجري استخدام الانشاءات الهندسية المدنية الخاصة بمحطة مفاعل ماء مضغوط غير مكتملة البناء لغرض ايواء مفاعل من طراز WWER-1000. كما أن لحقت بتلك الانشاءات أضرار من جراء الحرب وتم اصلاحها، الأمر الذي يجعل هذا المشروع يتسم بطابع أكثر تحديا. وفي عام ٢٠٠٠، أجرت الوكالة استعراض أمان لفصول مختارة من التقرير الأولي لتحليل الأمان الخاص بالوحدة ١ من أجل تقييم الأمان وتقديم التعليقات والتوصيات الرامية الى تحسين امتثال التصميم لمعاييرها الخاصة بالأمان. وزارت بعثة مستقلة هيئة الأمان الايرانية من أجل مساعدتها على اجراء استعراضها للتقرير الأولي لتحليل الأمان.

ومن المسلم به أن تقصف الأنابيب الفولاذية غير القابلة للصدأ يجسد قضية من قضايا الأمان في المفاعلات المبردة بالماء. وتم اعداد برنامج ممول من خارج الميزانية من أجل التخفيف من هذا التقصف، في شبكة الأنابيب الفولاذية الأستينية غير القابلة للصدأ في المفاعلات من طراز RBMK، هدفه مساعدة البلدان التي تقوم بتشغيل مفاعلات من هذا القبيل على انشاء برامج تخفيفية فعالة، عن طريق نقل التكنولوجيا وكذلك التدريب والارشادات. ومن بين اوائل الأنشطة التي يشملها هذا البرنامج دورتان تدريبيتان عن فحص المكونات المعرضة للمخاطر وعن الاختبارات المتقدمة القائمة على استخدام الموجات فوق السمعية من أجل كشف التقصف وتحديد سماته واصلاحه. وبالاضافة الى ذلك، قدمت الى البلدان التي تقوم بتشغيل المفاعلات من طراز RBMK توليفة من المعلومات الشاملة عن تقنيات اصلاح الأضرار والتخفيف من آثارها، استحدثت في الولايات المتحدة الأمريكية.

الأمان التشغيلي

صدرت نشرة في عام ٢٠٠٠ تتضمن "متطلبات الأمان" المنقحة بشأن تشغيل محطات القوى النووية. وهي تحدد المتطلبات المتفق عليها عالميا والتي يجب، في ضوء الخبرات المكتسبة وما تتسم به حالة التكنولوجيا في الوقت الحاضر، استيفاؤها من أجل ضمان التشغيل المأمون لمحطات القوى النووية. وتحل هذه النشرة محل "مدونة قواعد أمان محطات القوى النووية: التشغيل" الصادرة في عام ١٩٩٨. وتم أيضا في عام ٢٠٠٠، نشر الدليلين الأولين من أدلة الأمان المساندة بشأن الأمان ضد الحرائق أثناء التشغيل وبشأن الحدود والظروف التشغيلية واجراءات التشغيل. وتمت الموافقة على نشر دليلين آخرين من أدلة الأمان، بشأن ادخال تعديلات على المحطات بشأن الهيئات المشغلة، ويجري اعداد سبعة أدلة أمان جديدة أو منقحة تتعلق بالأمان التشغيلي.

ومن بين ما تشمله، الآن وبصورة اعتيادية، عملية ايفاد بعثات فريق استعراض الأمان التشغيلي عقد حلقة دراسية حول التقييم الذاتي قبل وقت كاف من ايفاد البعثة، الأمر الذي يمكّن المشغلين من البدء بعملية التحسين لفترة تصل الى عامين قبل ايفاد بعثة التقييم. وتم عقد سبع من هذه الحلقات الدراسية حتى هذا التاريخ. وتتجلى مرئية وواضحة الدلالة بالنسبة لمعظم المحطات، التحسينات التي تطرأ على المعايير التشغيلية ومعايير التصدي خلال الفترة الواقعة بين انعقاد الحلقة الدراسية الخاصة بالتقييم الذاتي واجراء المتابعة من جانب فريق استعراض الأمان التشغيلي (أنظر الجدول ألف-٤ بالمرفق).

وتقوم بعض الدول الأعضاء، مثل ألمانيا وفرنسا والمملكة المتحدة والهند، باستعراضاتها الداخلية الذاتية للأداء التشغيلي للمحطات. وحضرت الوكالة، بناءً على دعوة من فرنسا، استعراضا داخليا أجري في محطة دامبيير للقوى النووية من أجل رصد عملية الاستعراض الفرنسية والتعليق عليها واختبار المبادئ التوجيهية التي وضعتها الوكالة بشأن التقييم الخارجي لعمليات الاستعراض الوطنية. وتبين أن العملية الفرنسية شاملة وفعالة على حد سواء. واستنادا للدروس المستفادة، ستستكمل المبادئ التوجيهية التابعة للوكالة في أوائل عام ٢٠٠١ وستقدم خدمة للدول الأعضاء فيما يتعلق بالتقييمات الخاصة بفعالية عمليات الاستعراض الوطنية.

وتحتاج العملية الادارية الخاصة بالأمان التشغيلي وثقافة الأمان الى مجموعة شاملة ومتوازنة من أدوات التقييم ومؤشرات الأداء التي يمكن استخدامها من جانب المشغلين والرقابيين على حد سواء. وعقدت الوكالة ثلاثة اجتماعات في عام ٢٠٠٠ مع المتمرسين في تطبيق عمليات تقييم ثقافة الأمان وأدواتها على نحو ناجح ، وذلك من أجل تبادل الخبرات ونشر الممارسات الناجحة. وفي ضوء احتمالات أن تنفصم العملية الادارية عن الأمان نتيجة لما تواجهه الصناعة من ضغوط تنافسية ومالية وسياسية، بات العديد من المرافق والرقابيين يتبعون في الوقت الحاضر مجموعة من المؤشرات المتسمة بمزيد من الشمول كالمؤشرات التي وضعتها الوكالة على امتداد الأعوام الثلاثة الأخيرة والتي تم نشرها في عام ٢٠٠٠.

وما فتئت خبرة التشغيل تستخدم استخداما ناجحا طوال أعوام عديدة في تحسين الأداء التشغيلي. وقد واصلت الوكالة صوغ أسلوبها الخاص الشامل الجديد بشأن التعاون مع الدول الأعضاء في مجال تقييم فعالية وتعزيز ما يتعلق بكامل خبرة تشغيل محطات القوى النووية برنامج الاجراءات التصويبية. وتم في عام ٢٠٠٠، وضع مبادئ توجيهية خاصة بخدمة جديدة - هي خدمة استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي - وأوفدت بعثة تجريبية لهذا الغرض الى المملكة المتحدة. وأدى انعقاد سبع حلقات دراسية وحلقات عملية تمهيدية في خمس دول أعضاء الى تقديم طلبات بايفاد مزيد من البعثات (أنظر الجدول ألف-٥ بالمرفق).

وتمت ثلاث زيارات الى محطة شاشما للقوى النووية في باكستان من أجل المساعدة على تعزيز قدرة مديري المحطة على تشغيل المحطة تشغيلا مأمونا. واضافة الى ذلك أنشئت لجنة استشارية بالاشتراك بين الوكالة وباكستان من أجل الاشراف على الفعالية الادارية لتشغيل المحطة. وقد ابتدأ العمل الآن في وحدة شاشما وتسلمها المشغلون الباكستانيون، وتواصل الوكالة تعاونها في هذا الصدد.

وقامت الوكالة، في اطار تعاونها المتنامي مع الرابطة العالمية للمشغلين النوويين، بتقديم

" تحتاج العملية الادارية الخاصة بالأمان التشغيلي وثقافة الأمان الى مجموعة شاملة ومتوازنة من أدوات التقييم ومؤشرات الأداء ..."

عروض في كل من الاتحاد الروسي وأوكرانيا أمام كبار مديري المرافق والمحطات والجهات الرقابية. وركزت تلك العروض على قدرات الوكالة على التعاون في مجالات محددة منها التقييم الذاتي والخبرة التشغيلية والعملية الادارية للأمان وثقافة الأمان. وطلب الاتحاد الروسي فيما بعد مساعدة الوكالة بشأن وضع برنامج تقييم ذاتي على نطاق المرفق يستند الى معايير الوكالة. كما طلب (من خلال الرابطة العالمية للمشغلين النوويين) أن تدير الوكالة حلقة دراسية عن التقييم الذاتي في محطة كالينين للقوى النووية.

أمان مفاعلات البحوث

في رسالة موجهة الى المدير العام للوكالة في نيسان/أبريل ٢٠٠٠، لخص رئيس الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي "ثلاثة من أهم القضايا في مجال الأمان" تتعلق بمفاعلات البحوث وهي: تقادم أعمار مفاعلات البحوث قيد التشغيل؛ وتكاثر عدد مفاعلات البحوث التي يجري اغلاقها لكنها لا تخرج من الخدمة؛ وارتفاع عدد مفاعلات البحوث غير الخاضعة

" تقع على الوكالة مسؤولية خاصة فيما يتعلق بأمان مفاعلات البحوث بمقتضى اتفاقات المشاريع والتوريدات المعقودة مع الدول الأعضاء."

للتحكم الرقابي بقدر واف. كما اقترح الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي دراسة امكانية وضع صك قانوني يتناول أمان تلك المفاعلات. وقد اتخذت الوكالة خطوات من أجل تقوية أنشطتها الخاصة بأمان مفاعلات البحوث بهدف التصدي لتلك الشواغل. ومن هذه الخطوات، على سبيل المثال، أن خدمات الاستعراض تسبغ الآن درجة أعلى من الأولوية على تقييم الفعالية الرقابية والمساعدة على تحسينها، وعلى جوانب الأمان التشغيلي من قبيل العملية الادارية للأمان وثقافة الأمان.

وتقع على الوكالة مسؤولية خاصة فيما يتعلق بأمان مفاعلات البحوث بمقتضى اتفاقات المشاريع والتوريدات المعقودة مع الدول الأعضاء. وقد رجا قرار المؤتمر العام GC(44)/RES/14 من الأمانة أن تواصل العمل على استكشاف خيارات كفيلة بتقوية الترتيبات الدولية المتعلقة بأمان مفاعلات البحوث، مع مراعاة المدخلات المقدمة من الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي ومن سائر الجهات، وأن تواصل رصدها الوثيق لمفاعلات البحوث الخاضعة لهذه الاتفاقات. وتبعا لذلك، قامت ثماني من بعثات استعراض الأمان بزيارة مفاعلات بحوث خاضعة لهذه الاتفاقات خلال عام ٢٠٠٠. فبعض هذه المفاعلات يعاني من مشاكل أمان محددة تتطلب حلولاً عاجلة، وقد أدت الوكالة دورا نشطا في معالجة تلك الحالات. وفي هذا الصدد، لمست البعثات الموفدة خلال عام ٢٠٠٠ الى كل من جمهورية الكونغو الديمقراطية ونيجيريا وكولومبيا أن تحسنا كبيرا قد طرأ على الوضع في كل حالة من الحالات.

وأخيرا، عقد في عام ٢٠٠٠ الاجتماع الأول لشبكة التبليغ عن الحوادث التي تقع في مفاعلات البحوث. وترمي هذه الشبكة الى أن توفر لهذه المفاعلات فوائد مماثلة لما توفره شبكة التبليغ عن الحوادث من فوائد لمحطات القوى النووية. وتشارك في هذه الشبكة ٧٢ دولة عضوا في الوقت الحاضر.

الأنشطة الرقابية المتعلقة بالأمان النووي

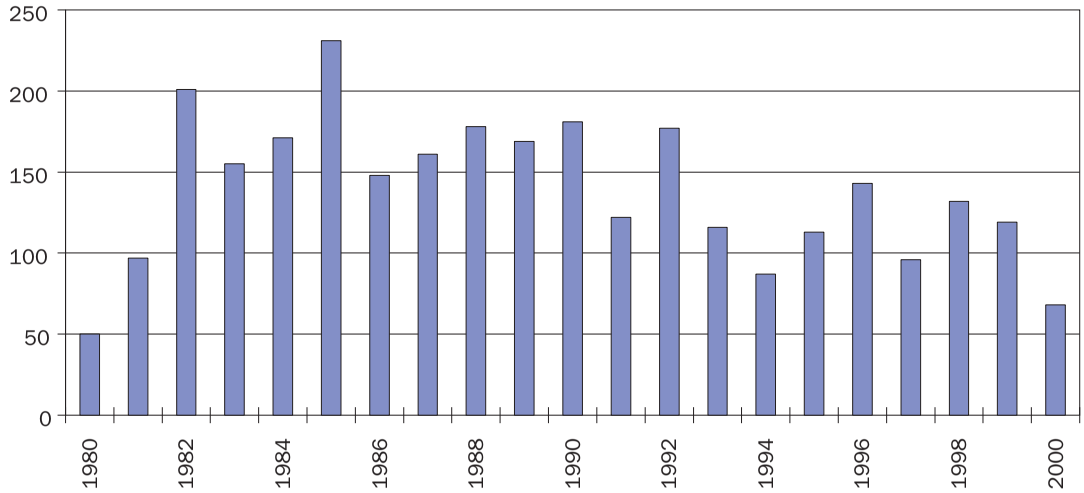
تركز الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية على رقابة محطات القوى ومفاعلات البحوث (أنظر الجدول ألف-١٠ بالمرفق). بيد أن الخدمة تتصدى

" يجري الآن ايلاء اهتمام خاص للاستقلالية القانونية والفعلية للهيئات الرقابية وكذلك للموارد المالية والبشرية اللازمة لها."

الآن، بناءً على طلب الدول الأعضاء، الرقابة على الأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل. وعقب ملاحظات أبداها الاجتماع الاستعراضي الأول لاتفاقية الأمان النووي، يجري الآن ايلاء اهتمام خاص بالاستقلالية القانونية والفعلية للهيئات الرقابية وكذلك بالموارد المالية والبشرية اللازمة لها. وللعديد من التوصيات التحسينية المقدمة أثناء بعثات الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية طابع محدد حيث انها تتناول على وجه التحديد الظروف الوطنية القائمة. بيد أن بعض القضايا التي تثير اهتماما أعم تتمثل فيما يلي:

- الحاجة الى وضع تشريعات تكفل تحديداً واضحاً للأدوار والمسؤوليات المناطة بجميع الهيئات الحكومية المعنية بالعملية الرقابية، وتفويض هذه الهيئات الصلاحيات الملائمة لكي تفي بمسؤولياتها؛
- والحاجة الى ضمان وفرة الموارد المخصصة للهيئات الرقابية لكي تؤدي وظائفها على نحو فعال؛ • وأهمية قيام تنسيق فعال بين مختلف الهيئات الرقابية المسؤولة عن مختلف جوانب مرفق من المرافق أو نشاط من الأنشطة؛
- والدور الذي تؤديه الهيئة الرقابية في تطوير ثقافة الأمان في المنظمات المعنية بتشغيل المحطات.

وأنشئت شبكة التبليغ عن الحوادث، التي يجري تشغيلها بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، في أوائل الثمانينات من أجل تبادل المعلومات عن الأحداث غير العادية التي تشهدها محطات القوى النووية. فضلاً عن اذكاء الوعي بمشاكل الأمان الفعلية والمحتملة. وحسبما يظهر في الشكل ١، قدمت البلدان المشاركة ٦٨ تقريراً في عام ٢٠٠٠. ويبدو أن معدل التبليغ أخذ يستقر على مستوى ١٠٠ حدث تقريبا كل عام أو أقل من ذلك. ومما يؤثر أيضاً في هذا الرقم عدم التبليغ عن الأحداث المتكررة التي لا تأتي برؤى جديدة.



الشكل ١ - الأحداث المبلَّغ عنها الى شبكة التبليغ عن الحوادث، ١٩٨٠-٢٠٠٠

وتشكل شاغلا دوليا هاما الحالة السائدة من عدم التيقن حيال مستقبل القوى النووية في بلدان عديدة وما يترتب عليها من فقدان اهتمام الأفراد المؤهلين بالعمل في المجال النووي. وهذا الوضع مقلق جداً لأن فرص التعليم العالي في مجال الهندسة النووية تشهد انخفاضا كبيرا نظرا لالغاء أقسام الهندسة النووية في العديد من الجامعات وتقادم مرافق البحوث. وعلاوة على ذلك، تتقادم أعمار العاملين في المجال النووي آخذة في التقادم ولا يجري تعويض هذا الاستنزاف. وتقوم الوكالة، ازاء هذا الوضع واستجابة لقرار المؤتمر العام، بتقوية أنشطتها التدريبية في مجال الأمان النووي. فهي تطرح عدة دورات جديدة تغطي الأمان النووي والأمان التصميمي والتشغيلي

والبنية الأساسية الرقابية وتحليل الحوادث. وفي عام ٢٠٠٠، عقدت دورات في مراكز تدريبية في ألمانيا والبرازيل وسلوفينيا والولايات المتحدة الأمريكية. ويجري أيضاً اعداد وحدات تعليمية نمطية لغرض التعليم عن بعد في مجال الأمان النووي وفيزياء المفاعلات والهيدروليكا الحرارية. وبالاضافة الى ذلك، تم اعداد وثيقة تقنية بشأن تطوير برامج تدريب الموظفين التي ستساعد على تطوير الكفاءة والتدريب على نحو منهجي في المنظمات الرقابية. وأخيرا تشارك الوكالة في عضوية فرقة عمل دولية شكلتها وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي من أجل اقتراح اجراءات تتصدى لهذه المشكلة.

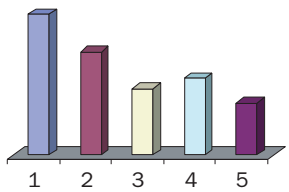
الأمان الاشعاعي

هدف البرنامج

تعزيز الأمان الاشعاعي من خلال وضع معايير أمان ملائمة وتطبيق تلك المعايير، وتنفيذ قواعد ومتطلبات الوكالة المتعلقة بالوقاية من الاشعاعات، وكذلك اسداء المشورة وتقديم خدمات الى الدول الأعضاء في اطار برنامج التعاون التقني واتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي او طارئ اشعاعي.

الانفاق من الميزانية العادية: ٣ ٣٩٤ ٣١٩ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين في الشكل): ٢٨٤ ٦٦٢ دولارا



١- الوقاية من الاشعاعات: ١ ٠٨٣ ٩٢٤ دولارا
٢- أمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة: ١٥٥ ٧٩٥ دولارا
٣- النقل المأمون للمواد المشعة: ٨٥٥ ٥١٣ دولارا
٤- الطوارئ الاشعاعية: ٦٩٦ ٥٩٧ دولارا
٥- الخدمات التشغيلية المتعلقة برصد الاشعاعات والوقاية منها: ٦٨٩ ٤٠٣ دولارا

نظرة عامة

لا تزال البنى الأساسية الرقابية اللازمة للأمان الاشعاعي تشكل مجالا هاما من مجالات العمل التي ينصب عليها نشاط الوكالة. فقد جرى خلال عام ٢٠٠٠ الاضطلاع باستعراضات نظراء للبنى الأساسية الوطنية للأمان الاشعاعي فيما مجموعه ٢٤ دولة عضوا. وتواصل تنفيذ خطة العمل بشأن أمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة على النحو التالي: اتفق على نظام تصنيفي من شأنه أن يساعد الرقابيين الوطنيين على وضع الأولويات لأنشطتهم؛ واتفق على مدونة قواعد سلوك دولية ترمي الى تشجيع الممارسات الجيدة في الدول الأعضاء؛ ووفر انعقاد مؤتمر دولي فرصة للرقابيين الوطنيين لكي يتبادلوا المعلومات والخبرات. وتم الارتقاء باطار العمل الخاص بالتصدي للطوارئ الاشعاعية بهدف تحسين قدرة الوكالة على تلبية احتياجات الدول الأعضاء من المعلومات فيما اذا وقعت حوادث لا تشملها اتفاقية التبليغ المبكر. وأظهرت نتائج تمارين المقارنات الدولية المستكملة في عام ٢٠٠٠ على نحو واضح ما أحرزته الخدمات الوطنية للرصد الاشعاعي من تقدم في بلدان تشارك في المشروع النموذجي التعاوني التقني.

الوقاية من الاشعاعات

ووفق على دليل أمان يتعلق بالوقاية من الاشعاعات في حالات التعرض الطبي. ويوفر هذا الدليل الارشادات للدول الأعضاء عما يلزم من نهج وترتيبات وطنية من أجل تيسير الامتثال لمعايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الاشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الاشعاعية. وتتضمن تلك الترتيبات من بين ما تتضمنه اشراك الهيئات الفنية في وضع البروتوكولات المتعلقة بحماية المرضى المتوخى تنفيذها في المؤسسات الطبية

.

وأنشأت الأمانة خدمة جديدة غرضها استعراض البنى الأساسية الرقابية للأمان الاشعاعي في الدول الأعضاء. وهذه الخدمة متاحة لجميع الدول الأعضاء الا أنها تستهدف على وجه الخصوص الدول التي لا يوجد لديها برنامج قوى نووية، وبالتالي فانها تكمل خدمة الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية التي تشمل رقابة الأمان الاشعاعي وأمن النفايات لكنها تركز على الدول التي تنتج قوى نووية. وتم، في عام ٢٠٠٠، اجراء استعراض نظراء وحيد من هذا الطراز في أيرلندا. وتم أيضا الاضطلاع باستعراضات نظراء في اندونيسيا وباكستان وجمهورية كوريا وسنغافورة والصين وماليزيا.

وانتهى في عام ٢٠٠٠ مشروع نموذجي تعاوني تقني بشأن الارتقاء بالبنى الأساسية للأمان الاشعاعي وأمان النفايات بعد أن وفَّر المساعدة الى ٥٢ دولة عضوا. وأوفدت الوكالة، خلال العام، بعثات نظراء استعراضية الى ١٧ دولة مشاركة من أجل تقييم ما أحرز من تقدم نحو بلوغ المعلمين الأولين من المشروع النموذجي وهما: اقامة نظام مراقبة للمصادر الاشعاعية ونظام آخر لرصد حالات التعرض المهني. وفي جميع البلدان التي زارتها البعثات، تم احراز تقدم جيد وكذلك صياغة خطط عمل لتيسير عملية تنفيذ المشروع.

وانتهى في عام ٢٠٠٠ برنامج بحثي منسق عن الوقاية من الاشعاعات في مجال الأشعة التشخيصية. وكان الهدف الرئيسي للبرنامج هو وضع برامج تسعى الى بلوغ المستوى الأمثل في المستشفيات المشاركة وذلك عن طريق ادخال نظام مراقبة الجودة الخاص بقياس وتقييم الجرعات الاشعاعية التي يتلقاها المرضى و كذلك جودة الصور. وتم تحقيق تخفيضات كبيرة في الجرعات التي يتلقاها المرضى دون المساس بجودة الصور التي تؤخذ لهم وذلك من خلال اتباع اجراءات محددة بسيطة ورخيصة من قبيل زيادة الترشيح ورفع الطاقة الكهربائية الفلطية وتخفيض قوة التيار الكهربائي واستخدام توليفات مناسبة من الفيلم والدريئة. وقد عزز البرنامج البحثي المنسق الوعي بالتنفيذ العملي لبروتوكولات مراقبة الجودة وأوجد ركيزة من الخبرات في مجال وقاية المرضى من الاشعاعات في كل بلد من البلدان المشاركة. كما عزز أيضا توثيق عرى التفاعل والتعاون فيما بين مختلف الفنيين المشاركين المعنيين بتوفير الرعاية الصحية في أي قسم من أقسام التصوير الاشعاعي (وهم الفنيون العاملون في الغرف المظلمة والمصورون الاشعاعيون والفيزيائيون الطبيون والاختصاصيون باستخدام الطاقة الاشعاعية).

وتم انتاج قرص CD-ROM تتوافر فيه كامل السمات المتآلفة مع سبل البحث في الحاسوب متضمنا النصوص الكاملة لجميع معايير أمان الوكالة القائمة في الوقت الراهن ذات الصلة بوقاية العاملين من الاشعاعات وهي: نشرة أساسيات الأمان المتعلقة بالوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر الاشعاعية، والمعايير الدولية الأساسية للأمان، وثلاثة أدلة أمان تتعلق بوقاية

العاملين من الاشعاعات. وقد شاركت منظمة العمل الدولية في انتاج هذا القرص.

أمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة

في اطار أنشطتها الرامية الى تنفيذ خطة العمل الخاصة بأمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة - التي وافق عليها مجلس المحافظين في أيلول/سبتمبر ١٩٩٩ ومن ثم أيدها المؤتمر العام - قامت الوكالة بوضع نظام بسيط وصالح للتطبيق بشكل عام لتصنيف المصادر الاشعاعية. فقد تم ترتيب المصادر وفقا لما يمكن أن تسببه من اضرار كيما تكون الضوابط الرقابية الواجبة

"جرت على وجه الخصوص مناقشة ما يلزم اتخاذه من خطوات من أجل ايجاد نظام تحكم رقابي حيثما لا وجود له وكيفية الحيلولة دون "هروب" المصادر من نظام المراقبة والاهتداء الى أماكن المصادر "اليتيمة" واستعادة التحكم بها."

التطبيق متناسبة مع الأخطار الاشعاعية التي تشكلها المصادر (وما تحتويه من مواد). ويتمثل ترتيب تلك المصادر فيما يلي:

- *الفئة ١ (الشديدة الأخطار)*: وهي تشمل مصادر التصوير الاشعاعي لأغراض الصناعات ومصادر العلاج الاشعاعي غير المباشر والمشعات؛
- *الفئة ٢ (المتوسطة الأخطار)*: وهي تشمل مصادر التشعيع الداخلي (بمعدليها من الجرعات القوية الاشعاعات والجرعات الضعيفة الاشعاعات على حد سواء)، والمقاييس الصناعية الثابتة ذات المصادر الاشعاعية القوية النشاط، ومصادر تسجيل النشاط في الآبار ؛
- *الفئة ٣ (القليلة الأخطار)*: وهي تشمل المقاييس الصناعية الثابتة ذات المصادر الضعيفة الاشعاعات).

وقد أيد كل من مجلس المحافظين والمؤتمر العام هذا النظام، ونشرت وثيقة تقنية تصف هذا الترتيب.

وتمثل نشاط آخر يتعلق بتنفيذ خطة العمل فيما قامت به الوكالة من تنظيم مؤتمر ضم الهيئات الرقابية الوطنية واستضافته الحكومة الأرجنتينية في بيونس أيرس، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠. فقد تبادل من حضر ذلك المؤتمر، من مسؤولين رفيعي المستوى ومن كبار الخبراء من الهيئات الوطنية ومن كبار مقرري السياسات وصانعي القرار الآراء والخبرات حول الجوانب الادارية والتقنية وجوانب التدبير الاداري المتعلقة جميعها بضمان ممارسة الهيئات الوطنية تحكمها الرقابي بالمصادر الاشعاعية والمواد المشعة. وتم التشديد على المشاكل المرتبطة بانشاء هيئة رقابية فعالة ومتمتعة بدعم مختلف الأجهزة الحكومية في كل دولة من الدول، وعلى وضع الاجراءات

"قامت الوكالة بوضع نظام بسيط وصالح للتطبيق بشكل عام لتصنيف المصادر الاشعاعية."

الكفيلة بتوفير المراقبة الفعالة على المصادر الاشعاعية والمواد المشعة. ونوقش على وجه الخصوص ما يلزم اتخاذه من خطوات من أجل ايجاد نظام تحكم رقابي حيثما لا وجود له على نحو يحول دون "هروب" المصادر من نظام المراقبة ويكفل الاهتداء الى أماكن المصادر "اليتيمة" واستعادة التحكم بها. وصدرت عن المؤتمر ١٦ استنتاجا هاما، بما في ذلك مجموعة من "اجراءات المستقبل القريب" التي ينبغي للدول

اتخاذها بهدف ضمان أمان المصادر الاشعاعية وأمنها. وقد عزز العديد من الاستنباطات الأنشطة الموجودة بالفعل في خطة عمل الوكالة. وتتجسد فيما يلي ثلاثة من الاجراءات الاضافية التي حددت في تلك الاستنباطات:

- ينبغي أن يولى النظر الى انشاء نظام عالمي لغرض ترقيم المصادر الاشعاعية على نحو يكفل تعرف عامة الجمهور على خطورتها فورا (وذلك باستخدام رموز و/أو نصوص باللغة المحلية). وأشار المؤتمر الى أن الرمز ذا الوريقات الثلاث المستخدم حاليا من أجل التعريف بالمصادر الاشعاعية لا يوفر انذارا كافيا بما تنطوي عليه من خطورة وغالبا ما يكون ذلك الرمز غير معروف؛

- وينبغي أن ينظر الى التدابير الرامية الى منع اساءة استخدام المصادر الاشعاعية لأغراض اجرامية على أنها مكملة للتدابير الرامية الى تعزيز أمان تلك المصادر وأمنها. وينبغي التمييز بين الأنشطة الاجرامية المنطوية على قصد يرمي الى تعريض الناس للاشعاعات، من ناحية، وما تقع من انتهاكات تمس الأمان والأمن في الحالات التي لا تنطوي فيها تلك الانتهاكات على قصد مبيت بالحاق الضرر، من ناحية أخرى. ولا يخفى ما لهذا التمييز من آثار على عملية رصد الحدود على وجه الخصوص؛

- وينبغي للدول أن تضع استراتيجيات وطنية تستبق الأحداث من أجل الاهتداء الى أماكن المصادر اليتيمة، بما في ذلك اتخاذ الاجراءات الرامية الى اخضاع المصادر اليتيمة أو المصادر المنطوية على الخطر (من قبيل المصادر غير المخزونة خزنا كافيا) للمراقبة الملائمة.

وأعدت الوكالة مدونة قواعد سلوك خاصة بأمان المصادر المشعة وأمنها. ودعا المؤتمر العام، في قراره GC(44)/RES/11، الدول الأعضاء الى "أن تحيط علما بمدونة قواعد السلوك" و"أن تنظر حسب الاقتضاء في الوسائل التي تكفل تطبيقها على نطاق واسع". وهدف المدونة هو تحقيق مستوى عال من الأمان والأمن للمصادر المشعة والمحافظة على هذا المستوى وذلك من خلال وضع السياسات والقوانين واللوائح الملائمة ومواءمتها وانفاذها، ومن خلال تشجيع التعاون الدولي بشأنها. وتتناول المدونة، على وجه الخصوص، انشاء نظام تحكم رقابي يفي بالمراد بدءاً من انتاج المصادر المشعة وانتهاءً بالتخلص منها، وكذلك انشاء نظام يكفل استعادة هذا التحكم اذا ما أفلت زمامه.

وتم، في اطار خطة العمل، انشاء قاعدة بيانات دولية بشأن الأحداث الاشعاعية غير العادية (RADEV) وقد اجتازت هذه القاعدة تجارب داخلية. وستجرى عليها تجارب خارجية في عام ٢٠٠١. وستتضمن قاعدة البيانات ملخصات تقارير تعرض نتائج ما تم من استعراضات تفصيلية للأسباب التي أدت الى الأحداث الاشعاعية الخطيرة وما ترتب عليها من عواقب وكذلك الدروس المستفادة منها. ويوفر النظام الذي تعمل به القاعدة سردا لكل حادثة من الحوادث ويتيح تخزين البيانات بشأنها وفق قواعد يحددها السياق الذي وقعت فيه الحادثة، ونوع المصدر الاشعاعي، والأشخاص الذين تعرضوا لأخطاره (عمال أو مرضى أو جمهور)، والحصيلة (الآثار القطعية ان وجدت)، والسبب.

وصدر تقرير أمان عن الدروس المستفادة من حوادث التعرُّض للاشعاعات في مجال العلاج الاشعاعي. ويتضمن التقرير سردا وصفيا لـ ٩٢

حادثة ولأسبابها وللاجراءات العلاجية المتخذة بشأنها، كما يتضمن تحليلا للدروس المستفادة، وتدابير منع الحوادث. وترمي هذه المعلومات الى تشجيع الفنيين العاملين في مرافق العلاج الاشعاعي على النظر في مدى امكانية وقوع تلك الحوادث في مرافقهم وفيما يمكن اتباعه من وسائل للحيلولة دون وقوعها.

النقل المأمون للمواد المشعة

ابتدأت عملية انتاج الصيغة الفنية المنقحة المقبلة من *اللائحة الخاصة بالنقل المأمون للمواد المشعة* في اطار موعد مستهدف هو عام ٢٠٠٣ لاصدار طبعته الجديدة. وقد قدمت الدول الأعضاء والمنظمات الدولية أكثر من ٢٠٠ اقتراح بتغييرات. وتم ادراج تلك الاقتراحات في موقع الوكالة على شبكة الويب جنبا الى جنب مع استمارات الكترونية موحدة من أجل اتاحة الفرصة لابداء تعليقات على "التغييرات المقترحة" و "المشاكل المحددة". وقام الفريق المعني بالتنقيح باستعراض الاقتراحات وعمل اللازم بشأنها.

وقامت الأمانة، بناءً على طلب المؤتمر العام، باجراء مسح فيما بين الدول الأعضاء بشأن تنفيذ لائحة النقل التابعة للوكالة على المستوى الوطني. وأرسل استبيان الى جميع الدول الأعضاء وتم تلقي اجابات من ٧٢ دولة، بما فيها الدول الثلاثون جميعاً التي يوجد لديها محطات قوى نووية قيد

" عملت الوكالة، بالتعاون مع منظمات دولية معنية ودول أعضاء أخرى، على الارتقاء بشبكة التصدي للطوارئ الاشعاعية التابعة لها."

التشغيل. وأفادت ٦٠ دولة من الدول التي أجابت على الاستبيان أن نظمها الوطنية المتعلقة برقابة نقل المواد المشعة على المستويين الداخلي والدولي تستند الى لائحة الوكالة وأنه، بالاضافة الى ذلك، هناك ما يقرب من اثني عشر نظاما (١١ نظاما تخص النقل الداخلي و١٣ نظاما تخص النقل الدولي) تقوم بالفعل على أساس الطبعة الأكثر حداثة من طبعات الوكالة (أي طبعة عام ١٩٩٦).

وفي كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨، وافقت لجنة خبراء الأمم المتحدة المعنية بنقل البضائع الخطرة على دمج المتطلبات الواردة في لائحة النقل الصادرة عن الوكالة دمجا كاملا في صلب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة (المعروفة أيضا بـ"اللائحة النموذجية"). وفي عام ٢٠٠٠، اتفقت الوكالة ومنظمة الطيران المدني الدولية والمنظمة البحرية الدولية ولجنة النقل الداخلي التابعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا على جدول زمني خاص بلائحة جديدة تحدد أشكال النقل تنسجم مع اللائحة النموذجية (وبالتالي مع طبعة عام ١٩٩٦ من لائحة النقل التابعة للوكالة) على أن توضع في حيز النفاذ في عام ٢٠٠١.

وجرى، خلال عام ٢٠٠٠، تسلم طلبين من البرازيل وتركيا بايفاد بعثات خدمات تقييم أمان النقل. وتمت بالنسبة للبرازيل زيارة تمهيدية، وتبذل الجهود من أجل تحديد موعد هاتين البعثتين.

الطوارئ الاشعاعية

عملت الوكالة، بالتعاون مع منظمات دولية معنية ودول أعضاء أخرى، على الارتقاء بشبكة التصدي للطوارئ الاشعاعية التابعة لها. فنظام التبليغ القائم يركز على الطوارئ الاشعاعية العابرة للحدود من النوع المحدد في اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي (وهو الذي لم يقع منه الا حادث واحد منذ أن دخلت تلك الاتفاقية حيز النفاذ). بيد أنه في ضوء الحوادث التي وقعت في الآونة الأخيرة، كحادث الحرجية الذي وقع في توكايمورا باليابان، والحوادث التي وقعت في

بيرو وتايلند وتركيا، بما اشتملت عليه من مصادر اشعاعية يتيمة، ووقوع حادث أسيرينوكس بأسبانيا في عام ١٩٩٨، ونظراً لأن مراكز الاتصال الرسمية كثيراً ما تطلب الى الوكالة أن تتحقق من صحة التقارير عما يجري من حوادث، بات من الواضح أن الطلبات الرسمية المقدمة للحصول على معلومات متعلقة بتلك الحوادث انما تندرج ضمن نطاق اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي. ولذلك تم تشجيع الدول الأعضاء على تقديم تقارير الى الوكالة، على شكل "رسائل انذار"، تتضمن معلومات عن الطوارئ التي لا يشملها نطاق اتفاقية التبليغ والتي

" مطلوب من الوكالة بمقتضى نظامها الأساسي أن تيسّر السبيل لتطبيق معايير الأمان."

يمكن، رغم ذلك، أن تكون موضع اهتمام سائر الدول الأعضاء. ومن ثم، ستقوم الوكالة، حسب الاقتضاء، بنقل تلك الرسائل الى جميع الدول الأعضاء ونشرها في موقع الوكالة على شبكة الويب. ومن أجل تيسير العمل بهذا الاجراء، أصدرت الوكالة طبعة جديدة تماما من *الدليل الارشادي الخاص بالتبليغ وتقديم المساعدة التقنية في حالات الطوارئ*، مقترنا بمتطلبات الأداء الواجب توافرها في شبكات التصدي للطوارئ، وقامت بالاشتراك مع منظمة الأغذية والزراعة ، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومكتب منظمة الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الانسانية، ومنظمة الصحة العالمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، باعداد خطة المنظمات الدولية المشتركة للتصدي للطوارئ الاشعاعية. وعقب وقوع حادث مميت اشتمل على مصدر علاجي اشعاعي من الكوبالت-٦٠ في

ضاحية من ضواحي بانكوك، طلبت السلطات التايلندية من الوكالة تقديم المساعدة بمقتضى أحكام اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي. وقد توجه الى تايلند من أجل اسداء المشورة الى السلطات التايلندية فريق مؤلف من خبراء بالوقاية من الاشعاعات تابعين للوكالة وثلاثة أطباء يابانيين مختصين في معالجة ضحايا الأحداث الاشعاعية.

وفي الأعوام الأخيرة، وفَّرت الوكالة المساعدة لجورجيا في مجال التعامل مع المصادر الاشعاعية "اليتيمة". فقد أجرت بعثة تابعة للوكالة، في أيار/مايو-حزيران/يونيه ٢٠٠٠، بدعم من هيئة الطاقة الذرية الفرنسية، مسحا اشعاعيا جويا لما مساحته ١٢٠٠ كيلومتر مربع من الاقليم في جورجيا مع التركيز على مراكز التجمعات السكانية والمناطق التي توجد فيها قواعد عسكرية تم التخلي عنها. وتم تحديد مكان مصدر اشعاعي من السيزيوم-١٣٧ في بوتي، جورجيا الغربية، كما تم تحديد ثلاث مناطق أخرى توجد فيها اشعاعات ذات مستويات مرتفعة قليلا لغرض اجراء مزيد من الدراسات بشأنها من جانب السلطات الجيورجية.

ومن السمات المشتركة لبعض الحوادث الأخيرة المشتملة على مصادر اشعاعية "يتيمة" أن الأطباء يخطئون التشخيص الأولي لأعراض حالات التعرض الحادة للاشعاعات، الأمر الذي أدى الى تأخير عملية التصدي والى التعرض للاشعاعات على نحو لا مبرر له. وقامت الوكالة بالاشتراك مع منظمة الصحة العالمية، في محاولة منهما لزيادة الوعي والدراية، باصدار كتيب موجه للأطباء وأقسام خدمات الطوارئ في المستشفيات بشأن التعرف على الاصابات الاشعاعية العرضية والتصدي لها تصديا أوليا. وأصدرت الوكالة أيضا وثيقة تقنية تتضمن اجراءات عملية لتقييم الطوارئ الاشعاعية والتصدي لها.

الخدمات التشغيلية المتعلقة برصد الاشعاعات والوقاية منها

استمر الطلب على خدمات رصد الاشعاعات والوقاية منها في التزايد بالنسبة لموظفي الوكالة وخبراء التعاون التقني. ففي عام ٢٠٠٠ وفَّرت الأمانة خدمات رصد بانتظام لما يقارب من ٥٠٠ موظف وحسب الحاجة لـ ٧٠٠ آخرين من خبراء التعاون التقني والمتدربين.

يطلب من الوكالة بمقتضى نظامها الأساسي أن تيسِّر السبيل لتطبيق معايير الأمان. ومن بين الشروط المسبقة الأساسية لتحقيق هذه الغاية ما يشترط من توافر القدرة على رصد التعرض للاشعاعات رصدا دقيقا ومتسقا، وبالتالي فان ثمة حاجة الى مواءمة استخدام كميات وتقنيات قياس الجرعات الاشعاعية في الدول الأعضاء. وتحقيقا لهذه الغاية، استكملت الوكالة مقارنتين دوليتين: احداها عن قياس مكافئ الجرعة الشخصية والأخرى عن قياس نشاط عينات القياس الحيوي. وتم أيضا اجراء تمرينين مقارنين اقليميين في منطقة آسيا والمحيط الهادئ: شمل أحدهما مكافئ الجرعة المحيطة المستقاة من قياسات تمت بمعدات مسح استخدمت في الوقاية من الاشعاعات بينما شمل الآخر قياس نشاط النويدات المشعة في عينات من الأغذية والبيئة. وفي هاتين المقارنتين، أحرزت خدمات الرصد في أكثر من عشر دول أعضاء تتلقى مساعدة الوكالة في اطار المشروع النموذجي التعاوني التقني بشأن تحسين البنى الأساسية للوقاية من الاشعاعات نتائج تعتبر ممتازة، اذا أخذنا في الحسبان ما كانت عليه حالة البنى الأساسية لتلك الدول الأعضاء عندما بوشر بالمشروع النموذجي. وتدلل تلك النتائج في آن معا على ما حققه المشروع النموذجي من نجاح في المساعدة على تحسين البنى الأساسية للأمان وما تتسم به التمارين المقارنة من قيمة في مساعدة خدمات الرصد على تحديد ما فيها من مواطن قوة ومواطن ضعف.

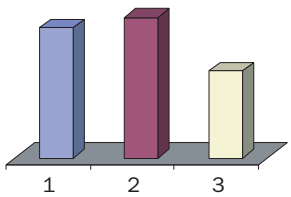
أمان النفايات المشعة

هدف البرنامج

الانفاق من الميزانية العادية: ٨٦٧ ٨٢٣ ١٢ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية
(غير مبين بالشكل) : ٤٨٠ ٢٥٣ دولارا

تعزيز التصرف المأمون في النفايات المشعة، بما في ذلك أمان النفايات القابلة للتصرف فيها ولتصريفها والنفايات المتبقية؛ وذلك من خلال وضع معايير الأمان ذات الصلة، وتطبيق تلك المعايير، بالإضافة الى تقديم الدعم و الخدمات- حسب الاقتضاء- للاتفاقات الدولية ذات الصلة.



نظرة عامة

١- أمان النفايات القابلة للتخلص منها : ٤٠٥ ٦٦٢ دولارات
٢- أمان النفايات القابلة للتصريف : ١١٤ ٧١٧ دولارا
٣- أمان النفايات المتبقية : ٣٤٨ ٤٤٤ دولارا

تضمنت التطورات الرئيسية التي شهدها العام نشر معايير الأمان بشأن التصرف في النفايات المشعة تمهيدا للتخلص منها وبشأن الإشراف الرقابي على التصريفات المشعة. كما أحرز تقدم بصدد وضع معايير جديدة متوافق عليها بشأن التخلص الجيولوجي. وعقد مؤتمر عن أمان التصرف في النفايات المشعة قدم إسهاما كبيرا في بناء توافق الآراء اللازم. وبالإضافة الى ذلك شرع في توفير خدمة جديدة من أجل إسداء المشورة التقنية الى الدول الأعضاء فيما يخص تطبيق معايير الأمان. واستمرت الوكالة في إسداء المشورة الى اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢؛ وبذلك أنجزت الوكالة خطوة أخرى على طريق إنشاء قاعدة بيانات شاملة عن المواد المشعة الموجودة في البيئة البحرية نتيجة لأنشطة بشرية.

أمان النفايات القابلة للتخلص منها

نشرت في عام ٢٠٠٠ متطلبات الأمان المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة تمهيدا للتخلص منها، بما في ذلك الإخراج من الخدمة. وهي تحدد المتطلبات المتفق عليها دوليا بشأن النفايات الناجمة عما يلي: تشغيل المرافق النووية وإخراجها من الخدمة؛ واستخدام النويدات المشعة في ميادين الصناعة والطب والبحوث؛ ومعالجة المواد الخام التي تحتوي على نويدات مشعة طبيعية المنشأ؛ وتنظيف المواقع الملوثة. كما تتضمن الترتيبات اللازمة لتحويل النفايات المشعة الى حالة تلائم أغراض خزنها أو التخلص منها في مرافق مخصصة لذلك، والترتيبات التي تكفل أمان المرافق.

وهناك ثغرة جلية في البرنامج الراهن الرامي الى تحديث معايير أمان الوكالة تتمثل في عدم وجود معايير تخص التخلص الجيولوجي من النفايات المشعة. وقد قطعت الجهود المبذولة من أجل سد هذه الثغرة خطوة الى الأمام في عام ٢٠٠٠ عندما وافقت اللجنة المعنية بمعايير أمان النفايات على الخطوط العامة لمنشور من منشورات متطلبات الأمان. كما حددت اللجنة مواضيع بعينها ما زالت تحتاج الى تحقيق توافق في الآراء بشأنها.

وعلى سبيل متابعة ما انتهى اليه مؤتمر عقد في قرطبة بشأن أمان التصرف في النفايات المشعة (أنظر الاطار ١) خصص المحفل العلمي الذي تخلل انعقاد دورة المؤتمر العام في عام ٢٠٠٠ لتناول موضوع " التصرف في النفايات المشعة: تحويل الخيارات الى حلول". وقد بحث هذا المحفل من جديد عدة مواضيع سبق أن تناولها مؤتمر قرطبة. فعلى سبيل المثال شهد المحفل مناقشات بشأن قضايا تقنية متنوعة، بما في ذلك تقديم عروض تتعلق بالبرامج الوطنية، وطرح أفكار بشأن آفاق مستقبل التطورات التكنولوجية. وكان هناك أيضا إقرار متكرر بأنه لا يمكن التعامل مع التصرف في النفايات كمسألة تقنية بحتة وبأن التكنولوجيا الموجودة حاليا لا يمكن استخدامها إلا بعد التصدي لمسألة كسب ثقة الجمهور وتقبله. وشهد المحفل، شأنه شأن مؤتمر قرطبة، تسليما عاما بوجود فجوة تفصل ما بين تصورات الخبراء التقنيين وتصورات الجمهور حول أمان التخلص من النفايات المشعة؛ ومن ثم بوجود حاجة ماسة الى توسيع نطاق الحوار الدائر حول قضايا التصرف في النفايات ليشمل جميع أصحاب المصلحة.

الاطار ١- بناء ثقة الجمهور في تكنولوجيا التعامل مع النفايات المشعة

في آذار/ مارس ٢٠٠٠ نظمت الوكالة مؤتمرا دوليا عن أمان التصرف في النفايات المشعة عقد في قرطبة بأسبانيا. وشارك في الإشراف على هذا المؤتمر كل من اللجنة الأوروبية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومنظمة الصحة العالمية، واستضافته الحكومة الأسبانية؛ وقد اشتمل على ما يلي:

- اختيار مواقع مرافق التصرف في النفايات المشعة،
- الجوانب التشريعية وجوانب الأمان بوجه عام،
- التصرف في النفايات المشعة تمهيدا للتخلص منها،
- التخلص على مقربة من سطح الأرض،

- التخلص الجيولوجي،
- التصرف في المصادر المشعة المهملة الاستخدام،
- نقل المواد المشعة عبر الحدود.

وصحيح أنه تم تحديد مجالات تتسع لإدخال تحسينات عليها إلا أنه كان هناك توافق عام في الآراء على أن التكنولوجيا المتاحة حاليا بشأن التصرف في النفايات المشعة تتسم بأنها مأمونة وموثوقة، وعلى وجوب تنفيذ تلك الحلول التكنولوجية. ومع ذلك فقد ألح المؤتمر مرارا على أهمية قضايا معينة غير تقنية منها مثلا بناء ثقة الجمهور في التكنولوجيا بل وفي ممارسيها. ولوحظ بوجه خاص أنه يبدو أن إحراز تقدم في بعض مجالات التصرف في النفايات المشعة، كاختيار مواقع المستودعات الجيولوجية مثلا، إنما يتحقق على أفضل وجه من خلال إتباع عمليات لاتخاذ القرارات تتسم بمتانة مبناها وبانفتاح أبوابها بحيث تؤدي فيها جميع الأطراف المعنية (أي " أصحاب المصلحة") دورا معترفا به.

وكان مؤتمر عام الوكالة قد رجا من الأمانة في قراره GC(44)/RES/12 أن تعد تقريرا يتضمن تقييما لانعكاسات ما انتهى اليه مؤتمر قرطبة من استنتاجات وتوصيات على برنامج عمل الوكالة. وسيعرض التقرير على مجلس المحافظين في عام ٢٠٠١.

وقد شرعت الوكالة في تقديم خدمة استشارية جديدة تتعلق بالأمان والجوانب التقنية في مجال التصرف في النفايات المشعة. وترمي هذه الخدمة الى مساعدة الدول الأعضاء على تطبيق معايير أمان النفايات الخاصة بالوكالة وكفالة التصرف في جميع النفايات على نحو مأمون ويوفر الحماية أيضا للأفراد والبيئة. ومن أمثلة ذلك إيفاد بعثة خبراء الى البرازيل تولت استعراض الترتيبات المتعلقة بمعالجة النفايات المنخفضة والمتوسطة الإشعاع، المتولدة عن الوحدتين ١ و٢ من محطة أنغرا للقوى النووية. كما شمل هذا الاستعراض ترتيبات خزن النفايات داخل الموقع.

وانتهى في عام ٢٠٠٠ مشروعان بحثيان منسقان عن المنهجيات المتبعة لتقييم الممارسات المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة. وقد أفضى أولهما الى وضع وتدوين إجراءات متفق عليها لتقييم أمان عدة أنواع من المرافق المقامة على مقربة من سطح الأرض؛ بما فيها الخنادق الترابية والأقبية الخرسانية والحفر. أما ثانيهما، الذي تناول نماذج المحيط الحيوي المستخدمة في التقييم، فقد انصب على تعزيز التجانس الدولي بشأن طائفة من القضايا: استخدام أنماط مرجعية للمحيط الحيوي -أي تصورات مجسدة لبيئات مستقبلية افتراضية- من أجل إجراء تقييمات طويلة الأجل لأمان المستودعات الجيولوجية؛ ونمذجة تأثير المعالجة البيئية في المواقع المضارة بسبب بقاء مواد مشعة فيها؛ وإعادة تشكيل ما كانت عليه الجرعات الإشعاعية الناتجة عن انطلاقات سابقة؛ وانتقال النويدات في نظم الأحراش الإيكولوجية وفي أشجار الفاكهة؛ والسلوك البيئي للتريتيوم.

واستنادا جزئيا الى العمل المؤدى في إطار المشروع الثاني المشار اليه آنفا بشأن النماذج المرجعية للمحيط الحيوي دعيت الوكالة الى إجراء استعراض نظراء للمكون المتعلق بالمحيط الحيوي في التقييم الذي قامت به وزارة الكهرباء في الولايات المتحدة بشأن أداء المستودع

المزمع إنشاؤه في جبل يوكا بولاية نيفادا من أجل خزن النفايات القوية الإشعاع. ولاحظ الفريق الاستعراضي أن اقتناع الرقابيين بأمان المرفق أمر ضروري لكنه غير كاف حيث سيلزم أيضا عرض الأمر على أطراف معنية أخرى. ومن ثم قَسَّمَ الفريق توصياته واقتراحاته الى فئتين : (ا) التوصيات والاقتراحات الرامية الى تحسين القدرة على تقييم المحيط الحيوي مع استمرار التركيز على استيفاء المتطلبات الرقابية؛ (ب) والتوصيات و الاقتراحات الرامية الى كسب ثقة أصحاب المصلحة الآخرين والى جعل المنهجية التي تتبعها وزارة الكهرباء الأمريكية أكثر اتساقا مع الإرشادات والممارسات الدولية. كما تتعاون الوكالة مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي على إجراء استعراض نظراء بشأن تقييم أداء جبل يوكا ككل.

أمان النفايات القابلة للتصريف

صدر دليل أمان عن الإشراف الرقابي على تصريفات المواد المشعة في البيئة. وهو يوفر إرشادات عن التحكم في تصريف دوافق سائلة وغازية في البيئة عبر ممارسات عادية خاضعة للتحكم تستخدم فيها مواد مشعة. وأعد تقرير تكميلي عن الأمان يتعلق بتقييم الجرعات البيئية ويوفر نماذج وبيانات بشأن إجراء عمليات التقييم في سياق تنفيذ التوصيات الواردة في دليل الأمان.

وتحظر اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢ التخلص من المواد المشعة بإلقائها في البحر. وقد نشرت الوكالة تعاريف ومعايير لتحديد مستويات النشاط الإشعاعي التي تقضي الاتفاقية بعدم اعتبار المواد التي تحتوي على مستوى يقل عن تلك المستويات مواد "مشعة". وعلى سبيل متابعة هذا العمل وضعت الوكالة إرشادات بشأن إجراءات التقييم الإشعاعي التي تكفل تحديد ما إذا كانت المواد المزمع التخلص منها في البحر تستوفي المعايير المذكورة في الوثيقة الأسبق. وقد وافقت الأطراف المتعاقدة على هذا التقرير في اجتماعها المعقود في أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠، وستتولى الوكالة نشره في عام ٢٠٠١.

كما أعدت الوكالة، من أجل اتفاقية لندن، تقريرا عن الحوادث والخسائر التي وقعت في البحر وانطوت على مواد مشعة. وجاء هذا التقرير على

" تتعاون الوكالة مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي على إجراء استعراض نظراء بشأن تقييم أداء جبل يوكا ككل."

سبيل متابعة تقرير صدر في عام ١٩٩٩ عن التخلص من المواد المشعة بإلقائها في البحر. وأنشئت قاعدة بيانات عن تصريف المواد المشعة الواردة من مصادر برية في البيئة البحرية، وجار حاليا جمع البيانات اللازمة. وتشكل هذه المجموعات الثلاث من المعلومات قاعدة بيانات شاملة عن المواد المشعة الموجودة في البيئة البحرية نتيجة لأنشطة بشرية. وستكون تلك المعلومات أحد المدخلات التي ستثري مركز تبادل المعلومات الذي تتولاه الوكالة بشأن المواد المشعة؛ وهو المركز الذي يجري تطويره حاليا في إطار برنامج العمل العالمي لوقاية البيئة البحرية، التابع للأمم المتحدة. كما سيتضمن المركز المذكور معلومات بشأن ما يلي : مستويات النشاط الطبيعي والاصطناعي في محيطات العالم؛ وتقنيات الرصد؛ وعمليات تقييم التأثير الناجم عن انطلاق مواد مشعة في البيئة البحرية؛ والاتفاقيات والمعايير الدولية والإقليمية.

وقد دأبت أنشطة الوقاية من الإشعاعات على التركيز على وقاية الناس، إلا أن عددا متزايدا من الدول الأعضاء أبدت اهتمامها بوقاية البيئة أيضا. وفي آب/ أغسطس- أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠ نظمت

الوكالة اجتماع خبراء متخصصين اتفق خلاله على الأهداف العامة التي تتشدها وقاية البيئة؛ والأسس التي تقوم عليها نهج التقييم والامتثال؛ وزيادة التعاون مع منظمات دولية معينة مثل اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات والاتحاد الدولي للإيكولوجيين الإشعاعيين، علما بأن لهاتين المنظمتين أيضا برامج عمل في هذا المجال.

أمان النفايات المتبقية

يمثل إخراج محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث النووية ومرافق دورة الوقود النووي من الخدمة على نحو مأمون مجال عمل متناميا بالنسبة للوكالة. وقد بدأ في عام ٢٠٠٠ تنفيذ مشروعين يرميان الى مساعدة ليتوانيا على تخطيط عملية إخراج الوحدة ١ من محطة إيغنالينا من الخدمة وأوكرانيا على عملية تخطيط اخراج الوحدات ١ و٢ و٣ من محطة تشرنوبل من الخدمة. وهذان المشروعان يضافان الى مشروع جار يتناول خطط إخراج محطة القوى النووية BN-350، المقامة في كازاخستان، من الخدمة.

وبالتعاون مع وزارة الطاقة الذرية في الاتحاد الروسي نظمت الوكالة مؤتمرا دوليا عنوانه " الإرث الإشعاعي الذي خلفه القرن العشرون : استعادة الأوضاع البيئية". وعقد هذا المؤتمر في موسكو في تشرين الأول/ أكتوبر - تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠؛ وكان الى حد ما بمثابة متابعة لندوة نظمتها الوكالة بشأن استعادة الأوضاع في البيئات التي تحتوي على مخلفات مشعة، عقدت في أرلينغتون بالولايات المتحدة في عام ١٩٩٩. إلا أن تركيز مؤتمر موسكو انصب على الإرث الإشعاعي في بلدان الاتحاد السوفياتي السابق وأوروبا الوسطى والشرقية وعلى القضايا التي أثارها هذا الإرث. وتتمثل إحدى الملاحظات الرئيسية المستقاة من كلا هذين الاجتماعين في أن القرارات المتعلقة باستعادة الأوضاع البيئية ما زالت تتخذ استنادا الى المعايير الإشعاعية الخاصة بتنظيم الممارسات، وذلك على الرغم من التوصيات الدولية التي تقضي بأن الاستناد الى معايير التدخل هو الأنسب في مثل تلك الحالات.

وفور انتهاء حادث تشرنوبل اتخذت تدابير معينة تكفل التحكم في النقل الدولي للسلع الغذائية المضارة من جراء تساقط الغبار المشع. إلا أن هذه التدابير كانت منصبة على الأجل القصير بحيث لم تتطرق الى القضية الطويلة الأجل المتمثلة في البضائع المنتجة في المناطق التي ظلت تعاني من التلوث الإشعاعي. وقد واجهت المناطق المضارة من جراء حادث تشرنوبل صعوبات في تصدير بضائع معينة كالخشب مثلا بسبب عدم وجود معايير مقبولة دوليا تكفل الحكم

" يمثل إخراج محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث النووية ومرافق دورة الوقود النووي من الخدمة على نحو مأمون مجال عمل متناميا بالنسبة للوكالة."

على ما إذا كان استخدام البضائع ينطوي على أخطار ذات بال. واستجابة لذلك رجا مؤتمر عام الوكالة من الأمانة أن تضع، بالتعاون مع هيئات الأمم المتحدة المختصة ومع الوكالات المتخصصة الأخرى، معايير إشعاعية تطبق على النويدات المشعة الطويلة العمر الموجودة في البضائع، لا سيما السلع الغذائية والأخشاب.

وأنجزت الوكالة تقييما إشعاعيا لمواقع موجودة في الجزائر كانت تستخدم فيما مضى في تجارب الأسلحة النووية. وأرسل الى الحكومة الجزائرية تقرير عن هذا التقييم.

وشارك خبراء الوكالة في بعثة أوفدت الى كوسوفو بيوغوسلافيا، نظمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠. وكانت هذه البعثة تندرج ضمن تقييم أجراه

البرنـامج المذكــور بغـرض تحديـد مـا إذا كـان استخدام ذخيرة احتوت على يورانيوم مستنفد أثناء الصراع الذي شهدته كوسوفو في عام ١٩٩٩ قد أسفر عن أي مخاطر صحية أو بيئية راهنة أو لاحقة. وقد أجرى الفريق قياسات لمعدلات الجرعات الخارجية، وأخذ عينات من التربة والهواء والنباتات والحليب من ١١ مكانا أكد حلف الناتو أن مثل هذه الذخيرة قد استخدمت فيها. وقد خلص تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة الى أنه لم يحدث تلوث أرضي على نطاق واسع في المناطق التي درستها البعثة. وبالتالي فقد اعتبرت الأخطار الاشعاعية والكيميائية المناظرة غير ذات شأن. ورغم أن استنتاجات البعثة لا تتضمن أي سبب يدعو للقلق فقد وصف التقرير حالات محددة يمكن أن تنطوي على أخطار يعتد بها. وقد لوحظ أيضاً أن بعض الشكوك العلمية ما زالت تكتنف سلوك اليورانيوم المستنفد في البيئة على المدى البعيد.

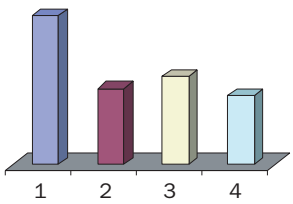
تنسيق أنشطة الأمان

هدف البرنامج

ضمان الاتساق التقني للوظائف التي تقوم بها الوكالة فيما يتعلق بالأمان، بالاضافة الى ضمان انسجامها مع أنشطة الأمان المناظرة لها التي تقوم بها الدول الأعضاء والمنظمات الدولية الأخرى، وذلك عن طريق التشجيع على تنسيق مثل هذه الأنشطة، باصدار المعايير ودعم الاتفاقيات وتوفير المعلومات حول سياسات الأمان ومعاييره، ودعم تنفيذها في الدول الأعضاء من خلال برامج التعاون التقني.

الانفاق من الميزانية العادية: ٧٥٣ ٤٨٠ ٢ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مدرج بالشكل): ١١٦٧٧٤ دولاراً



١- سياسات ومعايير الأمان: ٧٢٨ ٩٦٣ دولاراً
٢- اتفاقيات الأمان: ٣٤٦ ٤٩٥ دولاراً
٣- تبادل معلومات الأمان: ٦٤٧ ٥٧ دولاراً
٤- دعم برنامج التعاون التقني: ٠٣٢ ٤٥٠ دولاراً

نظرة عامة

اضطلعت الوكالة، على مدى الأعوام القليلة الماضية، ببرنامج عمل كبير لتحديث مجموعة معايير الأمان التي وضعتها، وتضمن ذلك اعداد ما يقرب من ٨٠ معياراً جديداً ومنقحاً. ويجري حالياً طبع هذه المعايير بمعدل متزايد، وقد صدرت تسعة منها في عام ٢٠٠٠. وقامت الوكالة، من خلال برنامجها الخاص بالتعاون التقني، بتنفيذ عدة مشاريع في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات. واتخذت هذه المساعدات شكل دورات تدريبية وحلقات عملية ومنح دراسية وزيارات علمية وتدريب للفنيين في مجال الأمان بالدول الأعضاء. وتجدر الاشارة بالأخص الى أن قيام الوكالة باعداد مواد تدريبية لهذه الدورات ساعد المراكز الوطنية والاقليمية فيما تقوم به من تطوير لقدراتها الذاتية في مجال التدريب.

الجدول ١- وثائق معايير الأمان المنشورة في عام ٢٠٠٠

- **متطلبات الأمان**
- "البنية الأساسية القانونية والحكومية للأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل"، GS-R-1
- "أمان محطات القوى النووية: التصميم"، NS-R-1
- "أمان محطات القوى النووية: التشغيل"،NS-R-2
- "التصرف في النفايات المشعة قبل التخلص منها، بما في ذلك الاخراج من الخدمة"، WS-R-2
- "لائحة النقل المأمون للمواد المشعة" TS-R-1 (ST-1، بصيغتها المنقحة)

- **أدلة الأمان**
- "البرامج الحاسوبية الخاصة بالنظم القائمة على الحاسوب والتي تتسم بأهمية بالنسبة لمحطات القوى النووية" NS-G-1.1
- "الأمان من الحرائق في تشغيل محطات القوى النووية"، NS-G-2.1
- "الحدود والشروط التشغيلية واجراءات العمل"، NS-G-2.2
- "الضبط الرقابي للتصريفات المشعة في البيئة"، WS-G-2.3

سياسات ومعايير الأمان

قامت الوكالة، في سياق تحديث معايير الأمان التي وضعتها، بنشر تسعة معايير منقحة وجديدة (أنظر الجدول الأول). وكان من بين هذه المعايير أول معيار يتم نشره في مجال الأمان العام، ويشمل مواضيع مشتركة بين الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل. وتحدد "متطلبات الأمان" المتعلقة بالبنية الأساسية القانونية والحكومية للأمان المتطلبات الأساسية للاطار القانوني الخاص بانشاء هيئة رقابية. وتصف هذه المتطلبات باسهاب أيضاً الاجراءات الأخرى الضرورية لتحقيق ضبط رقابي فعال لجميع المرافق والأنشطة، بدءً باستخدام عدد محدود من المصادر الاشعاعية وانتهاءً بوضع برنامج رئيسي للقوى النووية. ويشمل ذلك أيضاً مسؤوليات أخرى، مثل تلك المتعلقة بتهيئة الدعم الضروري للأمان والتأهب للطوارئ.

وأقرت اللجنة المعنية بمعايير الأمان ثمانية أدلة أخرى للأمان بغرض نشرها، ويجري اعداد ٦٥ معياراً اضافياً للأمان. ويمكن الاطلاع على موجز للحالة الراهنة الخاصة بجميع معايير الأمان في الموقع *http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs/sfypub.htm*. ويمكن أيضاً الاطلاع في هذا الموقع على معلومات تفصيلية بشأن الأنشطة التي تضطلع بها كل من اللجنة المعنية بمعايير الأمان الاشعاعي واللجنة المعنية بمعايير أمان النفايات واللجنة المعنية بمعايير أمان النقل. ويجري انشاء صفحات عن كل من اللجنة المعنية بمعايير الأمان النووي واللجنة المعنية بمعايير الأمان.

وقد لا يكون هناك اتساق دائماً من وثيقة لأخرى بين المصطلحات والتعاريف المستخدمة في معايير الوكالة للأمان وبين تلك المستخدمة في منشورات أخرى تتعلق بالأمان، وعلى الأخص فيما بين الوثائق المتعلقة بالأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل. وقد أعدت الأمانة مسرداً لمصطلحات الأمان

بهدف تحقيق الانسجام في استخدام المصطلحات وحسم أوجه عدم الاتساق. ورغم أن المقصود بمسرد مصطلحات الأمان أساساً هو أن يستخدم داخل الوكالة، فانه متاح للأطراف المهتمة خارج الوكالة للاطلاع عليه وابداء تعليقاتها، سواء كانت مطبوعة أو على شبكة الانترنت في الموقع (*http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs/iaeaglossary/glossaryhomepage.htm*).

وتنظم الوكالة منذ عدة أعوام "مناقشات نظيرية بشأن الممارسات الرقابية"، وهو محفل يمكن فيه لكبار الرقباء تبادل المعلومات والخبرات بشأن القضايا الراهنة. وكان موضوع جولة مناقشات عام ٢٠٠٠ هو "الضبط الرقابي لاستخدام الهيئات القائمة بالتشغيل للمقاولين". ونشرت الوكالة تقريراً أعده الرقباء، يلخص الاستنتاجات التي تم الخلوص اليها في المناقشات ويورد أمثلة للممارسات السليمة.

اتفاقيات الأمان

لم يتم رسمياً خلال العام الاحتكام الى اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي. بيد أنه تم اللجوء الى الاجراءات التي وضعتها الوكالة للتصدي لتلك الحوادث بموجب أحكام الاتفاقية فيما يخص أحداثاً أقل خطورة، مثلما اكتُشِف من أن أساور بعض الساعات المباعة بأحد المتاجر الفرنسية تحتوي على مكونات مصنوعة من الصلب الملوث. وقامت كل من جمهورية ايران الاسلامية ولكسمبورغ بالتصديق على الاتفاقية خلال عام ٢٠٠٠، وبذلك أصبح اجمالي عدد الأطراف المتعاقدة ٨٦ طرفاً (٨٣ دولة وثلاث منظمات دولية).

وتم الاحتكام مرة واحدة في عام ٢٠٠٠ الى اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي، وذلك من قِبل تايلند بخصوص حادث ناجم عن مصدر كوبالت-٦٠ للعلاج الاشعاعي. وقامت كل من جمهورية ايران الاسلامية وليتوانيا ولكسمبورغ بالتصديق على الاتفاقية خلال عام ٢٠٠٠، وبذلك بلغ اجمالي عدد الأطراف المتعاقدة ٨٢ طرفاً (٧٩ دولة وثلاث منظمات دولية).

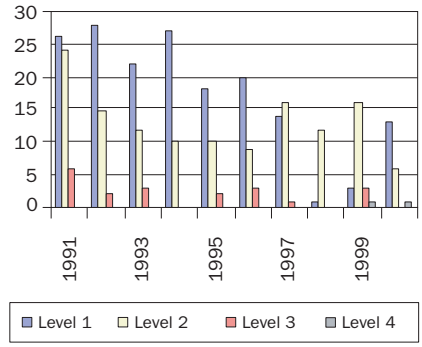
ولم تُعقد خلال عام ٢٠٠٠ اجتماعات بشأن اتفاقية الأمان النووي؛ وسوف يُعقَد الاجتماع الاستعراضي المقبل في نيسان/أبريل ٢٠٠٢. وكان الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية (اليوراتوم) هو أول منظمة تنضم الى الاتفاقية في عام ٢٠٠٠، وبذلك بلغ اجمالي عدد الأطراف المتعاقدة ٥٣ طرفاً.

وأخيراً، فان الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة اقتربت من الحد اللازم لبدء نفاذها بحلول نهاية عام ٢٠٠٠. ولا يلزم لذلك سوى تصديقين آخرين. وقد صدقت الاتفاقية دولتان في أوائل عام ٢٠٠١ وسوف يبدأ نفاذها في ١٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١.

تبادل معلومات الأمان

تضطلع الوكالة بالخدمة الاعلامية الخاصة بالمقياس الدولي للأحداث النووية بهدف جمع تقارير عن الأحداث التي تقع ونشرها فيما بين الدول المشاركة. وخلال عام ٢٠٠٠، تلقت الوكالة ٢٤ نموذجاً لتقييم الأحداث. وبلغ أحد الأحداث المستوى الرابع وهو حادث مميت وقع في مصر ونجم عن مصدر للتصوير الاشعاعي يستخدَم في الأغراض الصناعية. واجمالاً، فان ١٣ حدثاً من الأحدث التي تم الابلاغ عنها وقعت في محطات للقوى النووية. ومن بين الأحداث الأحد عشر الأخرى التي تم التبليغ عنها، نجمت ١٠ أحداث منها اما عن مصادر مفقودة أو نتيجة نقل مصادر. وكما يتضح من الشكل ١ ، فان العدد

السنوي للأحداث التي تم التبليغ عنها قد انخفض بما يقرب النصف طوال العقد الماضي.



الشكل ١ - الأحداث التي تم تبليغ الخدمة الاعلامية الخاصة بالمقياس الدولي للأحداث النووية عنها، ١٩٩١-٢٠٠٠

وأقر المسؤولون الوطنيون عن المقياس الدولي للأحداث النووية، في اجتماعهم السنوي، طبعة عام ٢٠٠١ من كتيب المستخدم الخاص بالمقياس. وقامت الوكالة، بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والرابطة العالمية للمشغلين النوويين واللجنة الرقابية النووية بالولايات المتحدة، بوضع نظام يقوم على شبكة الانترنت للتبليغ عن الأحداث النووية. ويهدف هذا النظام، الذي يعرف باسم (نظام الأحداث النووية القائم على شبكة الويب)، الى اتاحة تبادل المعلومات بين المشاركين بدرجة أكبر من المرونة والسرعة. ويخضع هذا النظام حالياً لبعض التجارب، وسوف يدخل مرحلة التشغيل الكامل في عام ٢٠٠١.

دعم برنامج التعاون التقني

خلال عام ٢٠٠٠، قامت الوكالة بتقييم ١١٥ طلباً لمشاريع جديدة تتعلق بالأمان في مجال التعاون التقني لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢، وأعدت خطط عمل مناظرة للمشاريع. وقامت، اضافة الى ذلك، بتوفير الدعم لتنفيذ ١١٠ مشاريع مستمرة للتعاون التقني، على أساس ميزانية معدلة تقدر بنحو ١٦ مليون دولار، في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات.

واستُخدمت ملفات قطرية للأمان الاشعاعي وأمان النفايات في مشروع التعاون التقني النموذجي المتعلق بتطوير البنية الأساسية لتعزيز وتحديث البيانات الخاصة بأحد البلدان المتلقية لمساعدات من الوكالة. وتشمل هذه الملفات ما يلي: البنية الأساسية التنظيمية؛ والاطار القانوني والرقابي؛ ومدى الممارسات التي تنطوي على اشعاعات مؤينة؛ والرقابة الطبية ومراقبة تعرُّض الجمهور؛ والتخطيط والتأهب لحالات الطوارئ الاشعاعية؛

" قامت الوكالة، بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والرابطة العالمية للمشغلين النوويين واللجنة الرقابية النووية بالولايات المتحدة، بوضع نظام قائم على شبكة الانترنت للتبليغ عن الأحداث النووية."

ومراقبة الجودة؛ والتعليم والتدريب. وتتم مضاهاة كل ملف بالمتطلبات اللازمة لاقامة بنية أساسية وافية على أساس معايير الأمان التي وضعتها الوكالة، بهدف وضع خطة عمل للبلد ترمي الى انشاء بنية أساسية تتناسب مع تطبيقات الاشعاعات المؤينة القائمة والمزمعة به. وقد تم توسيع نطاق هذا العمل ليشمل الدول غير المشاركة في المشروع النموذجي، وانتهت الوكالة حالياً من انشاء ٦٦ ملفاً.

وتضطلع الملفات القطرية *للأمان النووي* بوظيفة مماثلة في مجال تخطيط المساعدات المقدمة في مجال الأمان النووي، الا أنها تأخذ بعين الاعتبار ضرورة توافر بنية أساسية للأمان على مستوى أكثر تقدماً بكثير حتى يتسنى تطبيق برامج القوى النووية ومراقبتها. وقد أفادت هذه الملفات بصفة خاصة في تخطيط المساعدات المقدمة في اطار البرنامج الخارج عن الميزانية فيما يخص أمان المنشآت النووية في جنوب شرق آسيا ومنطقة المحيط الهادئ والشرق الأقصى، لا سيما بالنسبة

للبلدان التي لا توجد بها في الوقت الراهن برامج للقوى النووية وان كانت تنظر بعين الاعتبار الى الخيار النووي.

١٦- وقد عقد في عام ٢٠٠٠ أكثر من ١٠٠ من دورات الوكالة وحلقاتها العملية التعليمية والتدريبية. وكان أغلبها مدعوماً من برنامج التعاون التقني، وإن كان عدد لا يستهان به منها قد عقدته برامج خارجة عن الميزانية. عقدت بعض الحلقات الدراسية والعملية التدريبية كجزء من خدمات استعراض الأمان، علاوة على دعم برنامج التعاون التقني لما يقارب ٣٥٠ منحة وزيارة علمية.

وقد شدد المؤتمر العام المنعقد في عام ٢٠٠٠، في القرار GC(44)/RES/13، على الأهمية الخاصة للتعليم والتدريب في مجالات الوقاية من الاشعاعات والأمان النووي والتصرف في النفايات، وحث الأمانة على مضاعفة جهودها في هذه الميادين. ودعا القرار، بشكل خاص، الى مساعدة الدول الأعضاء في توفير هذا التعليم والتدريب في مراكز التدريب الاقليمية والوطنية بلغات الوكالة الرسمية ذات الصلة. وقامت الوكالة، استجابة لذلك، بتحديد الاحتياجات المتعلقة بالتعليم والتدريب في مجال الوقاية من الاشعاعات على مدى العامين المقبلين وأعدت خطة عمل لتلبية هذه الاحتياجات. وتشمل هذه الخطة آليات للاشراف على جميع الأنشطة التدريبية، سواء كان ذلك في شكل تعليم وتدريب موجه لخريجي الجامعات، أو تدريباً متخصصاً، أو تدريباً طبياً أولياً، أو تعلماً عن بعد، أو تدريباً أثناء الخدمة. وتشمل خطة العمل أيضاً اعداد مواد المحاضرات وانشاء شبكة للمراكز التدريبية في الدول الأعضاء بغية توفير برامج تدريبية مستدامة في مجالي الوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر في الدول الأعضاء.

وأجرت الوكالة تنقيحاً للمنهج الدراسي المعياري للدراسات العليا في مجال الوقاية من الاشعاعات.

وسوف تُعقد هذه الدورة في كل منطقة جغرافية مرة كل سنتين تقريباً. وفي عام ٢٠٠٠، عُقِدت هذه الدورة في بوينس أيرس بالأرجنتين (باللغة الأسبانية) وفي جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا (باللغة الانكليزية).

وفي سياق تطورات ذات صلة بهذا الموضوع، أقرت اللجنة المعنية بمعايير الأمان دليلاً للأمان يتناول بناء القدرات في مجال الوقاية من الاشعاعات والاستخدام المأمون للمصادر

" قامت الوكالة ... بتحديد الاحتياجات المتعلقة بالتعليم والتدريب في مجال الوقاية من الاشعاعات على مدى العامين المقبلين وأعدت خطة عمل لتلبية هذه الاحتياجات."

الاشعاعية. ويجري نشر تقرير تكميلي للأمان يتعلق بالتدريب في مجال الوقاية من الاشعاعات والاستعمال المأمون للمصادر الاشعاعية.

ووُضِعت اللمسات النهائية لبرنامج اقليمي للتعاون التقني عن التدريب على الأمان النووي لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢، مع التركيز على استعراض الأمان وتقييمه والأمان التشغيلي والفعالية الرقابية. وقد أُعِد هذا البرنامج بالتشاور الوثيق مع الهيئات والمرافق الرقابية في الدول الأعضاء.

٢١- ومن بين الجهود الاضافية التي بذلتها الوكالة في سبيل تعزيز الأنشطة التدريبية في الدول الأعضاء وضع سياسة واستراتيجية جديدتين لمساعدة الدول الأعضاء على اجراء توحيد قياسي للدورات التعليمية والمتخصصة في مجال الأمان النووي ولاعداد مواد تدريبية ملائمة. واضافة الى ذلك، تم تنظيم مجموعة من الدورات الموحدة قياسياً، تشمل كتباً دراسية واستبيانات تجريبية وتداريب عملية.

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: التحقـــــق

الضمانـــــــات

هدف البرنامج

تقرير ما اذا كانت الدول تمتثل للتعهدات الواردة في اتفاقات الضمانات التي عقدتها مع الوكالة وذلك من خلال تطبيق نظام ضمانات الوكالة.

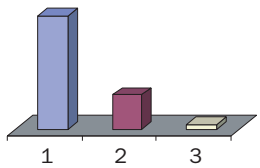
نظرة عامة

لم تكتشف الأمانة، عند اضطلاعها بالالتزامات الرقابية للوكالة في عام ٢٠٠٠ - بعد أن أجرت تقييماً لجميع المعلومات التي حصلت عليها أثناء تنفيذ اتفاقات الضمانات وسائر المعلومات الأخرى المتاحة للوكالة - أي مؤشر يدل على تحريف مواد نووية خاضعة للضمانات أو على اساءة استعمال مرافق أو معدات أو مواد غير نووية خاضعة للضمانات. واستنتجت الأمانة، على هذا الأساس، أن المواد النووية وغيرها من المفردات الخاضعة للضمانات ظلت في نطاق الأنشطة النووية السلمية أو أمكن حصرها حصراً وافياً في غير هذه الحالة.

الانفاق من الميزانية العادية: ٢٣١ ٦١٧ ٧٠ دولارات

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين في الشكل): ٤٥٩ ٣١١ ١٠ دولارا

ملحوظة: تضمنت أنشطة التحقق في العراق بموجب قرارات مجلس الأمن نفقات من خارج الميزانية بلغت ٨٥٩ ٦٣٩ ١ دولارا



١- العمليات: ٦٧٤ ٥٣٢ ٥٢ دولارا
٢- التطوير والدعم: ٩٨٠ ٩٧٢ ١٥ دولارا
٣- العملية الادارية: ٥٧٧ ١١١ ٢ دولارا

وفي عام ٢٠٠٠، لم تجد الأمانة فيما يخص سبع دول - بعد أن أجرت تقييماً لجميع المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال الأنشطة التي أنجزت بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الاضافية لهذه الدول بالاضافة الى سائر المعلومات الأخرى المتاحة للوكالة - ما يشير الى تحريف مواد نووية خاضعة للضمانات أو وجود مواد أو أنشطة نووية غير معلنة في تلك الدول. واستنتجت الأمانة، على هذا الأساس، أن جميع المواد النووية الموجودة في تلك الدول أخضعت للضمانات وظلت في نطاق الأنشطة النووية السلمية أو أمكن حصرها حصراً وافياً في غير هذه الحالة. وفي حالة الاثنتي عشرة دولة الأخرى التي لديها اتفاقات ضمانات شاملة وبروتوكولات اضافية نافذة، لم تبلغ تقييمات الأمانة بعد المرحلة التي يمكن فيها الخلوص الى مثل هذا الاستنتاج."

وما زالت الوكالة غير قادرة على التحقق من صحة واكتمال التقرير البدئي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية فيما يتعلق بالمواد النووية، ولذا فانها غير قادرة على استنتاج أنه لم يحدث تحريف لمواد نووية في تلك الدولة. ولا تزال جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية في حالة عدم امتثـــال لاتفـــــاق

ضماناتها. ومع أن اتفاق الضمانات بين جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية لا يزال ملزماً ونافذاً، لم تتمكن الوكالة الا من تنفيذ بعض تدابير الضمانات المطلوبة في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. بيد أن الوكالة تمكنت من رصد "تجميد" المفاعلات المهدأة بالغرافيت والمرافق المرتبطة بها في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية بناءً على طلب مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، ووفقاً لما جاء في "الاطار المتفق عليه" الذي عقد في تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٤ بين الولايات المتحدة الأمريكية وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية.

واصلت الوكالة تنفيذ بروتوكولات اضافية لاتفاقات الضمانات. وكانت الخطوات الأولى لتنفيذها في عدة دول أعضاء في عام ٢٠٠٠ هي استعراض الاعلانات البدئية المقدمة من تلك الدول وطلب الايضاحات أو الاسهابات اللازمة.

وفي ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠، بلغ عدد اتفاقات الضمانات ٢٢٤ اتفاقا نافذا مع ١٤٠ دولة (ومع تايوان، الصين). وفي نهاية عام ٢٠٠٠، كان ثمة اتفاقات ضمانات تفي بمتطلبات معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية نافذة مع ١٢٨ دولة.

ووقّعَ اتفاق ضمانات مع كل من جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا وجمهورية اليمن. ولم يدخل هذان الاتفاقان حيز النفاذ بحلول نهاية العام. ووافق مجلس المحافظين على اتفاق ضمانات مع أندورا.

وبحلول نهاية عام ٢٠٠٠، كان مجلس المحافظين قد وافق على بروتوكولات اضافية لاتفاقات الضمانات لـ ٥٧ دولة وتم التوقيع على ٥٣ بروتوكولا. وبدأ نفاذ ثمانية عشر بروتوكولا من هذه البروتوكولات مع أذربيجان والأردن وأستراليا واندونيسيا وأوزبكستان وبلغاريا وبولندا ورومانيا وسلوفينيا والكرسي الرسولي وكرواتيا وكندا وليتوانيا وموناكو والنرويج ونيوزيلندا وهنغاريا واليابان. وفضلا عن ذلك، يجري تنفيذ بروتوكول اضافي مع غانا مؤقتاً الى حين دخوله حيز النفاذ.

وتمثلت أحدى أولويات الوكالة في عام ٢٠٠٠ في مواصلة تطوير مفاهيم تتعلق بدمج أنشطة التحقق التقليدية من المواد النووية بالتدابير الجديدة لتقوية الضمانات وفقا لما يتوخاه البروتوكول الاضافي النموذجي. وستتيح الضمانات المتكاملة اعادة توزيع الموارد من مجال أنشطة التفتيش الى غير ذلك من التدابير، من قبيل تقييمات الـــــــدول

" تمثلت أحدى أولويات الوكالة في عام ٢٠٠٠ في مواصلة تطوير مفاهيم لدمج أنشطة التحقق التقليدية من المواد النووية بالتدابير الجديدة لتقوية الضمانات ..."

والمعاينات التكميلية المصممة جميعها على نحو يكفل كشف كل من المواد النووية أو الأنشطة النووية غير المعلنة، وبذلك تعزيز مستوى التوكيدات التي توفرها الوكالة للدول الأعضاء فيما يخص عدم الانتشار النووي. فقد تم في عام ٢٠٠٠ احراز تقدم كبير فيما يتعلق بوضع اطار مفاهيمي للضمانات المتكاملة، حسبما جاء في ورقتي معلومات أعدتا لنظر مجلس المحافظين في آذار/مارس وكانون الأول/ديسمبر.

وفي عام ٢٠٠٠، تم اعداد نهج للضمانات المتكاملة لثلاثة أنواع عامة من المرافق هي: مفاعلات الماء الخفيف التي تعمل بدون خليط الأكسيدين (وقود موكس)، ومفاعلات البحوث، ومرافق خزن الوقود المستهلك. وبالاضافة الى ذلك، تم بمقتضى الضمانات المتكاملة اعداد أول نهج على مستوى الدولة لأستراليا التي سبق أن

عقدت بروتوكولا اضافيا نافذا سيطبق في عام ٢٠٠١.

واستخدمت الوكالة بيانات الصور الساتلية من أجل دعم عملية التقييم لكل من معلومات المصادر المفتوحة والاعلانات المقدمة بمقتضى البروتوكولات الاضافية. وتواصلت الدراسات بشأن اقامة وحدة تصوير تكفل للوكالة ارساء قدراتها الذاتية على اجراء التحاليل وتكوين خبراتها الفنية الذاتية في هذا المجال، وتكفل بالتالي الاقلال من اعتمادها على قدرات الدول الأعضاء.

ونفذت تدابير ادارية مهمة خلال العام. فقد أفضت عملية أعادة هيكلة شعبتين من شعب العمليات الى تحقيق قدر أكبر من الكفاءة، الأمر الذي أتاح استخدام خبرات المفتشين على نحو أفضل في أنواع معينة من المرافق. وفضلا عن ذلك، أعيدت هيكلة الخدمات التقنية لضمانات الوكالة مع التركيز على ادارة المشاريع. وفوّض المديرون، من خلال اعادة الهيكلة تلك، الرقابة والمسؤولية الكاملتين فيما يتعلق بخطوط انتاج محددة ستفيد المفتشين وكذلك القائمين على التطوير. وشملت تدابير مهمة أخرى رفع مستوى المكتبين الاقليميين في تورونتو وطوكيو الى مرتبة قسم.

وجرى استعراض الأنشطة في الدول الحائزة للأسلحة النووية لضمان أن الوكالة لا تضطلع الا بالأنشطة الأساسية وعلى الوجه الأكفأ. وبالاضافة الى ذلك، شرع في تخفيض تكاليف السفر عن طريق الاتفاق مع اليوراتوم (الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية) على تخفيض عدد الاجتماعات التي تعقدها لجنة الاتصال العليا الى النصف والاتفاق مع الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية على زيادة عدد الاجتماعات التي تعقد في المقر الرئيسي بدلا من عقدها في البلدان المعنية.

وواصلت الوكالة دراسة امكانية تحقيق مزيد من الوفورات في ضوء الفرص التي يتيحها انشاء مكاتب اقليمية جديدة وازدياد التعاون مع النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية. وجرى مع ذلك، في اطار اعداد برنامج قائم على النتائج لفترة السنتين ٢٠٠٢-٢٠٠٣، تحديد احتياجات تتجاوز ١١٠ ملايين دولار لتنفيذ أنشطة يتعين على الوكالة الاضطلاع بها بمقتضى ولايتها، في حين أن النموحقيقي الصفري لا يسمح الا بميزانية مقدارها ١ر٨٢ مليون دولار. وتجدر الاشارة الى

" شهدت الأنشطة المتعلقة بالتفاوض والتنفيذ فيما يخص البروتوكولات الاضافية زيادة مطردة منذ عام ١٩٩٧."

أن القيود التي تخضع لها ميزانية قائمة على النمو الحقيقي الصفري، لا تسمح بتغطية تكاليف المعدات الرقابية اللازمة لمصنع روكاشو لاعادة المعالجة (اليابان).

العمليات

شهدت الأنشطة المتعلقة بالتفاوض والتنفيذ الخاصين بالبروتوكولات الاضافية زيادة مطردة منذ عام ١٩٩٧. وتم التوقيع على بروتوكولات اضافية من جانب كل من الاتحاد الروسي وأذربيجان واستونيا وأوكرانيا وبيرو وتركيا وسويسرا وناميبيا، كما دخلت بروتوكولات اضافية حيز النفاذ في كل من أذربيجان وبلغاريا وبولندا ورومانيا وسلوفينيا وكرواتيا وكندا وليتوانيا والنرويج وهنغاريا، بحيث وصل العدد الاجمالي للبروتوكولات الاضافية النافذة الى ١٨ بروتوكولا بحلول نهاية عام ٢٠٠٠.

ومن بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، أبلغت ألمانيا والسويد وفنلندا واليونان الوكالة أن حكوماتها قد صدقت على بروتوكولات اضافية، بحيث وصل العدد الاجمالي للبروتوكولات الاضافية المصدق عليها الى ستة بروتوكولات (وكانت كل من اسبانيا وهولندا قد صدقت على بروتوكول اضافي في عام ١٩٩٩). ويلزم أن تصدق الخمسة عشر بلدا الأعضاء في الاتحاد الأوروبي جميعاً على بروتوكولات اضافية لكي يتسنى بدء نفاذ أي بروتوكول اضافي من بروتوكولات بلدان الاتحاد. والى أن يحين بدء نفاذ البروتوكولات الاضافية، ابتدأت أنشطة تحضيرية تجريبية ميدانية خاصة بتلك البروتوكولات في كل من فنلندا وهولندا. والغرض من تلك التجارب هو اختبار عناصر مختارة محددة من البروتوكول الاضافي النموذجي، لا سيما ما يتعلق منها بتحديد المواقع، وتقديم الاعلانات المنصوص عليها في المادة ٢ من البروتوكول، والمعاينات التكميلية، والتبليغ عن النتائج، وتطوير الطرائق المتعلقة بتوزيع المسؤوليات فيما بين الوكالة واليوراتوم ودولهما الأعضاء.

وحافظت الوكالة على وجود مستمر لمفتشين في منطقة نيونغ بيون منذ أيار/مايو ١٩٩٤ وتقوم برصد حالة "تجميد" مفروضة على المفاعلات المهدأة بالغرافيت والمرافق ذات الصلة التابعة جميعها لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية منذ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤.

وتم، في عام ٢٠٠٠، اجراء مناقشات تقنية وعقد اجتماعات أفرقة عاملة بين الوكالة وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. وقامت الوكالة، خلال المناقشات التقنية، بعرض متطلباتها الشاملة المتعلقة بالتحقق من اكتمال وصحة الاعلان البدئي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. وأتيح للوكالة تحديد بعض الوثائق التي يلزم حفظها؛ بيد أنه لم يتسن التوصل الى أي اتفاق حول الأساليب الخاصة بحفظ المعلومات.

وشرحت الوكالة الى جانب ذلك لممثلي جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية أن العمل اللازم للتحقق من أن جميع المواد النووية التي يجب اخضاعها للضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية قد تم الاعلان عنها للوكالة وتم اخضاعها للضمانات، سيستغرق ما بين ثلاثة الى أربعة أعوام وسيتطلب التعاون الكامل من جانب جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية وهو ما لم يكن باديا في المتناول في تلك المرحلة.

وجرى تنفيذ أنشطة الضمانات التي تضطلع بها الوكالة في العراق بمقتضى اتفاق الضمانات الشاملة المعقود في اطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، كجزء من الأنشطة التي تقوم بها الوكالة في العراق بموجب قرار مجلس الأمن ٦٨٧(١٩٩١) والقرارات ذات الصلة، وذلك في الفترة ما بين عامي ١٩٩١ و ١٩٩٨. بيد أنه منذ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨ وعلى الرغم من اعتماد القرار ١٢٨٤ (١٩٩٩) الذي يؤكد ولاية الوكالة في العراق، ما زالت الوكالة غير قادرة على تنفيذ ولايتها.

وفي غياب أي وجه من أوجه استئناف الأنشطة المفوضة من جانب مجلس الأمن، أجرت الوكالة تفتيشا للتحقق من الرصيد المادي في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠ (فيما يتعلق ببرنامج عام ١٩٩٩) وفي كانون الثاني/يناير ٢٠٠١ (فيما يتعلق ببرنامج عام ٢٠٠٠) بموجب اتفاق الضمانات المعقود بين العراق والوكالة في اطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية. وتمكن مفتشو الوكالة من التحقق من وجود المواد النووية الخاضعة لذلك الاتفاق في مرفق التويثة للتخزين.

وركزت أنشطة فرقة العمل الخاصة بالعراق التابعة للوكالة على تحسين أدواتها التفتيشية والتحليلية القائمة على الحاسوب، فضلا عن اضطلاعها بتحليل المعلومات التي تجمعت خلال قيامها بالأنشطة التفتيشية، بما في ذلك المعلومات المجموعة قبل عام ٢٠٠٠.

وأحرز مزيد من التقدم في التفاوض على الترتيبات الفرعية في اطار اتفاقات الضمانات كما على النحو التالي: نفاذ ٢١ ملحق منشأة جديدا و٥ ملاحق منشأة منقحة، وهي مرافق قائمة في الأرجنتين (٨ مرافق)، واسبانيا (مرفق واحد)، واندونيسيا (مرفق واحد)، وجمهورية ايران الاسلامية (مرفق واحد)، والبرازيل (٨ مرافق)، والجمهورية التشيكية (٣ مرافق)، ورومانيا (مرفق واحد)، والنرويج (مرفق واحد)، وهنغاريا (مرفق واحد)، واليابان (مرفق واحد). وبالاضافة الى ذلك، نوقشت مع السلطات الحكومية المختصة مسوَّدات لملاحق منشآت متعلقة بمرافق أوكرانية.

وشملت التطورات الهامة فيما يتعلق بتنفيذ البروتوكولات الاضافية ابرام ترتيبات فرعية خاصة بتنفيذ البروتوكول المعقود مع كل من اندونيسيا واليابان. وتلقت الوكالة اقتراحا بابرام ترتيبات فرعية وفقا لبروتوكول اضافي معقود مع بولندا، ويجري استعراض ذلك الاقتراح.

وتلقت الوكالة اعلانات بدئية مقدمة وفقا لبروتوكولات اضافية معقودة مع الأردن واندونيسيا وموناكو وهنغاريا والنرويج واليابان، وقامت بتقييمها. ويتوقع أن ترد في أوائل عام ٢٠٠١ الاعلانات البدئية من باقي الدول التي بدأ نفاذ بروتوكولاتها الاضافية في عام ٢٠٠٠. وتم تسلم الصيغ المستوفاة للاعلانات السنوية المنصوص عليها في المادة ٢ الواردة من أستراليا وأوزبكستان وغانا والكرسي الرسولي ونيوزيلندا وجرى كذلك تقييمها في عام ٢٠٠٠.

وقامت الوكالة باعداد التقارير التقييمية لـ ٢٨ دولة، مقارنة بـ ١٨ دولة في عام ١٩٩٩ و ١٠ دول في عام ١٩٩٨، لكي يجري استعراضها من جانب لجنة استعراض المعلومات. ومن بين الـ ٢٨ دولة تلك، وقَّعت كل من الدول التالية على بروتوكول اضافي: الأردن واندونيسيا وأوروغواي وبلغاريا وبولندا وتركيا وجمهورية كوريا والدانمرك وسلوفينيا وغانا والفلبين وكندا وليتوانيا وموناكو والنرويج والنمسا وهنغاريا وهولندا واليابان واليونان. ونظرت التقييمات المتعلقة بالأردن وغانا وموناكو في المعلومات المعلن عنها بموجب المادة ٢.

وأجرت الوكالة زيارات معاينة تكميلية لتأكيد عدم وجود مواد نووية وأنشطة نووية غير معلنة في كل من أستراليا واندونيسيا وأوزبكستان وغانا

" شملت التطورات المهمة فيما يتعلق بتنفيذ البروتوكولات الاضافية ابرام ترتيبات فرعية خاصة بتنفيذ البروتوكول المعقود مع كل من اندونيسيا واليابان."

واليابان. وبالاضافة الى ذلك، تمت زيارتان من أجل استيضاح جوانب محددة من أنشطة نووية سابقة في أوزبكستان. والى ذلك، تمت زيارة الى نيوزيلندا بغرض تقييم رصيد معهد العلوم الجيولوجية والنووية من المواد النووية.

ونشر تقرير(الوثيقة EPR-66) يوثق تجربة تنفيذ البروتوكول الاضافي المعقود مع اليابان وتم ارساله الى جميع الدول الأعضاء.

وبالاضافة الى ذلك، نفذت الوكالة تدابير منصوصاً عليها في البروتوكول الاضافي النموذجي في تايوان، الصين. وشملت تلك التدابير تسلم واستعراض اعلانات مقدمة وفقا للمادة ٢ من

البروتوكول الاضافي النموذجي واجراء معاينات تكميلية.

وفي تشرين الثاني/نوفمبر، عقدت حلقة دراسية في منسك، بيلاروس، عن الجوانب التقنية والقانونية والسياسات لعقد البروتوكولات الاضافية وتنفيذها. وقامت الوكالة بترتيب انعقاد تلك الحلقة بناءً على طلب بيلاروس ودول أخرى في المنطقة وكان من بين المشاركين في الحلقة استونيا وأوكرانيا وبيلاروس ولاتفيا وليتوانيا.

ونفذت الوكالة الضمانات المقوَّاة من خلال تطبيق عدد من التدابير، بما في ذلك تركيب المعدات أو احلالها. وبالاضافة الى نظم الرصد عن بعد الموجودة قيد التشغيل بالفعل، فقد أصبح نظام الرصد عن بعد يستخدم في خمسة مرافق في جنوب أفريقيا، وفي مرفق واحد في سويسرا وفي مرفقين لمفاعلات الماء الخفيف في اليابان، بحيث وصل العدد الاجمالي لنظم الرصد عن بعد قيد الاستخدام الروتيني الى ٢١ نظاما في نهاية عام ٢٠٠٠. وفي أوكرانيا، أدى تركيب نظام رصد غيابي في الوحدة ٢ من مفاعل تشرنوبل الى استكمال النهج الرقابي لهذا المرفق. واستكملت عملية احلال نظم رصدية رقمية محل النظم النظيرية في ١٥مفاعلا آخر من مفاعلات الماء الخفيف في اليابان وفي ١٢ مفاعلا من مفاعلات الماء الخفيف ومفاعل واحد يزود بالوقود اثناء تشغيله في جمهورية كوريا. وتوجد في جمهورية كوريا ستة من مفاعلات الماء الخفيف ترسل بيانات رصدية رقمية الى الوكالة بنظام البث عن بعد. وفيما يتعلق بتنفيذ الضمانات في مفاعلات الماء الخفيف الموجودة في جمهورية كوريا، أنهى فريق عامل تقريره الختامي في هذا الصدد. ويتضمن هذا التقرير تحليلا لنسبة الفائدة الى التكلفة لعمليات نقل البيانات من مفاعلات الماء الخفيف الى الوكالة، مبيناً تحقيق وفورات ملموسة لدى اتباع نهج رقابي يقوم على بث البيانات عن بعد. وقد استندت عملية تركيب أجهزة الرصد عن بعد الى تحاليل تناولت نسبة الفائدة الى التكلفة بالنسبة لكل موقع على حده.

وتم تركيب نظم الرصد الاشعاعي الغيابي في اثنين من المفاعلات التجريبية/الأولية الطراز التي تزود بوقود البلوتونيوم في اليابان من أجل رصد التدفقات الى ومن مناطق يصعب معاينتها والتحقق منها. وتم أيضا تركيب نظم الرصد الاشعاعي الغيابي لرصد تزويد قلب مفاعل بالوقود وتفريغه من الوقود في أحد مفاعلات التوليد السريع في اليابان. وثمة نظام رصد اشعاعي غيابي قيد الاستخدام الروتيني الآن في مخزن جاف للوقود المستهلك في باكس بهنغاريا.

ونظم القياس للتحليل غير المتلف الغيابي هي الأخرى قيد الاستخدام الروتيني في مصنعين يقومان بصنع وقود موكس في بلجيكا، حيث ان هذه النظم تشكل عنصرا من العناصر الأساسية المكونة لنهج الشراكة الجديد مع اليوراتوم. وبالاضافة الى ذلك، يجري في مرفق مفاعل واحد في ألمانيا استخدام نظام قياس للتحليل غير المتلف الغيابي للتحقق من تدفق الوقود المستهلك الى داخل حاويات النقل التي تنقله الى مرافق الخزن الجاف الطويل الأجل.

وفيما يتعلق بالتحقق من عمليات نقل الوقود المستهلك، أجريت اختبارات على نظم الرصد الغيابي الخاصة بعمليات نقل الوقود المستهلك الى مرافق الخزن الجاف المتوسط الأجل في كل من ألمانيا وبلجيكا. وفضلا عن ذلك، طُبِّق في الهند نهج رقابي جديد على نقل الوقود المستهلك الى مرافق الخزن الجاف من مفاعل من طراز كندو (وهو مفاعل كندي يوقد بخليط من الديوتريوم واليورانيوم). ويقوم هذا النهج على تثبيت قاعدة بيانات تتضمن بصمات العلب الصغيرة المحتوية على الوقود المستهلك. وطبقت في السياق ذاته

أيضا قياسات الوقود المستهلك المعززة في اطار التحقق اثناء عمليات نقل الوقود المستهلك الى مرافق الخزن الجاف من محطة قوى نووية أرمينية. وفي أوكرانيا، نفذت أنشطة تحضيرية للتحقق من عمليات نقل الوقود المستهلك من زابوروزي. وتواصلت عمليات نقل الوقود المستهلك الى مرافق الخزن على مدار الجزء الأكبر من العام في كل من الجمهورية التشيكية وليتوانيا وهنغاريا.

واستخدمت تقنيات واجراءات جديدة في معرض الاضطلاع بأنشطة الوكالة للتحقق تتعلق بحملة تعليب الوقود المستهلك في مفاعل التوليد السريع من طراز BN-350 في كازاخستان. فعلى سبيل المثال، يعمل نظام الرصد المتكامل المتعدد الجوانب على تمكين المفتشين من الاطلاع بصفة مستمرة على تحركات المواد النووية في بيئة متسمة بالتعقيد. ويستخدم عداد متواقت خاص بالوقود المستهلك لغرض التحقق الكمي (أوجه القصور الجزئي) من مفردات الوقود والدثار المشعة. ورصدت على امتداد الحملة أنشطة تفريغ قلب المفاعل من الوقود، واستكملت في منتصف تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠ عملية تعليب كامل الوقود الموجود في قلب المفاعل، مما أوصل العدد الاجمالي لمجمعات الوقود المستهلك التي تم تكييفها داخل علب صغيرة الى نحو ٢٨٠٠ من المفردات. وتم، في منتصف تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠، التحقق بنجاح من فراغ قلب المفاعل. ومن المخطط له استكمال جميع أنشطة التعليب المتعلقة بالمفاعل من طراز BN-350 بحلول أيار/مايو ٢٠٠١.

وتواصل تطوير النهج الرقابي لمصنع شركة الوقود النووي اليابانية المحدودة، وهو المصنع الذي سيكون أكبر مرفق من مرافق اعادة معالجة الوقود الخاضعة لضمانات الوكالة. وقد تم تعيين حدود منطقة قياس المواد النووية ونقاط القياس الأساسية المناظرة لها. وشاركت الوكالة في تخطيط وتصميم المختبر الموقعي الجاري تشييده. ووضعت قائمة بالمعدات اللازمة لكل من المرفق والمختبر الموقعي، جنبا الى جنب مع التكاليف الأولية لتقدير الاحتياجات من موارد الميزانية، وتم اعداد اطار مفاهيمي لمواصفات تصميم وشراء وتركيب واختبار وقبول المعدات الحاسوبية الرقابية. وجرى، في هذا السياق، التصديق على طريقة تتعلق بتحديد الشوائب في مواد اليورانيوم باستخدام قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث. ويصل اجمالي تكلفة المعدات الرقابية "المنقولة" التابعة للوكالة التي يلزم شراؤها وتركيبها في مرفق اعادة المعالجة والمختبر الموقعي خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٥ الى ما يقارب ٩ ملايين دولار من أصل تكلفة اجمالية تبلغ ٣٦ مليون دولار.

وطبقت تدابير رقابية معززة في مرفق اعادة المعالجة في توكاي باليابان لغرض المحافظة على اطلاع مستمر على العينات الرقابية بدءا من الأوقات التي تؤخذ فيها العينات الى حين تسلمها في مختبر تحاليل الضمانات التابع للوكالة. وأخذت عينات مسحية من خارج الخلايا من أجل

" تواصل تطوير النهج الرقابي لمصنع شركة الوقود النووي اليابانية المحدودة JNFL، وهو المصنع الذي سيكون أكبر مرفق من مرافق اعادة معالجة الوقود الخاضعة لضمانات الوكالة."

المساهمة في وضع خط قاعدي أساسي لعمل هذا المرفق. وطبقت أنشطة التفتيش الروتيني في "نقاط استراتيجية أخرى" من أجل تأكيد الحالة التشغيلية للمرفق. واستهلت عمليات "التحقق الأسبوعي من المعلومات التصميمية" تنفيذا لخطة التحقق من المعلومات التصميمية المتفق عليها. واستكملت حملتان اختباريتان قصيرتان لاعادة المعالجة في اطار نظام تفتيش مستمر. وأنفق في

هـذا الصـدد ٣٢٣ مـن أيـام العمـل التفتيشـي. وبالاضافة الى ذلك، تم في عام ٢٠٠٠ ما يلي:

- تنفيذ تدابير الضمانات في مفاعل مرتفع الحرارة مبرد بالغاز جديد قدرته ١٠ ميغاواط في نانكوا بالصين؛
- وتطبيق نهج رقابي ثنائي للاحتواء والمراقبة لغرض تسلم وخزن خردة من وقود موكس التي ستستخدم في مرفق حرجية المحاليل في اليابان؛
- وتنفيذ مخطط تفتيش عشوائي باخطار عاجل في أربعة مرافق خاصة بصنع وتحويل وقود اليورانيوم ضعيف الاثراء في اليابان وفي مرفق واحد مماثل في اسبانيا؛
- واجراء تمارين تجريبية على النظام التفتيش المفاجئ في المرافق الأسترالية.

وشمل تعاون الوكالة مع السلطات الاقليمية أو السلطات الحكومية عقد اجتماعين لفريق استعراض تنفيذ الضمانات مع أوكرانيا تناولا قضايا تنفيذ الضمانات. ومن الأمور المتسمة بأهمية خاصة، فضلا عن ذلك، انعقاد حلقة عملية لرابطة أمم جنوب شرق آسيا عقدت في بانكوك، في آب/أغسطس ٢٠٠٠، من أجل مناقشة دور الوكالة في تنفيذ المعاهدة الخاصة بمنطقة جنوب شرق آسيا الخالية من الأسلحة النووية.

وأفضى تعاون البحوث التطويرية للوكالة مع اليوراتوم -في اطار معاهدة عدم الانتشار- الى اعداد جيل جديد من الأختام الالكترونية، وكذلك

" جرى، في مجال التدريب، اعداد دورة تدريبية جديدة لمفتشي الوكالة واليوراتوم عن الترتيبات الرقابية اللازمة في اطار معاهدة عدم الانتشار لأنواع محددة من المرافق."

مواصفات لجيل جديد من نظم الرصد الرقمية المتعددة الكاميرات. وفضلا عن ذلك، انشئ فريق عامل بهدف اجراء تقييمات لأرصدة المواد وقد ابتدأ هذا الفريق استعراض اجراءات حصر المواد وجودة قياسات المشغلين والمفتشين في مرافق مناولات المواد السائبة. وركز نهج قائم على تقاسم الموارد المشتركة على شراء المعدات والقدرات التحليلية والتدريب. وتم، في نطاق التدريب، اعداد دورة تدريبية جديدة لمفتشي الوكالة واليوراتوم عن الترتيبات الرقابية اللازمة في اطار معاهدة عدم الانتشار لأنواع محددة من المرافق.

وفيما يتعلق بأنشطة الضمانات التي تضطلع بها الوكالة في الدول الحائزة لأسلحة نووية، جرى التفتيش على المواد النووية التي لم تعد لازمة لأغراض عسكرية في مرافق خزن البلوتونيوم واليورانيوم قوي الأثراء التي أخضعتها الولايات المتحدة الأمريكية لضمانات الوكالة (الجدول ١). وأفضت المناقشات التقنية التي جرت بشأن وضع نهج رقابي يكفل تثبيت البلوتونيوم الخاضع للضمانات، الى تخطيط حملة تثبيت تجري في عام ٢٠٠١، سيتم ايداع البلوتونيوم بعدها في مرفق خزن آخر طويل الأجل خاضع لضمانات الوكالة. وما لم يبدأ نفاذ اتفاق يعقد بين الوكالة والولايات المتحدة الأمريكية في ظل المبادرة الثلاثية والى أن يحين ذلك، فمن المتوقع تطبيق الضمانات على البلوتونيوم الموجود في هذا المرفق بموجب اتفاق الاخضاع الطوعي. وفي فرنسا، تمت المحافظة على اطلاع مستمر على نقل وقود موكس من بلجيكا وذلك أثناء اعادة تعبئته بغرض شحنه الى اليابان. وواصلت المملكة المتحدة طوال عام ٢٠٠٠ على نحو طوعي تقديم الاعلانات المنصوص عليها في المادة ٢، الى حين بدأ نفاذ البروتوكول الاضافي المعقود بينها وبين الوكالة واليوراتوم.

الجدول ١- أنشطة التحقق

	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
عمليات التفتيش المنفذة	٢٥٠٧	٢٤٩٥	٢٤٦٧
أيام العمل التفتيشي	١٠ ٠٧١	١٠ ١٩٠	١٠ ٢٦٤
الأختام الموضوعة على المواد النووية أو المعدات الرقابية التي تم فكها للتحقق منها في وقت لاحق (بما في ذلك الأختام الموضوعة بالاشتراك مع اليوراتوم)	٢٦ ٨٢٤	٢٨ ٠٤٤	٢٥ ٤٨٤
أفلام المراقبة البصرية التي تم استعراضها	٩٣٢	١٢٧١	٨٧٣
شرائط الفيديو التي تم استعراضها	٤٨٨٤	٥٠٣٣	٥٢٢٦
عينات المواد النووية التي تم تحليلها	٦٤٥	٦٦٤	٦٢٦
نتائج تحاليل المواد النووية المبلغة	١٦١٠	١٥٨٧	١٤٠١
العينات البيئية التي تم تحليلها	٤٩٧	٥١١	٢٤٦
المواد النووية الخاضعة للضمانات (بالأطنان):			
البلوتونيوم الذي يحتويه الوقود المشعع	٥٩٣	٦٢٨	٦٤٢ر٨
البلوتونيوم المفصول خارج قلوب المفاعلات	٦٢ر٤	٧٣ر١	٧٢ر٢
البلوتونيوم المعاد استخدامه في عناصر الوقود في قلوب	٧ر٢	٨ر٠	١٠ر٧
اليورانيوم الشديد الاثراء	٢١ر٤	٢١ر٢	٢١ر٨
اليورانيوم الضعيف الاثراء	٤٩ ٤٨٣	٥١ ١٩١	٤٨ ٩٧٤
المواد المصدرية	٩٠ ٦٢٢	٩٢ ١٥٠	٩١ ٦٧٧

وأخذت الوكالة عينات بيئية لغرضي استكمال البيانات القاعدية الأساسية وتنفيذ أخذ العينات على نحو روتيني وكذلك في اطار أنشطة المعاينة التكميلية بموجب بروتوكولات اضافية. كما أنها بدأت المناقشات مع دولتين من الدول الأعضاء لكي تستضيفا التجارب الميدانية في مجال أخذ العينات البيئية الرامية الى اختبار العناصر المتمثلة في أخذ العينات البيئية وتحليلها وتقييمها والتي ستكون قابلة للتطبيق على أخذ العينات في أماكن محددة وفي مساحات واسعة على حد سواء. وأصبحت قاعدة البيانات الخاصة بأخذ العينات البيئية قيد التشغيل.

وفي مختبر تحاليل الضمانات وشبكة مختبرات تحليل الضمانات، تم تحليل ٦٣٥ عينة من المواد النووية والماء الثقيل، وتوفير ١٤٠١ نتيجة للتحقق من الحصر المادي لاعلانات مشغلي المرافق. وتم قياس ١٧ عينة اضافية لأغراض رقابية أخرى. وتلقى موظفو مختبر تحاليل الضمانات، ٥٣٨ عينة بيئية مأخوذة من جانب مفتشي الوكالة وأجروا قياسات فرزية عليها، مستخدمين قياس طيف أشعة غاما والتألق بالأشعة السينية، وذلك للتوصل الى استنتاجات بشأن عدم وجود أنشطة نووية غير معلنة. وفي المختبر النظيف وشبكة مختبرات تحليل الضمانات، جرت تحاليل لكل من المواد السائبة والجسيمات التي تحتويها العينات البيئية. وجرى في مختبر تحاليل الضمانات أيضا اعداد زهاء ٤٢٠ من الأطقم النظيفة المخصصة لأخذ العينات المسحية لكي توضع قيد الاستخدام الروتيني في عملية أخذ العينات البيئية.

وجرى وضع تقنيات محسنة لتحليل الجسيمات المجهرية المأخوذة من العينات البيئية، باستخدام تقنيات قياس الطيف الكتلي للأيونات الثانوية والتجهير الالكتروني في المسح. واستنبطت طريقة "سريعة المسار" للتحليل

باستخدام قياس الطيف الكتلي الثانوي للأيونات منشأنها تبسيط تحليل العينات الواردة من مرافق الاثراء. وتم انشاء نظام لقياس الطيف بفلورة الأشعة السينية من أجل فرز العينات المسحية البيئية لمعرفة وجود اليورانيوم، له قدرة على الاستشعار تزيد بعشرة مرات عما هي عليه في النظام السابق. وفي نشاط ذي صلة، تم استئجار

" من أبرز ما شهده مجال توكيد الجودة حصول المختبر النظيف التابع للوكالة على التصديق ٩٠٠٢ من المنظمة الدولية للتوحيد القياسي."

حيز مختبري من مركز البحوث النمساوي في زايبرسدورف للقيام بالترميد والاعداد الكيميائي اللازمين للعينات المسحية البيئية المأخوذة من مرافق الخلايا الساخنة. ومن أبرز ما شهده مجال توكيد الجودة هو فوز المختبر النظيف التابع للوكالة بالتصديق ٩٠٠٢ من جانب المنظمة الدولية للتوحيد القياسي.

التطوير والدعم

فيما يتعلق بالدعم والتطوير الخاصين بنظم الرصد الغيابي، تم تركيب معدات الرصد عن بعد واختبارها مما حقق نتائج ايجابية في مرفق الخزن في أوكرانيا وبيلاروس. وترسل البيانات بالسواتل بالنسبة للمرفقين على حد سواء؛ بيد أن بعض الجوانب تحتاج الى ايضاح قبل البدء بالارسال الروتيني للبيانات الى المقر الرئيسي للوكالة. وفي اطار برنامج دعم مشترك، أجريت في الأرجنتين تجارب ميدانية على نظام رصد عن بعد للتحقق من نقل الوقود المستهلك في مفاعل كندو الى مرافق الخزن الجاف. وأجريت دراسات جدوى لتطبيق الرصد عن بعد فيما يتعلق بمخزن يحتوي على وقود طازج من اليورانيوم شديد الاثراء في مرفق مفاعل بحثي في بولندا. وأجريت اختبارات الرصد عن بعد بالتعاون مع اليوراتوم في مرفق مفاعل في السويد وفي مرفق خزن في ألمانيا، في اطار البرنامجين السويدي والألماني لتقديم الدعم للدول الأعضاء. وتعتبر نتائج تلك الاختبارات مهمة لغرض استحداث نهج رقابية مستقبلا عند تحديد مشاكل يحتمل وقوعها بشأن الأختام وعند اتخاذ تدابير تصويبية بشأنها.

وجرى تركيب مراصد فورية للاثراء في مرفق للمزج المخفَّف في الولايات المتحدة الأمريكية من أجل توفير معلومات دقيقة عن ثراء اليورانيوم وتركيزه. وفي المرفق ذاته، تم تركيب مرصاد لمنسوب الاشعاعات من أجل قياس حجم المنسوب من كل من المدخلات والمخرجات الناتجة، وجرى تطبيق "نظام حصر في توقيت مقارب للتوقيت الحقيقي" على التقييمات الموقعية.

وبحلول نهاية عام ٢٠٠٠، كانت الوكالة قد ركبَّت نظم رصد رقمية بالصور في ٢٤ بلدا. وعلى نحو أكثر تحديدا، كان يجري استخدام ١٣٨ نظاما تعمل بواسطة ٢٠٨ كاميرات، بما في ذلك ٣٨ نظاما قادرا على العمل بأسلوب الرصد عن بعد. وتم شراء ٥٣ نظاما آخر لكي يجري تركيبها في عام ٢٠٠١. وابتدأ اختبار نظام رصد محمول ونظام متعدد الكاميرات على أساس التكنولوجيا ذاتها. ويجري استحداث معدات حاسوبية من أجل العمل على تحسين متانة الوحدة النمطية للكاميرات في البيئات الاشعاعية. وبالاضافة الى ذلك، كان يقوم بنقل البيانات الى الوكالة ٢٤ نظاما رصديا اشعاعيا غيابيا تشغَّل ٦٥ مجمعا كاشفا.

ودشنت الوكالة مرفقا لدعم المعدات الرقابية في مقرها الرئيسي سيجري فيه تقييم اختبار ودعم نظم المراقبة ونظم الرصد الاشعاعي ونظم الرصد عن بعد. وسيتيح هذا المرفق أيضا الخزن المأمون للمعدات الرقابية.

وسعيا لضمان سلامة الاتصالات، وضع اجراء موحد من أجل معالجة تقارير حصر المواد النووية الواردة كمرفقات مشفَّرة بالبريد الالكتروني. ويستخدم هذا الاجراء أيضا لمعالجة البيانات الواردة بواسطة البريد الالكتروني من كل من الهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية واليوراتوم وكندا. وفي هذا السياق، تتخذ الوكالة منذ عهد طويل هدفاً لها العمل على تمكين المفتشين في الميدان من معاينة المرافق الحاسوبية الموجودة في المقر الرئيسي عن بعد.

" تلقت الوكالة الدعم في مجال تطوير الضمانات المتكاملة من عدة برامج دعم خاصة بالدول الأعضاء ومن فريق خبراء عينه المدير العام. "

وتبعا لذلك، استحدثت"شبكة خاصة تقديرية" توفر أداة وصل آمنة وفعالة من حيث التكلفة وموثوقة ما بين المفتشين في الميدان والوكالة. وتتيح الشبكة للمفتشين القيام على نحو فوري بمعاينة شبكة المنطقة المحلية للوكالة في فيينا بغرض استرجاع المعلومات. وتم حتى اليوم تدريب أكثر من ٥٠ مفتشا على الجوانب التقنية والأمنية لهذه التكنولوجيا وهم يقومون باستخدام ما توفره من الخدمات.

وأجرت الوكالة دراسات شاملة للاستيثاق من احتمالات استخدام صور السواتل التجارية على نطاق محدود كأداة في نظام الضمانات المقوَّاة. وفي عام ٢٠٠٠، أنشأت الوكالة قاعدة بيانات عالمية لصور المواقع النووية. كما أن فريقا دوليا من الدول الأعضاء وفَّر محللين للصور وقام خبراء استشاريون في هذا المجال بتوفير مساعدة كبيرة للوكالة.

وتم استحداث أداة جديدة متمثلة في برامج حاسوبية غرضها دعم عملية تنظيم معلومات المصادر المفتوحة. وستعمل هذه الأداة على اضفاء مزايا هامة على العملية التقييمة للدول، من قبيل توفير المساعدة في مجال التحاليل وفي مجال انشاء وخزن الملفات الالكترونية للدول.

وفيما يتعلق بتطوير المفاهيم المتعلقة بالضمانات المتكاملة، أعدت الوكالة مبادئ توجيهية تحدد الشروط الواجب استيفاؤها من جانب دولة ما والأنشطة التي يتعين على الوكالة أن تؤديها من أجل التوصل الى استنتاج بعدم وجود مواد نووية وأنشطة نووية غير معلنة في دولة ما. وتم استعراض تلك المبادئ التوجيهية من جانب الفريق الاستشاري الدائم المعني بتنفيذ الضمانات وهي قيد الاستخدام المؤقت. وقامت الوكالة، الى جانب الضمانات المتكاملة، بوضع نهج لثلاثة أنواع مرافق عامة هي: مفاعلات الماء الخفيف التي تعمل بدون وقود موكس؛ ومفاعلات البحوث؛ ومرافق خزن الوقود المستهلك. وبالاضافة الى ذلك، تم تحديد متطلبات يجب استيفاؤها من أجل ضمان الاضطلاع بعمليات التفتيش المفاجئ على نحو ناجح. وتلقت الوكالة الدعم في مجال تطوير الضمانات المتكاملة من عدة برامج دعم خاصة بالدول الأعضاء ومن فريق خبراء عينه المدير العام.

وتواصل العمل على تطوير البنية الأساسية اللازمة لتنفيذ المعاينة التكميلية من خلال وضع مبادئ توجيهية داخلية لجميع أنواع الأماكن المحددة في البروتوكولات الاضافية. ويجري تنفيذ تلك المبادئ على أساس مؤقت. وأصدرت الوكالة الى جانب ذلك مبادئ توجيهية لمعالجة توليفات بيانات المعاينة التكميلية وأنشأت قاعدة بيانات بشأن أنشطة المعاينة التكميلية.

واستنادا الى الخبرات المكتسبة سابقا في استعراض اعلانات الدول، أعدت الوكالة مبادئ توجيهية لتلك الاستعراضات هي الآن قيد الاستخدام. ودعما لكل من عملية استعراض

الاعلانات وعملية تقييم الدول، أضيفت عناصر جديدة الى النموذج المادي. وعلاوة على ذلك، تم اصدار تقرير عن كيفية استخدام النموذج المادي على النحو الأمثل، كما أطلق تداول فصل جديد عن خزن الوقود المستهلك والتخلص من الوقود المستهلك وذلك لاستخدامه في الوكالة. وأعدت بمساعدة برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء فصول اضافية عن مرافق الخلايا الساخنة ومرافق التصرف في النفايات. وعقد اجتماعان للتشاور مع الدول الأعضاء بشأن الضمانات المتعلقة بكل من المستودعات الكائنة تحت سطح الأرض ومصانع التكييف في مجال التخلص من الوقود المستهلك.

وجرى رصد جودة نظام التحقق من الأختام من خلال ادماج نماذج تم تغييرها عن عمد (الأختام المصممة) في عداد الأختام التي تم تزويد المفتشين بها. وبالاضافة الى ذلك، جرى رصد جودة استعراض المراقبة من خلال تكرار استعراض وسائط تسجيلات اختيرت عشوائيا وفحص سجلات استعراض المراقبة ذات الصلة.

وتواصل تعزيز المنهج التدريبي الخاص بالضمانات بعقد دورات تدريبية جديدة تصدت لحاجة موظفي الضمانات وموظفي الدول الأعضاء الى المزيد من المهارات والمعارف. وبالاضافة الى الدورات العادية التي تنظم للمفتشين بشأن الضمانات "التقليدية"، جرى تدريب في مجال تنفيذ الضمانات المقوَّاة، لا سيما فيما يتعلق بما يلي:

- أخذ العينات البيئية؛
- تقييم المعلومات واعداد التقارير التقييمية للدول؛
- وحماية المعلومات السرية عن طريق استخدام البريد الالكتروني المشفَّر واستخدام الشبكة الخاصة الافتراضية؛
- واجراء المعاينة التكميلية واستيفاء متطلبات الأمن للمعلومات؛
- وتحديث وتحسين معرفة المفتشين بالمبادئ والممارسات في مجال الضمانات المقوَّاة؛
- وتعزيز معرفة المفتشين بمؤشرات كل من دورة الوقود النووي والانتشار. وفيما يتعلق بهذا الموضوع، تم بالتعاون مع برنامج الدعم التابع للمملكة المتحدة تنظيم وعقد أول دورة تدريبية تعد خصيصا للمسؤولين القطريين في الوكالة.

ووفرت الوكالة تدريبا لموظفي الدول الأعضاء من أجل مساعدة الدول على الوفاء بالتزاماتها الرقابية. وعقدت دورات تدريبية دولية واقليمية لموظفين مشاركين في النظام الحكومي لرصد ومراقبة المواد النووية. وتضمنت المواضيع المشمولة بالتدريب ما يلي: حصر المواد النووية؛ وأنشطة الضمانات الأساسية؛ والضمانات المقوَّاة مع التركيز بوجه خاص على البروتوكول الاضافي النموذجي؛ ومتطلبات الدول الأعضاء الناشئة عن المادتين ٢ و ٣ من البروتوكول الاضافي النموذجي؛ وغيرها من المواضيع ذات الصلة.

وأخيرا، قامت الوكالة بتنفيذ برنامج المتدربين على الضمانات، الذي يهدف الى توفير الفرصة للجيل الصاعد من الفنيين من الدول الأعضاء التي يوجد فيها بنى أساسية نووية محدودة لاكتساب خبرات وافية تكفل النظر في تعيينهم في وظائف بالوكالة. فمن أصل الستة مشاركين الذين أتموا الدورة التدريبية التي استغرقت تسعة أشهر، عرضت وظائف على أربعة منهم للعمل كمفتشين رقابيين.

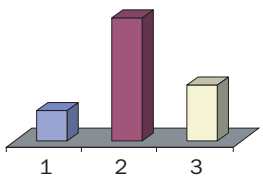
أمن المواد

هدف البرنامج

مساعدة الدول الأعضاء، من خلال التدريب ومساعدة الخبراء والمعدات وتبادل المعلومات، على حماية المواد النووية وغيرها من المواد المشعة من خطر الاستيلاء عليها بالقوة وسرقتها وغير ذلك من الأنشطة الاجرامية، وتزويدها بالمعارف والأدوات اللازمة للكشف عن حوادث الاتجار غير المشروع بهذه المواد والتصدي لها فيما لو وقعت.

الانفاق من الميزانية العادية: ٨٦١١١١ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٨٨٥ ٨٤٧ دولارا



نظرة عامة

ركزت الوكالة على توفير المساعدة للدول الأعضاء وعلى انشاء نظم للحيلولة دون تحريف المواد النووية لأغراض غير مشروعة أو غير مصرح بها. وتواصل تبادل المعلومات وتعزز من خلال استخدام برامج حاسوبية جديدة؛ وازداد عدد الدول المشاركة في برنامج قاعدة بيانات الاتجار غير المشروع. وشملت أنشطة التدريب التي اضطلع بها لفائدة الدول الأعضاء حلقات دراسية اقليمية، عقدت بالتعاون مع المنظمة الجمركية العالمية والانتربول، وحلقات دراسية وطنية. وقد أكملت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠ التقرير النهائي لبرنامج الوكالة لتقييم الرصد الاشعاعي للاتجار غير المشروع. وتسليما بحاجة البلدان الى معدات للكشف والرصد، وضعت الوكالة برنامجا لمتابعة التطورات التكنولوجية، بالتعاون مع الدول الأعضاء وقطاع الصناعة الخاص. وأخيرا، ساهمت الوكالة في الجهود التي تهدف الى تحسين المعايير الدولية المتعلقة بحماية الدول الأعضاء للمواد النووية.

١- المعلومات: ١٢٦ ٧٣٢ دولارا
٢- حماية المواد النووية: ٤١١ ٥٠٣ دولارا
٣- حماية المواد المشعة الأخرى: ٩٣٨ ٢٣٠ دولارا

المعلومات

يتسم التبادل الفعال والدقيق للمعلومات بأهمية حاسمة للوكالة والدول الأعضاء. وبالتالي قامت الوكالة باعادة تصميم قاعدة بيانات الاتجار غير المشروع - التي تتضمن ٥٣١ حادثة منها ٣٤٥ مؤكدة، علما بأن ١٧٥ من الحادثات المؤكدة شملت مواد نووية. وقد جرى توزيع نسخ ايضاحية في اجتماع استعراض برنامج قاعدة بيانات الاتجار غير المشروع الذي عقد في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠ على ممثلي الدول الأعضاء وعلى منظمات دولية مختارة.

وسوف يتيح تحديث البرامج الحاسوبية الجاهزة امكانية معاينة معلومات أشمل من ذي قبل. وجرى أيضا مناقشة امكانية معاينة القاعدة في المستقبل من خلال تطبيق قائم على شبكة الويب، وسوف يجري تقييم هذا الخيار في عام ٢٠٠١. وقد انضمت سبع دول أعضاء جديدة الى برنامج قاعدة البيانات في عام ٢٠٠٠ بحيث أصبح اجمالي عدد الأعضاء ٦٨.

حماية المواد النووية

عُقدت ثلاثة اجتماعات لفريق عامل منبثق عن اجتماع الخبراء "للنظر فيما اذا كانت ثمة حاجة لتنقيح اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية". وبناءً على طلب الفريق العامل، أعدت الأمانة عدداً من الأوراق معنونة على النحو التالي: "تحليل للاتجار غير المشروع بالمواد النووية"؛ و"التوصيات والارشادات التي وضعتها الوكالة لحماية المادية واستخدامها"؛ و"برنامج الوكالة الخاص بالخدمة الاستشارية الدولية للحماية المادية"؛ و"برنامج الوكالة الخاص بالتدريب على الحماية المادية"؛ و"أوجه الدعم الأخرى التي توفرها الوكالة للدول الأعضاء في مجال الحماية المادية"؛ و"الأهداف والمبادئ الأساسية للحماية المادية"؛ و"البرنامج المنسق للدعم التقني"؛ و"تجميع لمدخلات الدول الأعضاء من أجل الدعم الثنائي في مجال الحماية المادية". وحدد الفريق عدة توصيات أولية ترمي الى مواصلة تعزيز التنفيذ الفعال للحماية المادية ورفع مستواها على نطاق العالم. وشملت التوصيات طائفة من التدابير والمبادرات والاجراءات المتعلقة بما يلي: تعزيز الاتفاقية القائمة؛ وضرورة قيام الدول الأعضاء بصياغة قرار خلال الدورة الخامسة والأربعين للمؤتمر العام؛ وتحسين التسلسل المنطقي للوثائق المتعلقة بالحماية المادية بغرض ارشاد الدول في تصميم نظمها الوطنية للحماية المادية وتنفيذها ومراقبتها. ومن المتوقع أن ينظر اجتماع الخبراء في التوصيات النهائية الصادرة عن الفريق العامل وأن يقدم استنتاجاته بشأنها الى المدير العام في غضون عام ٢٠٠١.

ومواصلة لدعمها الدول الأعضاء في تقييم ترتيباتها الخاصة بالحماية المادية، أوفدت الوكالة بعثات في اطار الخدمة الاستشارية الدولية للحماية المادية الى بيلاروس وجمهورية الكونغو الديمقراطية. وقد أكدت التوصيات المنقحة المتعلقة بالحماية المادية وجود حاجة الى استخدام تقييمات المخاطر كأساس لترتيبات الحماية المادية. وفي هذا الصدد، وضعت الأمانة اللمسات النهائية للمنهج الدراسي الخاص بحلقة عملية عن المخاطر التي يحتاط لها في التصميم، والذي وضع لمساعدة الدول الأعضاء في استعراض تقييمها للمخاطر.

حماية المواد المشعة الأخرى

بناءً على الخبرة المكتسبة من برنامج تقييم الرصد الاشعاعي للاتجار غير المشروع وكذلك من نتائج الاختبارات، اقترحت الوكالة برنامج بحث منسق لتحسين الوسائل التقنية لاكتشاف الاتجار غير المشروع. وقد تبين أن احدى هذه التقنيات

- وتتمثل في استخدام مكشاف تللوريد الكادميوم المبرد كهربائيا المحمول باليد لتحديد خصائص المواد المشعة المضبوطة على

" أكدت التوصيات المنقحة المتعلقة بالحماية المادية وجود حاجة الى استخدام تقييمات المخاطر كأساس لترتيبات الحماية المادية."

الحدود - مفيدة في اكتشاف المصادر المدرعة والمخلوطة.

وفي نشاط آخر متصل بهذا الموضوع، اكتمل تنفيذ برنامج تقييم الرصد الاشعاعي للاتجار غير المشروع وأعلنت نتائج التقييم في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠. وسوف يتيح اصدار شهادات الصلاحية لمختلف أنواع معدات الرصد والكشف الفرصة للدول الأعضاء كي تنتقي المعدات لمختلف التطبيقات بمزيد من الفاعلية.

وجرى اعداد وثيقة تقنية بالتعاون مع منظمة الانتربول والمنظمة الجمركية العالمية. وتبحث هذه الوثيقة مختلف جوانب الاتجار بما في ذلك مجموعة معدات الكشف والرصد المتاحة وأشكال التصدي لحوادث الاتجار غير المشروع.

وقد اقترح برنامج بحث منسق جديد يهدف الى تعزيز قدرات الدول الأعضاء على رصد الحدود واستخدام معدات الكشف. وسوف يقوم البرنامج بتصميم وانتاج الجيل المقبل من معدات الكشف والتحديد على أساس الخبرة التي اكتسبتها الوكالة والمقاولون والشركات المنتجة.

وقد أعدت الوكالة من خلال برامج دعم الدول الأعضاء برنامج حاسوبي لمقياس طيف تجاري رقمي محمول باليد لأشعة غاما وشرعت في اختباره ميدانيا. وهذا الجهاز أداة متعددة الأغراض يصلح لأنشطة من قبيل الكشف عن الاتجار غير المشروع في المواد النووية والمصادر الاشعاعية وتحديد خصائص النفايات النووية، كما يمكن استخدامه في التحقق النووي.

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠٠: الادارة والتواصل

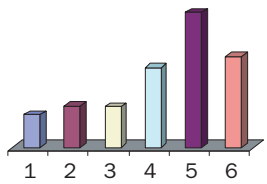
الإدارة والتنسيق والدعم

هدف البرنامج

توفير توجيهات عامة وإرشادات تتعلق بالسياسات وإسداء مشورة قانونية وتوفير التنسيق والدعم الإداري لتنفيذ المهام المسندة الى الوكالة، كما هو معبر عنها في البرنامج المعتمد، بفعالية وكفاءة.

الإنفاق من الميزانية العادية : ٥٥٢ ٧٢٧ ٥٦ دولارا

الإنفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ١٤١ ٥٦٧ دولارا



١- الإدارة التنفيذية : ٦٢٢ ٣٥٧ ٤ دولارا
٢- جهازا تقرير السياسات : ٢٩٠ ٥٩٤ ٥ دولارا
٣- الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والإعلام العام: ٨٩٦ ٤٨٦ ٥ دولارا
٤- الشؤون الإدارية : ٤٣٨ ٧٣٥ ١٠ دولارا
٥- الخدمات العامة : ٧٦٢ ٢٦٠ ١٨ دولارا
٦- تنظيم المعلومات وخدمات الدعم : ٥٤٤ ٢٩٢ ١٢ دولارا

الأنشطة القانونية

قدمت الوكالة، أسوة بالسنوات السابقة، مساعدات تشريعية الى الدول الأعضاء من أجل تمكينها من المضي في تطوير تشريعاتها النووية. فقد قدمت بوجه خاص مساعدات الى ٢٠ بلدا على شكل تعليقات أو مشورة مكتوبة بشأن نقاط محددة من تشريعات وطنية عرضت عليها التماسا لاستعراضها. كما تولت الوكالة، علاوة على ذلك وبناء على طلب خمس دول أعضاء، تدريب عدد من الأفراد على شتى جوانب التشريعات النووية. وفي أعقاب المقرر الصادر عن مجلس المحافظين في كانون الأول/ ديسمبر ١٩٩٩، بشأن تنفيذ المشروع النموذجي المتعلق بتعزيز البنى الأساسية للوقاية من الإشعاعات، ساعدت الوكالة

" من أوائل الأحداث التي شهدتها خطة العمل الرامية الى تنفيذ السياسات الجديدة المتعلقة بالإعلام العام والتواصل مع الجمهور عقد "محفل صناعي" في كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٠ ... "

الدول الأعضاء التي ما زالت تحتاج الى وضع إطار تشريعي ورقابي يكفل تطبيق معايير وافية تخص الصحة والأمان على مشاريع الوكالة؛ بما فيها مشاريع التعاون التقني. وأسدت أيضا مشورة للدول الأعضاء بشأن ما يلي :

- التشريعات واللوائح المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات(للبلدان الأفريقية الناطقة باللغة الفرنسية)؛
- القضايا التشريعية المتعلقة بوضع إطار قانوني يحكم أمان التصرف في النفايات المشعة والنقل المأمون للمواد المشعة (للبلدان شرق آسيا والمحيط الهادئ)؛
- وضع إطار قانوني يحكم التأهب للطوارئ والتصدي لها والمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (لبلدان أمريكا اللاتينية)؛
- تقييم البنى الأساسية التشريعية والرقابية المتعلقة بالأمان الإشعاعي(لبلدان غرب آسيا وجنوب شرق آسيا)؛
- صياغة تشريعات نووية من أجل دول أعضاء بعينها.

الإعلام العام

من أوائل الأحداث التي شهدتها خطة العمل الرامية الى تنفيذ السياسات الجديدة المتعلقة بالإعلام العام والتواصل مع الجمهور عقد محفل في كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٠ موجه الى المعنيين بالصناعة النووية؛ وذلك بهدف توسيع وتعزيز اتصالات الوكالة مع الشركاء غير التقليديين. وقد أفسح هذا المحفل الفرصة أمام ممثلي القطاع الخاص من أجل تبادل الرأي مع الأمانة بشأن آفاق مستقبل القوى النووية والتطبيقات المتعلقة بها.

وعرضت الوكالة، تسليطا لمزيد من الضوء على أنشطتها، سلسلة من الصفحات الإعلامية على موقعها على الشبكة الالكترونية WorldAtom (*http:www.iaea.org/worldatom*)؛ وأصدرت كتيبات خاصة تناولت مؤتمر استعراض معاهدة عدم الانتشار الذي عقد في ربيع عام ٢٠٠٠، والمؤتمر السادس للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بالتغيرات المناخية الذي عقد في لاهاي، والمحفل العلمي الذي تناول قضايا النفايات وتزامن مع انعقاد المؤتمر العام في أيلول/ سبتمبر. وقد حظي هذا المحفل بتغطية إعلامية إضافية شملت عرض العديد من الصور وأفلام إخبارية مصورة.

وفي مجال المنشورات تضمنت جهود الوكالة المتعلقة بالمعلومات والتواصل مع الدوائر المعنية تركيزا خاصا على قضايا الصحة البشرية. فقد

أصدرت، على سبيل المثال، كتيبا عن مكافحة الأمراض المعدية في الأمم النامية.

وتم توزيع نحو ٨٠٠ عمل من أعمال الفيديو الموجهة للإعلام العام على جهات حكومية وغير حكومية وعلى جهات أخرى شملت قنوات تليفزيونية عامة وتجارية. ومن أجل تسليط الضوء على تركيز الوكالة الرئيسي في عام ٢٠٠٠ على قضايا التصرف في النفايات أنتجت الوكالة شريط فيديو للمحفل العلمي الذي واكب انعقاد المؤتمر العام.

وعقدت، على فترات منتظمة على امتداد العام، حلقات دراسية إقليمية بشأن الإعلام العام في كل من البرازيل وتايلند ورومانيا وفنلندا وهنغاريا. كما نظمت معارض عديدة في أماكن متنوعة، منها معرض عن هيروشيما وناغازاكي نظم في مركز فيينا الدولي.

الإدارة المالية

في ١ كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٠ بدأ تشغيل نظام الوكالة الجديد لإدارة المعلومات المالية. وكما جرت العادة عند إدخال نظام جديد تماما، خاصة وأنه يستخدم ركائز تكنولوجية جديدة، كرست جهود ضخمة من أجل إرساء أسس النظام وتحسين أوجه استخدامه وتعزيز وصلة ربطه الالكترونية بنظم السوائل. وخلال الجزء الأخير من العام انصبت معظم الجهود على اختبار ما يتسم به البرنامج الحاسوبي الجاهز من سمات تتعلق بإغلاق الحسابات في نهاية العام، وذلك من أجل التأكد من سلاسة العمليات؛ علما بأن إغلاق حسابات عام ٢٠٠٠ سيمثل أول استخدام للنظام الجديد.

وقد خصص المؤتمر العام مبلغا قدره ٢٢٦ر٣ مليون دولار لميزانية ٢٠٠٠ العادية على أساس سعر صرف يبلغ ١٢ر٧٠ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي، ويخص برامج الوكالة من هذا المبلغ ٢٢١ر٧ مليون دولار. وعُدّل الرقم الأخير ليصبح ١٩٥ر٢ مليون دولار مراعاة لمتوسط سعر الصرف المعمول به في الأمم المتحدة (١٤ر٨٦٣٥ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي) فعلا خلال العام.

وتبلغ ميزانية ٢٠٠٠ العادية، عند سعر صرف مقداره ١٤ر٨٦٣٥ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي، ١٩٩ر٣ مليون دولار أمريكي؛ منها ١٩١ مليون دولار تمول من اشتراكات الدول الأعضاء بناءً على جدول ٢٠٠٠ النسبي لتقدير الاشتراكات، و٤ ملايين دولار من إيرادات الأعمال المنفذة لحساب آخرين، و٤ر٣ مليون دولار من إيرادات أخرى متنوعة.

وفي عام ٢٠٠٠ بلغ حجم الإنفاق الفعلي من ميزانية الوكالة العادية ١٩٦ر٤ مليون دولار، منها ١٩٢ر٣ مليون دولار تتعلق ببرامج الوكالة (أنظر المرفق، الجدول ألف-١). وبلغت الميزانية غير المنفقة على برامج الوكالة ٢ر٩ مليون دولار؛ في حين أن إجمالي الميزانية غير المنفقة بلغ ٢ر٨ ملايين دولار بعدما أخذت في الحسبان التكاليف القابلة للاسترداد نظير الأعمال المنفذة لحساب آخرين.

واجمالا بلغت الموارد الخارجة عن الميزانية التي توافرت للوكالة فعلاً ٣٨ر٧ مليون دولار. وهذا المبلغ مكوَّن من ١ر١٥ مليون دولار رصيد غير مستخدم مرحل من ١٩٩٩ و ٦ر٢٣ مليون دولار أموال اضافية من خارج الميزانية أتيحت في ٢٠٠٠. وبلغت نفقات عام ٢٠٠٠ ٩ر٢٠ مليون دولار (أنظر الجدول ألف ٢ بالمرفق)، منها نسبة قدرها ٥٠% أنفقت من أموال مقدمة من الولايات المتحدة وذلك في المقام الأول لدعم برامج الوكالة المعنية بالأنشطة الرقابية. وجاءت نسبة قدرها

١٤% من انفاق عام ٢٠٠٠ من أموال قدمتها اليابان واستخدمت أساساً لدعم أمان المرافق النووية في بلدان جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ والشرق الأقصى. وجاءت نسبة قدرها ١٣% أخرى من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، وذلك أساساً لتمويل أنشطة التحقق في العراق بموجب قرارات مجلس الأمن. أما النسبة المتبقية وهي ٢٣% فقط غطتها أموال مقدمة من جهات مانحة أخرى واستخدمت أساساً في تمويل أنشطة التحقق في العراق وأعمال في مجالي الأغذية والزراعة.

إدارة شؤون الموظفين

أعدت الوكالة، في إطار تخطيطها لمواردها البشرية، "توقعات للوظائف الشاغرة" مما أضفى مرونة على عملية إعادة تحديد النماذج الوظيفية من أجل تلبية احتياجات البرنامج. كما زودت الدول الأعضاء بمعلومات عن فرص التوظيف المستقبلية. ولن يقتصر تأثير ذلك على تمكين مراكز التعبئة الوطنية من التبكير بالبحث عن مرشحين تيسيرا لتعيين موظفين ينتمون الى بلدان

" أسفر الكم الضخم من الوقت والجهد الذي أنفقته الوكالة عام ١٩٩٩ في التصدي لمشكلة العام ٢٠٠٠ الحاسوبية عن انتقال جميع الخدمات الحاسوبية المركزية انتقالا سلسا جدا الى العام ٢٠٠٠."

نامية وبلدان ممثلة تمثيلا ناقصا أو غير ممثلة أصلا، وإنما سيؤدي أيضا الى تعيين المزيد من النساء.

وتوخيا للأخذ بنهج إداري موحد يشمل الوكالة بأسرها، أنشأت الوكالة دورة تدريبية تتضمن منهجا يفضي الى الحصول على شهادة في مجال الإدارة. كما يرتبط هذا المنهج ارتباطا وثيقا بالإصلاحات الجارية، خاصة في مجالات تخطيط البرنامج وتنفيذه وترتيب أولويات تخصيص الموارد المالية وتبسيط الإجراءات المتعلقة بإدارة الموارد البشرية. وتنظر الوكالة الى هذا المنهج باعتباره عملية تفاعلية تتيح للمديرين أن يشاركوا مشاركة نشيطة في الجهود الإصلاحية الأوسع نطاقا وأن يؤثروا فيها. وبحلول نهاية عام ٢٠٠٠ كان أكثر من ١٠٠ مدير قد أكملوا هذه الدورة التدريبية.

وفي نهاية عام ٢٠٠٠ كان عدد الموظفين العاملين في الأمانة ٢١٧٣ موظفا؛ منهم ٩١٢ في الفئة الفنية والفئات العليا، و ١٢٦١ في فئة الخدمات العامة. وتمثل هذه الأرقام ١٦٢٩ وظيفة ثابتة و ٢٨٤ وظيفة من وظائف المساعدة المؤقتة

" أعدت الوكالة، في إطار تخطيطها لمواردها البشرية، "توقعات الوظائف الشاغرة" مما أضفى مرونة على عملية إعادة تحديد النماذج الوظيفية من أجل تلبية احتياجات البرنامج."

و ١٧٢ وظيفة ممولة من خارج الميزانية؛ علاوة على ٥٩ خبيرا مجانيا و ٢٠ استشاريا. وكان الموظفون الخاضعون للتوزيع الجغرافي، البالغ عددهم ٦٧٠ موظفا، يمثلون ثلاثا وتسعين جنسية.

إدارة المعلومات

من أجل تحسين الموقع *GovAtom* فرضت الوكالة قيودا على الوصول الى موقع الشبكة الذي يحتوي على وثائق جهازي تقرير السياسات؛ كما وزع استبيان على الدول الأعضاء وبعثاتها الدائمة في فيينا التماسا لتعليقات المستخدمين واقتراحاتهم. ويبين تحليل النتائج أن هناك رضاءً عاماً عن الشبكة المذكورة، مع وجود توصيات تدعو الى تحسين توقيت صدور الوثائق وتوسيع نطاقها وتيسير العثور عليها. وبناءً عليه أضيفت الى

الشبكة المذكورة فئة فرعية تضم وثائق المحاضر الرسمية لاجتماعات مجلس المحافظين (التي تحمل الرمز GOV/OR).

الخدمات الحاسوبية

أسفر الكم الضخم من الوقت والجهد الذي أنفقته الوكالة عام ١٩٩٩في التصدي لمشكلة العام ٢٠٠٠ الحاسوبية عن انتقال جميع الخدمات الحاسوبية المركزية انتقالا سلسا جدا الى العام ٢٠٠٠. وبوجه خاص أتاحت عمليات تعزيز البرامج الجاهزة والمعدات الحاسوبية الخاصة تشغيل نظام مراقبة المعلومات المالية (الذي لم يكن متوافقا مع مشكلة العام ٢٠٠٠) على النحو المطلوب في عام ٢٠٠٠.

وقد استعيض عن نظام الحواجز الالكترونية الراهن ببرنامج جاهز محسن يتعامل مع الأخطاء. كما يتضمن المفهوم الأمني الجديد الكشف عن محاولات الاقتحام واستخدام نظم فرعية تكفل الوصول عن بعد من خلال شفرات معينة الى موارد الوكالة الحاسوبية، وذلك عبر الشبكة الافتراضية الخاصة(VPN).

واختير مورد خدمات جديد لخط الوكالة على الانترنت؛ مما أدى الى زيادة القدرة دون أي زيادة في التكاليف. ويمكن الآن أن تتحمل الوصلة خدمات إضافية، كعقد اللقاءات عبر الفيديو مثلا والشبكة الافتراضية الخاصة؛ وبما أن نسبة استخدامها الحالية لا تتجاوز ٥٠% فهناك مجال عريض للتوسع في فترة السنتين المقبلة.

وخلال العام كرَّسَتْ الوكالة جهدا ضخما لتنفيذ توصيات الفريق التنفيذي لقوة العمل المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات. ووضعت خطة عمل، تمثل هدفها الرئيسي في تبسيط الخدمات الحاسوبية المركزية داخل الوكالة، أمكن بفضلها ترشيد أنشطة التدريب والتنظيم الإداري والمهام الحدية كالشراء ومتابعة الفواتير ومراقبة المخزون. وحددت أيضا وفورات إضافية في التكاليف يمكن تحقيقها في العامين التاليين بفضل المضي في تبسيط الخدمات.

خدمات المكتبة

من الأولويات المستمرة للوكالة زيادة حصول المستفيدين على المعلومات على شكل الكتروني باستعمال الانترنت والانترانت والأقراص CD-ROM. وفي هذا الصدد يتيح موقع مكتبة مركز فيينا الدولي على شبكة الويب، أي الموقع *VICLNET*، أمام المستخدمين فرصة الوصول المباشر الى ٢٤٤ مجلة الكترونية تم الاشتراك فيها و٢٠٨ مجلات معروضة على الانترنت دون مقابل و٥ خدمات معلومات الكترونية تجارية. وعلاوة على ذلك هناك مجموعة من الأقراص CD-ROM تعمل ضمن الموقع المذكور أعلاه؛ مما يتيح الوصول، من مكاتب الموظفين العاملين في مركز فيينا الدولي، الى ٣١ كتابا مرجعيا وكتابا تعليميا ودليلا وقاموسا وموسوعة وقاعدة بيانات.

ومن أجل الانتفاع الكامل من خدمات وموارد المعلومات الالكترونية التي تتيحها المكتبة وضعت الوكالة برنامجا تدريبيا موجها الى موظفي المنظمات الكائنة في مركز فيينا الدولي. وفي عام ٢٠٠٠ حضر ٢٥٨ موظفا ٥٠ دورة تدريبية نظمتها المكتبة.

وبالإضافة الى ما تقدمه المكتبة من خدمات تقليدية- مثل الإجابة على استفسارات المستخدمين، والبحث عن معلومات في قواعد بيانات خارجية، وإقراض مقتنيات خاصة بالمكتبة- توسَّعت خدمات المكتبة لتشمل الدول الأعضاء فيما يتعلق بعدة مجالات. ويجدر التنويه

الخاص بخدمة توريد الوثائق للبعثات الدائمة في فيينا ولموظفي المنظمات الكائنة في مركز فيينا الدولي.

وقد نفذت الوكالة جميع الإجراءات اللازمة المتعلقة بانسحاب اليونيدو من خدمات المكتبة المشتركة بمركز فيينا الدولي، وفقا لخطة وضعها الفريق العامل المشترك بين الوكالة واليونيدو. وقد شمل ذلك إعادة تنظيم موارد المكتبة من المعلومات ومواردها المالية والبشرية.

خدمات المؤتمرات والطباعة والنشر والترجمة

أدت سرعة تطور وانتشار عمليات النشر الالكتروني وضرورة تزويد الدول الأعضاء بخدمات تتسم بأقصى قدر من الكفاءة وفعالية التكلفة الى إتباع سياسات جديدة بشأن الاعتماد على مصادر خارجية لأداء بعض المهام المتعلقة بالترجمة التحريرية والنشر والطباعة وبشأن أنشطة النشر التي تضطلع بها الوكالة. وبوجه خاص توفر تلك السياسات الجديدة مجموعة عريضة من المبادئ التوجيهية التي تعزز إتباع نهج متكامل حيال برنامج الوكالة المتعلق بنشر المواد الالكترونية والورقية بما يرسي معيارا موحدا للجودة ويرتقي بالخدمات المقدمة الى العملاء ويزيد من الكفاءة العامة ويقلص من ازدواجية الجهود في الوكالة كلها. وفي هذا الصدد

" توفر سياسات النشر الجديدة مجموعة عريضة من المبادئ التوجيهية التي تعزز إتباع نهج متكامل حيال برنامج الوكالة للنشر."

أنشيء موقع جديد على شبكة الانترانت بغية تحسين وصول المستخدمين الى خدمات المؤتمرات والترجمة التحريرية والطباعة والنشر الخاصة بالوكالة.

وعلاوة على تحقيق وفورات في أعداد الموظفين من خلال استخدام إجراءات عمل مبسطة أدخلت الوكالة تحسينات تكنولوجية كبيرة في عام ٢٠٠٠، لا سيما باستعمال برنامج جاهز للترجمة التحريرية يعتمد على الحاسوب - ويهدف الى تحسين الاتساق والكفاءة- في إعداد الترجمات الإنكليزية. كما يجري العمل على استعمال هذا البرنامج في الترجمة الى لغات الوكالة الرسمية الأخرى.

ويعني التقدم التكنولوجي أن طلبات الطباعة بالألوان وبالأسود والأبيض يمكن الآن إرسالها الكترونيا حيث لم يعد وجود نسخة أصلية مطبوعة أمرا ضروريا لطباعة أي منشور. ومن أجل الاستفادة الكاملة من هذه العملية المحسنة اقتنت الوكالة معدات جديدة ستؤدي الى تحسين جودة الطباعة بالألوان وتقليص زمن الإنتاج. كما تم شراء لوحات عرض ومعدات طباعة من المقاس الكبير بغية إنتاج مواد موحدة تستخدم في الحلقات الدراسية والمؤتمرات التي تنظمها الوكالة. وفي عام ٢٠٠٠ بلغ إجمالي عدد الصفحات المطبوعة ٢٠٦ ٧٨٨ ٦٦ صفحات بعدما كان هذا العدد قد وصل في عام ١٩٩٩ الى ٠١٢ ٠١٦ ٧٥ صفحة.

وأعد تقرير يتضمن تبسيطا لتعريف أنواع الاجتماعات التي تنظمها الوكالة، ويقترح اتخاذ تدابير تكفل ترشيد وتقليص عدد الاجتماعات وتحسين تخطيطها وتنظيمها. وتركزت الأنشطة المحددة الرامية الى دعم تلك الأهداف على وضع "نظام اجتماعات" مركزي يشمل الوكالة كلها، وتحديث المرافق، وتشجيع التوسع في استخدام تقنيات عقد المؤتمرات عبر الفيديو.

وتضمنت أنشطة النشر إنتاج ١٦٣ كتابا وتقريرا ومجلة وقرص CD-ROM وكراسة باللغة

الإنكليزية. كما أنتج منشور باللغة الصينية وآخر باللغة الأسبانية.

الشبكة الدولية للمعلومات النووية

يتمثل هدف الشبكة الدولية للمعلومات النووية في جمع وتوزيع معلومات ببلوغرافية عن الأدبيات النووية المنشورة في الدول الأعضاء، وكذلك النصوص الكاملة للمؤلفات غير التقليدية- كالتقارير والأبحاث- غير المتاحة مباشرة عبر القنوات التجارية. ويبلغ عدد الأعضاء المشاركين الحالي ١٢٢ عضوا؛ ويتضمن هذا العدد ١٠٣ بلدان و١٩ منظمة دولية. وأضيف خلال العام ما مجموعه ٧١٤ ٦٥ سجلا ببلوغرافيا.

ووقّعت الوكالة اتفاقات مع معهد المنشورات الفيزيائية ودار منشورات التكنولوجيا النووية والشركة البريطانية للطاقة النووية من أجل الحصول على سجلات ببلوغرافية على شكل الكتروني. وسيتم رفع مستوى هذه السجلات بما يتناسب مع معايير الشبكة الدولية للمعلومات النووية ثم إضافتها الى مجموعة المقالات المأخوذة من مجلات علمية رئيسية. وفي هذا الصدد عقدت الوكالة اتفاقا مع ٣٩ عضوا من أعضاء الشبكة المذكورة من أجل إدخال هذه السجلات.

وفي نهاية عام ٢٠٠٠ كان هناك ١١٥٧ عملية تسجيل إما مدفوع وإما مجاني لما مجموعه ٣٢٩٢ مستخدما، بالإضافة الى عمليات تسجيل تخص موردي خدمات الانترنت وتغطي ٣٠٢ ٤٦ مستخدم. أما قاعدة بيانات الشبكة على الأقراص CD-ROM فتضم ٤٤٨ اشتراكا مدفوعا و مجانيا.

واستمرت الوكالة في تنفيذ الترتيبات التعاونية التي عقدتها مع مصرف بيانات وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وفي عام ٢٠٠٠ تم توزيع ٣٦٦ برنامجا حاسوبيا (من بين ٣٥٩٤ برنامجا حاسوبيا) على المستخدمين في الدول الأعضاء غير المشاركة في عضوية المنظمة المذكورة أعلاه؛ وقد قدمت الدول الأعضاء غير المشاركة في عضوية المنظمة ثمانية برامج حاسوبية (من بين ١٤٩ برنامجا حاسوبيا).

وفي تطور بارز شرعت الوكالة في تنفيذ برنامج التعلم عن بعد، التابع للشبكة الدولية للمعلومات النووية، على الانترنت. وهذا البرنامج موجه الى العاملين في المراكز الوطنية التابعة للشبكة؛ وهو يتضمن دورتين بالإضافة الى تعليمات بشأن جميع جوانب إعداد المدخلات.

وتتولى الوكالة تحويل مطبوعات غير تقليدية الى أقراص CD-ROM والى بطاقات صغيرة لصالح المستخدمين في الدول الأعضاء. وفي عام ٢٠٠٠ تم تصوير ٢٦٨٣ وثيقة من المطبوعات غير التقليدية بواسطة مركز تبادل المعلومات التابع للشبكة، في حين تم فحص ما مجموعه ٠٣٨ ٢٣٩ صفحة. وأرسلت الدول الأعضاء أيضا صورا تخص ٢٤٠٠ وثيقة أخرى، مما رفع إجمالي عدد الصفحات الى ٧٨١ ١١٢ صفحة. وفي عام ٢٠٠٠ أضيف الى مجموعة وثائق

" في تطور بارز شرعت الوكالة في تنفيذ برنامج التعلم عن بعد، التابع للشبكة الدولية للمعلومات النووية، على الانترنت."

المطبوعات غير التقليدية ما مجموعه ٥٠٨٣ وثيقة. وهذا الرقم يمثل ٢٩ قرصا من الأقراص CD-ROMمقابل ما مجموعه ١٦٠ قرصا منذ بدأت عمليات التصوير (أكثر من ٠٠٠ ٠٠٠ ٢ صفحة). ويتم استنساخ جميع أقراص المطبوعات غير التقليدية داخليا، مما يعود على الوكالة بوفورات كبيرة.

وفي الاجتماع الاستشاري السنوي الثامن والعشرين لمسؤولي الاتصال التابعين للشبكة، المعقود في حزيران/ يونيه بمدينة كارلزرويه بألمانيا، أصدر المشاركون قرارا هاما اتفقوا فيه على وضع تعريف جديد لترتيبات العضوية في الشبكة وعلى إنشاء برنامج تجريبي من أجل تحديد المستوى الأدنى من سجلات المدخلات الذي يتعين على كل عضو أن يستوفيه. ومن الأحداث الهامة الأخرى عقد الاجتماع السادس للجنة التقنية المشتركة بين الشبكة ومركز تبادل المعلومات عن تكنولوجيا الطاقة، وذلك في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٠. وقد تمخض هذا الاجتماع عن أمرين جديرين بالتنويه هما: استكمال القاموس المشترك بين الشبكة والمركز، المزمع نشره في عام ٢٠٠١؛ وتحديد مقاس أدنى للسجلات بما يكفل التوافق بين المقاس الذي تستخدمه الشبكة والمقاس الذي تستخدمه دار النشر الأمريكية "Dublin Core" والمقاسات الالكترونية التي يستخدمها شتى الناشرين الذين تقتني الشبكة سجلاتهم من أجل استكمال مدخلاتها الجارية.

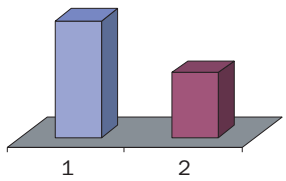
ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية

هدف البرنامج

توفير دعم اداري يكفل الفعالية والكفاءة في تصميم برنامج التعاون التقني وتنفيذه وتقييمه.

الانفاق من الميزانية العادية: ٨٢٠ ٠٧٠ ١١ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مدرج بالشكل): ٩٠٥ ٣٦٤ دولارات



١- برنامج التعاون التقني: ٨٧٧ ١٣٣ ٧ دولاراً
٢- التخطيط والتنسيق والتقييم: ٩٤٣ ٩٣٦ ٣ دولاراً

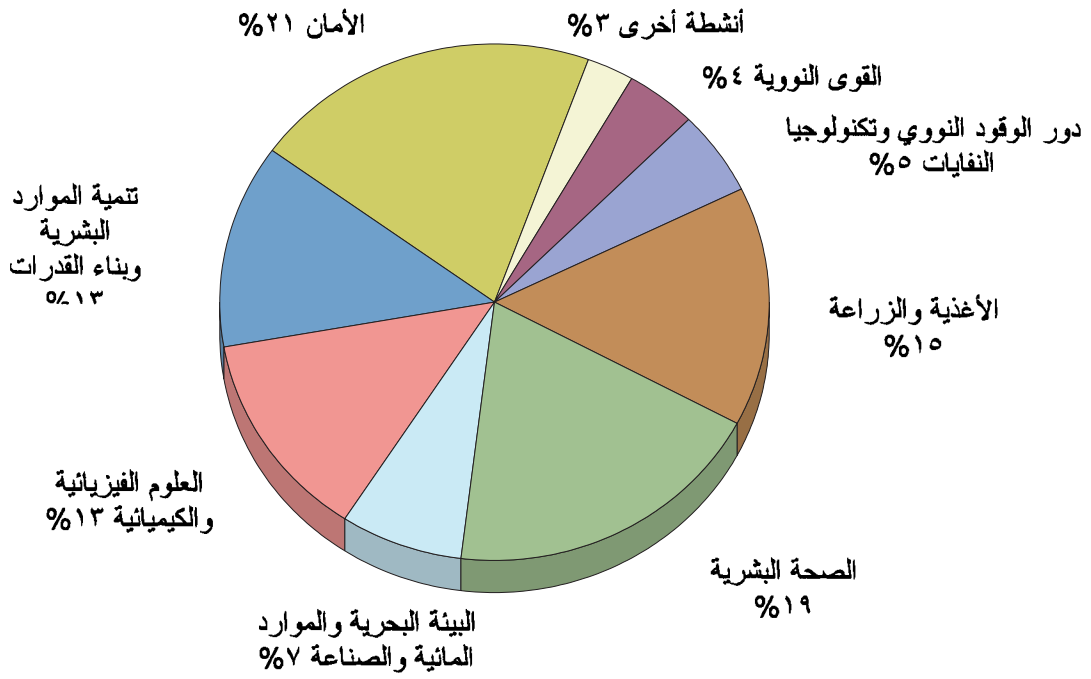
نظرة عامة

تسترشد الوكالة في ادارة شؤون التعاون التقني باستراتيجيتها الخاصة بالتعاون التقني، التي تهدف الى المساهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة للدول الأعضاء عن طريق رفع معايير الجودة في تصميم المشاريع وتركيز البرامج القطرية على الاحتياجات الانمائية ذات الأولوية وتشجيع استخدام التقنيات النووية والنظيرية التي تتسم بمزايا واضحة من حيث فائدة التكلفة. وكان أحد الانجازات الرئيسية التي تحققت أثناء العام وضع اللمسات النهائية لبرنامج التعاون التقني واقراره لفترة السنتين المقبلة. ومن بين الانجازات الأخرى التي تحققت ما يلي: توسيع دائرة الوصول الى الجمهور من خلال انشاء الموقع *TC Web* ضمن الموقع *WorldAtom* ، وهو موقع الوكالة في شبكة الويب، وتوفير معلومات تفصيلية مباشرة عن المشاريع لمستخدمي نظام *TC-PRIDE* المسجلين في الدول الأعضاء؛ وتقييم مشاريع التعاون التقني التي نُفِّذت خلال العقد الماضي في مجال التصرف في النفايات المشعة.

برنامج التعاون التقني

وُضِعت اللمسات النهائية لبرنامج التعاون التقني لفترة السنتين ٢٠٠١ و٢٠٠٢. وكما تقتضيه استراتيجية التعاون التقني، انصب التركيز على تحديد وصياغة مشاريع تعزز الأثر الاجتماعي والاقتصادي عن طريق المساهمة في تحقيق الأولويات الرئيسية للتنمية المستدامة في كل بلد باستخدام التطبيقات النووية. وتحقق ذلك من خلال تكثيف التحاور مع الدول الأعضاء وزيادة حجم التعاون مع الوكالات التابعة للأمم المتحدة وسائر المنظمات الدولية واتخاذ تدابير لزيادة الأثر الذي يمكن أن يترتب على ذلك من خلال تحسين أوجه التوافق مع أنشطة الوكالة الممولة من الميزانية العادية. وأجري تقييم دقيق لما تم تلقيه من اقتراحات، كما حُدِدت الأولويات البرنامجية طبقاً لمعيار مركزي، ينصب التركيز فيه على المشاريع التي تمس الاختصاصات الأساسية للوكالة أو تتعلق بمجالات موضوعية في بلدان توجد بها برامج وطنية تحظى بدعم مالي قوي. وعلاوة على ذلك، حُدِدت مؤشرات أداء لجميع المشاريع النموذجية، ستتيح رصد التقدم المحرز في تحقيق أهداف المشاريع بدرجة أكبر من الفعالية.

ويعكس برنامج التعاون التقني الذي تم اقراره لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ الأولويات الراهنة للدول الأعضاء. وكما يتضح من الشكل ١، فان أكبر مجال منفرد من البرنامج، وتبلغ نسبته ٢١% تقريباً، مكرَّس لمشاريع تتعلق بالأمان: في مجال الأمان الاشعاعي والأمان النووي وأمان النفايات المشعة. والمجال الرئيسي الثاني هو الصحة البشرية (١٩%)، أما ثالث أكبر مجال فهو الأغذية والزراعة (١٥%). وينصب التركيز، في هذه المجالات، على المشاريع الانمائية لا على المشاريع الرامية الى بناء مؤسسات نووية التي كانت تشكل جانباً كبيراً من برنامج التعاون .



الشكل ١- توزيع برنامج التعاون التقني لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ حسب مجال النشاط الذي تضطلع به الوكالة

التقني للوكالة في السنوات السابقة، وهو ما يدل على أن امكانية استخدام التقنيات النووية في حل المشاكل الانمائية الوطنية تحظى بتقدير مطرد من جانب الدول الأعضاء.

وأجريت عملية البرمجة المكثفة خلال العام دون أن يؤثر ذلك على نوعية تنفيذ برنامج التعاون التقني لعام ٢٠٠٠. ولم يكن معدل التنفيذ أعلى وحسب - ازدادت الالتزامات الجديدة الصافية الى ٦٦ مليون دولار - بل طرأ تحسن على النوعية كذلك. بيد أن الجهود التي بُذِلت على مدى الأعوام الماضية لتحسين نوعية البرنامج من خلال تكثيف الأنشطة الرئيسية وتنامي عدد البلدان المتلقية وتزايد حجم البرنامج ودرجة تعقيده، كل ذلك أدى الى زيادة أعباء العمل الملقاة على عاتق الوكالة في هذا المجال بدرجة كبيرة. وادراكاً من مجلس المحافظين لهذه المشكلة وافق -كتدبير مؤقت- في اجتماعه في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ على تخصيص مبلغ لا يتجاوز مليون دولار يؤخذ من صندوق التعاون التقني لتمويل تدبير موارد بشرية اضافية لادارة البرنامج. وطلب المجلس أيضاً من المدير العام أن ينظر في شتى الخيارات المتاحة للتوصل الى حل لهذه المشكلة في الأمد المتوسط والطويل بالتشاور مع الدول الأعضاء.

ويمثل استخدام تطبيقات الهيدرولوجيا النظيرية لتقدير موارد المياه وادارتها في اثيوبيا مثالاً جيداً لنجاح الشراكة بين الوكالة والسلطات الحكومية المركزية. وقد بدأ هذا البرنامج ببضعة أنشطة في مجال الدراسات الجوفية الحرارية وتقدير مواقع المياه الجوفية. وأدت النتائج الايجابية الى تنفيذ المزيد من المشاريع في هذا المجال، والتي شملت باطراد المزيد من الجوانب وأدت الى ادراك حكومة اثيوبيا لأهمية تبنّي نهج شامل في ادارة الموارد المائية، بما في ذلك استخدام الهيدرولوجيا النظيرية كأداة معيارية. وتُوجت هذه الجهود في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠ بعقد حلقة عملية وطنية، بدعم من الوكالة، ضمت جميع الأطراف المعنية لمناقشة استراتيجية البلد المتعلقة بتنمية الموارد المائية في المستقبل. وتقرر وضع خطة

" قامت الوكالة، خلال العام، بتكثيف التعاون بينها وبين منظمات دولية واقليمية أخرى في المجالات ذات الاهتمام المشترك للاستفادة من أوجه التضافر القيِّمة التي خلقها هذا التعاون."

رئيسية وطنية مدتها ١٢ عاماً من أجل "البرنامج الاثيوبي لتقدير موارد المياه الجوفية". وهذه هي المرة الأولى التي تتعاون فيها حكومة أحد البلدان المتلقية مع الوكالة لوضع خطة رئيسة وطنية محددة على هذا النحو. ومن المتوقع أن تفضي الأنشطة "الرئيسية" المضطلع بها في هذا المجال في بلدان أخرى، كالصين وناميبيا، الى نتائج ايجابية مماثلة في المستقبل.

وقامت الوكالة، خلال العام، بتكثيف التعاون بينها وبين منظمات دولية واقليمية أخرى في المجالات ذات الاهتمام المشترك للاستفادة من أوجه التضافر القيِّمة التي خلقها هذا التعاون. ومن أمثلة ذلك تعزيز العلاقة مع منظمة الوحدة الأفريقية، التي ترتبط معها الوكالة حالياً باتفاق رسمي للاضطلاع بأنشطة مشتركة من أجل مكافحة ذبابة تسي تسي باستخدام تقنية الحشرة العقيمة.

ومن الأمثلة الأخرى للتعاون مع المنظمات الدولية الدعم الذي قدمته الوكالة لمبادرتي منظمة الصحة العالمية الراميتين الى "وقف انتشار مرض السل" و"التصدي لمرض الملاريا". وشرعت الوكالة، بالتعاون مع البرامج الوطنية لمكافحة الأمراض في ١١ بلداً أفريقياً ومع منظمة الصحة العالمية، في تنفيذ مشروع مدته ثلاثة أعوام لاعتماد صلاحية أدوات تشخيصية جديدة لسلالات الملاريا والسل المقاومة للعقاقير، والمساعدة في

ادراجها في البرامج الوطنية. وأدى تطبيق التقنيات الجزيئية التي تستخدم فيها المقتفيات بالنويدات المشعة والتي تم تطويرها في اطار مشاريع الوكالة على مدى الأعوام الأربعة الماضية الى تقليص المدة الزمنية اللازمة للتعرف على السلالات المقاومة للعقاقير من مدة تتراوح بين أربعة الى ستة أسابيع، وهي المدة التي تتطلبها الاجراءات التقليدية، الى أقل من أسبوع. وثبت أيضاً أن التقنيات النووية أدق من الأساليب التقليدية ويعوّل عليها بدرجة أكبر، وهي تنطوي على تطبيقات مهمة تتيح لصانعي القرار اختيار العقاقير التي ينبغي استخدامها وزيادة فعالية العلاج من الناحية الاكلينيكية.

وثمة مجال آخر تقاربت فيه الوكالة مع منظمات دولية أخرى وهو البيئة. فقد شاركت الوكالة، على سبيل المثال، في المؤتمر الدولي للمياه الذي يُعقّد كل سنتين في اطار المرفق العالمي الأول للبيئة، وهو المؤتمر الذي انعقد في بودابست في تشرين الأول /أكتوبر ٢٠٠٠. ويعد المرفق العالمي للبيئة، الذي أنشيء في اطار متابعة المؤتمر العالمي للبيئة الذي انعقد في ريو دي جانيرو في عام ١٩٩٢، أكبر آلية للتمويل القائم على الهبات في مجال التصدي لمشاكل البيئة العالمية التي تحظى بأولوية عالية. وضم مؤتمر بودابست المنظمات المشاركة في تنفيذ مجموعة مشاريع دولية للمياه تبلغ قيمتها ٤٠٠ مليون دولار في اطار المرفق العالمي للبيئة (مثل منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" ومنظمة الوحدة الأفريقية وبرنامج الأمم المتحدة الانمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والبنك الدولي)، الى جانب بعض الدول الأعضاء. ومن بين المواضيع التي أثيرت في الاجتماع امكانية ربط مشاريع التعاون التقني ذات الصلة التي تنفذها الوكالة ببرامج دولية معينة تتعلق بالمياه، بالاضافة الى ايضاح الدور الذي يمكن للوكالة أن تضطلع به في حل المشاكل العالمية للمياه. وتتميز مثل هذه الشراكات بأنها يمكن أن تؤدي الى زيادة الأثر الناجم عن المشاريع، وتوسيع نطاق التوعية بالقدرات الوطنية للنظراء، وتعزيز ادماج التقنيات النووية مع التقنيات التقليدية، ومن ثم زيادة درجة استدامة النتائج.

واضافة الى جوانب التقدم الذي تحقق في مجالات أثبتت فيها التقنيات النووية فعاليتها، طرقت الوكالة مجالات جديدة، دعماً لاستحداث تطبيقات جديدة للتكنولوجيات النووية والنظيرية. ومن بين الأمثلة على ذلك الأعمال التحضيرية التي تم الاضطلاع بها في أوروبا من أجل ازالة الألغام للأغراض الانسانية. فقد اجتمع فريق استشاري لاستعراض الأساليب النووية الممكنة واختيار الأساليب الواعدة أكثر من غيرها لأغراض الاختبار الميداني. وتمخض ذلك عن مشروع اقليمي في أوروبا يهدف الى تطويع جهاز قائم لاكتشاف الألغام الأرضية وايضاح مدى ملاءمته في ظل الظروف الميدانية. واذا ما نجحت التجارب، فانه يمكن تطبيق هذه التقنية في أماكن أخرى كذلك.

وكما ذكِر آنفاً، فان الفوائد التي يحققها انشاء شراكات دولية - كما هو الحال مع منظمة الصحة العالمية في حملتها الرامية الى "التصدي لمرض الملاريا"- يمكن أن تضاعف الأثر الناجم عن مشاريع المساعدة التقنية الى أقصى حد. وبدأ في عام ٢٠٠٠ تنفيذ مشروع اقليمي متعدد السنوات في أفريقيا يدعم مبادرة عالمية للبحث الانمائي تهدف الى استقصاء جدوى تطبيق تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة بعوض الأنوفيليس الناقل لمرض الملاريا في نخبة مختارة من المناطق المستهدفة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وهيأ النجاح الذي تحقق في برامج استخدام تقنية الحشرة العقيمة على نطاق واسع لمكافحة الدودة الحلزونية وذبابة تسي تسي وذبابة الفاكهة أساساً للبدء في اجراء بحوث على استخدام هذه البرامج في

مكافحة البعوض. وتأتي هذه المبادرة من جانب الوكالة استجابة لطلب أبدته بعض الحكومات الأفريقية في "قمة أبوجا" التي عُقِدت في نيجيريا في نيسان/أبريل ٢٠٠٠ التماساً للدعم، حيث اعتمد ٤٨ رئيس دولة وحكومة "اعلان أبوجا" لوقف انتشار مرض الملاريا في أفريقيا.

ونوقِشت سياسة تكليف جهات خارجية بتنفيذ مشاريع التعاون التقني والجوانب العملية المتعلقة بذلك في حلقة عملية اقليمية لمسؤولي الاتصال الوطنيين من أمريكا اللاتينية والكاريبي عُقِدت في ليما، في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠. وسوف يتم تنفيذ خمسة اتفاقات ثنائية تجريبية لتكليف جهات خارجية بهدف تعزيز التعاون التقني بين البلدان النامية في المنطقة.

وأجرى المشاركون في حلقة دراسية اقليمية لمنطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ عُقِدت في كوالا لامبور في آب/أغسطس تحليلاً للاستراتيجيات والنهج الرامية الى تحقيق الاكتفاء

" خلال العام الماضي، بذلت الوكالة جهوداً فائقة لزيادة الوعي العام بالأنشطة التي تضطلع بها في مجال التعاون التقني ... "

الذاتي والاستدامة للمؤسسات النووية الوطنية. وكان الاستنتاج الرئيسي الذي تم التوصل اليه في هذه الحلقة الدراسية التي قامت السلطات الماليزية بوضع خطتها واعدادها وتنفيذها لحساب الوكالة في اطار اتفاق لتكليف جهات خارجية هو ضرورة جلب التكنولوجيات النووية الى الأسواق اذا ما أريد للمؤسسات النووية أن تظل باقية، لا سيما في الدول غير المنتجة للقوى النووية. وتعد مثل هذه الجهود ضرورية للحفاظ على الدراية التقنية النووية ومواصلة تطويرها لفائدة الأجيال المقبلة.

التخطيط والتنسيق والتقييم

خلال العام الماضي، بذلت الوكالة جهوداً فائقة لزيادة الوعي العام بالأنشطة التي تضطلع بها في مجال التعاون التقني وتحسين عملية تقاسم المعلومات المتعلقة بالمشاريع التي تنفذها بالتعاون مع الدول الأعضاء. وترد معلومات للجمهور في قسم جديد وتفصيلي يتعلق ببرنامج التعاون التقني، *TC Web(www-tc.iaea.org.)*، على موقع الوكالة في شبكة الويب *WorldAtom (www.iaea.org/worldatom)*. ويمكن للسلطات الحكومية والمسؤولين المفوضين الحصول على معلومات من نظام *TC-PRIDE* (بيئة نشر المعلومات المتعلقة بمشاريع التعاون التقني) القائم على شبكة الويب. ويوفر هذا النظام امكانية الاطلاع المباشر على معلومات تفصيلية عن المشاريع، وقد تم اطلاق استخدامه للمستفيدين المسجلين من الدول الأعضاء في الوكالة خلال الدورة الرابعة والأربعين للمؤتمر العام.

وقد تسنى التنبؤ على نحو أفضل بصورة الموارد المالية للتعاون التقني خلال عام ٢٠٠٠ مقارنة بما كانت عليه الحالة في عام ١٩٩٨ أو ١٩٩٩. وانضمت احدى الدول الأعضاء، وهي الاتحاد الروسي، الى صفوف الدول المانحة من جديد بمدفوعات تقدر بعدة ملايين من الدولارات في نهاية عام ٢٠٠٠. وكان من بين المساهمين الجدد من البلدان النامية التي لم تعقد مدفوعات في عام ١٩٩٩ لكنها عقدتها في عام ٢٠٠٠ كوت ديفوار وغانا واندونيسيا والكويت ولاتفيا ومدغشقر والمملكة العربية السعودية واليمن وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً.

وخلال الشق الأول من العام، قامت الوكالة بتدقيق نظام "المراعاة الواجبة" ووضعت معايير محددة لتقييم سجل الدفع الخاص بالدول الأعضاء النامية

والمتقدمة على السواء. والهدف من تطبيق مبدأ المراعاة الواجبة هو زيادة مستوى المساهمات المقدمة لصندوق التعاون التقني وتحسين مستوى دفع التكاليف البرنامجية المقررة الاسترداد عن طريق تقديم حوافز للدول الأعضاء حتى تقوم بالدفع. وإتُّبع مبدأ المراعاة الواجبة في ترقية "مشاريع الحاشية (أ)" (أي المشاريع التي تمت الموافقة عليها لكنها تنتظر التمويل) من موارد صندوق التعاون التقني وفي عملية البرمجة.

وفي اطار الاستعداد للدورة الجديدة، أجرى مجلس المحافظين مشاورات ومفاوضات مكثفة من أجل الاتفاق على الرقم المستهدف لصندوق التعاون التقني لعامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢. وتم التوصل الى صيغة توفيقية، وافق عليها المؤتمر العام، تقضي بأن يحدد الرقم المستهدف بمبلغ ٧٣٠٠٠٠٠٠ دولار لكلا العامين. واضافة الى ذلك، تم استحداث مبدأ جديد هو "معدل التحقيق"، يقيس المدفوعات المقدمة من الدول الأعضاء استناداً الى الرقم المستهدف للعام المعني. ومعدل التحقيق الأدنى المتوقع لعام ٢٠٠١ هو ٨٠%، أما المعدل المتوقع لعام ٢٠٠٢ فهو ٨٥%. ومن المتوقع، مع استحداث هذا المبدأ الجديد، أن تزداد موارد صندوق التعاون التقني الصافية خلال دورة عامي ٢٠٠١ و٢٠٠٢ الراهنة، حيث سيتم تشجيع البلدان التي لا تدفع كامل حصتها المقررة على دفع المبلغ المناظر لمعدل التحقيق على الأقل.

ويعد التقييم جزءاً أساسياً من الدورة البرنامجية لأنه يتيح للوكالة الاستفادة من الخبرات المكتسبة في تنفيذ المشاريع وتطبيق تلك الخبرات على المشاريع اللاحقة. وتم، في عام ٢٠٠٠، استعراض مشاريع التعاون التقني وما يتصل بها من أنشطة برنامجية عادية من الفترة ١٩٩٠-١٩٩٩ تخص التصرف في النفايات المشعة. وخلص التقييم الى أن هناك تفاوتاً في معدل تحقيق أهداف هذه الأنشطة من بلد الى آخر. وقد ارتئي أن المشاريع المنفذة في هذا المجال تتسم بأهمية عالية؛ وأن فعاليتها تزيد عن المطلوب؛ وأن كفاءتها مقبولة فيما يخص النوعية، وان كانت أقل من ذلك فيما يخص دقة التوقيت وكفاية المدخلات. بيد أنه لوحظ أنه يلزم وجود قدر أكبر من الالتزام الحكومي لضمان تحقيق الأثر المطلوب واستدامة النتائج. وأجري تقييم ثانٍ أدق تركيزاً تم فيه فحص مشاريع نموذجية تتعلق باستئصال ذبابة الفاكهة المتوسطية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة في ثلاثة بلدان من أمريكا اللاتينية. وخلص التقييم الى أن الأثر الاقتصادي للمشاريع، الذي تحقق من خلال توسيع انتاج الفاكهة وأسواق التصدير، أثر ضخم ومتنامٍ ومستدام بدرجة عالية.

المرفـــق

الجدول ألف١- تخصيص واستخدام موارد الميزانية العادية في عام ٢٠٠٠

البرنامج/البرنامج الرئيسي	ميزانية ٢٠٠٠ الوثيقة GC(43)/6 (بسعر صرف ١٢ر٧٠ شلن نمساوي) (١)	ميزانية ٢٠٠٠ المعدلة (بسعر صرف ١٤ر٨٦٣٥ شلن نمساوي) (٢)	اجمالي الانفاق في ٢٠٠٠ المبلـــغ (٣)	اجمالي الانفاق في ٢٠٠٠ % من الميزانية المعدلة (٣) / (٢) (٤)	الميزانية غير المستخدمة (التجاوز في الانفاق) (٢) - (٣) (٥)
١- القوى النووية ودورة الوقود النووي					
ألف- القوى النووية	٤ ٣٩٩ ٠٠٠	٣ ٩١٣ ٠٠٠	٣ ٩٠٣ ٤٨٥	%٩٩,٧٦	٩ ٥١٥
باء- دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات	٥ ٣١٠ ٠٠٠	٤ ٧٤٥ ٠٠٠	٤ ٦٨٦ ١٩٨	%٩٨,٧٦	٥٨ ٨٠٢
جيم- التقييم المقارن لمصادر الطاقة	٢ ٨٠٥ ٠٠٠	٢ ٤٩٩ ٠٠٠	٢ ٤٩٢ ٦٥٣	%٩٩,٧٥	٦ ٣٤٧
البرنامج الرئيسي ١	**١٢ ٥١٤ ٠٠٠**	**١١ ١٥٧ ٠٠٠**	**١١ ٠٨٢ ٣٣٦**	**%٩٩,٣٣**	**٧٤ ٦٦٤**
٢. العلوم والتطبيقات النووية					
دال- الأغذية والزراعة	١٠ ٦٨٥ ٠٠٠	٩ ٦٥٦ ٠٠٠	٩ ٥٥٤ ٠٧١	%٩٨,٩٤	١٠١ ٩٢٩
هاء- الصحة البشرية	٦ ٠٣٥ ٠٠٠	٥ ٤٧٤ ٠٠٠	٥ ٤٧٠ ٥٢٥	%٩٩,٩٤	٣ ٤٧٥
واو- البيئة البحرية والموارد المائية والصناعة	٦ ٥٥٣ ٠٠٠	٥ ٨٣٦ ٠٠٠	٥ ٧٥٩ ١٦٠	%٩٨,٦٨	٧٦ ٨٤٠
زاي- العلوم الفيزيائية والكيميائية	٨ ٨٤٥ ٠٠٠	٨ ٠٩٧ ٠٠٠	٨ ٢٧٣ ٨٧٣	%١٠٢,١٨	(١٧٦ ٨٧٣)
البرنامج الرئيسي ٢	**٣٢ ١١٨ ٠٠٠**	**٢٩ ٠٦٣ ٠٠٠**	**٢٩ ٠٥٧ ٦٢٩**	**%٩٩,٩٨**	**٥ ٣٧١**
٣. الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات					
حاء- الأمان النووي	٥ ٧٢٤ ٠٠٠	٥ ٠٤١ ٠٠٠	٥ ٢١٧ ٩٦٨	%١٠٣,٥١	(١٧٦ ٩٦٨)
طاء- الأمان الاشعاعي	٣ ٥٧٦ ٠٠٠	٣ ١٦٤ ٠٠٠	٣ ٣٩٤ ٣١٩	%١٠٧,٢٨	(٢٣٠ ٣١٩)
ياء- أمان النفايات المشعة	٢ ١٩٩ ٠٠٠	١ ٩٣٩ ٠٠٠	١ ٨٢٣ ٨٦٧	%٩٤,٠٦	١١٥ ١٣٣
كاف- تنسيق أنشطة الأمان	٣ ١٠١ ٠٠٠	٢ ٧٧٢ ٩٠٧ (أ)	٢ ٤٨٠ ٧٥٣	%٨٩,٤٦	٢٩٢ ١٥٤
البرنامج الرئيسي ٣	**١٤ ٦٠٠ ٠٠٠**	**١٢ ٩١٦ ٩٠٧**	**١٢ ٩١٦ ٩٠٧**	**%١٠٠,٠٠**	**٠**
٤. التحقق النووي وأمن المواد					
لام- الضمانات	٨٠ ٤٨٦ ٠٠٠	٧٠ ٦٠٨ ٠٠٠	٧٠ ٦١٧ ٢٣١	%١٠٠,٠١	(٩ ٢٣١)
ميم- أمن المواد	١ ٠٨٢ ٠٠٠	٩٥٠ ٠٠٠	٨٦١ ١١١	%٩٠,٦٤	٨٨ ٨٨٩
البرنامج الرئيسي ٤	**٨١ ٥٦٨ ٠٠٠**	**٧١ ٥٥٨ ٠٠٠**	**٧١ ٤٧٨ ٣٤٢**	**%٩٩,٨٩**	**٧٩ ٦٥٨**
٥. ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية					
نون- ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية	١٢ ٨٥١ ٠٠٠	١١ ٢٣٤ ٠٠٠	١١ ٠٧٠ ٨٢٠	%٩٨,٥٥	١٦٣ ١٨٠
البرنامج الرئيسي ٥	**١٢ ٨٥١ ٠٠٠**	**١١ ٢٣٤ ٠٠٠**	**١١ ٠٧٠ ٨٢٠**	**%٩٨,٥٥**	**١٦٣ ١٨٠**
٦. تقرير السياسات والتنسيق والدعم					
سين- الادارة التنفيذية	٥ ١٣٧ ٠٠٠	٤ ٤٩٢ ٠٠٠	٤ ٣٥٧ ٦٢٢	%٩٧,٠١	١٣٤ ٣٧٨
عين- جهاز تقرير السياسات	٦ ٤٦١ ٠٠٠	٥ ٦٨١ ٠٠٠	٥ ٥٩٤ ٢٩٠	%٩٨,٤٧	٨٦ ٧١٠
فاء- الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام	٦ ٨٨٨ ٠٠٠	٦ ٠٤٧ ٠٩٣	٥ ٤٨٦ ٨٩٦	%٩٠,٧٤	٥٦٠ ١٩٧
صاد- الشؤون الادارية	١٢ ٨٠٨ ٠٠٠	١١ ٢٠٣ ٠٠٠	١٠ ٧٣٥ ٤٣٨	%٩٥,٨٣	٤٦٧ ٥٦٢
قاف- الخدمات العامة	٢٢ ٧٧٠ ٠٠٠	١٩ ٦٢١ ٠٠٠	١٨ ٢٦٠ ٧٦٢	%٩٣,٠٧	١ ٣٦٠ ٢٣٨
راء- تنظيم المعلومات وخدمات الدعم	١٤ ٠٠٣ ٠٠٠	١٢ ٢٦٢ ٠٠٠	١٢ ٢٩٢ ٥٤٤	%١٠٠,٢٥	(٣٠ ٥٤٤)
البرنامج الرئيسي ٦	**٦٨ ٠٦٧ ٠٠٠**	**٥٩ ٣٠٦ ٠٩٣**	**٥٦ ٧٢٧ ٥٥٢**	**%٩٥,٦٥**	**٢ ٥٧٨ ٥٤١**
مجموع برامج الوكالـــــــــة	**٢٢١ ٧١٨ ٠٠٠**	**١٩٥ ٢٣٥ ٠٠٠**	**١٩٢ ٣٣٣ ٥٨٦**	**%٩٨,٥١**	**٢ ٩٠١ ٤١٤**
يضاف اليه: التكاليف القابلة للاسترداد نظير الأعمال المنفذة لحساب آخرين	٤ ٦٠٩ ٠٠٠	٤ ٠٢٨ ٠٠٠	٤ ٠٩١ ٢٧٥	%١٠١,٥٧	(٦٣ ٢٧٥)
اجمالي الميزانية العادية	٢٢٦ ٣٢٧ ٠٠٠	١٩٩ ٢٦٣ ٠٠٠	١٩٦ ٤٢٤ ٨٦١	%٩٨,٥٨	٢ ٨٣٨ ١٣٩

(أ) استناداً الى وثيقة مجلس المحافظين (الوثيقة GOV/١٩٩٩/١٥) نقل مبلغ قدره ٤٥ ٩٠٧ دولارات من البرنامج فاء "الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام" الى البرنامج الفرعي كاف-٢ "اتفاقيات الأمان" من أجل تغطية تكاليف المساعدات الطارئة المقدمة الى كل من بيرو وتايلند واليابان (توكايمورا).

الجدول ألف ٢ - الأموال الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠٠٠ - الموارد والنفقات

البرنامج/البرنامج الرئيسي		أرقام ميزانية الموارد الخارجة عن الميزانية في ٢٠٠٠ الوثيقة GC(43)/6 (١)		الموارد المتاحة[١] في ٢٠٠٠ (٢)	الانفاق خلال ٢٠٠٠ (٣)	الرصيد غير المستخدم في ٣١ كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٠ (٢)-(٣) (٤)
١-	**القوى النووية ودورة الوقود النووي**					
ألف-	القوى النووية	٣٦٠ ٠٠٠		٣٢٧ ٠١٩	٩٠ ١٩٤	٢٣٦ ٨٢٥
باء-	دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات	٣٥٠ ٠٠٠		١ ٢٠١ ٢٤٤	٦٧٣ ٧١٨	٥٢٧ ٥٢٦
جيم-	التقييم المقارن لمصادر الطاقة	٠		٣٢١ ٩٨٩	٢٠٤ ٤٥٥	١١٧ ٥٣٤
	مجموع البرنامج الرئيسي ١	٧١٠ ٠٠٠		١ ٨٥٠ ٢٥٢	٩٦٨ ٣٦٧	٨٨١ ٨٨٥
٢.	**العلوم والتطبيقات النووية**					
دال-	الأغذية والزراعة	٣ ٩٩٤ ٠٠٠	(٢)	٣ ٣٧٤ ٨٩٦	٢ ٩٢٩ ٤٦٩	٤٤٥ ٤٢٧
هاء-	الصحة البشرية	٤٠ ٠٠٠		٣٩٨ ٨١٢	١٠٦ ٦٥٥	٢٩٢ ١٥٧
واو-	البيئة البحرية والموارد المائية والصناعة	٧٨٢ ٠٠٠		١ ٧٣٢ ٥٥٣	٦٩١ ٣٧٩	١ ٠٤١ ١٧٤
زاي-	العلوم الفيزيائية والكيميائية	٠		٩٨ ٩٠٠	١٣ ٤٨٥	٨٥ ٤١٥
	مجموع البرنامج الرئيسي ٢	٤ ٨١٦ ٠٠٠		٥ ٦٠٥ ١٦١	٣ ٧٤٠ ٩٨٨	١ ٨٦٤ ١٧٣
٣.	**الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات**					
حاء-	الأمان النووي	٢ ٠٣٠ ٠٠٠		٥ ١٥٢ ٢٨٠	١ ٨١١ ٦٣٢	٣ ٣٤٠ ٦٤٨
طاء-	الأمان الاشعاعي	١٨٥ ٠٠٠		٥٢٤ ١٤٢	٢٨٤ ٦٦٢	٢٣٩ ٤٨٠
ياء-	أمان النفايات المشعة	٠		٤٠٨ ٣٨٣	٢٥٣ ٤٨٠	١٥٤ ٩٠٣
كاف-	تنسيق أنشطة الأمان	١٢٨ ٠٠٠		١٩٠ ٤٤٠	١١٦ ٧٧٤	٧٣ ٦٦٦
	مجموع البرنامج الرئيسي ٣	٢ ٣٤٣ ٠٠٠		٦ ٢٧٥ ٢٤٥	٢ ٤٦٦ ٥٤٨	٣ ٨٠٨ ٦٩٧
٤.	**التحقق النووي وأمن المواد**					
لام-	الضمانات	٣ ٦٧٤ ٠٠٠		١٩ ٢٠٥ ٢٣٥	١٠ ٣١١ ٤٥٩	٨ ٨٩٣ ٧٧٦
ميم-	أمن المواد	٨٩٣ ٠٠٠		١ ٥٩٧ ٥٠٧	٨٤٧ ٨٨٥	٧٤٩ ٦٢٢
شين-	التحقق في العراق بموجب قرارات مجلس الأمن	٣ ٠٠٠ ٠٠٠		٢ ١٣٩ ٠٧٧	١ ٦٣٩ ٨٥٩	٤٩٩ ٢١٨
	مجموع البرنامج الرئيسي ٤	٧ ٥٦٧ ٠٠٠		٢٢ ٩٤١ ٨١٩	١٢ ٧٩٩ ٢٠٣	١٠ ١٤٢ ٦١٦
٥.	**ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية**					
نون-	ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية	٢٠٠ ٠٠٠		٦٥٤ ٠٥٢	٣٦٤ ٩٠٥	٢٨٩ ١٤٧
	مجموع البرنامج الرئيسي ٥	٢٠٠ ٠٠٠		٦٥٤ ٠٥٢	٣٦٤ ٩٠٥	٢٨٩ ١٤٧
٦.	**تقرير السياسات والتنسيق والدعم**					
عين-	الخدمات المقدمة الى جهازي تقرير السياسات	٠		٨ ٥٥٤	٣ ١١٠	٥ ٤٤٤
فاء-	الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام	٦٢٠ ٠٠٠		١ ٣٩٢ ٤٤٥	٥٦٢ ٠٢٤	٨٣٠ ٤٢١
صاد-	الشؤون الادارية	٠		٤ ٧١١	٢ ٠٠٧	٢ ٧٠٤
	مجموع البرنامج الرئيسي ٦	٦٢٠ ٠٠٠		١ ٤٠٥ ٧١٠	٥٦٧ ١٤١	٨٣٨ ٥٦٩
	برامج الوكالـــــــة	١٦ ٢٥٦ ٠٠٠		٣٨ ٧٣٢ ٢٣٩	٢٠ ٩٠٧ ١٥٢	١٧ ٨٢٥ ٠٨٧

(١) يتضمن عمود "الموارد المتاحة" مساهمات نقدية علاوة على الأرصدة غير المستخدمة حتى ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠ والأموال النقدية المستحقة على برنامج الأمم المتحدة للبيئة نظير الأنشطة المعتمدة.

(٢) تتضمن ميزانية منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) تكاليف تقديرية قيمتها ٩٥٢ ٨٩٣ دولاراً تخص موظفي الفاو الفنيين العاملين في الشعبة المشتركة. وبما أن رواتب هؤلاء الموظفين تدفعها الفاو فهي غير مدرجة في العمودين (٢) و (٣).

الجدول ألف٣- بعثات الفرقة الدولية لاستعراض التقييمات الاحتمالية للأمان في عام ٢٠٠٠

نوع الاستعراض	محطة القوى النووية	البلـــد
تقييم محدَّث من المستوى ٢/١	Krško	سلوفينيا
تقييم من المستويين ١ و ٢	Jose Cabrera	أسبانيا
تقييم من المستوى ١	South Ukraine	أوكرانيا
تقييم من المستوى ١	Ignalina	ليتوانيا
دراسة مدى المخاطر	High Flux Research Reactor	هولندا
متابعة	Tianwan WWER 1000	الصين

الجدول ألف٤- بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل في عام ٢٠٠٠

نوع البعثة	محطة القوى النووية	نوعها	البلـــد
بعثة كاملة	Belleville	PWR	فرنسا
بعثة كاملة	Muehleberg	BWR	سويسرا
بعثة كاملة	Norht Anna	PWR	الولايات المتحدة الأمريكية
بعثة محدودة	Temelin	WWER	الجمهورية التشيكية
بعثة متابعة	Golfech	PWR	فرنسا
بعثة متابعة	Asco	PWR	أسبانيا
بعثة متابعة	Khmelnitsky	WWER	أوكرانيا

الجدول ألف٥- بعثات استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي في عام ٢٠٠٠

نوع البعثة	المحطة/الموقع	البلـــد
بعثة تمهيدية	Hartlepool	المملكة المتحدة
حلقة عملية	Kanupp	باكستان
حلقة عملية	Khmelnitsky	أوكرانيا
حلقة عملية	VATESI	ليتوانيا
حلقة دراسية تمهيدية	VNIIAES	الاتحاد الروسي

الجدول ألف٦- أنشطة برنامج تعزيز ثقافة الأمان في عام ٢٠٠٠

نوع النشاط	المحطة /الموقع	البلـــد
حلقة عملية	Mochovce	سلوفاكيا
حلقة عملية	KFKI, Budapest	هنغاريا
حلقة عملية	Daya Bay	الصين
زيارة مساعدة	Laguna Verde	المكسيك
حلقة عملية	Laguna Verde	المكسيك
حلقة دراسية	INB, Resende	البرازيل
حلقة دراسية	SKI, Stockholm	السويد

الجدول ألف٧- بعثات خدمة استعراض الأمان الهندسي في عام ٢٠٠٠

نوع الخدمة	الموقع /المحطة	البلـد
استعراض أمان التصميم	Koeberg PBMR	جنوب أفريقيا
استعراض أمان التصميم	Bushehr	جمهورية ايران الاسلامية
بعثة تمهيدية لاستعراض أمان الموقع	Roopur	بنغلاديش
متابعة استعراض أمان الموقع	Muria	اندونيسيا
بعثة استعراض الأجهزة والرقابة	Tianwan	الصين
استعراض الجوانب الرقابيـة وجوانـب الأمان لدراسة جدوى عن التحلية النووية	الضبعة	مصر
استعراض متطلبات وارشادات الأمـان والرقابة	Korea Next Generation Reacto	جمهورية كوريا
متابعة استعراض الأمان الزلزالي	مركز المعمورة للدراسات النووية	المغرب
متابعة استعراض الأمان الزلزالي	TR-2 research reactor	تركيا
استعراض الأمان الزلزالي	Cernavoda	رومانيا
متابعة استعراض الأمان الزلزالي	Yerevan	أرمينيا
المساعدة في استعراض تقرير أولي عن تحليل الأمان	Bushehr	جمهورية ايران الاسلامية
استعراض برنامج للتحديث	Units 5 and 6 of Kozloduy	بلغاريا

الجدول ألف٨- بعثات الأمان المتكامل لمفاعلات البحوث في عام ٢٠٠٠

مفاعل البحوث	البلـد
HOR Research Reactor, Delft	هولنـدا
Maria Research Reactor, Warsaw	بولنـدا

الجدول ألف٩- بعثات استعراض الأمان الموفدة في عام ٢٠٠٠ الى مفاعلات البحوث الخاضعة لعقود مشاريع وامدادات

مفاعل البحوث/الموقع	البلـد
IAN-R1, Bogota	كولومبيا
Trico II, Kinshasa	جمهورية الكونغو الديمقراطية
TRIGA Mark II, Bandung	اندونيسيا
Triga Puspati (RTP), Kuala Lumpur	ماليزيا
MA-R1, Rabat	المغرب
PRR-1, Quezon City	الفلبين
TRR-1/M1, Bangkok	تايلند
Dalat	فييت نام

الجدول ألف ١٠- بعثات الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية

نوع البعثة	البلـــد
محدودة النطاق	الجمهورية التشيكية
كاملة النطاق	فنلندا
كاملة النطاق	هنغاريا
كاملة النطاق	الصين
اجتماع تمهيدي	المكسيك

الجدول ألف ١١- عمليات استعراض النظراء للبنى الأساسية الخاصة بالأمان الاشعاعي

البلـــد	نوع البعثة
ألبانيا	استعراض معالم مشروع نموذجي
الصين	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
الجمهورية الدومينيكية	استعراض معالم مشروع نموذجي
استونيا	استعراض معالم مشروع نموذجي
غانا	استعراض معالم مشروع نموذجي
غواتيمالا	استعراض معالم مشروع نموذجي
اندونيسيا	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
أيرلندا	بعثة معنية بالبنى الأساسية للوائح الأمان
الأردن	استعراض معالم مشروع نموذجي
قازاخستان	استعراض معالم مشروع نموذجي
جمهورية كوريا	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
لاتفيا	استعراض معالم مشروع نموذجي
ليتوانيا	استعراض معالم مشروع نموذجي
ماليزيا	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
منغوليا	استعراض معالم مشروع نموذجي
ميانمار	استعراض معالم مشروع نموذجي
ناميبيا	استعراض معالم مشروع نموذجي
النيجر	استعراض معالم مشروع نموذجي
باكستان	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
بنما	استعراض معالم مشروع نموذجي
سنغافورة	استعراض اتفاق تعاوني اقليمي
سري لانكا	استعراض معالم مشروع نموذجي
السودان	استعراض معالم مشروع نموذجي
اليمن	استعراض معالم مشروع نموذجي

الجدول ألف ١٢- عدد الدول التي كانت تضطلع بأنشطة نووية ذات شأن في نهاية الأعوام ١٩٩٨ و ١٩٩٩ و ٢٠٠٠

	عدد الدول		
	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة اما عملا بمعاهدة عدم الانتشار واما عملا بها وبمعاهدة تلاتيلولكو	٥٨[أ]	٦٠	٦٠
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة عملا بمعاهدة تلاتيلولكو	١	١	١
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات ضمانات شاملة أخرى	صفر	صفر	صفر
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2[ب]	٤	٤	٤
دول حائزة لأسلحة نووية تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات طوعية	٥	٥	٥
دول لم تعقد أي اتفاق ضمانات نافذ	١	١	١
العدد الكلي للدول المضطلعة بأنشطة نووية ذات شأن[ج]	**٦٩**	**٧١**	**٧١**

(أ) لا يتضمن هذا العدد العراق حيث استمر تصنيف أنشطة الضمانات المنفذة فيه ضمن الأنشطة المنفذة عملا بقرار مجلس الأمن ٦٨٧.

(ب) وقعت بعض الدول اتفاقات على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2 لم يعلق تطبيق الضمانات بمقتضاها حتى الآن وان كانت اتفاقات عقدتها بمقتضى معاهدة عدم الانتشار أو اتفاقات ضمانات شاملة أخرى قد دخلت حيز التنفيذ، وقد أدرجت هذه الدول في عداد الدول التي تطبق فيها اتفاقات بموجب معاهدة عدم الانتشار. ولم تدرج الدول الحائزة لأسلحة نووية التي عقدت اتفاقات سارية المفعول على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2. وتطبق الضمانات أيضا على منشآت نووية في تايوان، الصين.

(ج) طبقا للمعلومات المتاحة للوكالة عن السنة المعنية.

الجدول ألف ١٣- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ بالنسبة لعقد اتفاقات ضمانات بين الوكالة والدول غير الحائزة لأسلحة نووية في اطار معاهدة عدم الانتشار

الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي وقعت معاهدة عدم الانتشار أو صدقتها أو انضمت اليها أو خلفت تغيرها فيها[أ]	تاريخ التصديق أو الانضمام أو الخلافة	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة	رقم الوثيقة INFCIRC
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
اثيوبيا	١٩٧٠/ ٢/ ٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١٢/ ٢	٢٦١
الأرجنتين[د]	١٩٩٥/ ٢/١٠	بدأ نفاذه في: ١٨/ ٣ /١٩٩٧	Mod.1/٤٣٥
الأردن	١٩٧٠/ ٢/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/ ٢/٢١	٢٥٨
أرمينيا	١٩٩٣/ ٧/١٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٤/ ٥/ ٥	٤٥٥
أزربيجان	١٩٩٢/ ٩/٢٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٩/ ٤/٢٩	٥٨٠
أسبانيا	١٩٨٧/١١/ ٥	انضمت اليه في: ١٩٨٩/ ٤/ ٥	١٩٣
أستراليا	١٩٧٣/ ١/٢٣	بدأ نفاذه في: ١٩٧٤/ ٧/١٠	٢١٧
استونيا	١٩٩٢/ ١/ ٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/١١/٢٤	٥٤٧
أفغانستان	١٩٧٠/ ٢/ ٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/ ٢/٢٠	٢٥٧
اكوادور[ج]	١٩٦٩/ ٣/ ٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/ ٣/١٠	٢٣١
ألبانيا[ب]	١٩٩٠/ ٩/١٢		
ألمانيا[م]	١٩٧٥/ ٥/ ٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/ ٢/٢١	١٩٣
الامارات العربية المتحدة	١٩٩٥/ ٩/٢٦		
أنتيغوا وبربودا[ج]	١٩٦٨/١١/٢٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/ ٩/ ٩	٥٢٨
أندورا	١٩٩٦/ ١/ ٧		
اندونيسيا	١٩٧٩/ ٧/١٢	بدأ نفاذه في: ١٩٨٠/ ٧/١٤	٢٨٣
أنغولا	١٩٩٦/١٠/١٤		
أوروغواي[ج]	١٩٧٠/ ٨/٣١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٦ / ٩/١٧	١٥٧
أوزبكستان	١٩٩٢/ ٥/ ٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٤/١٠/ ٨	٥٠٨
أوغندا	١٩٨٢/١٠/٢٠		
أوكرانيا	١٩٩٤/١٢/ ٥	بدأ نفاذه في: ١٩٨٨/ ١/٢٢	٥٥٠
ايران (جمهورية-الاسلامية)	١٩٧٠/ ٢/ ٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٤/ ٥/١٥	٢١٤
أيرلندا	١٩٦٨/ ٧/ ١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/ ٢/٢١	١٩٣
اريتريا	١٩٩٥/ ٣/١٦		
أيسلندا	١٩٦٩/ ٧/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٧٤/١٠/١٦	٢١٥
ايطاليا	١٩٧٥/ ٥/ ٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/ ٢/٢١	١٩٣
بابوا غينيا الجديدة	١٩٨٢/ ١/١٣	بدأ نفاذه في: ١٩٨٣/١٠/١٣	٣١٢
باراغواي[ج]	١٩٧٠/ ٢/ ٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/ ٣/٢٠	٢٧٩
البرازيل[د]	١٩٩٨/ ٩/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٩/ ٩/٢٠	Mod/٤٣٥
البحرين	١٩٨٨/١١/ ٣		
بربادوس[ج]	١٩٨٠/ ٢/٢١	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/ ٨/١٤	٥٢٧
البرتغال[ص]	١٩٧٧/١٢/١٥	انضمت اليه في: ١٩٨٦/ ٧/ ١	١٩٣
بروني دار السلام	١٩٨٥/ ٣/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٨٧/١١/ ٤	٣٦٥
بلجيكا	١٩٧٥/ ٥/ ٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/ ٢/٢١	١٩٣
بلغاريا	١٩٦٩/ ٩/ ٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/ ٢/٢٩	١٧٨
بليز[و]	١٩٨٥/ ٨/ ٩	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/ ١/٢١	٥٣٢

الجدول ألف ١٣- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ (تابع)

الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي وقعت معاهدة عدم الانتشار أو صدقتها أو انضمت اليها أو خلفت تغيرها فيها[أ]	تاريخ التصديق أو الانضمام أو الخلافة	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة	رقم الوثيقة INFCIRC
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية	١٩٨٥/١٢/١٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/٤/١٠	٤٠٣
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	١٩٧٠/٢/٢٠	تم توقيعه في: ١٩٩١/١١/٢٢	
جمهورية مولدوفا	١٩٩٤/١٠/١١	تم توقيعه في: ١٩٩٦/٦/١٤	
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا	١٩٩٥/٣/٣٠		
جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية[ش]	١٩٧٠/٣/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/١٢/٢٨	٢٠٤
جنوب أفريقيا	١٩٩١/٧/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩١/٩/١٦	٣٩٤
جورجيا	١٩٩٤/٣/٧	تم توقيعه في: ١٩٩٧/٩/٢٩	
جيبوتي	١٩٩٦/١٠/١٦		
الدانمرك[ك]	١٩٦٩/١/٣	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/٢/٢١	١٩٣
دومينيكا[و]	١٩٨٤/٨/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٥/٣	٥١٣
الرأس الأخضر	١٩٧٩/١٠/٢٤		
رواندا	١٩٧٥/٥/٢٠		
رومانيا	١٩٧٠/٢/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/١٠/٢٧	١٨٠
زامبيا	١٩٩١/٥/١٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٤/٩/٢٢	٤٥٦
زمبابوي	١٩٩١/٩/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٦/٢٦	٤٨٣
ساموا	١٩٧٥/٣/١٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/١/٢٢	٢٦٨
سانت فينسنت وغرينادين[د]	١٩٨٤/١١/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/١/٨	٤٠٠
سانت كيتس ونفيس[د]	١٩٩٣/٣/٢٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٥/٧	٥١٤
سان مارينو	١٩٧٠/٨/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٨/٩/٢١	٥٧٥
سانت لوسيا[و]	١٩٧٩/١٢/٢٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٠/٢/٢	٣٧٩
سان تومي وبرينسيبي	١٩٨٣/٧/٢٠		
سري لانكا	١٩٧٩/٣/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٨٤/٨/٦	٣٢٠
السلفادور[ج]	١٩٧٢/٧/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٤/٢٢	٢٣٢
سلوفاكيا[ق]	١٩٩٣/١/١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٣/٣	١٧٣
سلوفينيا	١٩٩٢/٤/٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٨/١	٥٣٨
سنغافورة	١٩٧٦/٣/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١٠/١٨	٢٥٩
السنغال	١٩٧٠/١٢/١٧	بدأ نفاذه في: ١٩٨٠/١/١٤	٢٧٦
سوازيلند	١٩٦٩/١٢/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٧/٢٨	٢٢٧
السودان	١٩٧٣/١٠/٣١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١/٧	٢٤٥
سورينام[ج]	١٩٧٦/٦/٣٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/٢/٢	٢٦٩
السويد[ر]	١٩٧٠/١/٩	انضمت اليه في: ١٩٩٥/٦/١	١٩٣
سويسرا	١٩٧٧/٣/٩	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/٩/٦	٢٦٤
سيراليون	١٩٧٥/٢/٢٦	تم توقيعه في: ١٩٧٧/١١/١٠	
سيشيل	١٩٨٥/٣/١٢		
شيلي[ج]	١٩٩٥/٥/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٩/٩	Mod.1/ ٤٧٦
الصومال	١٩٧٠/٣/٥		
طاجيكستان	١٩٩٧/١/١٧		
العراق	١٩٦٩/١٠/٢٩	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٢/٢٩	١٧٢

الجدول ألف ١٣- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ (تابع)

الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي وقعت معاهدة عدم الانتشار أو صدقتها أو انضمت اليها أو خلفت تغيرها فيها[أ]	تاريخ التصديق أو الانضمام أو الخلافة	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة	رقم الوثيقة INFCIRC
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية	١٩٨٥/١٢/١٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/٤/١٠	٤٠٣
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	١٩٧٠/٢/٢٠	تم توقيعه في: ١٩٩١/١١/٢٢	
جمهورية مولدوفا	١٩٩٤/١٠/١١	تم توقيعه في: ١٩٩٦/٦/١٤	
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا	١٩٩٥/٣/٣٠		
جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية[ش]	١٩٧٠/٣/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/١٢/٢٨	٢٠٤
جنوب أفريقيا	١٩٩١/٧/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩١/٩/١٦	٣٩٤
جورجيا	١٩٩٤/٣/٧	تم توقيعه في: ١٩٩٧/٩/٢٩	
جيبوتي	١٩٩٦/١٠/١٦		
الدانمرك[ك]	١٩٦٩/١/٣	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/٢/٢١	١٩٣
دومينيكا[و]	١٩٨٤/٨/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٥/٣	٥١٣
الرأس الأخضر	١٩٧٩/١٠/٢٤		
رواندا	١٩٧٥/٥/٢٠		
رومانيا	١٩٧٠/٢/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/١٠/٢٧	١٨٠
زامبيا	١٩٩١/٥/١٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٤/٩/٢٢	٤٥٦
زمبابوي	١٩٩١/٩/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٦/٢٦	٤٨٣
ساموا	١٩٧٥/٣/١٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/١/٢٢	٢٦٨
سانت فينسنت وغرينادين[و]	١٩٨٤/١١/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/١/٨	٤٠٠
سانت كيتس ونفيس[و]	١٩٩٣/٣/٢٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٥/٧	٥١٤
سان مارينو	١٩٧٠/٨/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٨/٩/٢١	٥٧٥
سانت لوسيا[و]	١٩٧٩/١٢/٢٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٠/٢/٢	٣٧٩
سان تومي وبرينسيبي	١٩٨٣/٧/٢٠		
سري لانكا	١٩٧٩/٣/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٨٤/٨/٦	٣٢٠
السلفادور[ج]	١٩٧٢/٧/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٤/٢٢	٢٣٢
سلوفاكيا[ق]	١٩٩٣/١/١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٣/٣	١٧٣
سلوفينيا	١٩٩٢/٤/٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٨/١	٥٣٨
سنغافورة	١٩٧٦/٣/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١٠/١٨	٢٥٩
السنغال	١٩٧٠/١٢/١٧	بدأ نفاذه في: ١٩٨٠/١/١٤	٢٧٦
سوازيلند	١٩٦٩/١٢/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٧/٢٨	٢٢٧
السودان	١٩٧٣/١٠/٣١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١/٧	٢٤٥
سورينام[ج]	١٩٧٦/٦/٣٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/٢/٢	٢٦٩
السويد[ر]	١٩٧٠/١/٩	انضمت اليه في: ١٩٩٥/٦/١	١٩٣
سويسرا	١٩٧٧/٣/٩	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/٩/٦	٢٦٤
سيراليون	١٩٧٥/٢/٢٦	تم توقيعه في: ١٩٧٧/١١/١٠	
سيشيل	١٩٨٥/٣/١٢		
شيلي[ج]	١٩٩٥/٥/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٩/٩	Mod.1/ ٤٧٦
الصومال	١٩٧٠/٣/٥		
طاجيكستان	١٩٩٧/١/١٧		
العراق	١٩٦٩/١٠/٢٩	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٢/٢٩	١٧٢

الجدول ألف ١٣- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ (تابع)

الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي وقعت معاهدة عدم الانتشار أو صدقتها أو انضمت اليها أو خلفت تغيرها فيها[أ]	تاريخ التصديق أو الانضمام أو الخلافة	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة	رقم الوثيقة INFCIRC
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
عمان	١٩٩٧/١/٢٣	تمت الموافقة عليه في: ١٩٩٩/٩/٢٠	
غابون	١٩٧٤/٢/١٩	تم توقيعه في: ١٩٧٩/١٢/٣	
غامبيا	١٩٧٥/٥/١٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/٨/٨	٢٧٧
غانا	١٩٧٠/٥/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٢/١٧	٢٢٦
غرينادا[ج]	١٩٧٤/٨/١٩	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٧/٢٣	٥٢٥
غواتيمالا[ج]	١٩٧٠/٩/٢٢	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/٢/١	٢٩٩
غويانا[ج]	١٩٩٣/١٠/١٩	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٥/٢٣	٥٤٣
غينيا	١٩٨٥/٤/٢٩		
غينيا الاستوائية	١٩٨٤/١١/١	تمت الموافقة عليه في: ١٩٨٦/٦/١٣	
غينيا - بيساو	١٩٧٦/٨/٢٠		
فانواتو	١٩٩٥/٨/٢٤		
الفلبين	١٩٧٢/١٠/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٤/١٠/١٦	٢١٦
فنزويلا[ج]	١٩٧٥/٩/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/٣/١١	٣٠٠
فنلندا[ل]	١٩٦٩/٢/٥	انضمت اليه في: ١٩٩٥/١٠/١	١٩٣
فييت نام	١٩٨٢/٦/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٩٠/٢/٢٣	٣٧٦
فيجي	١٩٧٢/٧/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٣/٢٢	١٩٢
قبرص	١٩٧٠/٢/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/١/٢٦	١٨٩
قطر	١٩٨٩/٤/٣		
قيرغيزستان	١٩٩٤/٧/٥	تم توقيعه في: ١٩٩٨/٣/١٨	
كازاخستان	١٩٩٤/٢/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٨/١١	٥٠٤
الكاميرون	١٩٦٩/١/٨	تم توقيعه في: ١٩٩٢/٥/٢١	
الكرسي الرسولي	١٩٧١/٢/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٨/١	١٨٧
كرواتيا	١٩٩٢/٦/٢٩	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/١/١٩	٤٦٣
كمبوديا	١٩٧٢/٦/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٩/١٢/١٧	
كندا	١٩٦٩/١/٨	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٢/٢١	١٦٤
كوت ديفوار	١٩٧٣/٣/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٨٣/٩/٨	٣٠٩
كوستاريكا[ج]	١٩٧٠/٣/٣	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/١١/٢٢	٢٧٨
كولومبيا[ط]	١٩٨٦/٤/٨		
الكونغو	١٩٧٨/١٠/٢٣		
الكويت	١٩٨٩/١١/١٧	تم توقيعه في: ١٩٩٩/٥/١٠	
كيريباتي	١٩٨٥/٤/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٠/١٢/١٩	٣٩٠
كينيا	١٩٧٠/٦/١١		
لبنان	١٩٧٠/٧/١٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٣/٥	١٩١
لتفيا	١٩٩٢/١/٣١	بدأ نفاذه في: ١٩٩٣/١٢/٢١	٤٣٤
لختنشتاين	١٩٧٨/٤/٢٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/١٠/٤	٢٧٥
لكسمبورغ	١٩٧٥/٥/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/٢/٢١	١٩٣
ليبيريا	١٩٧٠/٣/٥		
ليتوانيا	١٩٩١/٩/٢٣	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/١٠/١٥	٤١٣

الجدول ألف ١٣- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ (تابع)

الدول غير الحائزة لأسلحة نووية التي وقعت معاهدة عدم الانتشار أو صدقتها أو انضمت اليها أو خلفت تغيرها فيها[أ]	تاريخ التصديق أو الانضمام أو الخلافة	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة	رقم الوثيقة INFCIRC
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
ليسوتو	١٩٧٠/٥/٢٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٦/١٢	١٩٩
مالطا	١٩٧٠/٢/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٠/١١/١٣	٣٨٧
مالي	١٩٧٠/٢/١٠		
ماليزيا	١٩٧٠/٣/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٢/٢٩	١٨٢
مدغشقر	١٩٧٠/١٠/٨	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٦/١٤	٢٠٠
مصر	١٩٨١/٢/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/٦/٣٠	٣٠٢
المغرب	١٩٧٠/١١/٢٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٢/١٨	٢٢٨
المكسيك[ج]	١٩٦٩/١/٢١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٩/١٤	١٩٧
المملكة العربية السعودية	١٩٨٨/١٠/٣		
ملديف	١٩٧٠/٤/٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١٠/٢	٢٥٣
منغوليا	١٩٦٩/٥/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٩/٥	١٨٨
موريتانيا	١٩٩٣/١٠/٢٦		
موريشيوس	١٩٦٩/٤/٨	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/١/٣١	١٩٠
ملاوي	١٩٨٦/٢/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/٨/٣	٤٠٩
موزامبيق	١٩٩٠/٩/٤		
موناكو	١٩٩٥/٣/١٣	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٦/١٣	٥٢٤
ميانمار	١٩٩٢/١٢/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٤/٢٠	٤٧٧
ميكرونيسيا، ولايات-الاتحادية	١٩٩٥/٤/١٤		
ناميبيا	١٩٩٢/١٠/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٨/٤/١٥	٥٥١
ناورو	١٩٨٢/٦/٧	بدأ نفاذه في: ١٩٨٤/٤/١٣	٣١٧
النرويج	١٩٦٩/٢/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٣/١	١٧٧
النمسا[هـ]	١٩٦٩/٦/٢٧	انضمت اليه في: ١٩٩٦/٧/٣١	١٩٣
نيبال	١٩٧٠/١/٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٦/٢٢	١٨٦
النيجر	١٩٩٢/١٠/٩		
نيجيريا	١٩٦٨/٩/٢٧	بدأ نفاذه في: ١٩٨٨/٢/٢٩	٣٥٨
نيكاراغوا[ج]	١٩٧٣/٣/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٧٦/١٢/٢٩	٢٤٦
نيوزيلندا[ب]	١٩٦٩/٩/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٢/٢٩	١٨٥
هايتي[ج]	١٩٧٠/٦/٢	تم توقيعه في: ١٩٧٥/١/٦	
هندوراس[ج]	١٩٧٣/٥/١٦	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٤/١٨	٢٣٥
هنغاريا	١٩٦٩/٥/٢٧	بدأ نفاذه في: ١٩٧٢/٣/٣٠	١٧٤
هولندا[د]	١٩٧٥/٥/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/٢/٢١	١٩٣
اليابان	١٩٧٦/٦/٨	بدأ نفاذه في: ١٩٧٧/١٢/٢	٢٥٥
اليونان[د]	١٩٧٠/٣/١١	انضمت اليه في: ١٩٨١/١٢/١٧	١٩٣

(أ) المعلومات الواردة في العمودين (١) و (٢) قدمتها الى الوكالة الحكومات الوديعة لمعاهدة عدم الانتشار. ولا ينطوي ادراج اسم ما في العمود (١) على التعبير عن أي رأي من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو اقليم أو بسلطاته، أو فيما يتعلق بتعيين حدوده. ولا يشمل الجدول معلومات تتصل باشتراك تايوان، الصين، في معاهدة عدم الانتشار.

(ب) بدأ نفاذ اتفاق ضمانات شاملة خاص معقود مع ألبانيا في ٢٥ آذار/مارس ١٩٨٨ (الوثيقة INFCIRC/359).

(ج) يشير اتفاق الضمانات ذو الصلة الى كل من معاهدة عدم الانتشار ومعاهدة تلاتيلولكو.

(د) جرى تبادل للرسائل بين الأرجنتين والوكالة لتأكيد أن اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة بشأن تطبيق الضمانات، وهو الاتفاق الذي بدأ نفاذه في ٤ آذار/مارس ١٩٩٤ (الوثيقة INFCIRC/435)، يفي بالتزامات الأرجنتين بموجب المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار بأن تعقد اتفاق ضمانات مع الوكالة. وقد بدأ نفاذ تبادل الرسائل في تاريخ موافقة مجلس المحافظين عليه.

(هـ) تطبيق الضمانات في النمسا بموجب اتفاق الضمانات العقود في اطار معاهدة عدم الانتشار في الوثيقة INFCIRC/156، الذي بدأ نفاذه في ٢٣ تموز/يوليه ١٩٧٢، تم تعليقه في ٣١ تموز/يوليه ١٩٩٦. وفي هذا التاريخ بدأ بالنسبة للنمسا نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمت اليه النمسا.

(و) جرى تبادل للرسائل بين هذه الدولة والوكالة لتأكيد أن اتفاق الضمانات المعقود مع هذه الدولة في اطار معاهدة عدم الانتشار يفي بالتزامات هذه الدولة بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلولكو بأن تعقد اتفاق ضمانات مع الوكالة.

(ز) اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية الاشتراكية (الوثيقة INFCIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣، ما زال يطبق في البوسنة والهرسك بقدر ما يتصل بأراضي البوسنة والهرسك.

(ح) جرى تبادل للرسائل بين هذه الدولة والوكالة لتأكيد اتفاق الضمانات المعقود مع هذه الدولة بموجب معاهدة تلاتيلولكو يفي بالتزامات هذه الدولة بموجب المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار بأن تعقد اتفاق ضمانات مع الوكالة. وقد بدأ نفاذ تبادل الرسائل في تاريخ موافقة مجلس المحافظين عليه.

(ط) بدأ نفاذ اتفاق ضمانات شاملة معقود مع كولومبيا بمقتضى معاهدة تلاتيلولكو في ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢ (الوثيقة INFCIRC/306).

(ي) اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مع الجمهورية الاشتراكية التشيكوسلوفاكية (الوثيقة INFCIRC/173) الذي بدأ نفاذه في ١٩٧٢/٣/٣ ظل يطبق في الجمهورية التشيكية بقدر ما يتصل بأراضي الجمهورية التشيكية حتى ١٩٩٧/٩/١١، وهو التاريخ الذي بدأ فيه نفاذ اتفاق الضمانات المعقود مع الجمهورية التشيكية في اطار معاهدة عدم الانتشار.

(ك) اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مع الدانمرك (الوثيقة INFCIRC/176) الذي بدأ نفاذه في ١٩٧٢/٣/١، حل محله اتفاق ١٩٧٣/٤/٥ بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم نفسه والوكالة (الوثيقة INFCIRC/193)، غير أنه لا يزال يطبق على جزر فيروي. وعند انفصال غرينلاند عن اليوراتوم في ١٩٨٥/١/٣١، عاد نفاذ الاتفاق الموقع بين الوكالة والدانمرك (الوثيقة INFCIRC/176) على غرينلاند.

(ل) تطبيق الضمانات في فنلندا بمقتضى اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/155)، الذي بدأ نفاذه منذ ٩ شباط/فبراير ١٩٧٢، علق في ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لفنلندا نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم نفسه والوكالة، الذي انضمت اليه فنلندا.

(م) لم يعد اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار في ٧ آذار/مارس ١٩٧٢ مع الجمهورية الديمقراطية الألمانية (الوثيقة INFCIRC/181) نافذا منذ ٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٠ وهو تاريخ انضمام الجمهورية الديمقراطية الألمانية الى جمهورية ألمانيا الاتحادية.

(ن) تطبيق الضمانات في اليونان بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار INFCIRC/166، الذي بدأ نفاذه بصفة مؤقتة منذ ١٩٧٢/٣/١، علق في ١٩٨١/١٢/١٧، وهو التاريخ الذي انضمت فيه اليونان الى اتفاق ١٩٧٣/٤/٥ (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم نفسه والوكالة.

(س) عقد اتفاق أيضا بصدد جزر الأنتيل الهولندية (الوثيقة INFCIRC/229). وبدأ نفاذ هذا الاتفاق في ١٩٧٥/٦/٥.

(ع) ينطبق اتفاق الضمانات المعقود مع نيوزيلندا في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/185) على جزر كوك ونيوي وتوكيلاو أيضا.

(ف) بدأ في ٢٣ آذار/مارس ١٩٨٤ نفاذ اتفاق ضمانات شاملة معقود مع بنما بمقتضى معاهدة تلاتيلولكو (الوثيقة INFCIRC/316).

(ص) تطبيق الضمانات في البرتغال بمقتضى اتفاق الضمانات (الوثيقة INFCIRC/272) المعقود عملا بمعاهدة عدم الانتشار، الذي بدأ نفاذه منذ ١٩٧٩/٦/١٤، علق في ١٩٨٦/٧/١، وهو التاريخ الذي انضمت فيه البرتغال الى اتفاق ١٩٧٣/٤/٥ (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم نفسه والوكالة.

(ق) اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مع الجمهورية الاشتراكية التشيكوسلوفاكية (الوثيقة INFCIRC/173)، الذي بدأ نفاذه في ١٩٧٢/٣/٣، ما زال يطبق في سلوفاكيا بالقدر ذي الصلة باقليم سلوفاكيا. وقد وافق المجلس في ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨ على اتفاق ضمانات جديد عقد مع سلوفاكيا في اطار معاهدة عدم الانتشار وتم توقيعه في ٢٧ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩.

(ر) تطبيق الضمانات في السويد بمقتضى اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/234)، الذي بدأ نفاذه منذ ١٤ نيسان/أبريل ١٩٧٥، علق في ١ حزيران/يونيه ١٩٩٥، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للسويد نفاذ اتفاق ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم نفسه والوكالة، الذي انضمت اليه السويد.

(ش) اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية (الوثيقة INFCIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ١٩٧٣/١٢/٢٨، ما زال يطبق في جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية بقدر ما يتصل بأراضي جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية.

الجدول ألف ١٤- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ بالنسبة لعقد اتفاقات ضمانات بين الوكالة والدول الأطراف في معاهدة تلاتيلولكو[أ]

الدول الأطراف في معاهدة تلاتيلولكو (١)	تاريخ الدخول طرفا في معاهدة تلاتيلولكو (٢)	اتفاق الضمانات المعقود مع الوكالة (٣)	رقم النشرة INFCIRC (٤)
الأرجنتين[ج]	١٩٩٤/١/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٣/١٨	Mod.1/٤٣٥
اكوادور[ب]	١٩٦٩/٢/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٣/١٠	٢٣١
أنتيغوا وبربودا[ب]	١٩٨٣/١٠/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٩/٩	٥٢٨
أوروغواي[ب]	١٩٦٨/٨/٢٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٦/٩/١٧	١٥٧
باراغواي[ب]	١٩٦٩/٣/١٩	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/٣/٢٠	٢٧٩
البرازيل[ج]	١٩٩٤/٥/٣٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٦/١٠	Mod.2/٤٣٥
بربادوس[ب]	١٩٦٩/٤/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٨/١٤	٥٢٧
بليز[د]	١٩٩٤/١١/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٣/١٨	Mod.1/٥٣٢
بنما[و]	١٩٧١/٦/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٨٤/٣/٢٣	٣١٦
بوليفيا[ب]	١٩٦٩/٢/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٢/٦	٤٦٥
بيرو[ب]	١٩٦٩/٣/٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/٨/١	٢٧٣
ترينيداد وتوباغو[ب]	١٩٧٥/٦/٢٧	بدأ نفاذه في: ١٩٩٢/١١/٤	٤١٤
جامايكا[ب]	١٩٦٩/٦/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٧٨/١١/٦	٢٦٥
جزر البهاما[ب]	١٩٧٧/٤/٢٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٩/١٢	٥٤٤
الجمهورية الدومينيكية[ب]	١٩٦٨/٦/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/١٠/١١	٢٠١
دومينيكا[هـ]	١٩٩٣/٨/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٦/١٠	Mod.1/٥١٣
السلفادور[ب]	١٩٦٨/٤/٢٢	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٤/٢٢	٢٣٢
سانت فنسنت وغرينادين[د]	١٩٩٢/٥/١١	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٣/١٨	Mod.1/٤٠٠
سانت كيتس ونفيس[د]	١٩٩٧/٢/١٤	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٣/١٨	Mod.1/٥١٤
سانت لوسيا[د]	١٩٩٥/٦/٢	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٦/١٢	Mod.1/ ٣٧٩
سورينام[ب]	١٩٧٧/٦/١٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/٢/٢	٢٦٩
شيلي	١٩٩٤/١/١٨	بدأ نفاذه في: ١٩٩٥/٤/٥	٤٧٦
غرينادا[ب]	١٩٧٥/٦/٢٠	بدأ نفاذه في: ١٩٩٦/٧/٢٣	٥٢٥
غواتيمالا[ب]	١٩٧٠/٢/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/٢/١	٢٩٩
غويانا[ب]	١٩٩٦/٥/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٩٧/٥/٢٣	٥٤٣
فنزويلا[ب]	١٩٧٠/٣/٢٣	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/٣/١١	٣٠٠
كوستاريكا[ب]	١٩٦٩/٨/٢٥	بدأ نفاذه في: ١٩٧٩/١١/٢٢	٢٧٨
كولومبيا	١٩٧٢/٩/٦	بدأ نفاذه في: ١٩٨٢/١٢/٢٢	٣٠٦
المكسيك[ب]، [هـ]	١٩٦٧/٩/٢٠	بدأ نفاذه في: ١٩٧٣/٩/١٤	١٩٧
نيكاراغوا[ب]	١٩٦٨/١٠/٢٤	بدأ نفاذه في: ١٩٧٦/١٢/٢٩	٢٤٦
هايتي[ب]	١٩٦٩/٥/٢٣	تم توقيعه في: ١٩٧٥/١/٦	
هندوراس[ب]	١٩٦٨/٩/٢٣	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٤/١٨	٢٣٥

علاوة على ذلك، توجد اتفاقات الضمانات التالية مع دول أطراف في البروتوكول الاضافي الأول للمعاهدة[ز]:

فرنسا	تم توقيعه في: ٢٦ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠	
المملكة المتحدة	اعتمده المجلس في: أيلول/سبتمبر ١٩٩٢	
هولندا[ب]	بدأ نفاذه في: ١٩٧٥/٦/٥	٢٢٩
الولايات المتحدة الأمريكية	بدأ نفاذه في: ١٩٨٩/٤/٦	٣٦٦

(أ) المعلومات الواردة في العمودين (١) و (٢) قدمتها المكسيك بوصفها وديعا لمعاهدة تلاتيلولكو. وبالاضافة الى الدول المذكورة في العمود (١)، وقعت كوبا على هذه المعاهدة في ١٩٩٥/٣/٢٥.

(ب) اتفاق الضمانات ذو الصلة يشير الى كل من معاهدة تلاتيلولكو ومعاهدة عدم الانتشار.

(ج) جرى تبادل للرسائل بين هذه الدولة والوكالة لتأكيد أن اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة بشأن تطبيق الضمانات، وهو الاتفاق الذي بدأ نفاذه في ٤ آذار/مارس

١٩٩٤ (الوثيقة INFCIRC/435)، يفي بالتزامات هذه الدولة بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلولكو بأن تعقد اتفاق ضمانات مع الوكالة. وقد بدأ نفاذ تبادل الرسائل في تاريخ موافقة مجلس المحافظين عليه.

(د) جرى تبادل للرسائل بين هذه الدولة والوكالة لتأكيد أن اتفاق الضمانات المعقود مع هذه الدولة في اطار معاهدة عدم الانتشار يفي بالتزامات هذه الدولة بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلولكو بأن تعقد اتفاق ضمانات مع الوكالة. وقد بدأ نفاذ تبادل الرسائل في تاريخ موافقة مجلس المحافظين عليه.

(هـ) تم تعليق تطبيق الضمانات بموجب اتفاق كان معقودا مع المكسيك عملا بمعاهدة تلاتيلولكو وكان نافذا ابتداءً من ١٩٦٨/٩/٦ (الوثيقة INFCIRC/118)، وذلك بعدما عقدت المكسيك اتفاقا مع الوكالة عملا بكل من معاهدة تلاتيلولكو ومعاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/197).

(و) تم عقد اتفاق ضمانات مع بنما عملا بمعاهدتي تلاتيلولكو وعدم الانتشار؛ ولكن الاتفاق لم يبدأ نفاذه بعد.

(ز) يشير البروتوكول الاضافي الأول الى الدول الواقعة خارج منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، ولها ولاية قانونية أو فعلية على أراض داخل حدود المنطقة الجغرافية التي أنشأتها المعاهدة.

الجدول ألف ١٥- الاتفاقات التي تنص على ضمانات، خلاف الاتفاقات المعقودة في اطار معاهدة عدم الانتشار أو معاهدة تلاتيلولكو، والتي وافق عليها مجلس المحافظين حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠[أ]

الطرف أو الأطراف[ب]	موضوع الاتفاق	بدء نفاذه	رقم الوثيقة INFCIRC
(رغم أن الوكالة طرف في كل من الاتفاقات التالية، فلم يذكر سوى الدولة الطرف أو الدول الأطراف في الاتفاقات المذكورة.)			
'١' اتفاقات المشاريع			
الأرجنتين[ج]	مفاعل سيمنس "SUR-100"	١٩٧٠/٣/١٣	١٤٣
	مفاعل "RAEP"	١٩٦٤/١٢/٢	٦٢
أسبانيا[هـ]	مفاعل "Coral-I"	١٩٦٧/٦/٢٣	٩٩
اندونيسيا[هـ]	حمولة اضافية لقلب مفاعل "TRIGA"	١٩٦٩/١٢/١٩	١٣٦
	توريد يورانيوم مثرى	١٩٩٣/١/١٥	٤٥٣
	توريد يورانيوم مثرى	١٩٩٣/١/١٥	٤٥٤
أوروغواي [هـ]	مفاعل "URR"	١٩٦٥/٩/٢٤	٦٧
ايران (جمهورية-الاسلامية)[هـ]	مفاعل "UTRR"	١٩٦٧/٥/١٠	٩٧
باكستان	مفاعل "PRR"	١٩٦٢/٣/٥	٣٤
	قضبان لدعم المفاعل "KANUPP"	١٩٦٨/٦/١٧	١١٦
بيرو[هـ]	مفاعل بحوث ووقوده	١٩٧٨/٥/٩	٢٦٦
تايلند[هـ]	وقود لمفاعل بحوث	١٩٨٦/٩/٣٠	٣٤٢
تركيا[هـ]	مجمعة دون الحرجية	١٩٧٤/٥/١٧	٢١٢
جامايكا[هـ]	وقود لمفاعل بحوث	١٩٨٤/١/٢٥	٣١٥
الجمهورية العربية السورية[هـ]	مفاعل مصدري نيوتروني صغير ويورانيوم	١٩٩٢/٥/١٨	٤٠٨
جمهورية الكونغو الديمقراطية[هـ]	مفاعل "TRICO"	١٩٦٢/٦/٢٧	٣٧
	وقود لمفاعل بحوث	١٩٩٠/٩/٢٠	٣٨٩
رومانيا[هـ]	مفاعل "RTIGA"	١٩٧٣/٣/٣٠	٢٠٦
	عناصر وقود تجريبية	١٩٨٣/٧/١	٣٠٧
سلوفينيا[هـ]	مفاعل "TRIGA-II"	١٩٦١/١٠/٤	٣٢
	محطة القوى النووية "Krsko"	١٩٧٤/٦/١٤	٢١٣
شيلي[د]	مفاعل "Herald"	١٩٦٩/١٢/١٩	١٣٧
غانا[هـ]	مفاعل بحوث ووقوده	١٩٩٤/١٠/١٤	٤٦٨
الفلبين[هـ]	مفاعل "PRR-1"	١٩٦٦/٩/٢٨	٨٨
فنزويلا[هـ]	مفاعل "RV-I"	١٩٧٥/١١/٧	٢٣٨
فنلندا[هـ]	مفاعل "FIR-I"	١٩٦٠/١٢/٣٠	٢٤
	مجمعة دون الحرجية "FINN"	١٩٦٣/٧/٣٠	٥٣
فييت نام[هـ]	وقود لمفاعل بحوث	١٩٨٣/٧/١	٣٠٨
كولومبيا[د]	وقود لمفاعل بحوث	١٩٩٤/٦/١٧	٤٦٠
ماليزيا[هـ]	مفاعل "TRIGA-II"	١٩٨٠/٩/٢٢	٢٨٧
المغرب[هـ]	وقود لمفاعل بحوث	١٩٨٣/١٢/٢	٣١٣
المكسيك[هـ]	مفاعل "TRIGA-III"	١٩٦٣/١٢/١٨	٥٢
	مفاعل سيمنس "SUR-100"	١٩٧١/١٢/٢١	١٦٢

الجدول ألف ١٥- اتفاقات الضمانات (تابع)

الطرف أو الأطراف[ب]	موضـــوع الاتفاق	بـدء نفـــاذه	رقم الوثيقة INFCIRC
	محطة قوى نووية في "لاغونا فيردي"	١٩٧٤/ ٢/١٢	٢٠٣
نيجيريا[هـ]	مفاعل بحوث ووقوده	١٩٩٦/ ٨/٢٩	٥٢٦
اليابان[هـ]	مفاعل "JRR-3"	١٩٥٩/ ٣/٢٤	٣
اليونان[هـ]	مفاعل "GRR-1"	١٩٧٢/ ٣/ ١	١٦٣
'٢' الاخضاع الطوعـــــي			
الأرجنتين	مرفق مفاعل قوى في أتوتشا[و]	١٩٧٢/١٠/ ٣	١٦٨
	مواد نووية[و]	١٩٧٣/١٠/٢٣	٢٠٢
	مرفق مفاعل قوى في امبالسه[و]	١٩٧٤/١٢/ ٦	٢٢٤
	معدات ومواد نووية[و]	١٩٧٧/ ٧/٢٢	٢٥٠
	مواد نووية ومعدات ومرافق[و]	١٩٧٧/ ٧/٢٢	٢٥١
	محطة القوى النووية أتوتشا ٢[و]	١٩٨١/ ٧/١٥	٢٩٤
	مصنع ماء ثقيل[و]	١٩٨١/١٠/١٤	٢٩٦
	ماء ثقيل[و]	١٩٨١/١٠/١٤	٢٩٧
	مواد نووية[و]	١٩٨٢/ ٧/ ٨	٣٠٣
أسبانيـا	مواد نووية[ح]	١٩٧٥/ ٦/١٨	٢٢١
	محطة قوى نووية في فنديليوس[ح]	١٩٨١/ ٥/١١	٢٩٢
	مرافق نووية محددة[ح]	١٩٨١/ ٥/١١	٢٩١(**)
باكستـان	مواد نوويـة	١٩٧٧/ ٣/ ٢	٢٤٨
	مفاعل مصدري نيوتروني صغير	١٩٩١/ ٩/١٠	٣٩٣
	مفاعل قوى نوويـــة	١٩٩٣/ ٢/٢٤	٤١٨
الجزائـــر	مفاعل نور البحثي[ح]	١٩٩٠/ ٤/ ٩	٣٦١
	مفاعل السلام البحثي[ح]	١٩٩٢/ ٦/ ٢	٤٠١
جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية	مفاعل بحوث ومواد نووية له[ح]	١٩٧٧/ ٧/٢٠	٢٥٢
شيلـي	مواد نووية[ز]	١٩٧٤/١٢/٣١	٢٥٦
	مواد نووية[ز]	١٩٨٢/ ٩/٢٢	٣٠٤
	مواد نووية[ز]	١٩٨٧/ ٩/١٨	٣٥٠
فييت نام	مفاعل بحوث ووقود له[ح]	١٩٨١/ ٦/١٢	٢٩٣
كوبـــا	محطة قوى نووية ومواد نووية	١٩٨٠/ ٥/ ٥	٢٨١
	مفاعل نووي صفري القدرة ووقوده	١٩٨٣/١٠/ ٧	٣١١
المملكة المتحدة	مواد نووية	١٩٧٢/١٢/١٤	١٧٥
الهنـــد	مواد نووية ومواد ومرافق	١٩٧٧/١١/١٧	٢٦٠
	محطة قوى نوويـة	١٩٨٨/ ٩/٢٧	٣٦٠
	مواد نوويـــة	١٩٨٩/١٠/١١	٣٧٤
	كافـة المـواد النوويـة الخاضعـة للضمانـــات		
	بموجب الوثيقة INFCIRC/154	١٩٩٤/ ٣/ ١	٤٣٣(*)

(*) عدلت في عام ١٩٩٤ لتشمل المواد النووية الموردة بغرض استخدامها في محطة تارابور للقوى الذريـة والتـي يطلـب المـورد اخضاعها للضمانات. وبدأ نفاذ هذا التعديل في ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٤ (الوثيقة INFCIRC/433/Mod.1).

(**) عدلت في عام ١٩٨٥ لتشمل منشآت نووية معينة. وبدأ نفاذ التعديل في ١٩٨٥/١١/٨ (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).

الجدول ألف ١٥- اتفاقات الضمانات (تابع)

الطرف أو الأطراف[ب]	موضوع الاتفاق	بدء نفاذه	رقم الوثيقة INFCIRC
'٣' الاتفاقات المعقودة على أساس عروض طوعية مع دول حائزة لأسلحة نووية			
الاتحاد الروسي	مواد نووية في مرافق مختارة من قائمة المرافق المقدمة من الاتحاد الروسي	١٩٨٥/٦/١٠	٣٢٧
الصين	مواد نووية في مرافق مختارة من قائمة المرافق المقدمة من الصين	١٩٨٩/٩/١٨	٣٦٩
فرنسا	مواد نووية في مرافق خاضعة للضمانات	١٩٨١/٩/١٢	٢٩٠
المملكة المتحدة	مواد نووية في مرافق حددتها الوكالة	١٩٧٨/٨/١٤	٢٦٣
الولايات المتحدة الأمريكية	مواد نووية في مرافق حددتها الوكالة	١٩٨٠/١٢/٩	٢٨٨
'٤' اتفاقات ضمانات شاملة أخرى			
ألبانيا	كافة المواد والمرافق النووية	١٩٨٨/٣/٢٥	٣٥٩
الأرجنتين/البرازيل	كافة المواد النووية المستخدمة في جميع الأنشطة النووية	١٩٩٤/٣/٤	٤٣٥
'٥' اتفاقات ضمانات أخرى			
الأرجنتين[و]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٦٩/٧/٢٥	١٣٠
أسبانيا/ألمانيا[ج]		١٩٨٢/٩/٢٩	٣٠٥
أسبانيا/كندا[ج]		١٩٧٧/٢/١٠	٢٤٧
أسبانيا[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٦٦/١٢/٩	٩٢
اسرائيل/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٧٥/٤/٤	٢٤٩
ايران (جمهورية-الاسلامية)[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٦٩/٨/٢٠	١٢٧
باكستان/فرنسا		١٩٧٦/٣/١٨	٢٣٩
باكستان/كندا		١٩٦٩/١٠/١٧	١٣٥
البرازيل/ألمانيا[ج]		١٩٧٦/٢/٢٦	٢٣٧
البرازيل[و]/الولايات المتحدة الأمريكية[ج]		١٩٦٨/١٠/٣١	١١٠
البرتغال[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٦٩/٧/١٩	١٣١
تركيا[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٦٩/٦/٥	١٢٣
جمهورية كوريا[ج]/فرنسا		١٩٧٥/٩/٢٢	٢٣٣
جمهورية كوريا/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٦٨/١/٥	١١١
جنوب أفريقيا/فرنسا		١٩٧٧/١/٥	٢٤٤
جنوب أفريقيا/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٦٧/٧/٢٦	٩٨
السويد[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٧٢/٣/١	١٦٥
سويسرا[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٧٢/٢/٢٨	١٦١
الفلبين[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٦٨/٧/١٩	١٢٠
فنزويلا[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية[ط]		١٩٦٨/٣/٢٧	١٢٢
كولومبيا/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٧٠/١٢/٩	١٤٤
النمسا[ج]/الولايات المتحدة الأمريكية		١٩٧٠/١/٢٤	١٥٢
الهند/كندا[ج]		١٩٧١/٩/٣٠	٢١١
اليابان[ج]/فرنسا		١٩٧٢/٩/٢٢	١٧١
اليابان[ج]/كندا[ج]		١٩٦٦/٦/٢٠	٨٥

'٦' تطبق الوكالة أيضا ضمانات في اطار اتفاقين (الوثيقة INFCIRC/133، والوثيقة INFCIRC/158) على المرافق النووية في تايوان، الصين. وبمقتضى القرار الذي اعتمده مجلس المحافظين في ٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧١، والذي ينص على اعتبار حكومة الصين

الشعبية الحكومة الوحيدة التي تملك حق تمثيل الصين في الوكالة، فان العلاقات بين الوكالة والسلطات في تايوان، الصين، هي علاقات غير حكومية. والوكالة تطبق الاتفاقين على هذا الأساس.

(أ) اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة منطقة جنوب المحيط الهادئ اللا نووية (معاهدة راروتونغا) ليست مدرجة على حدة في هذا التصنيف نظرا لأن هذه المعاهدة تقتضي أن تطبق الضمانات التي وضعتها الوكالة بمقتضى اتفاقات ضمانات تماثل في نطاقها وأثرها الاتفاقات المطلوبة في اطار معاهدة عدم الانتشار على أساس المواد الواردة في الوثيقة INFCIRC/153 (بصيغتها المصوبة). وحتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧ شملت اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار الدول الاحدى عشرة الأعضاء في هذه المعاهدة (وهي أستراليا، وجزر كوك، وفيجي، وكيريباتي، وناورو، ونيوزيلندا، ونيوي، وبابوا غينيا الجديدة، وجزر سليمان، وتوفالو، وساموا).

(ب) لا ينطوي ادراج اسم ما في هذا العمود على التعبير عن أي رأي من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو اقليم أو بسلطاته أو فيما يتعلق بتعيين حدوده.

(ج) ضمانات الوكالة التي يقتضيها اتفاق المشروع هذا تطبق بمقتضى اتفاق الضمانات الشاملة المعقود بين الأرجنتين، والبرازيل، والهيئة الأرجنتينية-البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية، والوكالة (الوثيقة INFCIRC/435).

(د) ضمانات الوكالة التي يقتضيها اتفاق المشروع هذا تطبق بمقتضى اتفاق ضمانات معقود في اطار معاهدة تلاتيلولكو يشمل الدولة المشار اليها.

(هـ) ضمانات الوكالة التي يقتضيها (تقتضيها) اتفاق (اتفاقات) المشروع (المشاريع) هذا (هذه) تطبق بمقتضى اتفاق معقود في اطار معاهدة عدم الانتشار يشمل الدولة المشار اليها.

(و) علق في الدولة المشار اليها تطبيق ضمانات الوكالة بموجب هذا الاتفاق. وتطبق الضمانات بمقتضى اتفاق الضمانات الشاملة المعقود بين الأرجنتين، والبرزيل، والهيئة الأرجنتينية-البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية، والوكالة (الوثيقة INFCIRC/435).

(ز) علق في الدولة المشار اليها تطبيق ضمانات الوكالة بموجب هذا الاتفاق نظرا لأن هذه الدولة عقدت اتفاقا في اطار معاهدة تلاتيلولكو.

(ح) علق في الدولة المشار اليها تطبيق ضمانات الوكالة بموجب هذا الاتفاق نظرا لأن هذه الدولة عقدت اتفاقا في اطار معاهدة عدم الانتشار.

(ط) علق في الولايات المتحدة الأمريكية تطبيق ضمانات الوكالة بموجب هذا الاتفاق بغية الوفاء بحكم وارد في الوثيقة INFCIRC/228.

الجدول ألف ١٦- الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ بالنسبة لعقد بروتوكولات اضافية لاتفاقات الضمانات

الدولة	وضع البروتوكول	رقم الوثيقة INFCIRC
الأردن	بدأ نفاذه في ١٩٩٨/ ٧/٢٨	258/Add.1
أرمينيا	وقع في ١٩٩٧/ ٩/٢٩	
أستراليا	بدأ نفاذه في ١٩٩٧/١٢/١٢	217/Add.1
ألمانيا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
أوروغواي	وقع في ١٩٩٧/ ٩/٢٩	
أوزبكستان	بدأ نفاذه في ١٩٩٨/١٢/٢١	508/Add.2
أيرلندا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
أسبانيا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
اكوادور	وقع في ١٩٩٩/١٠/ ١	
اندونيسيا	بدأ نفاذه في ١٩٩٩/ ٩/٢٩	283/Add.1
ايطاليا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
بلجيكا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
بلغاريا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٤	
البرتغال	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
بولندا	وقع في ١٩٩٧/ ٩/٣٠	
بيرو	ووفق عليه في ١٩٩٩/١٢/١٠	
الجمهورية التشيكية	وقع في ١٩٩٩/ ٩/٢٢	
جمهورية كوريا	وقع في ١٩٩٩/ ٧/٢١	
جورجيا	وقع في ١٩٩٧/ ٩/٢٩	
الدانمرك	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
رومانيا	وقع في ١٩٩٩/ ٦/١١	
سلوفاكيا	وقع في ١٩٩٩/ ٩/٢٧	
سلوفينيا	وقع في ١٩٩٨/ ١١/٢٦	
السويد	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
الصين	وقع في ١٩٩٨/ ١٢/٣١	
غانا[1]	وقع في ١٩٩٨/ ٠٦/١٢	226/Add.1
فرنسا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
الفلبين	وقع في ١٩٩٧/ ٩/٣٠	
فنلندا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
قبرص	وقع في ١٩٩٩/ ٧/٢٩	
الكرسي الرسولي	بدأ نفاذه في ١٩٩٨/ ٩/٢٤	187/Add.1
كرواتيا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
كندا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٤	
كوبا	وقع في ١٩٩٩/١٠/١٥	
لكسمبورغ	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
ليتوانيا	وقع في ١٩٩٨/ ٣/١١	
المملكة المتحدة	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
موناكو	بدأ نفاذه في ١٩٩٩/ ٩/٣٠	524/Add.1
النرويج	وقع في ١٩٩٩/ ٩/٢٩	
النمسا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
نيوزيلندا	بدأ نفاذه في ١٩٩٨/ ٩/٢٤	185/Add.1
هنغاريا	وقع في ١٩٩٨/١١/٢٦	
هولندا	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	
الولايات المتحدة	وقع في ١٩٩٨/ ٩/١٢	
اليابان	بدأ نفاذه في ١٩٩٩/١٢/١٦	255/Add.1
اليونان	وقع في ١٩٩٨/ ٩/٢٢	

(١) يطبق البروتوكول مؤقتا في هذه الدولة اعتبارا من تاريخ توقيعه، وذلك ريثما يبدأ نفاذه.

الجدول ١٧- الكميات التقريبية للمواد الخاضعة لضمانات الوكالة في نهاية عام ٢٠٠٠

نوع المادة	مقدار المواد (بالطن)			
	اتفاقات الضمانات الشاملة[أ]	INFCIRC/66[ب]	الدول الحائزة لأسلحة نووية	المقدار بالكميات المعنوية
مواد نووية				
بلوتونيوم[ج] موجود في وقود مشعع	٥٣٤ر٤	٢٧ر٩	٨١ر٧	٨٠ ٥٠٠
بلوتونيوم مفصول، خارج قلوب المفاعلات	١٢ر٥	١ر٠	٥٩ر٧	٩ ٠٣١
بلوتونيوم معاد تدويره في عناصر وقود في قلوب المفاعلات	١٠ر٣	٠ر٤	صفر	١ ٣٤٠
يورانيوم شديد الاثراء (مثرى بالنظير يو-٢٣٥ بنسبة ٢٠% أو أكثر)	١١ر٠	١ر٠	١٠ر٧	٦٠٣
يورانيوم ضعيف الاثراء (مثرى بالنظير يو-٢٣٥ بنسبة أقل من ٢٠%)	١٤٥ ٤٢	٧٨٦ ٢	١٩١ ٤	١٣ ٢٢٥
مواد مصدرية[د] (يورانيوم طبيعي أو مستنفد، وثوريوم)	٩٣٤ ٧٨	٦٤٦ ١	٠٨٩ ١١	٩٩٠ ٦
مواد غير نووية[هـ]				
ماء ثقيل	صفر	٤٩٣	صفر	٢٥
مجموع الكميات المعنوية				٧١٣ ١١١

(أ) تشمل اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة تلاتيلولكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى.

(ب) لا يشمل المنشآت الموجودة في الدول الحائزة لأسلحة نووية؛ ولكنه يشمل المنشآت الموجودة في تايوان، الصين.

(ج) يشمل هذا المقدار نحو ٩٠ طنا (١٩٩ ١١ كمية معنوية) من البلوتونيوم الموجود في وقود مشعع ولم تبلغ عنه الوكالة بعد بموجب اجراءات التبليغ المتفق عليها (البلوتونيوم غير المبلغ عنه موجود في مجمعات وقود مشعع تنطبق عليها المراقبة الحسابية لكل مفردة على حدة وتدابير الاحتواء والمراقبة).

(د) لا يشمل هذا الجدول المواد التي تنطبق عليها الفقرتان ٣٤(أ) و ٣٤(ب) من الوثيقة INFCIRC/153 (مصوبة).

(هـ) مواد غير نووية خاضعة لضمانات الوكالة بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2.

الجدول ألف ١٨- عدد المرافق الخاضعة للضمانات أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠

القائمة الكاملة لجميع المرافق حسب آحاد البلدان متاحة في موقع الوكالة *WorldAtom* على شبكة الويب
ويمكن الحصول على نسخة مطبوعة من هذه القائمة بطلبها من شعبة الاعلام العام بالوكالة

نوع المرافق	عدد المرافق (عدد المنشآت)						
	اتفاقات الضمانات الشاملة[أ]		INFCIRC/66[ب]		الدول الحائزة لأسلحة نووية		المجموع
مفاعلات قوى	١٨٤	(٢٢١)	١١	(١٤)	١	(١)	١٩٦ (٢٣٦)
مفاعلات بحوث ومجمعات حرجة	١٤٧	(١٦٠)	٨	(٨)	١	(١)	١٥٦ (١٦٨)
مصانع تحويل	١٢	(١٢)	١	(١)	صفر	(صفر)	١٣ (١٣)
مصانع لانتاج الوقود	٣٨	(٣٩)	٤	(٤)	صفر	(صفر)	٤٢ (٤٣)
مصانع اعادة معالجة	٥	(٥)	١	(١)	صفر	(صفر)	٦ (٦)
مصانع اثراء	٩	(٩)	صفر	(صفر)	٢	(٤)	١١ (١٣)
مرافق خزن مستقلة	٦٢	(٦٣)	٤	(٤)	٧	(٨)	٧٣ (٧٥)
مرافق أخرى	٨٢	(٩٢)	١	(١)	٢	(٢)	٨٥ (٩٥)
المجموع الفرعي	٥٣٩	(٦٠٠)	٣٠	(٣٣)	١٣	(١٦)	٥٨٢ (٦٤٩)
أماكن أخرى	٣١٦	(٤١٣)	٣	(٣١)	صفر	(صفر)	٣١٩ (٤٤٤)
منشآت غير نووية	صفر	(صفر)	١	(١)	صفر	(صفر)	١ (١)
المجاميع	٨٥٥	(١٠١٣)	٣٤	(٦٥)	١٣	(١٦)	٩٠٢ (١٠٩٤)

(أ) يشمل اتفاقات ضمانات معقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة تلاتيلولكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى؛ ولا يشمل الأماكن الموجودة في العراق.

(ب) لا يشمل المنشآت الموجودة في الدول الحائزة لأسلحة نووية، ولكن يشمل المنشآت الموجودة في تايوان، الصين.

الجدول ألف ١٩- المعدات والأنشطة الرئيسية الداعمة للضمانات

	١٩٩٩	٢٠٠٠
	اجمالي المخـــزون	
نظم قياس أشعة غامـــا		
نظم التحليل المنخفض (مسابير قياس)	٧٥	٧٥
نظم التحليل العالي (أجهزة تحليل)	٣٩	٣٩
أجهزة التحليل النقالة المتعددة القنوات	٢٨٠	٣٥٥
كواشـف	٩٠٨	٩٩٥
نظم القياس النيوتروني		
رؤوس كشف لاجراء قياسات ناشطة للنيوترونات	٣٢	٣٧
رؤوس كشف لاجراء قياسات ساكنة للنيوترونات	٣٥	٣٨
أجهزة الكترونية لحساب تواقت النيوترونات	٩٢	٩١
نظم قياس الوقود المستهلك		
أجهزة رؤية ظاهرة تشيرينكوف	٩٦	١٠٩
نظم قياس اشعاعات الوقود المستهلك	١٧٥	١٨٤
أجهزة الكترونية لقياس الوقود المشعع	٧٥	٧٥
نظم قياس أخـــرى		
أجهزة الخواص الفيزيائية	١٥٠	١٤٤
نظم المراقبة البصريـــة		
كاميرات فوتوغرافية	٧١٥	٧١٥
نظم كاميرات فيديو أحادية	٥٠٥	٥١٦
نظم كاميرات فيديو متعددة	١٣٤	١٥٨
محطات مراقبة بالفيديو	١٤٢	١٤٢
الأختـــام		
أختام يمكن التحقق منها فى الموقع	١ ٣٢٨	١ ٣٨٩
نظم رصد الاشعاعات	٨١	١٠١
الأنشطـــة		
الأختام ذات الأغطية الفلزية التى صدرت	٢١ ٣٠٠	٢٢ ٢٦٢
الأختام ذات الأغطية الفلزية التى فحصت	١٩ ٧١٨	١٨ ٨٤٨
شحن المعدات والتوريدات	٥٣٤	٤٦٧
النقل اليدوي للمعدات والتوريدات	٥١٤	٧٤٨
شحن العينات المرجعية والمواد الكيميائية المرجعية الى المرافق	٢٨٩	٢٩٣
شحن عينات التفتيش والمواد النمطية المشعة والمفردات الملوثة الى مختبر الضمانات	٢٣٢	٢٣٥
عمليات الشـــراء	١ ٤٢٣	١ ٤٣٩

الجدول ألف ٢٠- الدعم الرقابي الاضافي المقدم من الدول

دول ومنظمات ممثلة لمجموعات من الدول لديها برامج دعم رسمية	دول لديها عقود بحث وتطوير وبرامج اختبارات
الأرجنتين، أستراليا، بلجيكا كندا، الاتحاد الأوروبي فنلندا، فرنسا، ألمانيا، هنغاريا اليابان، جمهورية كوريا، هولندا الاتحاد الروسي، السويد، المملكة المتحدة الولايات المتحدة الأمريكية	النمسا، اسرائيل، لاتفيا، باكستان الاتحاد الروسي

الجدول ٢١- الاتفاقيات التي تم التفاوض بشأنها واعتمادها تحت رعاية الوكالة والتي يتولى المدير العام مهمة الوديع بالنسبة لها (الحالة والتطورات ذات الشأن)

اتفاق امتيازات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وحصاناتها (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/9/Rev.2). خلال عام ٢٠٠٠ قبلت دولة واحدة الاتفاق. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافه ٦٧ طرفا.

اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/500). دخلت حيز النفاذ في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧. وخلال عام ٢٠٠٠ لم يطرأ تغيير على حالة الاتفاقية وبذلك ظل عدد أطرافها ٣٢ طرفا.

البروتوكول الاختياري الخاص بالتسوية الالزامية للنزاعات (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/500/Add.3). دخل حيز النفاذ في ١٣ أيار/مايو ١٩٩٩. وخلال عام ٢٠٠٠ لم يطرأ تغيير على حالة البروتوكول وبذلك ظل فيه طرفان.

اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/274/Rev.1). دخلت حيز النفاذ في ٨ شباط/فبراير ١٩٨٧. وخلال عام ٢٠٠٠، انضمت أربع دول الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٦٨ طرفا.

اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/335). دخلت حيز النفاذ في ٢٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٦. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت دولتان الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٨٦ طرفا.

اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/336). دخلت حيز النفاذ في ٢٦ شباط/فبراير ١٩٨٧. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت ثلاث دول الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٨٢ طرفا.

البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/402). دخل حيز النفاذ في ٢٧ نيسان/أبريل ١٩٩٢. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت دولة واحدة الى البروتوكول، وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافه ٢١ طرفا.

اتفاقية الأمان النووي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/449). دخلت حيز النفاذ في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٦. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت الى هذه الاتفاقية دولة واحدة. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٥٣ طرفا.

الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/546). فتح باب التوقيع عليها في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت عشر دول الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام كانت هناك ٢٣ دولة متعاقدة و ٤١ دولة موقعة.

بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/566). فتح باب التوقيع عليه في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت دولة واحدة الى البروتوكول. وبحلول نهاية العام كانت هناك ثلاث دول متعاقدة و ١٤ دولة موقعة.

اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/567). فتح باب التوقيع عليها في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠٠ انضمت الى هذه الاتفاقية دولة واحدة. وبحلول نهاية العام كانت هناك ثلاث دول متعاقدة و ١٣ دولة موقعة.

الاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين، (اتفاق "أفرا") (التمديد الثاني) (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/377). دخل حيز النفاذ في ٤ نيسان/أبريل ٢٠٠٠. وبحلول نهاية عام ٢٠٠٠ بلغ عدد أطرافه ٢٠ طرفا.

الاتفاق الثاني لتمديد اتفاق ١٩٨٧ التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/167/Add.18). دخل حيز النفاذ في ١٢ حزيران/يونيه ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠٠ لم يطرأ تغيير على حالة الاتفاق، وبذلك ظل عدد أطرافه ١٧ طرفا.

اتفاق تكميلي منقح بشأن توفير المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية. خلال عام ٢٠٠٠، عقدت هذا الاتفاق ثلاث دول. وبحلول نهاية العام كانت ٩٢ دولة قد عقدت اتفاقات تكميلية.

اتفاق تعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي (أركال) (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/582). *فتح باب التوقيع عليه في ٢٥ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨*. وخلال عام ٢٠٠٠ وقعت دولة واحدة الاتفاق. وبحلول نهاية العام كانت هناك دولة متعاقدة و ١٤ دولة موقعة.

الجدول الف٢٢- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠٠

القائمة الكاملة لمشاريع البحوث المنسقة الجاري تنفيذها متاحة في موقع الوكالة WorldAtom على شبكة الويب ويمكن الحصول على نسخة مطبوعة بطلبها من شعبة الاعلام العام بالوكالة.

القوى النووية

المحافظة على تكنولوجيا المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز وتطبيقها: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

حلول قائمة على ادارة المعلومات في مجال تطبيقات المنهج النظامي للتدريب: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

مقارنة الأساليب التحليلية الخاصة بالهياكل النووية المقاومة للزلازل: ١٩٩٦-٢٠٠٠

آليات تأثير النيكل في التقصف الاشعاعي لمواد أوعية الضغط في المفاعلات: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

نظم ترميز حالات تعطل محطات القوى النووية: ١٩٩٩-٢٠٠٠

احتمالات استخدام دورات الوقود القائمة على الثوريوم لتقييد البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل: ١٩٩٥-٢٠٠٠

تطبيق نتائج برنامج مراقبة على تقييم سلامة أوعية الضغط في المفاعلات: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

استخدام دورة الوقود القائمة على الثوريوم في النظم العاملة بالمعجلات من أجل حرق البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل: ١٩٩٦-٢٠٠٠

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

تآكل تدريع الألومنيوم للوقود المستهلك في مفاعلات البحوث بفعل الماء: ١٩٩٥-٢٠٠٠

تقييم الجوانب المتعلقة بالأمان والبيئة وعدم الانتشار لتقسيم الأكتينات والمنتجات الانشطارية وتحويلها: ١٩٩٦-٢٠٠٠

التطورات والممارسات التكنولوجية في الرصد المباشر لكيمياء الماء فيما يتعلق بسلوك الوقود وأنشطة النقل: ١٩٩٥-٢٠٠٠

تكنولوجيات وأساليب استقرار فضلات معالجة اليورانيوم وعزلها في الأجل البعيد: ٢٠٠٠-٢٠٠٤

التقييم المقارن لمصادر الطاقة

دراسة حالات لتقييم ومقارنة مختلف مصادر الطاقة في استراتيجيات امدادات الطاقة والكهرباء المستدامة: ١٩٩٦- ٢٠٠٠

الجدول الف٢٢- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠٠ (تابع)

الأغذية والزراعة

تطوير توليفات جاذبة محسنة وادماجها في برامج استخدام تقنية الحشرة العقيمة في مكافحة ذباب الفاكهة: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

تحسين أشجار الفاكهة في المناطق المدارية وشبه المدارية من خلال الطفرات المستحدثة والتكنولوجيا الحيوية: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

مراقبة جودة انتاج مبيدات الحشرات: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

المراقبة المصلية للطاعون البقري وترصده في أفريقيا باستخدام تكنولوجيات القياس المناعي الاشعاعي:١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام التقنيات النظيرية في الدراسات المتعلقة بادارة المواد العضوية وحركة المغذيات من أجل زيادة الانتاج الزراعي المستدام وحماية البيئة: ١٩٩٥-٢٠٠٠

الصحة البشرية

تقييم المستويات والآثار الصحية للجزيئات المادية المحمولة جوا في صناعات التعدين وتنقية الفلزات وتصنيعها باستخدام التقنيات النووية والتقنيات التحليلية المتصلة بها: ١٩٩٦-٢٠٠٠

التصوير المقطعي للعظام بالحاسوب باستخدام الانبعاث الفوتوني المفرد في علاج المرضى الذين يعانون من آلام في الظهر لا تفسير لها: ١٩٩٧-٢٠٠٠

التقييم المقارن لتصوير المخ بطريقة التصوير المقطعي بالحاسوب باستخدام الانبعاث الفوتوني المفرد وبالرنين المغنطيسي وبطريقة التصوير المقطعي بالحاسوب باستخدام أشعة اكس فيما يتعلق بعلاج المرضى بالنوبات الانكسارية: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

مقارنة الدراسات الدولية لمرض تخلخل العظام باستخدام التقنيات النظيرية: ١٩٩٤-٢٠٠٠

وضع برنامج ضمان جودة لقياس الجرعات المستخدمة في العلاج الاشعاعي في البلدان النامية: ١٩٩٥-٢٠٠٠

وضع تقنيات في مختبرات المعايرة الثانوية من أجل تقييم الجرعات الممتصة قياسا على معايير المياه: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

تقييم الجرعات في التشخيص بالأشعة السينية: مدونة قواعد دولية:٢٠٠٠-٢٠٠٥

قياس الجرعات الأحيائية بالرنين شبه المغنطيسي الالكتروني: ١٩٩٨-٢٠٠٠

الجدول الف٢٢- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠٠ (تابع)

تقييم المستحضرات الصيدلية الاشعاعية القائمة على التكنيتيوم ٩٩ شبه المستقر في تشخيص وعلاج مرضى سرطان الثدي:١٩٩٧-٢٠٠٠

العلاقة بين النمط الجيني والنمط الظاهري في التلاسيمية وضمور العضلات: ١٩٩٨-٢٠٠٠

التصوير في الجسم الحي في حالات العدوى والالتهابات: ١٩٩٧-٢٠٠٠

العلاج بالنويدات المشعة داخل الوريد باستخدام المستحضرات الصيدلية الباعثة لأشعة بيتا من أجل الوقاية من اعادة التضيّق عقب رأب الوعاء التاجي: ٢٠٠٢-٢٠٠٤

انتاج الكواشف الأولية اللازمة للقياس المناعي الاشعاعي لبروتين الفا فيتو وتقييمها محليا: ١٩٩٧-٢٠٠٠

علاج سرطان الكبد باستخدام أساليب النويدات المشعة مع التركيز على المعالجة الاشعاعية المقترنة وقياس الجرعات الداخلية: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

تحديد التصنيف الجزيئي لسلالات الفطريات لفائدة علاج السل المقاوم للعقاقير المتعددة: ١٩٩٧-٢٠٠٠

تحديد الخصائص الكيميائية الاشعاعية والكيميائية والفيزيائية للجسيمات المشعة في البيئة: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

التحليل المناعي الاشعاعي للمنتجات النهائية المتقدمة للتسكُّر في العلاج الطويل الأمد لمرض السكري: ٢٠٠٠-٢٠٠٤

مشروع رجل آسيا المرجعي (المرحلة الثانية): المدخول ومحتوى الأعضاء من العناصر النذرة ذات الأهمية بالنسبة للوقاية الاشعاعية (اتفاق تعاوني اقليمي): ١٩٩٥-٢٠٠٠

استخدام التقنيات النووية في دراسة العلاقة بين الجزر المثاني الحالبي والتهاب الكلوة والحويضة وتندب الكلوة لدى الأطفال الذين يعانون من التهابات متكررة في المسالك البولية: ١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام العلاج الاشعاعي في حالات السرطان المتقدمة: ١٩٩٥-٢٠٠٠

البيئة البحرية وموارد المياه والصناعة

تطبيق التقنيات النظيرية في تقييم نظم المكامن المائية في المناطق الحضرية الكبرى: ١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام النظائر في تقييم سلوك الملوثات في المنطقة غير المشبعة من أجل حماية المياه الجوفية:٢٠٠٠-٢٠٠٣

استخدام النظائر في تقييم المياه الجوفية البطيئة الحركة وامكانية تطبيق ذلك في تقييم مواقع التخلص من النفايات: ١٩٩٧-٢٠٠٠

التكوين النظيري للأمطار في حوض المتوسط بالنسبة لأنماط حركة الهواء والمناخ:٢٠٠٠-٢٠٠٤

الجدول الف٢٢- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠٠ (تابع)

مصادر الملوحة وأثرها على موارد المياه الجوفية العذبة: تحقيق أقصى فائدة من التقنيات النووية: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

التركيب الاشعاعي للأغشية المستجيبة للمنبهات والهلامات المائية والممتزات لأغراض الفصل: ٢٠٠٠-٢٠٠٤

استخدام تكنولوجيا المقتفيات الاشعاعية في دراسات تشغيل الوحدات الهندسية وتحسين عمليات الوحدة على النحو الأمثل: ١٩٩٨-٢٠٠٠

دراسات تقييم ترسيب النويدات المشعة في البيئة وتطبيقها في تدابير حماية التربة: ١٩٩٥-٢٠٠٠

استخدام التقنيات النظيرية في دراسة السوائل الحمضية في استغلال الطاقة الجوفية الحرارية: ١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام القافيات والنظائر المستقرة في دراسات تلوث المياه السطحية: ١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام التصوير الشعاعي في بروتوكولات تقييم المقاومة للتآكل وتقييم الترسب في الأنابيب: ١٩٩٧-٢٠٠٠

العلوم الفيزيائية والكيميائية

استخدام حزم الأيونات التي تقاس شدتها بالميغا الكترون فولط في تطوير مواد أشباه الموصلات وتحديد خصائصها: ١٩٩٧-٢٠٠٠

تطبيق وتطوير التشتت النيوتروني الصغير الزاوية: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

استخدام بيانات التفاعل الذري والتفاعل بين البلازما والجدران في نمذجة محرف المفاعلات الاندماجية: ١٩٩٥-٢٠٠٠

تحليل الهيدروجين السائب باستخدام النيوترونات: ١٩٩٧-٢٠٠٠

تطوير وتطبيق قياس طيف أشعة ألفا: ٢٠٠٠-٢٠٠٤

تطوير عوامل لتصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي قائمة على التكنيتيوم - ٩٩ شبه المستقر: ١٩٩٥-٢٠٠٠

تطوير أدوات وأجهزة قائمة على الحاسوب لاكتشاف أوجه الخلل: ١٩٩٦-٢٠٠٠

تطوير أطقم قياس مناعي اشعاعي لواسمات الأورام: ١٩٩٨-٢٠٠٠

الجدول الف٢٢- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠٠ (تابع)

تطوير أطقم مستحضرات صيدلية اشعاعية تحتوي على التكنيتيوم - ٩٩ شبه المستقر لتصوير الأخماج: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

عناصر تصميم محطات القوى للطاقة الاندماجية بالقصور الذاتي: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

تطبيقات تقنيات فلورة الأشعة السينية في الموقع: ٢٠٠٠-٢٠٠٤

استخدام التقنيات التحليلية النووية في بحوث علم الحفريات: ١٩٩٦-٢٠٠٠

التحسين الأمثل لاجراءات التركيب ومراقبة الجودة في اعداد الببتيدات الموسومة بالفلور-١٨ واليود - ١٢٣: ١٩٩٧-٢٠٠٠

الأهداف الموحدة الصلبة الشديدة التيار المستخدمة في السيكلوترونات لانتاج النويدات المشعة التشخيصية والعلاجية: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

استخدام تقنيات الحزم الأيونية في تحليل العناصر الخفيفة في الرقائق الرفيعة، بما في ذلك تحديد سمكها: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

التحقق من جدوى التقنيات النووية في تحليل الفلزات الثمينة والنادرة في تركيزات المعادن: ١٩٩٧-٢٠٠٠

الأمان النووي

بحث منهجيات تحليل الحوادث: ١٩٩٧-٢٠٠٠

الأمان الاشعاعي

بحث الوسائل والاجراءات المناسبة لتطبيق تقنيات التقييم الاحتمالي للأمان على المصادر الاشعاعية الكبيرة: ٢٠٠٠-٢٠٠٣

حدود التقييم الوبائي الاشعاعي للآثار الاشعاعية العشوائية في مجال الوقاية من الاشعاعات: ١٩٩٤-٢٠٠٠

أمان النفايات المشعة

وضع مناهج لمقارنة الآثار المحتملة للنفايات الناجمة عن تكنولوجيات توليد الكهرباء: ١٩٩٧-٢٠٠٠

تحسين منهجيات تقييم الأمان لمرافق التخلص من النفايات المشعة قرب السطح: ١٩٩٧-٢٠٠٠

استخدام مؤشرات أمان مختارة (كالتركيزات والدوافق) لتقييم التخلص من النفايات المشعة: ٢٠٠٠-٢٠٠٥

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠

القوى النووية

الدورات

دورة أقاليمية عن الإدارة الرامية الى تحقيق الامتياز في أداء محطات القوى النووية- فرنسا

دورة أقاليمية عن تأهيل العاملين في محطات القوى النووية، ودور الإدارة في هذا الصدد- ألمانيا؛ جمهورية كوريا

دورة إقليمية عن تحديث معدات القياس والتحكم في محطات القوى النووية- ألمانيا

دورة إقليمية عن إدارة مشاريع القوى النووية- جمهورية كوريا

دورة إقليمية عن تقوية عملية إدارة مشاريع القوى النووية- أسبانيا

الحلقات العملية

حلقة عملية مشتركة بين الوكالة والمحفل الذري الأوروبي عن نظم الإدارة المتكاملة للمنشآت النووية- سلوفينيا

حلقة عملية إقليمية عن تقييم نتائج الاختبارات غير المتلفة المتعلقة بتقدير عمر التشغيل المتبقي- الجمهورية التشيكية

حلقة عملية إقليمية عن الممارسات الجيدة في النهج الوطنية المتبعة حيال إدارة عمر تشغيل محطات القوى النووية- سلوفينيا

حلقة عملية إقليمية عن تأثير الخصخصة وتحرير الأسواق على تشغيل محطات القوى النووية- هنغاريا

حلقة عملية إقليمية عن تحسين فعالية التفتيش أثناء الخدمة من خلال تأهيل المفتشين- بلغاريا

حلقة عملية إقليمية عن الفحص الداخلي والخارجي لأوعية الضغط في المفاعلات- كرواتيا

حلقة عملية إقليمية عن التبكير بإنهاء عمليات تشغيل محطات القوى النووية- ألمانيا

حلقة عملية إقليمية عن النهج الحديثة المتبعة في تصميم نظم التحكم المعتمدة على الحواسيب في محطات القوى النووية- الصين

حلقة عملية إقليمية عن الاختبار المباشر لمعدات قياس درجة الحرارة وشدة الضغط وغيرها من المعدات الحيوية الأخرى في محطات القوى النووية- المكسيك

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية إقليمية عن القضايا المتعلقة بالتشغيل والأمان في محطات القوى النووية- جمهورية كوريا

حلقة عملية إقليمية عن سلامة أنابيب مولدات البخار- الاتحاد الروسي

حلقة عملية عن بيانات التفاعل النووي والمفاعلات النووية: الفيزياء والتصميم والأمان- مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، تريستا

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية وطنية عن إدارة مشاريع القوى النووية- الصين

حلقة دراسية عن النظم التي تعمل بواسطة المعجلات، وتحويل النفايات النووية: الخيارات والاتجاهات- مركز عبد السلام للفيزياء النظرية، تريستا

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

الدورات

دورة أقاليمية عن إخراج مفاعلات البحوث والمنشآت النووية الصغيرة الأخرى من الخدمة- الولايات المتحدة الأمريكية

التقييم المقارن لمصادر الطاقة

الدورات

دورة إقليمية عن إجراء دراسات حالة من أجل تقييم القوى النووية باعتبارها آلية تنمية نظيفة بموجب بروتوكول كيوتو- جمهورية كوريا

دورة إقليمية عن استخدام منهجيات الوكالة وأدواتها من أجل تحليل القضايا البيئية ذات الأولوية- إندونيسيا

دور الطاقة النووية وغيرها من خيارات الطاقة في التخفيف من الغازات المسببة لظاهرة الاحترار- النمسا

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية موجهة للمنسقين الوطنيين من أجل تبادل الخبرات بشأن التقييم المقارن للخيارات الكهربائية- جمهورية كوريا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

الأغذية والزراعة

الدورات

دورة عن التشخيص التفاضلي لدودة العالم القديم الحلزونية وغيرها من يرقات الذباب المُمْرضة- المملكة المتحدة

دورة عن مراقبة عملية تشعيع الأغذية- الولايات المتحدة الأمريكية

دورة مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن تدابير ضمان/ مراقبة الجودة في مختبرات تحليل المخلفات- النمسا

دورة إقليمية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن دودة العالم القديم الحلزونية- جمهورية إيران الإسلامية

دورة إقليمية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن تقنية الحشرة العقيمة باعتبارها مكونا من مكونات المكافحة المتكاملة الواسعة النطاق لذبابة التسي تسي وداء المثقبيات- جمهورية تنزانيا المتحدة

دورة إقليمية آسيوية عن الآفاق الجديدة المتعلقة بتطوير ومعالجة الطافرات- الصين

دورة مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة عن داء المثقبيات في أفريقيا- فرنسا

الحلقات العملية

حلقة عملية خاصة باتفاق أفرا عن اعتماد تقنيات انتقائية ملائمة من أجل استحداث مادة موروثة مقاومة للجفاف- نيجيريا

حلقة عملية خاصة باتفاق أفرا عن استحداث معايير وإجراءات لمراقبة الجودة الداخلية فيما يتعلق بالقياس المناعي الإشعاعي الذاتي التغليف للبروجسترون- موريشيوس

حلقة عملية مشتركة بين اتفاق أفرا وترتيبات أركال والاتفاق التعاوني الإقليمي عن وضع بروتوكول دولي بشأن التشعيع باعتباره أحد إجراءات الحجر الصحي المطبقة على السلع الغذائية والزراعية- المغرب

حلقة عملية مشتركة بين مؤسسة CLAM ومنظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن ذبابة الفاكهة التي تصيب الخوخ (*Bactocera zonata*)- أسبانيا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية إقليمية خاصة بمنظمة الأغذية والزراعة عن استراتيجيات مكافحة الدودة الحلزونية في الكاريبي- بنما

حلقة عملية إقليمية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن استيلاد الطفرات مختبريا، وزراعة الأنسجة، والواسمات الجزيئية - تايلند

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن إعلام الجمهور بشأن استخدام التشعيع كإجراء صحي وضوئي صحي لمعالجة الأغذية- ماليزيا

رحلة دراسية/ حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن السوس الذي يصيب البلح الأحمر وذبابة الفاكهة التي تصيب الخوخ- مصر

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن اعتماد التشعيع كإجراء صحي وضوئي صحي لمعالجة السلع الغذائية والزراعية- أستراليا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن وضع مواد تدريبية نمطية من أجل مساعدة الدول الأعضاء على إنشاء نظم تكفل مراقبة الجودة في المختبرات المختصة بالتشخيص البيطري- النمسا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن فصل الجنسين وراثيا وتحديد السمات الوراثية لسلالات الدودة الحلزونية- النمسا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن تحسين تقنية الحشرة العقيمة المستخدمة في مكافحة دودة التفاح من أجل تيسير التوسع في تطبيقاتها الميدانية- النمسا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن تحسين وتنسيق الإجراءات المتعلقة بتشخيص ومراقبة داء الطاعون البقري- مالي

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن البروتوكولات المختبرية واختيار السلالات الطافرة باستخدام سم البيوض- المغرب

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن استحداث مغذيات فعالة التكلفة من أجل إنتاج كميات من ذبابة التسي تسي- النمسا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن تطوير إجراءات توكيد الجودة المطبقة على تحليل السموم الفطرية فيما يتعلق بالأغذية والأعلاف في بلدان أوروبا الشرقية- النمسا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة عن توريد ذباب عقيم يستخدم في تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة الذبابة المتوسطية في حوض البحر المتوسط- النمسا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة واتفاق أفرا عن تقبل الدوائر الصناعية والجمهور لمسألة تشعيع الأغذية- غانا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة وجامعة كوستاريكا عن تقنيات زراعة الأنسجة مختبريا من أجل تحسين المحاصيل الغذائية المدارية التي تنبت بريا- كوستاريكا

حلقة عملية خاصة بالاتفاق التعاوني الإقليمي عن إنتاج القافيات المعالجة باليود من أجل القياس المناعي الإشعاعي الذاتي التغليف للبروجسترون- تايلند

حلقة عملية إقليمية آسيوية عن تشعيع الأغذية- الصين

حلقة عملية إقليمية غرب آسيوية عن استخدام الأسمدة الفوسفاتية في عمليات التسميد- النمسا

حلقة عملية إقليمية غرب آسيوية عن استعمال مياه الري المنخفضة الجودة في عمليات التسميد- لبنان

حلقة عملية عن فرص الاتجار بالأغذية المشعة - الولايات المتحدة الأمريكية

الصحة البشرية

الدورات

دورة عن البيولوجيا الإشعاعية الاكلينيكية الأساسية (الوكالة- الشركة الأوروبية للتصوير الإشعاعي العلاجي وبحوث علم الأورام "استرو" ESTRO)- سلوفاكيا

دورة عن البحوث الاكلينيكية المتعلقة بعلم الأورام الإشعاعي (الوكالة- استرو)- المملكة المتحدة

دورة عن علم الأورام الإشعاعي القائم على الأدلة- سنغافورة

دورة عن المبادئ والأساليب المتعلقة بعلم الأورام الإشعاعي القائم على الأدلة (الوكالة-استرو)- أسبانيا

دورة عن التصوير بغرض تحديد حجم الهدف في مجال العلاج الإشعاعي (الوكالة- استرو)- إيطاليا

دورة عن الفيزياء المتعلقة بالعلاج الإشعاعي الاكلينيكي (الوكالة- استرو)- بلجيكا

دورة عن تخطيط العلاج الإشعاعي: التقنيات الحديثة للتشعيع الداخلي(الوكالة- استرو)- إيطاليا

دورة عن تخطيط العلاج الإشعاعي: المبادئ والممارسات (الوكالة- استرو)- هولندا

نشاط جماعي عن القياسات التي تجرى في الجسم الحي بشأن مدى التوافر البيولوجي للعناصر النزرة- الصين

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

دورة أقاليمية عن التقنيات البيولوجية الجزيئية والقافيات النويدية المشعة المستخدمة في مكافحة الأمراض المعدية- تايلند

اجتماع لمنسقي مشروع عن مراقبة جودة التعقيم الإشعاعي للأنسجة المنقولة- إندونيسيا

دورة إقليمية عن تطبيق الأساليب النويدية المشعة المستخدمة في التصدي للإصابات والالتهابات- الجزائر

دورة إقليمية عن تطبيق دليل القواعد والإجراءات في مجال علم الكلى والمسالك البولية النووي- كوبا

دورة إقليمية عن التصوير المقطعي الحاسوبي للقلب والمخ بالانبعاث الفوتوني المفرد- كوبا

دورة إقليمية عن تقنيات التصوير المقطعي الحاسوبي للقلب بالانبعاث الفوتوني المفرد وتصوير الثدي بالانبعاث الوميضي، موجهة الى المتخصصين في تكنولوجيا الطب النووي- بنغلاديش

دورة إقليمية عن تشعيع الخلايا في الممارسات الطبية النووية الاكلينيكية- فرنسا

دورة إقليمية عن الطب النووي الجراحي- بلغاريا

دورة إقليمية عن تجهيز المختبرات بالآلات اللازمة لإجراء القياس المناعي الإشعاعي- الجمهورية العربية السورية

دورة إقليمية عن التصوير الوميضي لتروية عضلة القلب باستخدام التصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد- الهند

دورة إقليمية عن طب الأطفال النووي- جنوب أفريقيا

دورة إقليمية عن الجوانب الفيزيائية لمراقبة الجودة في العلاج الإشعاعي- أستراليا

دورة إقليمية عن إنتاج الكواشف الأساسية المستخدمة في القياس المناعي الإشعاعي لواسمات الأمراض- تونس

دورة إقليمية عن التصوير المقطعي بالانبعاث البروتوني في الممارسات الاكلينيكية- الصين

دورة إقليمية عن مراقبة الجودة في نظم التصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد- المملكة العربية السعودية

دورة إقليمية عن القياس المناعي الإشعاعي لأنواع معينة من الأنتيجينات البروستاتية الحرة ونمو الغدد التناسلية المشيمية- الأردن

دورة إقليمية عن التقنيات النويدية المشعة المستخدمة في مكافحة أمراض السكر- الفلبين

دورة إقليمية عن العلاج الإشعاعي للأورام التي تصيب الأطفال- مصر

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

دورة إقليمية عن صيانة المعجلات الخطية الطبية- الأردن

دورة إقليمية عن الاستخدام الفعال لأجهزة أمرا AMRA- المغرب

دورة إقليمية عن الجوانب الفيزيائية لمراقبة جودة العلاج الإشعاعي- الجمهورية العربية السورية

دورة إقليمية عن الجوانب الفيزيائية لمراقبة جودة العلاج الإشعاعي- أستراليا

الحلقات العملية

حلقة عملية دولية عن التقنية BioMAP- البرتغال

حلقة عملية وطنية عن الإشراف على مشروع فرعي مشترك بين برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والاتفاق التعاوني الإقليمي والوكالة عن التلوث الهوائي واتجاهاته: التحليل بالتنشيط النيوتروني ودراسة التلوث الهوائي باستخدام التقنيات التحليلية النووية في سلوفينيا- الفلبين

حلقة عملية إقليمية عن التكنولوجيات المتقدمة المتعلقة بالتصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد- البرازيل

حلقة عملية إقليمية عن الاستخدام الفعال للبرنامج الحاسوبي الجاهز PIP- الإمارات العربية المتحدة

حلقة عملية إقليمية عن تطبيق التقنيات النظيرية في مجال التغذية البشرية مع التركيز على برامج الاستعانة بالمغذيات الدقيقة- الصين

حلقة عملية إقليمية عن مراقبة جودة نظم التصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد- الجزائر

حلقة عملية إقليمية عن علاج سرطان الكبد بواسطة النويدات المشعة- سنغافورة

حلقة عملية إقليمية عن تصوير الثدي بالانبعاث الوميضي واستخدام المجسات الجيمية الجراحية في مكافحة سرطان الثدي- إندونيسيا

حلقة عملية بحثية عن رصد النويدات المشعة الموجودة في الطبيعة والمتولدة بفعل الإنسان ونفايات الفلزات الثقيلة الموجودة في البيئة- الاتحاد الروسي

حلقة عملية عن صيانة ومراقبة جودة آلات العلاج الإشعاعي التي تعمل بالكوبالت-٦٠- كينيا

حلقة عملية عن علاقة المغذيات الدقيقة بالصحة: الآليات البيولوجية الجزيئية- ماليزيا

حلقة عملية عن توحيد قياسات الجرعات في مرافق المعايرة- الجزائر

حلقة عملية عن استخدام النظائر المستقرة في تقييم برامج التدخل الغذائي في أمريكا اللاتينية- الأرجنتين

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية عن معايرة الإجراءات وتتبع قياسات الإشعاعات في دول البلطيق- ليتوانيا

حلقة دراسية عن التقنيات التحليلية المستخدمة في رصد البيئة- الهند

البيئة البحرية وموارد المياه والصناعة

الدورات

دورة إقليمية متقدمة عن النمذجة الرقمية لأنماط تدفق المياه وانتقالها في مواقع محددة توجد فيها موارد مائية- تايلند

دورة عن الببتيدات المعالجة بالكلور والمواد الفينيلية المزدوجة المعالجة بالكلور المتعدد- مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة بموناكو

دورة عن تحديد العناصر النزرة الموجودة في العينات البيئية البحرية- المغرب

دورة عن تحديد الفلزات النزرة الموجودة في العينات البحرية- مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة بموناكو

دورة عن المواد الهيدروكربونية النفطية والببتيدات المعالجة بالكلور، الموجودة في العينات البحرية- أوكرانيا

دورة إقليمية عن تطبيق القافيات في دراسة عمليات الانتقال ومعدلات الترسب في البيئة البحرية- تايلند

دورة إقليمية عن استخدام النمذجة الجيوكيمائية في إدارة الموارد المائية- الفلبين

دورة إقليمية عن استخدام النظائر والنمذجة الجيوكيمائية في إدارة الموارد المائية- زمبابوي

دورة إقليمية موجهة الى مديري مشاريع الموارد المائية عن أحدث التطورات بشأن تطبيق النظائر في إدارة الموارد المائية في آسيا والمحيط الهادئ- جمهورية كوريا

الحلقات العملية

حلقة عملية بشأن تقييم المشروع RAS/8/084- الفلبين

حلقة عملية عن رصد النشاط الإشعاعي البحري موقعيا- أيرلندا

حلقة عملية عن استخدام النظائر في الأنشطة المتعلقة بالمناخ وبالشبكة العالمية المعنية بالنظائر الموجودة في مياه الأمطار، التابعة للجنة التوجيهية العلمية- ألمانيا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

العلوم الفيزيائية والكيميائية

الدورات

تدريب جماعي من خلال منح دراسية بشأن صيانة أجهزة قياس الطيف النووي- مختبرات الوكالة بزايبرسدورف

تدريب جماعي من خلال منح دراسية بشأن منهجية تقنية الفلورة بالأشعة السينية وتطبيقاتها- مختبرات الوكالة بزايبرسدورف

دورة وطنية عن المعجلات- إندونيسيا

دورة وطنية عن تصنيع وصيانة الحواسيب الشخصية والشبكات المحلية- زامبيا

دورة وطنية عن الأجهزة النووية المعتمدة على المعالجات الدقيقة- ميانمار؛ سري لانكا

دورة وطنية عن التحكم في القوى بما يكفل تشغيل النظم الالكترونية على نحو مأمون وموثوق- جمهورية تنزانيا المتحدة

دورة إقليمية عن المستوى ٢ من اختبارات الأساليب السطحية وفحصها- الأردن

دورة إقليمية عن تصميم وتطبيق أجهزة القياس النووية المحمولة- نيوزيلندا

دورة إقليمية عن تصنيع القطع المستخدمة في الاختبارات غير المتلفة- الأردن

دورة إقليمية عن المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المستخدمة في المستشفيات- قبرص

دورة إقليمية عن التصوير الإشعاعي الرقمي الصناعي- جمهورية كوريا

دورة إقليمية عن المستوى النموذجي ٣ من اختبارات التيارات الدوامية- باكستان

دورة إقليمية عن استخدام الاختبارات غير المتلفة في فحص السكك الحديدية- جنوب أفريقيا

دورة إقليمية عن استخدام الاختبارات غير المتلفة في فحص الإنشاءات الخرسانية- سنغافورة

دورة إقليمية عن مراقبة العمليات والجودة والأمان في المعالجة الإشعاعية- شيلي

دورة إقليمية عن مراقبة الجودة وضمان الجودة في الكيمياء الإشعاعية والتحاليل المتعلقة بالمجال النووي- مصر

دورة إقليمية عن المعالجة الإشعاعية للسكريات المتعددة الطبيعية- فييت نام

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

دورة إقليمية عن استخدام التعقيم الإشعاعي في التطبيقات الطبية والصيدلانية- تونس

دورة إقليمية عن المستوى ٣ من الاختبارات التصويرية الإشعاعية- الجمهورية العربية السورية

دورة إقليمية عن تقنيات القافيات الإشعاعية والمصادر المختومة وتطبيقاتها في مجالي الصناعة والبيئة- جنوب أفريقيا

دورة إقليمية عن استخدام القافيات الإشعاعية في معالجة الخامات المعدنية- إندونيسيا

دورة إقليمية عن البرامج الحاسوبية الجاهزة النمطية الصالحة للتطبيقات الاقتفائية، وتصميم ومعايرة أجهزة القياس النووية- فييت نام

دورة إقليمية عن استخدام القافيات في حقول النفط- الأرجنتين

دورة إقليمية عن المستوى ٣ من اختبارات الموجات فوق الصوتية- جمهورية إيران الإسلامية

دورة وطنية عن إصلاح وصيانة الأجهزة المعتمدة على المعالجات الدقيقة والمراقبات الدقيقة- السودان

دورة وطنية عن البحوث التطويرية من أجل التكنولوجيا المتقدمة- إندونيسيا

دورة وطنية عن أجهزة قراءة المكاشيف الوميضية الحرارية- السلفادور

دورة وطنية عن معدات الأشعة السينية- بوليفيا؛ اكوادور؛ السلفادور

دورة إقليمية عن معالجة الإشارات الرقمية- كوبا

دورة إقليمية عن عدادات قياس الوميض بالسوائل- ماليزيا

دورة إقليمية عن صيانة وإصلاح الأجهزة المزودة بقطع سطحية- المغرب

دورة إقليمية عن إصلاح الأجهزة النووية المعتمدة على التكنولوجيا المتقدمة- ماليزيا

الحلقات العملية

حلقة خبراء عملية إقليمية عن مراقبة الجودة وإنتاج مصادر الكوبالت ٦٠ المستخدمة في التشعيع الداخلي- الصين

حلقة عملية إدارية إقليمية من أجل استعراض دليل الممارسات التصنيعية الجيدة، وإجراء تقييم ذاتي للمشاريع- جمهورية كوريا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية إقليمية عن المكاشيف- المكسيك

حلقة عملية إقليمية عن الأجهزة الالكترونية الرقمية- البرازيل

حلقة عملية إقليمية عن المعالجة الالكترونية للب الورق المستخدم في صناعة الرايون الفيسكوزي- الهند

حلقة عملية إقليمية عن الكاميرات الجيمية- فنزويلا

حلقة عملية إقليمية عن الممارسات التصنيعية الجيدة، المتعلقة بعمليات تنظيف المناطق، من أجل إنتاج أطقم التكنتيوم٩٩ شبه المستقر والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية- إندونيسيا

حلقة عملية إقليمية عن أجهزة القياس المستخدمة في الطب النووي- بيرو

حلقة عملية إقليمية عن صيانة وإصلاح أجهزة القياس الكهربائية وغرف العمل- البرازيل

حلقة عملية إقليمية عن تصميم أجهزة القياس النووية ومعايرتها وتطبيقاتها- البرازيل

حلقة عملية إقليمية عن مراقبة الجودة في الإشراف البيولوجي على أطقم التكنتيوم ٩٩ شبه المستقر والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية للتكنتيوم ٩٩ شبه المستقر- ماليزيا

حلقة عملية إقليمية عن مراقبة جودة أطقم التكنتيوم ٩٩ شبه المستقر ومكوناتها- تايلند

حلقة عملية إقليمية عن المعالجة الإشعاعية للنفايات الزراعية- ماليزيا

حلقة عملية إقليمية عن استعمال القافيات المشعة في اختبار فعالية النباتات المستخدمة من أجل معالجة مياه المجاري- جمهورية كوريا

حلقة عملية إقليمية عن تطبيق تقنيات المسح الجيمي والقياس النيوتروني في الصناعات البتروكيمائية- فنزويلا

حلقة عملية إقليمية ثانية عن ضمان جودة/ مراقبة جودة التقنيات التحليلية النووية- لاتفيا

حلقة عملية إقليمية ثانية عن المعالجة الإشعاعية لمياه المجاري الصناعية- الجمهورية التشيكية

حلقة عملية، على هيئة قوة عمل، بشأن الاختبارات غير المتلفة في مجال الصناعة- جنوب أفريقيا

حلقة عملية عن بيانات التفاعل النووي والمفاعلات النووية: الفيزياء والتصميم والأمان- إيطاليا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

الأمان النووي

الدورات

دورة عن الإدارة الرامية الى تحقيق الامتياز في أداء محطات القوى النووية- فرنسا

دورة أقاليمية عن أوجه التقدم المتعلقة برصد الأمان التشغيلي لمحطات القوى النووية وتقييم هذا الأمان وتعزيزه- الولايات المتحدة الأمريكية

دورة أقاليمية عن الجوانب الرقابية ووثائق الأمان المتعلقة بمفاعلات البحوث- الولايات المتحدة الأمريكية

دورة أقاليمية عن أمان خزن الوقود المستهلك- الولايات المتحدة الأمريكية

دورة مهنية أساسية وطنية عن الأمان النووي- رومانيا

دورة تدريبية مهنية أساسية إقليمية عن الأمان النووي- البرازيل

دورة إقليمية عن إدارة الوقود النووي/ قلوب المفاعلات النووية- جمهورية كوريا

دورة إقليمية عن اختيار مواقع محطات القوى النووية- إندونيسيا

دورة إقليمية عن تزويد متخذي القرارات بالمعلومات المتعلقة بالأمان النووي- ماليزيا

دورة إقليمية عن الأمان التشغيلي لمحطات القوى النووية، بما في ذلك الجانب الإداري- ألمانيا

دورة إقليمية عن الأمان التشغيلي لمفاعلات البحوث- اليابان

دورة إقليمية عن الشروط المؤسسية اللازم استيفاؤها من أجل نشر القوى النووية- المقر الرئيسي

دورة إقليمية عن الإشراف الرقابي على محطات القوى النووية- ألمانيا

دورة إقليمية عن التفتيش القائم على المخاطر: النظرية والتطبيق- ليتوانيا

دورة إقليمية عن تقييم أمان محطات القوى النووية من أجل المساعدة على اتخاذ القرارات- فنلندا

دورة إقليمية عن أمان تشغيل واستخدام مفاعلات البحوث- إندونيسيا

دورة إقليمية عن استخدام شفرات الحواسيب الشخصية في تحليل الحوادث- كرواتيا

دورة إقليمية عن استخدام الاختبارات الموجية فوق الصوتية في الكشف عن التقصف الناتج عن التآكل بفعل الاجهادات الحبيبية وتحديد خصائصه وإصلاحه، وتحديد حجم التشققات وفحص كسوة اللحامات- الاتحاد الروسي

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

الحلقات العملية

حلقة عملية اقليمية عن التحكم بنسق المكونات وادارة الأمان أثناء فترات وقف التشغيل المقررة - جمهورية كوريا

حلقة عملية اقليمية عن قضايا التشغيل والأمان المتعلقة بمحطات القوى النووية مع تركيز خاص على ادارة الأمان التشغيلي - جمهورية كوريا

حلقة عملية عن تصميم وتقييم وترخيص التعديلات الخاصة بمحطات القوى النووية - سلوفينيا

حلقة عملية عن وضع اجراءات التشغيل لحالات الطوارئ والتصديق عليها - الجمهورية التشيكية

حلقة عملية عن مستويات اجراءات الطوارئ في محطات القوى النووية - الصين

حلقة عملية عن الوقاية من الحرائق في محطات القوى النووية - الصين

حلقة عملية عن الانفاذ والتفتيش المتكاملين في المجال الرقابي - اندونيسيا

حلقة عملية عن ادارة الأمان وثقافة الأمان - سلوفينيا

حلقة عملية عن نمذجة الأخطار الخارجية في التحليل الاحتمالي للأمان - بلغاريا

حلقة عملية عن تحليل الأمان النووي لمفاعلات البحوث - فيينا

حلقة عملية عن الأمان النووي وتقدير الأخطار النووية - اندونيسيا

حلقة عملية عن مردود خبرات التشغيل فيما يتعلق بالعوامل البشرية - بلغاريا

حلقة عملية عن رصد الأمان التشغيلي وتقييمه - سلوفينيا

حلقة عملية عن مؤشرات أداء الأمان التشغيلي - الصين

حلقة عملية عن تنفيذ المعايير وأفضل الممارسات في مجال الأمان التشغيلي - المقر الرئيسي

حلقة عملية عن الاستعراض الدوري للأمان - الصين

حلقة عملية عن استعراضات الأمان الدورية والتقادم - الجمهورية التشيكية

حلقة عملية عن النهج الاحتمالي لصنع القرار الرقابي - بلجيكا

حلقة عملية عن تطبيقات التقدير الاحتمالي للأمان - الصين

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية عن الخبرات الرقابية المتعلقة باخراج محطات القوى النووية من الخدمة - المقر الرئيسي

حلقة عملية عن المعلومات الرقابية اللازم تعميمها على الجمهور ووسائل الاعلام - سلوفينيا

حلقة عملية عن المتطلبات والممارسات الرقابية فيما يتعلق بالتصرف حيال التقادم - سلوفاكيا

حلقة عملية عن التقييم والمعايير والسلوك التفتيشي في مجال أمان مفاعلات البحوث - المقر الرئيسي

حلقة عملية عن تقييم الأمان والتحكم الرقابي بالأمان المتعلقين بمفاعلات البحوث - فيينا نام

حلقة عملية عن ثقافة الأمان ومفاعلات البحوث - هنغاريا

حلقة عملية عن السياسات وأهداف الأمان فيما يتعلق بالحوادث العنيفة - الصين

حلقة عملية عن تقوية ادارة محطات القوى النووية - الصين

حلقة عملية عن تحديد خصائص الوقود المستهلك والتصرف فيه وخزنه - بولندا

حلقة عملية عن عملية الاخراج من الخدمة: الجوانب الرقابية والتقنية والادارية - سلوفينيا

حلقة عملية عن دور مراصد الأخطار في الأمان التشغيلي - الجمهورية التشيكية

الأمان الاشعاعي

الدورات

تدريب جماعي على تقييم البنية الأساسية التشريعية والرقابية - الجمهورية التشيكية

تدريب جماعي على الأمان الاشعاعي وأمان النفايات في صناعة النفط والغاز - الجمهورية العربية السورية

تدريب جماعي على الوقاية من الاشعاعات والتصرف في النفايات وتوكيد الجودة في مجال الطب النووي - السويد

تدريب جماعي على الأمان الاشعاعي في المشععات الصناعية - كندا

دورة تدريبية للتوعية مشتركة بين الوكالة ومنظمة الجمارك العالمية والمنظمة الدولية للشرطة الجنائية- الانتربول عن مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية وغيرها من المواد المشعة - النمسا

دورة دراسية وطنية عن مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية وغيرها من المواد المشعة - أوكرانيا؛ بيلاروس

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

دورة دراسية وطنية عن قياس الجرعات في مجال العلاج بالاشعة - ليتوانيا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات لمسؤولي الوقاية من الاشعاعات - كوستاريكا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي - جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي والطب النووي - استونيا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في مجال التصوير الاشعاعي لأغراض الصناعة - جمهورية ملدوفا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في المرافق الطبية - جورجيا

دورة دراسية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في الممارسات الطبية - أرمينيا؛ ألبانيا؛ جمهورية ملدوفا؛ لاتفيا

دورة دراسية وطنية عن خدمة وصيانة نظام قياس الجرعات بالوميض الحراري - فنلندا

تدريب جماعي على مستوى عال على الوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر الاشعاعية - ماليزيا

دورة تجريبية تدريبية فنية عن الوقاية من الاشعاعات - بيلاروس

الوقاية من الاشعاعات في حالات التعرض الطبي - سنغافورة

دورة دراسية اقليمية للمفتشين عن تطبيق الارشادات المتعلقة بنظام استجابة أولية للحوادث الاشعاعية - البرازيل

دورة دراسية اقليمية عن معايرة مقاييس الجرعات وأجهزة الاستقصاء فيما يتعلق بالوقاية من الاشعاعات - لاتفيا

دورة دراسية اقليمية عن الاستجابة الطبية في الحوادث الاشعاعية - الأرجنتين

دورة دراسية اقليمية عن تخطيط وتنظيم وتنفيذ برنامج رقابي للوقاية من الاشعاعات - جنوب أفريقيا

دورة دراسية اقليمية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي والتدخلات الاشعاعية - بنما

دورة دراسية اقليمية عن التحكم الرقابي بالمصادر الاشعاعية - سلوفاكيا

دورة دراسية عن الاستجابة للطوارئ الاشعاعية والتأهب لها - كوبا

دورة دراسية اقليمية عن النقل المأمون للمواد المشعة - الأرجنتين؛ أستراليا؛ بيلاروس

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

دورة دراسية اقليمية مؤهلة لدبلوم عال في الوقاية من الاشعاعات - الجمهورية العربية السورية

دورة تعليمية اقليمية على مستوى عال عن الوقاية من الاشعاعات والأمان النووي - الأرجنتين

دورة تعليمية اقليمية على مستوى عال عن الوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر الاشعاعية - جنوب أفريقيا

دورة دراسية اقليمية لتدريب المدربين: التثقيف الطبي بشأن التأهب للحوادث النووية - أوكرانيا

الحلقات العملية

حلقة عملية وطنية عن الترخيص والتفتيش - أوزبكستان

حلقة عملية وطنية عن الأمان الاشعاعي وأمان النفايات في الممارسات الصناعية - بنغلادش

حلقة عملية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات وتوكيد الجودة في مجال العلاج بالأشعة - بنغلادش

حلقة عملية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات للاختصاصيين والمصورين في مجال التصوير بالأشعة - ألبانيا

حلقة عملية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في عمليات التشخيص الاشعاعي - سيري لانكا

حلقة عملية اقليمية عن معايرة مقاييس الجرعات الشخصية وأجهزة الاستقصاء لغرض الوقاية من الاشعاعات - اليابان

حلقة عملية اقليمية عن تطوير القدرات الخاصة بالأمان الاشعاعي من أجل الاستجابة للحوادث النووية أو الطوارئ الاشعاعية ووضع اطار قانوني يشمل كلا من التأهب للطوارئ والاستجابة لها والمسؤولية المدنية الناجمة عن الاضرار النووية - البرازيل

حلقة اقليمية عملية عن الوقاية من الاشعاعات والأمان في مجال العلاج بالأشعة - الفلبين

حلقة عملية اقليمية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي والتدخلات الاشعاعية - فرنسا

حلقة عملية اقليمية عن أمان المصادر والمواد الاشعاعية - فييت نام

حلقة عملية اقليمية عن توحيد قياسات الجرعات اثناء المعايرة - الجزائر

حلقة عملية اقليمية عن شبكة معلومات الهيئات الرقابية - جنوب أفريقيا

حلقة عملية عن الاستجابة العملية لطارئ اشعاعي - سلوفينيا

الجدول ألف-٢٣- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠٠ (تابع)

حلقة عملية عن الممارسات والارتقاء الى المستوى الأمثل بالأساليب المعمول بها أثناء فترات وقف التشغيل لأغراض الصيانة - الصين

حلقة عملية عن الاجراءات المستخدمة في مجال الاعلام العام بشأن الطوارئ النووية - فييت نام

أمان النفايات المشعة

الدورات

دورة دراسية اقليمية عن رصد التحكم بالتفريغ والرصد البيئي فيما يتعلق بالمواد المشعة التي تحتويها الممارسات الطبية والصناعية - شيلي

دورة دراسية اقليمية عن رصد التحكم بالتفريغ والرصد البيئي في اطار المشروع النموذجي المتعلق بالارتقاء بالبنية الأساسية لكل من الأمان الاشعاعي وأمان النفايات في أوروبا - استونيا

دورة دراسية اقليمية عن رصد النفايات وتقييم أثرها على البيئة - اليابان

دورة دراسية اقليمية عن منهجيات تقييم الأمان المتعلقة بمرافق التخلص من النفايات قريبا من السطح - اسبانيا

حلقات عملية

حلقة عملية اقليمية عن مبادئ الوقاية من الاشعاعات المطبقة على التصرف في النفايات - جمهورية كوريا

حلقة عملية اقليمية عن منهجيات تقييم الأمان المتعلقة بالتخلص من النفايات قريبا من السطح- هنغاريا

الجدول ألف ٢٤- أهم المنشورات التي صدرت في عام ٢٠٠٠

لا يرد أدناه سوى مجموعة مختارة من منشورات الوكالة العلمية التي صدرت في عام ٢٠٠٠. أما القائمة الكاملة لجميع منشورات الوكالة فمتاحة في موقع الوكالة WorldAtom على شبكة الويب.
ويمكن الحصول على نسخة مطبوعة من هذه القائمة بطلبها من شعبة الاعلام العام بالوكالة.

القوى النووية

Economic evaluation of bids for nuclear power plants — Technical Reports Series No. 396

Nuclear power reactors in the world ¯ Reference Data Series No. 2

Quality assurance for software important to safety — Technical Reports Series No. 397

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

MOX fuel cycle technologies for medium and long term deployment — C&S Papers Series CSP-3/P

Uranium 1999: Resources, production and demand (jointly with OECD/NEA)

Waste management database profiles, No. 3 (CD-ROM)

Waste management research abstracts, Vol. 25 (CD-ROM)

التقييم المقارن لمصادر الطاقة

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020 (2000 edition) — Reference Data Series No.1

العلوم الفيزيائية والكيميائية

Bulletin on atomic and molecular data for fusion, Nos 58 and 59

CINDA 1999 (1988–1999): Index to literature and computer files on microscopic neutron data — Special publication

CINDA 2000 (1998–2000): Index to literature and computer files on microscopic neutron data — Special publication

Nuclear Fusion

Nuclear Fusion — Yokohama special issue 3

Research reactors of the world — Reference Data Series No. 3

الأمان النووي

Fire safety in the operation of nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.1

Legal and governmental infrastructure for nuclear, radiation, radioactive waste and transport safety — Safety Standards Series GS-R-1

Operational limits and conditions and operating procedures for nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.2

Safety of nuclear power plants: Design — Safety Standards Series NS-R-1

Safety of nuclear power plants: Operation — Safety Standards Series NS-R-2

Software for computer based systems important to safety in nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-1.1

الجدول ٢٤ (تابع)

الأمان الاشعاعي

Calibration of radiation protection monitoring instruments — Safety Reports Series No. 16

Indirect methods for assessing intakes of radionuclides causing occupational exposure — Safety Reports Series No. 18

Lessons learned from accidental exposures in radiotherapy — Safety Reports Series No. 17

National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material, List No. 31. 2000 Edition — IAEA-NCAL-31

Regulations for the safe transport of radioactive material, 1996 edition (revised) — Safety Standards Series No. TS-R-1 (ST-1, Revised)

The radiological accident in Istanbul — Special Publication

The radiological accident in Lilo — Special Publication

The radiological accident in Yanango — Special Publication

أمان النفايات المشعة

Predisposal management of radioactive waste, including decommissioning — Safety Standards Series No. WS-R-2

Regulatory control of radioactive discharges to the environment — Safety Standards Series No. WS-G-2.3

Safety of radioactive waste management — Proceedings Series

المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات في 31 كانون الأول/ديسمبر 2000

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
Power reactors				
Argentina	Atucha NPP[b]	1	Lima	—
	Embalse NPP[b]	1	Embalse	—
Armenia	Armenia NPP[b]	2	Medzamor	—
Belgium	BR3-Mol	1	Mol	x
	DOEL-1	2	Doel	x
	DOEL-3	1	Doel	x
	DOEL-4	1	Doel	x
	Tihange-1	1	Tihange	x
	Tihange-2	1	Tihange	x
	Tihange-3	1	Tihange	x
Brazil	Admiral Alvaro Alberto (Angra-1)	1	Angra dos Reis	x
	Admiral Alvaro Alberto (Angra-2)	1	Angra dos Reis	—
Bulgaria	Kozloduy-I	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-II	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-III	2	Kozloduy	x
Canada	Bruce A	4	Tiverton	x
	Bruce B	4	Tiverton	x
	Darlington GS[c]	4	Bowmanville	x
	Gentilly-2	1	Gentilly	x
	Pickering GS[c]	8	Pickering	x
	Point Lepreau GS[c]	1	Point Lepreau	x
China	Qinshan NPP[b]	1	Hai Yan	x
Cuba	Juragua	2	Juragua	x
Czech Republic	EDU-1	2	Dukovany	x
	EDU-2	2	Dukovany	x
	Temelin	2	Temelin	—
Democratic People's Republic of Korea	Nyongbyon-1	1	Nyongbyon	—
Finland	Loviisa	2	Loviisa	—
	TVO I	1	Olkiluoto	—
	TVO II	1	Olkiluoto	—
Germany	AVR	1	Jülich	—
	KWG Grohnde	1	Grohnde	x
	GKN-2	1	Neckarwestheim	x
	RWE Biblis-A	1	Biblis	x
	RWE Biblis-B	1	Biblis	x
	KBR Brokdorf	1	Brokdorf	x
	KKB Brunsbüttel	1	Brunsbüttel	x
	KKE Emsland	1	Lingen	x
	KKG Grafenrheinfeld	1	Grafenrheinfeld	x
	KKI Isar-Ohu	1	Ohu bei Landshut	x
	KKI Isar-2	1	Essenbach	x
	KKK Krümmel	1	Geesthacht	x
	RWE Mühlheim-Kärlich	1	Mühlheim-Kärlich	x
	GKN Neckarwestheim	1	Neckarwestheim	x
	KWO Obrigheim	1	Obrigheim	x
	KKP Philippsburg-1	1	Philippsburg	x
	KKP Philippsburg-2	1	Philippsburg	x
	KRB II Gundremmingen B	1	Gundremmingen	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
	KRB II Gundremmingen C	1	Gundremmingen	x
	KKS Stade	1	Stade	x
	KKU Unterweser	1	Unterweser	x
	HKG-THTR 300	1	Hamm	—
	KKW Greifswald 1	2	Lubmin	—
	KKW Greifswald 2	2	Lubmin	—
	KKW Greifswald 3	1	Lubmin	—
	KKW Rheinsberg	1	Rheinsberg	x
Hungary	PAKS-I	2	Paks	x
	PAKS-II	2	Paks	x
India	RAPS	2	Rajasthan	x
	TAPS	2	Tarapur	x
Italy	ENEL-Latina	1	Borgo-Sabotino	x
	ENEL-Caorso	1	Caorso	x
	ENEL-Trino	1	Trino-Vercellese	x
Japan	Fugen	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Genkai-1	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-2	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-3	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-4	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Hamaoka-1	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-2	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-3	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-4	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Ikata-1	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-2	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-3	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Joyo	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	Kashiwazaki-1	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-2	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-3	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-4	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-5	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-6	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-7	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Mihama-1	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-2	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-3	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Monju	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Ohi-1 and 2	2	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-3	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-4	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Onagawa-1	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Onagawa-2	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
	Sendai-1	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Sendai-2	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Shika	1	Hakui-gun, Ishikawa-ken	x
	Shimane-1	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Shimane-2	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Takahama-1	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-2	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-3	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-4	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Tokai-1	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Tokai-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Tomari-1	1	Furuu-gun, Hokkaido	x
	Tomari-2	1	Furuu-gun, Hokkaido	x
	Tsuruga-1	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Tsuruga-2	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
Kazakhstan	BN-350	1	Aktau	—
Korea, Republic of	Kori-1	1	Pusan	x
	Kori-2	1	Pusan	x
	Kori-3	1	Pusan	x
	Kori-4	1	Pusan	x
	Ulchin-1	1	Ulchin	x
	Ulchin-2	1	Ulchin	x
	Ulchin-3	1	Ulchin	x
	Ulchin-4	1	Ulchin	x
	Wolsong-1	1	Kyongju	x
	Wolsong-2	1	Kyongju	x
	Wolsong-3	1	Kyongju	x
	Wolsong-4	1	Kyongju	x
	Younggwang-1	1	Younggwang	x
	Younggwang-2	1	Younggwang	x
	Younggwang-3	1	Younggwang	x
	Younggwang-4	1	Younggwang	x
Lithuania	Ignalina NPP[b]	2	Visaginas	x
Mexico	Laguna Verde 1	1	Alto Lucero	x
	Laguna Verde 2	1	Alto Lucero	x
Netherlands	Borssele	1	Borssele	x
	Dodewaard NPP[b]	1	Dodewaard	x
Pakistan	KANUPP	1	Karachi	x
	Chasnupp-1	1	Kundian	—
Philippines	Bataan NPP[b]	1	Morong, Bataan	x
Romania	Cernavoda-1	1	Cernavoda	—
Slovakia	A1	1	Bohunice	x
	EMO-1	2	Mochovce	—
	V-1	2	Bohunice	x
	V-2	2	Bohunice	x
Slovenia	Krško	1	Krško	x
South Africa	Koeberg-1	1	Cape Town	x
	Koeberg-2	1	Cape Town	x
Spain	Almaraz-1	1	Almaraz	x
	Almaraz-2	1	Almaraz	x
	Asco-1	1	Asco	x
	Asco-2	1	Asco	x
	Cofrentes	1	Cofrentes	x
	José Cabrera	1	Almonazid de Zorita	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
	Santa María de Garona	1	Santa María de Garona	x
	Trillo-1	1	Trillo	x
	Vandellos 1	1	Vandellos	—
	Vandellos 2	1	Vandellos	x
Sweden	Barsebäck 1	1	Malmö	—
	Barsebäck 2	1	Malmö	—
	Forsmark 1	1	Uppsala	—
	Forsmark 2	1	Uppsala	—
	Forsmark 3	1	Uppsala	—
	Oskarshamn 1	1	Oskarshamn	—
	Oskarshamn 2	1	Oskarshamn	—
	Oskarshamn 3	1	Oskarshamn	—
	Ringhals 1	1	Göteborg	—
	Ringhals 2	1	Göteborg	—
	Ringhals 3	1	Göteborg	—
	Ringhals 4	1	Göteborg	—
Switzerland	KKB Beznau I	1	Beznau	x
	KKB Beznau II	1	Beznau	x
	KKG Gösgen	1	Gösgen-Däniken	x
	KKL Leibstadt	1	Leibstadt	x
	KKM Mühleberg	1	Mühleberg	x
Ukraine	Chernobyl NPP[b]	3	Chernobyl	—
	Khmelnitski 1	1	Neteshin	—
	Rovno 1 and 2	2	Kuznetsovsk	—
	Rovno 3	1	Kuznetsovsk	—
	South Ukraine 1	1	Yuzhnoukrainsk	—
	South Ukraine 2	1	Yuzhnoukrainsk	—
	South Ukraine 3	1	Yuzhnoukrainsk	—
	Zaporozhe 1	1	Energodar	—
	Zaporozhe 2	1	Energodar	—
	Zaporozhe 3	1	Energodar	—
	Zaporozhe 4	1	Energodar	—
	Zaporozhe 5	1	Energodar	—
	Zaporozhe 6	1	Energodar	—
Research reactors and critical assemblies				
Algeria	NUR Reactor	1	Algiers	—
	Es Salam research reactor	1	Ain Oussera	—
Argentina	Argentine reactor-1	1	Constituyentes	x
	Argentine reactor-3	1	Ezeiza	x
	Argentine reactor-4	1	Rosario	x
	Argentine reactor-6	1	Bariloche	x
	Argentine reactor-0	1	Córdoba	x
	Argentine reactor-8	1	Pilcaniyeu	x
Australia	HIFAR	1	Lucas Heights	x
	MOATA	1	Lucas Heights	x
Austria	ASTRA	1	Seibersdorf	—
	Siemens Argonaut Reactor	1	Graz	—
	Triga II	1	Vienna	—
Bangladesh	At. Energy Res. Est.	1	Dhaka	x
Belarus	Sosny	1	Minsk	—

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
Belgium	BR1-CEN	1	Mol	x
	BR2-CEN-BRO2	2	Mol	x
	CEN-Venus	1	Mol	x
	Thetis	1	Gent	x
Brazil	IEA-R1	1	São Paulo	—
	RIEN-1 Argonaut RR	1	Rio de Janeiro	x
	IPR-RI-CDTN	1	Belo Horizonte	x
	IPEN Critical assembly	1	São Paulo	x
Bulgaria	IRT-2000	1	Sofia	x
Canada	Biology, Chemistry, Physics	2	Chalk River	x
	McMaster	1	Hamilton	x
	NRU	1	Chalk River	x
	NRX	1	Chalk River	x
	Slowpoke-AECL	1	Ottawa	x
	Slowpoke-Dalhousie Univ.	1	Halifax	x
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	1	Montreal	x
	Slowpoke-Kingston	1	Kingston	x
	Slowpoke-Saskatchewan	1	Saskatoon	x
	Slowpoke-Univ. of Alberta	1	Edmonton	x
	DIF	1	Chalk River	—
Chile	La Reina	1	Santiago	x
	Lo Aguirre	1	Santiago	x
China	HTGR	1	Nankou	—
Colombia	IAN-R1	1	Bogotá	x
Czech Republic	LR-0	1	Řež	x
	Univ. Training Reactor VR-1P	1	Prague	x
	VVR-S	1	Řež	x
Democratic People's Republic of Korea	Critical Assembly	1	Bungang-Ri, Nyongbyon	x
	IRT	1	Bungang-Ri, Nyongbyon	x
Democratic Republic of the Congo	Triga II	1	Kinshasa	x
Denmark	DR-1	1	Roskilde	x
	DR-3	1	Roskilde	x
Egypt	RR-I	1	Inshas	x
	MPR	1	Inshas	—
Estonia	Paldiski reactor	1	Paldiski	—
Finland	FIR 1	1	Espoo	—
Germany	BER-2	1	Berlin	x
	FH-Furtwangen	1	Furtwangen	x
	FRF-2	1	Frankfurt	x
	FRM	1	Garching	x
	GKSS-FRG1&FRG2	2	Geesthacht	x
	KFA-FRJ2	1	Jülich	x
	SUR 100	1	Kiel	x
	SUR 100	1	Ulm	x
	SUR 100	1	Stuttgart	x
	SUR 100	1	Berlin	x
	SUR 100	1	Aachen	x
	Tech. Univ. AKR	1	Dresden	x
	Tech. Hochschule ZLR	1	Zittau	x
	Triga	1	Mainz	x
	MHH-Triga	1	Hannover	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
	DKFZ-Triga	1	Heidelberg	x
	VKT research reactor	1	Rossendorf	x
Ghana	GHARR-1	1	Legon-Accra	x
Greece	GRR-1	1	Attiki	x
Hungary	Training reactor	1	Budapest	x
	WWR-S M 10	1	Budapest	x
Indonesia	PPNY	1	Yogyakarta	x
	RSG-GAS	1	Serpong	x
	PPTN	1	Bandung	x
Iran, Islamic	TRR	1	Tehran	x
Republic of	HWZPR	1	Esfahan	x
	MNSR	1	Esfahan	x
Israel	IRR-1	1	Soreq	x
Italy	AGN-201	1	Palermo	x
	Poltec.	1	Milan	x
	RTS-1	1	San Piero a Grado	x
	TAPIRO	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-RC1	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-2	1	Pavia	x
Jamaica	Centre for Nucl. Sciences	1	Kingston	x
Japan	DCA	1	Oarai-machi, Ibaraki-ken	x
	FCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	HTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	HTTR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTRCA	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JRR-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-3	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-4	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Kinki University reactor	1	Higashiosaka-shi, Osaka-fu	x
	KUCA	3	Osaka	x
	KUR	1	Sennan-gun, Osaka	x
	Musashi reactor	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	NCA	1	Kawasaki-shi	x
	NSRR	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Rikkyo University R.R.	1	Nagasaka, Kanagawa-ken	x
	TCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TODAI	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	VHTRC	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Kurchatov test reactor	3	Semipalatinsk	—
	WWR-K	1	Almaty	—
Korea, Republic of	Triga II and III	2	Seoul	x
	Kyunghee Univ.	1	Suwoon	x
	Hanaro	1	Taejon	x
Latvia	IRT	1	Riga	x
Libyan Arab Jamahiriya	IRT reactor	1	Tajura	x
Malaysia	Puspati	1	Bangi, Selangor	x
Mexico	Triga Mark III	1	Ocoyoacac	x
Netherlands	HOR	1	Delft	x
	HFR	1	Petten	x
	LFR	1	Petten	x
Norway	HBWR-Halden	1	Halden	x
	JEEP-II	1	Kjeller	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Number of reactor units	Location	Subsidiary arrangements in force
Pakistan	PARR-1	1	Rawalpindi	x
	PARR-2	1	Rawalpindi	x
Peru	RP-0	1	Lima	x
	RP-10	1	Lima	x
Philippines	PRR-1	1	Quezon City, Diliman	x
Poland	Agata and Anna	2	Świerk	x
	Ewa	1	Świerk	x
	Maria	1	Świerk	x
Portugal	RPI	1	Sacavem	x
Romania	Triga II	1	Piteşti Colibaşi	x
	VVR-S	2	Magurele	x
Slovenia	Triga II	1	Ljubljana	x
South Africa	SAFARI-1	1	Pelindaba	x
Sweden	Studsvik RR	2	Studsvik	—
Switzerland	AGN 211P	1	Basel	x
	Crocus	1	Lausanne	x
	Proteus	1	Würenlingen	x
	Saphir	1	Würenlingen	x
Syrian Arab Republic	MNSR	1	Damascus	x
Thailand	TRR-1	1	Bangkok	x
Turkey	Çekmece Nuclear Research and Training Centre	1	Istanbul	x
	ITU-TRR Triga Mark II	1	Istanbul	x
Ukraine	Kiev RR	1	Kiev	—
	IR-100 RR	1	Sevastopol	—
Uruguay	Centro Investigaciones Nucleares	1	Montevideo	x
Uzbekistan	Photon	1	Tashkent	—
	WWR-SM	1	Tashkent	—
Venezuela	RV-I	1	Altos de Pipe	x
Viet Nam	Da Lat Research Reactor	1	Da Lat, Lam Dong	x
Yugoslavia Fed. Rep. of	RA-RB	2	Vinèa	x
Conversion plants, including pilot plants				
Argentina	UF_6 production facility		Pilcaniyeu	—
	UO_2 conversion plant		Córdoba	—
Canada	CAMECO		Port Hope	x
Chile	Lab. exper. de conversión		Santiago	x
Japan	JCO		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Ningyo R&D		Tomata-gun, Okayama-ken	x
	PCDF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Mexico	Fuel fabrication pilot plant		Salazar	x
Romania	UO_2 powder fabrication plant		Feldioara	—
South Africa	Conversion plant		Pelindaba	x
	HEU-UF_6 production plant		Pelindaba	x
Sweden	Ranstad Mineral		Ranstad	—
Fuel fabrication plants, including pilot plants				
Algeria	UDEC		Draria Nuclear Site	—
Argentina	Experimental plant		Constituyentes	—
	Fuel fabrication plant		Ezeiza	x
	Fuel fabrication plant		Constituyentes	—

State[a]	Abbreviated name of facility	Location	Subsidiary arrangements in force
Belgium	BN-MOX	Dessel	x
	FBFC	Dessel	x
	FBFC MOX	Dessel	—
Brazil	Fuel fabrication plant	Resende	x
Canada	CRNL fuel fabrication	Chalk River	x
	Fuel fabrication facility	Chalk River	x
	GEC, Inc.	Toronto	x
	GEC, Inc.	Peterborough	x
	Zircatec	Port Hope	x
Chile	UMF	Santiago	x
Democratic People's Republic of Korea	Nuclear fuel fabrication plant	Nyongbyon	—
Denmark	Metallurgy	Roskilde	x
Egypt	FMPP	Inshas	—
Germany	Adv. Nuclear Fuels	Lingen	x
	Siemens MOX	Hanau	x
India	Ceramic fuel fab. assembly area	Hyderabad	x
	EFFP-NFC	Hyderabad	x
Indonesia	Experimental fuel element installation (IEBE)	Serpong	x
	Research reactor fuel element production installation (IPEBRR)	Serpong	x
Iran, Islamic Rep. of	Fuel fabrication lab.	Esfahan	—
Italy	Fabnuc	Bosco Marengo	x
Japan	JNF	Yokosuka-shi, Kanagawa-ken	x
	MNF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFI (Kumatori-1)	Sennan-gun, Osaka	x
	NFI (Kumatori-2)	Sennan-gun, Osaka	x
	NFI Tokai	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PFPF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PPFF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Ulbinski Metallurgical Works	Kamenogorsk	—
Korea, Republic of	CANDU fuel fabrication plant	Taejon	x
	KNFFP	Taejon	x
Romania	Romfuel	Piteşti Colibaşi	x
South Africa	MTR fuel fabrication	Pelindaba	x
	LEU fuel fabrication	Pelindaba	x
Spain	ENUSA fuel fabrication plant	Juzbado	—
Sweden	ABB	Västeras	—
Chemical reprocessing plants, including pilot plants			
Democratic People's Republic of Korea	Radiochemical Laboratory	Bungang-Ri, Nyongbyon	—
Germany	WAK	Eggenstein-Leopoldshafen	x
India	PREFRE	Tarapur	x
Italy	EURE	Saluggia	x
	ITREC-Trisaia	Rotondella	x
Japan	Tokai reprocessing plant	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
In addition, the following R&D facilities and locations are associated with reprocessing technology:			
Argentina	Lapep	Buenos Aires	—
	Fission products div.	Ezeira	—

State[a]	Abbreviated name of facility	Location	Subsidiary arrangements in force
Brazil	Reprocessing project	São Paulo	—
Indonesia	RMI	Serpong	—
Japan	SCF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JAERI Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JNC Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Sumitomi Met. Mining	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Enrichment plants, including pilot plants			
Argentina	Pilcaniyeu enrichment plant	Pilcaniyeu	—
Brazil	Enrichment plant (first cascade)	Resende	—
	Enrichment laboratory	Ipero	—
	Uranium enrichment pilot plant	São Paulo	—
	Laser spectroscopy lab.	San jose dos Campos	—
China	Shaanxi	Han Zhang	—
Germany	UTA-1	Gronau	x
Japan	Uranium Enrichment Plant	Tomata-gun, Okayama-ken	x
	Rokkasho Enrichment Plant	Kamikita-gun, Aomori-ken	x
Netherlands	URENCO	Almelo	x
United Kingdom	URENCO E22, E23 & A3 plant	Capenhurst	x
In addition, the following R&D facilities and locations are associated with enrichment technology:			
Brazil	UF6 laboratory	Belo Horizonte	—
Germany	Urenco	Jülich	—
Japan	Asahi Chemical Industry	Hyuga-shi, Miyazaki-ken	x
	Hitachi laboratory	Hitachi-shi, Ibaraki-ken	x
	JAERI Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NDC U-Lab.	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JNC Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Toshiba R&D Centre	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	CTF	Kitakami-gun, Amori-ken	x
Netherlands	Urenco	Almelo	x
Separate storage facilities			
Argentina	Central store	Ezeiza	x
	Central store	Constituyentes	x
	Nuclear material store	Constituyentes	—
Armenia	Dry Spent Fuel Storage	Metsamor	—
Australia	Vault storage	Lucas Heights	x
Belgium	Belgoprocess	Dessel	x
	Elbel	Beveren	—
	Wet Store	Tihange	—
Brazil	Aramar stores (2 units)	Ipero	—
	UF_6 production facility	São Paulo	—
Bulgaria	Long term storage	Kozloduy	x
Canada	Nuclear material	Chalk River	x
	Spent fuel canister store	Chalk River	x
	Douglas Point dry storage	Tiverton	x
	Gentilly-1	Gentilly	x
	Spent fuel storage	Chalk River	x
	AECL Research	Pinawa	x
	PUFDSF	Pickering	x
Czech Republic	Storage Škoda	Bolevec	x
	HLW store	Řež	—
	ISFS Dukovany	Dukovany	—

State[a]	Abbreviated name of facility	Location	Subsidiary arrangements in force
Democratic People's Republic of Korea	Nuclear fuel storage	Bungang-Ri, Nyongbyon	—
Denmark	Risø Store	Roskilde	x
	Risø Waste	Roskilde	—
Finland	TVO-KPA store	Olkiluoto	—
France	Cogéma UP2 and UP3	La Hague	x
Germany	Bundeslager	Wolfgang	—
	ANF UF_6 Lager	Lingen	x
	KFA AVR BL	Jülich	—
	KFA AVR	Jülich	x
	BZA-Ahaus	Ahaus	—
	NCS-Lagerhalle	Hanau	—
	Energiewerke Nord GmbH	Lubmin	x
	Energiewerke Nord-ZLN	Lubmin	—
	Transportbehälterlager	Gorleben	—
	TR Halle 87	Rossendorf	—
	Kernmateriallager	Rossendorf	—
Hungary	Central radionuclide store	Budapest	x
	MVDS	Paks	x
India	AFR	Tarapur	x
Indonesia	TC and ISFSF	Serpong	—
Iraq	Tuwaitha Location C	Tuwaitha	—
Italy	Compes. deposito	Saluggia	x
	Essor nuclear plant	Ispra	—
	Essor storage	Ispra	x
	Research centre	Ispra	—
Japan	KUFFS	Kyoto	x
	Fukushima Dai-Ichi SFS	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	JAERI Mutsu	Mutsu-shi, Aomori-ken	x
	RSFS	Kamikita-gun, Aomori-ken	x
Kazakhstan	Ulbinski Thorium Storage	Kamenogorsk	—
Lithuania	Spent Fuel Dry Storage	Visaginas	—
Netherlands	Covra Store	Vlissingen	—
Pakistan	Hawks Bay depot	Karachi	x
Portugal	Inst. de Armazenagem	Sacavem	x
Russian Federation	Mashinostroitel'nyi Zavod	Ehlektrostal	—
Slovakia	AFRS	Bohunice	x
South Africa	Waste storage	Pelindaba	—
	Bulk storage facility	Pelindaba	x
	HEU storage vault	Pelindaba	x
	Thabana pipe store	Pelindaba	x
	Z - Plant	Pelindaba	x
	E – building	Valindaba	—
	Koeberg Castor Storage Facility	Cape Town	—
Sweden	Central long term storage	Oskarshamn	—
Ukraine	Chernobyl storage	Chernobyl	—
United Kingdom	Special nuclear material store 9	Sellafield	x
	Thorp Plutonium Store	Sellafield	—
United States of America	Pu storage vault	Hanford, WA	—
	Y-12 plant	Oak Ridge, TN	x
	Vault	Golden, CO	—

State[a]	Abbreviated name of facility	Location	Subsidiary arrangements in force
Other facilities			
Argentina	Alpha facility	Constituyentes	—
Experimental UO_2 plant	Cordoba	—	
	Enriched uranium lab.	Ezeiza	—
	Fission products div.	Ezeiza	x
	Fuel fabrication plant	Ezeiza	—
	LFR	Buenos Aires	—
	Uranium powder fab. plant	Constituyentes	—
	Triple Altura Lab.	Ezeiza	—
Australia	Research Lab.	Lucas Heights	x
Belgium	IRMM-Geel	Geel	x
	CEN-Labo	Mol	x
	CEN-Waste	Dessel	—
	I.R.E.	Fleurus	x
	CEN-lab. Pu	Mol	x
Brazil	Fuel tech. co-ord. unit	São Paulo	x
	Isotope laboratory	São Paulo	—
	Metal. uran. project	São Paulo	—
	Nuclear material lab.	Ipero	—
	Nuclear fuel & instr. dev. lab.	São Paulo	—
	Reconversion project	São Paulo	—
	Reprocessing project	São Paulo	x
	Safeguards store	São Paulo	x
Czech Republic	Nuclear Fuel Inst. (UJP)	Zbraslav	x
	Research Laboratories	Řež	x
Democratic People's Republic of Korea	Subcritical assembly	Pyongyang	x
Estonia	Balti ES	Narva	—
Germany	KFA-heisse Zellen	Jülich	x
	KFK-heisse Zellen	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	Siemens heisse Zellen	Karlstein	x
	KFA Lab.	Jülich	x
	Transuran	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	VKT. Tec. ZTR	Rossendorf	x
Hungary	Institute of Isotopes	Budapest	x
Indonesia	RMI	Serpong	x
Iran, Islamic Republic of	LWSCR	Esfahan	x
	GSCR	Esfahan	—
Italy	CNEN-LAB. PU.	Santa Maria di Galeria	x
Japan	JAERI-Oarai R&D	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JAERI-Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Kumatori R&D	Sennan-gun, Osaka	x
	Mitsui Iwakuni-Ohtake	Kuga-gun, Yamaguchi	x
	Mitsui Toatsu	Takai-shi, Osaka-fu	x
	NDC Fuel Hot Lab.	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NDC fuel laboratories	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NERL, University of Tokyo	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFD	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	NFI Tokai-2	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NRF Neutron Radiation Facility	Tsukuba-shi, Ibaraki-ken	x
	PNC FMF	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	PNC IRAF	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	PNC-Oarai R&D	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x

State[a]	Abbreviated name of facility	Location	Subsidiary arrangements in force
	PNC-Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	SCF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Showa-Kawasaki	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	Sumitomo-Chiba	Sodegaura-shi, Chiba-ken	x
	Uranium Material Laboratory	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
Korea, Republic of	PIEF	Taejon	x
	Acrylonitrile plant	Ulsan	x
	DFDF	Taejon	x
	DUF 4	Taejon	—
	HFFL	Taejon	x
	IMEF	Taejon	x
	KAERI R&D	Taejon	—
Netherlands	ECN and JRC	Petten	x
Norway	Research laboratories	Kjeller	x
Poland	Institute for Nuclear Chemistry and Engineering	Warsaw	—
	Institute of Nuclear Research	Świerk	x
South Africa	Decommissioned pilot enrichment plant	Pelindaba	x
	Decontamination and waste recovery	Pelindaba	x
	Hot Cell Complex	Pelindaba	x
	NU and DU metals plant	Pelindaba	x
Switzerland	EIR	Würenlingen	x
	CERN	Geneva	x
Turkey	Nuclear fuel pilot plant	Istanbul	x
Ukraine	Chernobyl unit 4 shelter	Chernobyl	—
	Khmelnitski FF Storage	Neteshin	—
	KHFTI	Kharkov	—
	Rovno FF Storage	Kuznetsovsk	—
	South Ukraine Storage	Yuzhnoukrainsk	—
	Zaporozhe FF Storage	Energodar	—
	Sevastopol subcritical assembly	Sevastopol	—
United States of America	B&W NNFD	Lynchburg, VA	—
	BWXT Facility 179	Lynchburg, VA	—
Non-nuclear installations			
Cuba	Storage of equipment	Prov. Havana	—

[a] An entry in this column does not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Agency concerning the legal status of any country or territory or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers.

[b] NPP: nuclear power plant.

[c] GS: generating station.

Note: The Agency was also applying safeguards in Taiwan, China, at six power reactors, five research reactors/critical assemblies, one uranium pilot conversion plant, two fuel fabrication plants, two storage facilities and one R&D facility.

Back

مشاريع البحوث المنسقة

القوى النووية

المحافظة على تكنولوجيا المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز وتطبيقها: 2000-2005

حلول قائمة على ادارة المعلومات في مجال تطبيقات المنهج النظامي للتدريب: 2000-2003

مقارنة الأساليب التحليلية الخاصة بالهياكل النووية المقاومة للزلازل: 1996-2000

آليات تأثير النيكل في التقصف الاشعاعي لمواد أوعية الضغط في المفاعلات: 2000-2003

نظم ترميز حالات تعطل محطات القوى النووية: 1999-2000

احتمالات استخدام دورات الوقود القائمة على الثوريوم لتقييد البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل: 1995-2000

تطبيق نتائج برنامج مراقبة على تقييم سلامة أوعية الضغط في المفاعلات: 2000-2003

استخدام دورة الوقود القائمة على الثوريوم في النظم العاملة بالمعجلات من أجل حرق البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل: 1996-2000

انشاء قاعدة بيانات عن الخواص الفيزيائية الحرارية لمواد مفاعلات الماء الخفيف ومفاعلات الماء الثقيل: 1999-2003

تقييم أداء المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز: 1998-2002

مقارنة تقنيات تفتيش أنابيب الضغط وتشخيصها: 1998-2001

النُهُج الوطنية لربط مرامي أداء محطات القوى النووية وميزانية تشغيلها وصيانتها: 1999-2003

الصيغة المثلى لقرن المفاعلات النووية ونظم التحلية: 1998-2001

امكانية دورات الوقود القائمة على الثوريوم بالنسبة لتقييد البلوتونيوم وتخفيض سميات النفايات الطويلة الأجل: 1995-2000

الأساس العلمي والحلول الهندسية للتقييمات الناجعة التكلفة للأجهزة ونظم المراقبة القائمة على البرامج الحاسوبية: 1999-2003

تطبيق نتائج برامج المراقبة لتقييم سلامة أوعية الضغط في المفاعلات: 2000-2003

تحديث الشفرات والأساليب المستخدمة لتخفيض حالات الريبة في حسابات آثار تفاعلية مفاعلات المعدن السائل السريعة: 1999-2003

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

تآكل تدريع الألومنيوم للوقود المستهلك في مفاعلات البحوث بفعل الماء: 1995-2000

تقييم الجوانب المتعلقة بالأمان والبيئة وعدم الانتشار لتقسيم الأكتينات والمنتجات الانشطارية وتحويلها: 1996-2000

التطورات والممارسات التكنولوجية في الرصد المباشر لكيمياء الماء فيما يتعلق بسلوك الوقود وأنشطة النقل: 1995-2000

تكنولوجيات وأساليب استقرار فضلات معالجة اليورانيوم وعزلها في الأجل البعيد: 2000-2004

تقادم المواد في مرافق خزن الوقود المستهلك: 1999-2003

التشابهات البشرية الأصل واستخدامها في بناء الثقة فيما يتعلق بالتخلص من النفايات المشعة القوية الاشعاع والطويلة العمر: 1999-2003

تقييم الوقود المستهلك وأشكال النفايات القوية الاشعاع من حيث التحمل الكيميائي والأداء تحت ظروف محاكاة المستودعات: 1998-2002

الأساليب المولّفة لمعالجة النفايات المشعة السائلة: 1997-2001

تقنيات اخراج مفاعلات البحوث من الخدمة: 1997-2001

التدهور المستحث بالهيدروجين والهيدريد في الخواص الميكانيكية والفيزيائية للسبائك القائمة على الزركونيوم: 1998-2003

سلوك عبوات النفايات الضعيفة والمتوسطة الاشعاع في الأجل الطويل في ظل الظروف السائدة في المستودعات: 1997-2002

نمذجة نقل المواد المشعة في الدائرة الابتدائية للمفاعلات المبردة بالماء: 1996-2001

تقييم أداء الوقود المستهلك وبحوثه: 1997-2002

التطور التكنولوجي والممارسات التكنولوجية في رصد كيمياء الماء في ارتباط بسلوك الوقود ونقل النشاط: 1995-2000

معالجة الدوافق السائلة من مناجم اليورانيوم ومصانع معالجته أثناء التشغيل وبعده: 1996-2001

التقييم المقارن لمصادر الطاقة

دراسة حالات لتقييم ومقارنة مختلف مصادر الطاقة في استراتيجيات امدادات الطاقة والكهرباء المستدامة: 1996-2000

تقدير التكاليف الخارجية لتوليد الكهرباء في البلدان النامية باستخدام نهج مبسَّطة: 1999-2001

أثر متطلبات البنية الأساسية على قدرة القوى النووية على المنافسة: 1999-2002

دور القوى النووية والخيارات الأخرى في تحقيق الأهداف الدولية المتعلقة بتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة: 1999-2001

الأغذية والزراعة

تطوير توليفات جاذبة محسنة وادماجها في برامج استخدام تقنية الحشرة العقيمة في مكافحة ذباب الفاكهة: 2000-2005

تحسين أشجار الفاكهة في المناطق المدارية وشبه المدارية من خلال الطفرات المستحدثة والتكنولوجيا الحيوية: 2000-2005

مراقبة جودة انتاج مبيدات الحشرات: 2000-2005

المراقبة المصلية للطاعون البقري وترصده في أفريقيا باستخدام تكنولوجيات القياس المناعي الاشعاعي:1997-2000

استخدام التقنيات النظيرية في الدراسات المتعلقة بادارة المواد العضوية وحركة المغذيات من أجل زيادة الانتاج الزراعي المستدام وحماية البيئة: 1995-2000

وضع نهج جزيئي ووراثي لاستحداث كوابح للغريزة الجنسية من أجل التطبيقات الميدانية في برامج تقنية الحشرة العقيمة الخاصة بذبابة الفاكهة: 1994-2001

الأساليب البديلة لكروماتوغرافيا الغازات والسوائل العالية الأداء لمخلفات مبيدات الحشرات في الحبوب: 1997-2002

تقييم تحات التربة عن طريق استخدام السيزيوم-137 والتقنيات المرتبطة به كأساس للمحافظة على التربة واستدامة الانتاج وحماية البيئة: 1995-2001

تقييم فعالية استراتيجيات التلقيح ضد مرض نيوكاسل ومرض غومبورو باستخدام التكنولوجيات القائمة على التحليل المناعي من أجل زيادة انتاج الدواجن الزراعي في أفريقيا: 1998-2002

أتمتة التربية المكثفة لذبابة تسي تسي من أجل برامج تقنية الحشرة العقيمة: 1994-2001

استخدام البيولوجيا والبيوتكنولوجيا الخلوية، بما في ذلك التقنيات الطفرية، من أجل خلق أنواع جينية جديدة مفيدة للموز: 1994-2001

تصنيف نظم التربة على أساس عوامل نقل النويدات المشعة من التربة الى نباتات مرجعية: 1998-2003

تحديد أشكال الكائنات البكتيرية المسببة للأمراض البشرية في الأغذية المنتجة للتصدير باستخدام تحاليل ميكروبيولوجية مضمونة الجودة: 1998-2003

استحداث منهجيات وتصديقها وتوحيدها لاستخدام التفاعل البوليميري المتسلسل والقياس المناعي الانزيمي القائم على أساسه في برامج تشخيص داء المتقببات ورصد مكافحته واستئصاله: 1999-2004

استحداث أساليب موحدة وتصديقها لاستخدام التفاعل البوليميري المتسلسل والتكنولوجيات الجزيئية المرتبطة به من أجل تشخيص الأمراض الحيوانية بصورة أسرع وأفضل: 1997-2001

استحداث ممارسات ادارية لاستدامة نظم انتاج المحاصيل في التربة الحمضية المدارية عن طريق استخدام التقنيات النووية والتقنيات المرتبطة بها: 1999-2004

تحسين تقنية الحشرة العقيمة عن طريق التحويل الجيني للخصائص شبه البشرية باستخدام التقنيات النووية: 1994-2002

تقييم استخدام التقنيات النووية في استعمار وانتاج الكائنات الطبيعية المبيدة للحشرات: 1999-2004

تقييم أساليب التحليل لتحديد تلوث الأغذية والعلف بالسميات الفطرية: 1998-2003

استخدام الأساليب الوراثية لتحسين تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة ذبابة تسي تسي واستئصالها: 1997-2003

التحسين الوراثي للمحاصيل غير المستغلة استغلالاً تاماً والمحاصيل المهملة في البلدان ذات الدخل المنخفض، التي تعاني عجزاً في الأغذية، وذلك باستخدام التشعيع والتقنيات المرتبطة به: 1998-2003

تحسين المواد الجاذبة لزيادة كفاءة عمليات مكافحة ذبابة تسي تسي ونظم الحواجز المستخدمة في حملات مكافحتها واستئصالها: 1994-2002

استخدام التشعيع كوسيلة صحية نباتية لمعالجة الأغذية والسلع الزراعية: 1998-2003

ادارة المغذيات والماء في المناطق الجافة وشبه الجافة المروية بالأمطار من أجل زيادة انتاج المحاصيل: 1997-2002

استخدام التقنيات الجزيئية لتحديد خواص الجينات الطفرية المتحكمة في سمات مهمة لتحسين المحاصيل البزرية: 1999-2004

رصد أمراض ذات الجنب والرئة المعدية التي تصيب البقر في أفريقيا باستخدام التحاليل المناعية الانزيمية: 1997-2002

التحليل الطفري للخواص الجذرية في النباتات الغذائية السنوية المتعلقة بأداء النباتات: 1999-2004

توكيد نوعية ذبابة الفاكهة التي يتم انتاجها واطلاقها بصورة مكثفة: 1999-2004

استخدام البروتين غير الهيكلي لفيروس الحمى القلاعية للتمييز بين الحيوانات الملقحة والمصابة: 1999-2004

استخدام التقنيات النووية والكالوريمترية في قياس امدادات البروتينات الميكروبية من موارد العلف المحلية في الحيوانات المجترة: 1996-2001

استخدام التقنيات النووية والتقنيات المرتبطة بها لاستحداث تحاليل حمض التنيك البسيطة لتوقع وتحسين السلامة والكفاءة في تغذية الحيوانات المجترة بأوراق الأشجار المحتوية على الحديد وحمض التنيك: 1998-2003

استخدام التقنيات النووية في استحداث ممارسات ادارية خاصة بالمغذيات المتكاملة والماء من أجل نظم الغابات الزراعية: 1998-2005

تصديق أساليب الفحص الكروموتوغرافي الرقيق الطبقة من أجل تحليل مخلفات مبيدات الحشرات (في الخضروات): 1996-2001

الصحة البشرية

تقييم المستويات والآثار الصحية للجزيئات المادية المحمولة جوا في صناعات التعدين وتنقية الفلزات وتصنيعها باستخدام التقنيات النووية والتقنيات التحليلية المتصلة بها: 1996-2000

التصوير المقطعي للعظام بالحاسوب باستخدام الانبعاث الفوتوني المفرد في علاج المرضى الذين يعانون من آلام في الظهر لا تفسير لها: 1997-2000

التقييم المقارن لتصوير المخ بطريقة التصوير المقطعي بالحاسوب باستخدام الانبعاث الفوتوني المفرد وبالرنين المغنطيسي وبطريقة التصوير المقطعي بالحاسوب باستخدام أشعة اكس فيما يتعلق بعلاج المرضى بالنوبات الانكسارية: 2000-2003

مقارنة الدراسات الدولية لمرض تخلخل العظام باستخدام التقنيات النظيرية: 1994-2000

وضع برنامج ضمان جودة لقياس الجرعات المستخدمة في العلاج الاشعاعي في البلدان النامية: 1995-2000

وضع تقنيات في مختبرات المعايرة الثانوية من أجل تقييم الجرعات الممتصة قياسا على معايير المياه: 2000-2003

تقييم الجرعات في التشخيص بالأشعة السينية: مدونة قواعد دولية:2000-2005

قياس الجرعات الأحيائية بالرنين شبه المغنطيسي الالكتروني: 1998-2000

تقييم المستحضرات الصيدلية الاشعاعية القائمة على التكنيتيوم 99 شبه المستقر في تشخيص وعلاج مرضى سرطان الثدي:1997-2000

العلاقة بين النمط الجيني والنمط الظاهري في التلاسيمية وضمور العضلات: 1998-2000

التصوير في الجسم الحي في حالات العدوى والالتهابات: 1997-2000

العلاج بالنويدات المشعة داخل الوريد باستخدام المستحضرات الصيدلية الباعثة لأشعة بيتا من أجل الوقاية من اعادة التضيّق عقب رأب الوعاء التاجي: 2002-2004

انتاج الكواشف الأولية اللازمة للقياس المناعي الاشعاعي لبروتين الفا فيتو وتقييمها محليا: 1997-2000

علاج سرطان الكبد باستخدام أساليب النويدات المشعة مع التركيز على المعالجة الاشعاعية المقترنة وقياس الجرعات الداخلية: 2000-2005

تحديد التصنيف الجزيئي لسلالات الفطريات لفائدة علاج السل المقاوم للعقاقير المتعددة: 1997-2000

تحديد الخصائص الكيميائية الاشعاعية والكيميائية والفيزيائية للجسيمات المشعة في البيئة: 2000-2005

التحليل المناعي الاشعاعي للمنتجات النهائية المتقدمة للتسكُّر في العلاج الطويل الأمد لمرض السكري: 2000-2004

مشروع رجل آسيا المرجعي (المرحلة الثانية): المدخول ومحتوى الأعضاء من العناصر النذرة ذات الأهمية بالنسبة للوقاية الاشعاعية (اتفاق تعاوني اقليمي): 1995-2000

استخدام التقنيات النووية في دراسة العلاقة بين الجزر المثاني الحالبي والتهاب الكلوة والحويضة وتندب الكلوة لدى الأطفال الذين يعانون من التهابات متكررة في المسالك البولية: 1997-2000

استخدام العلاج الاشعاعي في حالات السرطان المتقدمة: 1995-2000

استخدام التقنيات النووية في منع الأمراض التنكسية (البدانة والداء السكري غير المعتمد على الأنسولين) في الشيخوخة: 1998-2002

جوانب البيولوجيا الاشعاعية المطبقة في العلاج الاكلينيكي بالأشعة: زيادة عدد الكسور في الأسبوع: 1998-2005

الاستخدام الاكلينيكي للمحسسات الاشعاعية في علاج السرطان بالأشعة: 1994-2001

مقارنة البرامج الحاسوبية الخاصة بالتطبيقات الاكلينيكية فيما بين المختبرات الطبية النووية عن طريق نماذج برامج حاسوبية مستحدثة في الوكالة وهيئة البحوث الأوروبية COST-B2: 1999-2003

التقييم المقارن لطرائق العلاج عن بعد: 2001-2002

استحداث وتصديق نظام اتصالات للدراسات الاكلينيكية والتقنية عن طريق "الانترنت" من أجل الطب النووي: 1998-2001

وضع مدونة قواعد من أجل تحديد الجرعات في حزم الفوتونات والالكترونات والبروتونات على أساس معايير لقياس الجرعات الممتصة في الماء: 1997-2002

استحداث طقم مصلي محسَّن لتشخيص داء شاغاس باستخدام أساليب النويدات المشعة: 1999-2001

قياس الجرعات في التشخيص بالأشعة السينية: مدونة قواعد دولية: 2000-2003

الآثار الصحية لدوران الزئبق في البيئات الملوثة المدروسة بالتقينات النووية: 1999-2004

واسمات فيروس عوز المناعة البشري في المرضى الذين يتم علاجهم بالأشعة في حالة سرطان عنق الرحم: 1999-2001

التقييمات النظيرية في رصد نمو الأطفال: 1999-2002

التحليل المناعي الاشعاعي للمنتجات النهائية لحالات التسكر المتقدمة في العلاج الطويل الأجل لمرض السكري: 2000-2003

التجارب الاكلينيكية العشوائية للعلاج بالأشعة مع استخدام عقار "ميتومايسين سي" في علاج أورام الرأس والعنق في مراحلها المتأخرة: 1994-2003

استخدام الحرارة المفرطة مع الأشعة في علاج السرطان المحصور موضعياً في مرحلته المتأخرة: 1997-2002

العلاقة بين الاصابات المتكررة في الجهاز التنفسي الأسفل والارتداد الدفقي بين الأمعاء والمرئ والربو الشُعبي في الأطفال: 1999-2003

مغزى التحميل الفيروسي ونوع الفيروس في أمراض الكبد باء وجيم بالنسبة لظهور الأمراض وكفاية العلاج: 1999-2002

استخدام التقنيات النظيرية في فحص خطورة الاصابات وحالات الضرر الأخرى في الطفولة المبكرة بالنسبة لانتشار مرض الاسهال وسوء الهضم وتأخر النمو: 1999-2003

تصديق واستخدام النباتات كوسائل رصد بيولوجي لتلوث الجو بالعناصر النزرة عن طريق التحليل بالتقنيات النووية والتقنيات المرتبطة بها: 1997-2002

البيئة البحرية وموارد المياه والصناعة

تطبيق التقنيات النظيرية في تقييم نظم المكامن المائية في المناطق الحضرية الكبرى: 1997-2000

استخدام النظائر في تقييم سلوك الملوثات في المنطقة غير المشبعة من أجل حماية المياه الجوفية:2000-2003

استخدام النظائر في تقييم المياه الجوفية البطيئة الحركة وامكانية تطبيق ذلك في تقييم مواقع التخلص من النفايات: 1997-2000

التكوين النظيري للأمطار في حوض المتوسط بالنسبة لأنماط حركة الهواء والمناخ:2000-2004

مصادر الملوحة وأثرها على موارد المياه الجوفية العذبة: تحقيق أقصى فائدة من التقنيات النووية: 2000-2005

التركيب الاشعاعي للأغشية المستجيبة للمنبهات والهلامات المائية والممتزات لأغراض الفصل: 2000-2004

استخدام تكنولوجيا المقتفيات الاشعاعية في دراسات تشغيل الوحدات الهندسية وتحسين عمليات الوحدة على النحو الأمثل: 1998-2000

دراسات تقييم ترسيب النويدات المشعة في البيئة وتطبيقها في تدابير حماية التربة: 1995-2000

استخدام التقنيات النظيرية في دراسة السوائل الحمضية في استغلال الطاقة الجوفية الحرارية: 1997-2000

استخدام القافيات والنظائر المستقرة في دراسات تلوث المياه السطحية: 1997-2000

استخدام التصوير الشعاعي في بروتوكولات تقييم المقاومة للتآكل وتقييم الترسب في الأنابيب: 1997-2000

استحداث كواشف لتصوير أعضاء الاستقبال في الجهاز العصبي المركزي على أساس التكنتيوم-99 شبه المستقر: 1995-2000

استحداث أطقم تحليل القياس المناعي الاشعاعي لواسمات الأورام: 1998-2000

استحداث أطقم لمستحضرات صيدلية اشعاعية للتكنتيوم-99 شبه المستقر من أجل تصوير الاصابات: 2000-2003

استحداث جزيئات بيولوجية مرقومة بنظائر مشعة للكشف عن السرطان من أجل العلاج الموجه بالأشعة: 1997-2001

استجابة النظائر للتغيرات الدينامية في نظم المياه الجوفية نتيجة لاستغلالها الطويل الأجل: 1997-2000

استخدام التقنيات التحليلية النووية في الدراسات الاستقصائية الآثارية: 1996-2000

الصيغة المثلى لاجراءات التركيب الكيميائي ومراقبة الجودة من أجل تحضير ببتيدات مرقومة بالفلورين-18 واليود-123: 1997-2000

دينامية نقل النويدات المشعة في موارد المياه العذبة: 1997-2000

أهداف صلبة موحدة بتيارات عالية من أجل انتاج النويدات المشعة باستخدام السكلترون لأغراض التشخيص والعلاج: 2000-2003

استخدام المعالجة الاشعاعية لتعقيم المستحضرات الصيدلية وموادها الخام أو ازالة تلوثها: 1999-2001

تصديق التقنيات النووية من أجل تحليل المعادن النفيسة والنادرة في المركزات المعدنية: 1997-2000

دراسات النشاط الاشعاعي البحري على نطاق عالمي: 1998-2001

العلوم الفيزيائية والكيميائية

استخدام حزم الأيونات التي تقاس شدتها بالميغا الكترون فولط في تطوير مواد أشباه الموصلات وتحديد خصائصها: 1997-2000

تطبيق وتطوير التشتت النيوتروني الصغير الزاوية: 2000-2003

استخدام بيانات التفاعل الذري والتفاعل بين البلازما والجدران في نمذجة محرف المفاعلات الاندماجية: 1995-2000

تحليل الهيدروجين السائب باستخدام النيوترونات: 1997-2000

تطوير وتطبيق قياس طيف أشعة ألفا: 2000-2004

تطوير عوامل لتصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي قائمة على التكنيتيوم - 99 شبه المستقر: 1995-2000

تطوير أدوات وأجهزة قائمة على الحاسوب لاكتشاف أوجه الخلل: 1996-2000

تطوير أطقم قياس مناعي اشعاعي لواسمات الأورام: 1998-2000

تطوير أطقم مستحضرات صيدلية اشعاعية تحتوي على التكنيتيوم - 99 شبه المستقر لتصوير الأخماج: 2000-2003

عناصر تصميم محطات القوى للطاقة الاندماجية بالقصور الذاتي: 2000-2005

تطبيقات تقنيات فلورة الأشعة السينية في الموقع: 2000-2004

استخدام التقنيات التحليلية النووية في بحوث علم الحفريات: 1996-2000
التحسين الأمثل لاجراءات التركيب ومراقبة الجودة في اعداد الببتيدات الموسومة بالفلور-18 واليود -123: 1997-2000

استخدام تقنيات الحزم الأيونية في تحليل العناصر الخفيفة في الرقائق الرفيعة، بما في ذلك تحديد سمكها: 2000-2003

التحقق من جدوى التقنيات النووية في تحليل الفلزات الثمينة والنادرة في تركيزات المعادن: 1997-2000

استخدام التقنيات النووية في تحديد الألغام الأرضية المضادة للأفراد: 1999-2002

بيانات عن المقاطع الفعالة لتبادل الشحنات من أجل دراسات بلازما الاندماج: 1997-2002

مقارنة الأشكال الطارية المتراصة: 1998-2002

استحداث قاعدة بيانات للتحليل الفوري بالتنشيط النيوتروني باستخدام الأشعة الجيمية: 1999-2003

بيانات نواتج الانشطار المطلوبة لتحويل النفايات النووية الاكتينية الثانوية: 1997-2001

اختبار البارمترات النموذجية النووية من أجل تقييم البيانات النووية (مكتبة بارمترات المدخلات المرجعية: المرحلة الثانية): 1998-2002

تحديث معايير بيانات اضمحلال الأشعة السينية والجيمية من أجل معايرة المكاشيف: 1998-2002

مشروع تحديث مكتبة WIMS: 1998-2001

الأمان النووي

بحث منهجيات تحليل الحوادث: 1997-2000

استحداث واستخدام مؤشرات لرصد أداء أمان تشغيل محطات القوى النووية: 1999-2003

تمرين اختبار تقابلي على أوعية ضغط المفاعلات المبردة والمهدأة بالماء (WWER-440) وتقصف وتلدين معدن لحام أوعية ضغط المفاعلات بالتشعيع: 1996-2001

أمان محطات القوى النووية من طراز RBMK حيال الأحداث الخارجية: 1997-2002

الأمان الاشعاعي

بحث الوسائل والاجراءات المناسبة لتطبيق تقنيات التقييم الاحتمالي للأمان على المصادر الاشعاعية الكبيرة: 2000-2003

حدود التقييم الوبائي الاشعاعي للآثار الاشعاعية العشوائية في مجال الوقاية من الاشعاعات: 1994-2000

عنف الحوادث أثناء النقل الجوي للمواد المشعة: 1998-2001

أساليب واجراءات مناسبة من أجل استخدام تقنيات تقييم الأمان الاحتمالي للمصادر الاشعاعية الكبيرة: 2000-2003

قياسات الجرعات الحيوية الخاصة بالوراثة الخلوية: 1998-2002

وضع أساس للتصوير بالأشعة من أجل متطلبات أمان النقل بالنسبة للمواد ذات النشاط النوعي الضعيف والأجسام الملوثة السطح: 1997-2001

جودة الصور وتحديد الجرعات المثلى للمرضى فيما يتعلق بتصوير الثدي في بلدان أوروبا الشرقية: 1999-2003

أمان النفايات المشعة

وضع مناهج لمقارنة الآثار المحتملة للنفايات الناجمة عن تكنولوجيات توليد الكهرباء: 1997-2000

تحسين منهجيات تقييم الأمان لمرافق التخلص من النفايات المشعة قرب السطح: 1997-2000

استخدام مؤشرات أمان مختارة (كالتركيزات والدوافق) لتقييم التخلص من النفايات المشعة: 2000-2005

نمذجة المحيط الحيوي وأساليب تقييمه (GIOMASS): 1998-2002

Back

المنشورات التي صدرت في عام 2000

القوى النووية

Analysis phase of systematic approach to training (SAT) for nuclear plant personnel — IAEA-TECDOC-1170
Desalination Economic Evaluation Program (DEEP) (user's manual) — Computer Manual Series No. 14
Economic evaluation of bids for nuclear power plants — Technical Reports Series No. 396
Effective handling of software anomalies in computer based systems at nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1140
Examining the economics of seawater desalination using the DEEP code — IAEA-TECDOC-1186
Experimental tests and qualification of analytical methods to address thermohydraulic phenomena in advanced water cooled reactors — IAEA-TECDOC-1149
Guidance for preparing user requirements documents for small and medium reactors and their application — IAEA-TECDOC-1167
Heat transport and afterheat removal for gas cooled reactors under accident conditions — IAEA-TECDOC-1163
Irradiation damage in graphite due to fast neutrons in fission and fusion systems — IAEA-TECDOC-1154
LMFR core thermohydraulics: status and prospects — IAEA-TECDOC-1157
Management of ageing of instrumentation and control equipment in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1147
Nuclear power reactors in the world ¯ Reference Data Series No. 2
Quality assurance for software important to safety — Technical Reports Series No. 397
Quality assurance standards comparison between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:1994 — IAEA-TECDOC-1182
Small power and heat generation systems on the basis of propulsion and innovative reactor technologies — IAEA-TECDOC-1172
Status of non-electric nuclear heat applications: technology and safety — IAEA-TECDOC-1184
Technologies for improving current and future light water reactor operation and maintenance: Development on the basis of experience — IAEA-TECDOC-1175
Thorium based fuel options for the generation of electricity: developments in the 1990s — IAEA-TECDOC-1155
Transient and accident analysis of a BN-800 type LMFR with near zero void effect — IAEA-TECDOC-1139
Unusual occurrences during LMFR operation — IAEA-TECDOC-1180

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا النفايات

Advanced methods of process/quality control in nuclear reactor fuel manufacture — IAEA-TECDOC-1166
Control assembly materials for water reactors: Experience, performance and perspectives — IAEA-TECDOC-1132
Decommissioning of WWER type nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1133
Extrapolation of short term observations to time periods relevant to the isolation of long lived radioactive waste — IAEA-TECDOC-1177
Fuel chemistry and pellet-clad interaction related to high burnup fuel — IAEA-TECDOC-1179
Handling, conditioning and storage of spent sealed radioactive sources — IAEA-TECDOC-1145
Inspection and verification of waste packages for near surface disposal — IAEA-TECDOC-1129
Iodine induced stress corrosion cracking of Zircaloy fuel cladding materials — IAEA-TECDOC-1185
Management of radioactive waste from the use of radionuclides in medicine — IAEA-TECDOC-1183
Methods of exploitation of different types of uranium deposits — IAEA-TECDOC-1174
MOX fuel cycle technologies for medium and long term deployment — C&S Papers Series CSP-3/P
Recycle and reuse of materials and components from waste streams of nuclear fuel cycle facilities —IAEA-TECDOC-1130
Site characterization techniques used in environmental restoration activities — IAEA-TECDOC-1148
Uranium 1999: Resources, production and demand (jointly with OECD/NEA)
Waste management database profiles, No. 3 (CD-ROM)
Waste management research abstracts, Vol. 25 (CD-ROM)

التقييم المقارن لمصادر الطاقة

DECADES tools user's manual for Version 1.0 — IAEA DECADES Project Document No. 3
Energy, electricity and nuclear power — C&S Papers Series P-5/P
Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020 (2000 edition) — Reference Data Series No.1
Enhanced electricity system analysis for decision making: A Reference Book — IAEA DECADES Project Document No. 4

الأغذية والزراعة

Animal production and health newsletter, Nos 31 and 32
Comparison of soil water measurement using the neutron scattering, time domain reflectometry and capacitance methods — IAEA-TECDOC-1137
Guidelines for the use of performance indicators in rinderpest surveillance programmes — IAEA-TECDOC-1161
Improved diagnosis and control of foot and mouth disease in South East Asia using ELISA based technologies — IAEA-TECDOC-1150
Insect and pest control newsletter, Nos 55 and 56
Irradiation of fish, shellfish and frog legs — A compilation of technical data for authorization and control — IAEA-TECDOC-1158
Management and conservation of tropical acid soils for sustainable crop production — IAEA-TECDOC-1159
Optimizing nitrogen fertilizer application to irrigated wheat — IAEA-TECDOC-1164
Plant breeding and genetics newsletter, Nos 5 and 6
Soil and water management and crop nutrition newsletter, Vol. 23, Nos 1 and 2

الصحة البشرية

Dosimetry for radiation processing — IAEA-TECDOC-1156
SSDL newsletter, Nos 42, 43
Use of nuclear and related analytical techniques in environmental research as exemplified by selected air pollution studies — IAEA-TECDOC-1152
Validation of data and methods recommended in the international Code of Practice for dosimetry, IAEA Technical Reports Series No 381, use of plane parallel ionization chambers in high energy electron and photon beams — IAEA-TECDOC-1173

البيئة البحرية وموارد المياه والصناعة

Emerging new applications of nucleonic control systems in industry — IAEA-TECDOC-1142
Global marine radioactivity database — IAEA-TECDOC-1146
Modification of materials by ion treatment for industrial applications — IAEA-TECDOC-1165
Radiation processing of flue gases: Guidelines for feasibility studies — IAEA-TECDOC-1189
Radioactivity in the Arctic Seas — IAEA-TECDOC-1075
Report on the intercomparison run and certified reference material IAEA-381: Radionuclides in Irish Sea water — IAEA/MEL/66
Surface method testing (liquid penetrant testing and magnetic particle testing) at Level 2 — Training Course Series No. 11
Worldwide and regional intercomparison for the determination of organochlorine compounds, petroleum hydrocarbons and sterols in the sediment sample IAEA-408 — IAEA/MEL/67

العلوم الفيزيائية والكيميائية

Bulletin on atomic and molecular data for fusion, Nos 58, 59
CINDA 99 (1988–1999) — Annual publication.
Development of a database for prompt gamma ray neutron activation analysis — INDC(NDS)-411
Handbook on photonuclear data for application cross-sections and spectra — IAEA-TECDOC-1178

IAEA Advisory Group meeting on technical aspects of atomic and molecular data processing and exchange — INDC(NDS)-410
IAEA international database on irradiated nuclear graphite properties — INDC(NDS)-413
IAEA Technical Committee Meeting: 12th meeting of the IFRC subcommittee on atomic and molecular data for fusion — INDC(NDS)-420
Inertial fusion energy research — IAEA-TECDOC-1136
Instrumentation for PIXE and RBS — IAEA-TECDOC-1190
ITER Council Proceedings: 1999 — ITER EDA Documentation Series No. 17
ITER EDA newsletter
ITER FEAT Outline Design Report — ITER EDA Documentation Series No. 19
Measurement, calculation and evaluation of photon production data — INDC(NDS)-412
Nuclear data newsletter, Nos 29, 30
Nuclear Fusion
Nuclear Fusion — Yokohama special issue 3
Nuclear model parameter testing for nuclear data evaluation (reference input parameter library: phase II) — INDC(NDS)-416
Report of the IAEA Advisory Group Meeting on network of nuclear reaction data centres — INDC(NDS)-418
Report of the IAEA Nuclear Data Section to the International Nuclear Data Committee for the period January–December 1999 — INDC(NDS)-414
Research reactor utilization, safety and management — C&S Papers Series, CD-ROM
Research reactors of the world — Reference Data Series No. 3
Steady state operation of tokamaks — IAEA-TECDOC-1160
Summary report of the third Research Co-ordination meeting on compilation and evaluation of photonuclear data for applications — INDC(NDS)-409
Summary report on the first regional workshop on online access to nuclear data — INDC(NDS)-417
Update of X and gamma ray decay data standards for detector calibration and other applications — INDC(NDS)-415
Uses of accelerator based neutron sources — IAEA-TECDOC-1153
Workshop on advanced nuclear data online services — INDC(NDS)-419
XRF newsletter, No.1

الأمان النووي

Advances in safety related maintenance — IAEA-TECDOC-1138
Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: Metal components of BWR containment systems — IAEA-TECDOC-1181
Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: In-containment instrumentation and control cables, volume I — IAEA-TECDOC-1188 VOL 1
Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: In-containment instrumentation and control cables, volume II — IAEA-TECDOC-1188 VOL 2
Benchmark study for the seismic analysis and testing of WWER type NPPs — IAEA-TECDOC-1176
ESRS guidelines for software safety reviews — IAEA Services Series No. 6
Fire safety in the operation of nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.1
Legal and governmental infrastructure for nuclear, radiation, radioactive waste and transport safety — Safety Standards Series GS-R-1
Operational limits and conditions and operating procedures for nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.2
Operational safety performance indicators for nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1141
Primary to secondary leaks in WWER nuclear power plants — IAEA-EBP-WWER No. 13
Probabilistic safety assessments of nuclear power plants for low power and shutdown modes — IAEA-TECDOC-1144
Regulatory review of probabilistic (PSA) level 1 — IAEA-TECDOC-1135
Safety issues and their ranking for ‘small series’ WWER-1000 nuclear power plants — IAEA-EBP-WWER No. 14
Safety of nuclear power plants: Design — Safety Standards Series NS-R-1
Safety of nuclear power plants: Operation — Safety Standards Series NS-R-2

Software for computer based systems important to safety in nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-1.1
Status of non-electric nuclear heat applications: Technology and safety — IAEA-TECDOC-1184
Use of operational experience in fire safety assessment of nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1134

الأمان الاشعاعي

Calibration of radiation protection monitoring instruments — Safety Reports Series No. 16
Categorization of radiation sources — IAEA-TECDOC-1191
Code of conduct on the safety and security of radioactive sources
Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material — IAEA-TECDOC-1171
Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency — IAEA-TECDOC-1162
IAEA emergency response network — ER-NET (1.0)
Indirect methods for assessing intakes of radionuclides causing occupational exposure — Safety Reports Series No. 18
Joint radiation emergency management plan of the international organizations — ER-JPLAN (1.0)
Lessons learned from accidental exposures in radiotherapy — Safety Reports Series No. 17
National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material, List No. 31. 2000 Edition — IAEA-NCAL-31
Regulations for the safe transport of radioactive material, 1996 edition (revised) — Safety Standards Series No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
The radiological accident in Istanbul — Special Publication
The radiological accident in Lilo — Special Publication
The radiological accident in Yanango — Special Publication

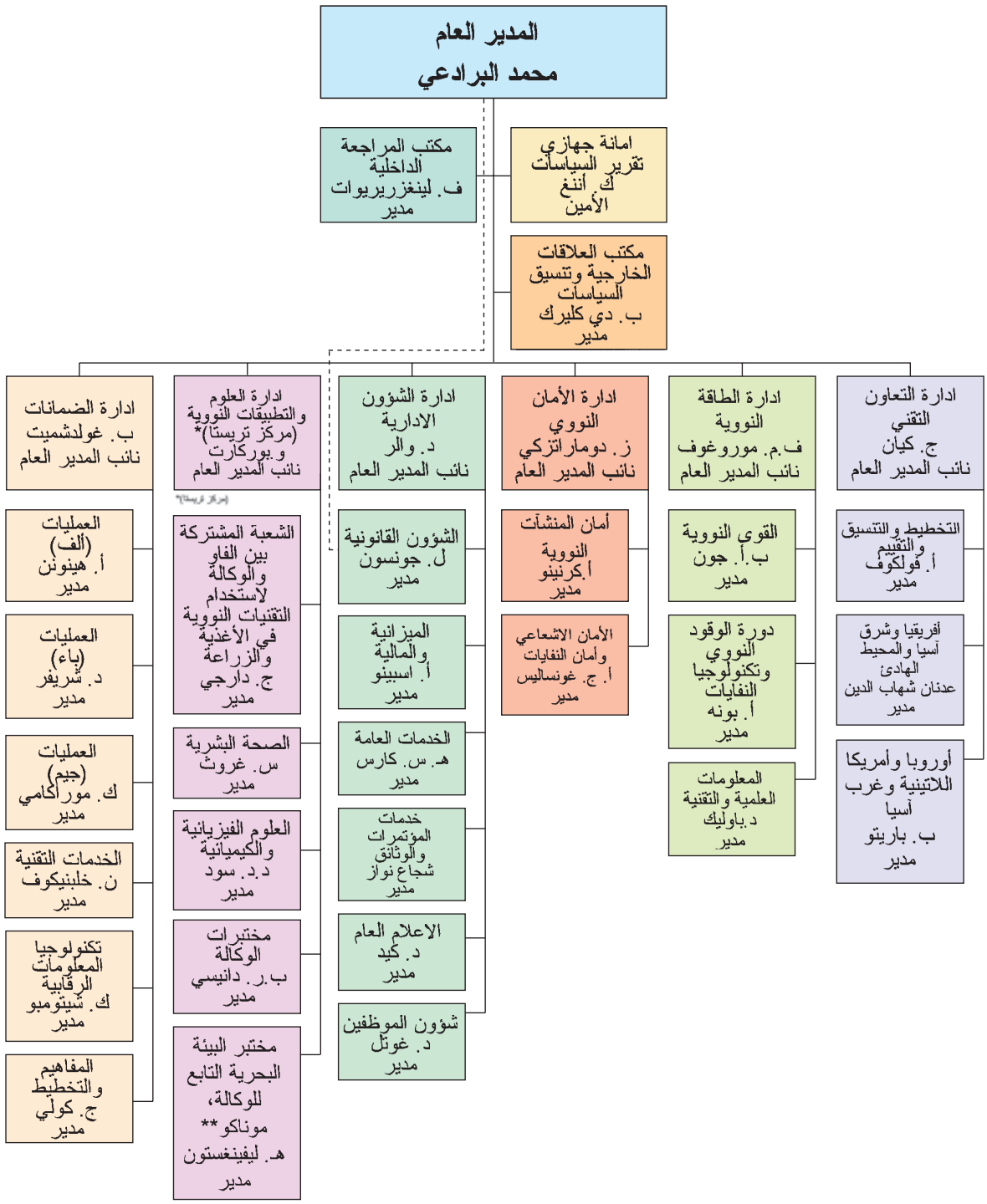
أمان النفايات المشعة

Modelling of the transfer of radiocaesium from deposition to lake ecosystems — IAEA-TECDOC-1143
Predisposal management of radioactive waste, including decommissioning — Safety Standards Series No.WS-R-2
Regulatory control of radioactive discharges to the environment — Safety Standards Series No. WS-G-2.3
Restoration of environments affected by residues from radiological accidents: Approaches to decision making — IAEA-TECDOC-1131
Retrievability of high level waste and spent nuclear fuel — IAEA-TECDOC-1187
Safety of radioactive waste management — Proceedings Series

Back

البيـــان التنظيمـــي

(في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠)



* يجري تشغيل المركز الدولي للفيزياء النظرية كبرنامج مشترك بين اليونسكو والوكالة. وتتولى اليونسكو ادارته نيابة عن المنظمتين. وتتولى ادارة العلوم والتطبيقات النووية تنظيم مشاركة الوكالة في المركز.

** بمشاركة برنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات.