IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

مجلس المحافظين
المؤتمـــــر العـــام

GOV/2005/58-GC(49)/12
Date: 18 August 2005

General Distribution
Arabic
Original: English

نسخة مخصصة للاستخدام الرسمي

البند ١٨ من جدول الأعمال المؤقت للمؤتمر
(الوثيقة GC(49)/1)

تقوية أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها

تقرير من المدير العام

موجز

- استجابة لقراري المؤتمر العام GC(47)/RES/10 وGC(48)/RES/13، تتضمن هذه الوثيقة تقارير مرحلية عن: استخدام الهيدرولوجيا النظيرية في إدارة الموارد المائية (المرفق ١)؛ وخطة لإنتاج المياه اقتصادياً باستخدام المفاعلات النووية الصغيرة والمتوسطة الحجم (المرفق ٢)؛ ودعم حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية (المرفق ٣)؛ وأنشطة الوكالة في مجال تطوير التكنولوجيا النووية الابتكارية (المرفق ٤).

- ويمكن الاطلاع على المزيد من المعلومات عن أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها في وثيقة *استعراض التكنولوجيا النووية – صيغة ٢٠٠٥ المستوفاة* (الوثيقة GC(49)/INF/3)، وفي *التقرير السنوي لعام ٢٠٠٤* الصادر عن الوكالة (الوثيقة GC(49)/5)، خاصة القسم الذي يتناول "التكنولوجيا"، وفي *تقرير التعاون التقني لعام ٢٠٠٤* (الوثيقة GC(49)/INF/2).

الإجراء الموصى به

- يوصى بأن يحيط المجلس علماً بالمرفقات من ١ إلى ٤ بهذا التقرير وبأن يأذن للمدير العام بتقديم التقرير إلى المؤتمر العام في دورته التاسعة والأربعين.

المرفق ١

استخدام الهيدرولوجيا النظيرية في إدارة الموارد المائية

ألف- خلفية

١- خلال الدورة السابعة والأربعين للمؤتمر العام في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣، رجا المؤتمر المدير العام في جملة أمور، من خلال القسم دال من القرار GC(47)/RES/10، أن يواصل تعزيز الجهود المبذولة في سبيل استخدام التقنيات النظيرية والنووية بصورة أكمل من أجل تنمية وإدارة الموارد المائية، مع التركيز بصفة خاصة على إدارة المياه الجوفية؛ وأن يعزز الأنشطة التي تسهم في تنفيذ البرامج التي اعتمدها مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ومؤتمر قمة الأمم المتحدة للألفية، كتلك البرامج المتعلقة بتحسين فهم الدورة المائية؛ فضلاً عن تنمية الموارد البشرية في مجال الهيدرولوجيا النظيرية من خلال مناهج دراسية مناسبة في جامعات ومعاهد بالدول الأعضاء، ومن خلال استخدام تقنيات الاتصالات الحديثة. ورجا كذلك من المدير العام أن يقدم تقريراً عن الإنجازات المحرزة في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين والى المؤتمر العام في دورته التاسعة والأربعين.

باء- التطورات منذ دورة المؤتمر العام في عام ٢٠٠٣

٢- ظلت إدارة الموارد المائية تحتل أولوية على جدول الأعمال الدولي. وعقب العام الدولي للمياه العذبة في ٢٠٠٣، أعلنت الأمم المتحدة الفترة ٢٠٠٥–٢٠١٥ عقداً دولياً للعمل، شعاره "المياه من أجل الحياة"، بهدف التركيز بدرجة أكبر على الصلة الحيوية بين المياه والتنمية البشرية على جميع المستويات. وسوف يُعقَد محفل المياه العالمي الرابع والمؤتمر الوزاري المنبثق عنه في آذار/مارس ٢٠٠٦ في مكسيكو سيتي بالمكسيك.

٣- وواصلت الأمانة جهودها لجعل الهيدرولوجيا النظيرية أحد عناصر الاتجاه السائد للبرامج المتعلقة بالموارد المائية على الصعيدين الوطني والدولي. وأفضى ذلك إلى التوسع في استخدام التقنيات النظيرية لإدارة الموارد المائية والبيئية، إلى جانب إجراء بحوث في مجال تنمية الموارد الجوفية الحرارية، وأمان السدود التي تُستخدَم لتوليد الكهرباء من القوة المائية في الدول الأعضاء المهتمة. وأُنفِق ما يقرب من ٧ر٦ ملايين دولار على إقامة ٧٤ مشروعاً للتعاون التقني في دورة برنامج الفترة ٢٠٠٣–٢٠٠٤. وفي برنامج التعاون التقني للفترة ٢٠٠٥–٢٠٠٦، ازداد عدد المشاريع العاملة إلى ٨٧ مشروعاً مقابل ميزانية معدلة قدرها ٩ر٦ ملايين دولار.

باء-١- إدارة المياه الجوفية

٤- استهلت الوكالة علاقة شراكة مع البنك الدولي ومرفق البيئة العالمية والرابطة الدولية لعلماء الجيولوجيا المائية ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، وذلك لوضع رؤية استراتيجية عالمية لاستخدام المياه الجوفية وحمايتها. وسيتم إطلاق مشروع مشترك تموله هذه الشراكة خلال محفل المياه العالمي الرابع في عام ٢٠٠٦. وتعد الهيدرولوجيا النظيرية أحد المكونات الأساسية لهذه الجهود حيث توفر معلومات حاسمة عن مدة بقاء المياه الجوفية وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية أو تجددها، لا سيما في المناطق القاحلة وشبه القاحلة.

٥- وقدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومرفق البيئة العالمية تمويلاً مشتركاً قدره ١ ٠٠٠ ٠٠٠ دولار لصالح مشروع تشارك فيه الوكالة الدولية للطاقة الذرية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومرفق البيئة العالمية بهدف تحسين إدارة نظام مستودع المياه الجوفية النوبي الذي تتقاسمه تشاد والجماهيرية العربية الليبية والسودان ومصر. وسينفَّذ المشروع بالتعاون مع شركاء دوليين آخرين مثل اليونسكو.

٦- وتوسع البرنامج الدولي المشترك لاستخدام النظائر في الهيدرولوجيا، الذي تشارك فيه الوكالة واليونسكو، في أنشطة عملية شملت عقد دورة تدريبية إقليمية مشتركة في مصر عن استخدام التقنيات النظيرية في إعادة التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية، وهو ما من شأنه أن يساعد على معالجة قضية تكتسب أهمية حيوية متزايدة، وهي كيفية تنظيم إعادة تغذية طبقات المياه الجوفية في المناطق القاحلة لغرض توفير مياه الشرب. كما شاركت الوكالة في مبادرة جديدة تتصدرها اليونسكو والرابطة الدولية لعلماء الجيولوجيا المائية، جنباً إلى جنب مع اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، بهدف وضع مبادئ توجيهية لتخطيط مناطق حماية حول مصادر الإمدادات العامة للمياه الجوفية ورسم سياسة لإدارتها.

٧- واكتمل في أمريكا اللاتينية مشروع إقليمي عن الإدارة المستدامة لموارد المياه الجوفية. وسينتج عن هذا المشروع تحسين الفهم العام لمستودعات المياه الجوفية، وهو ما يتسم بالأهمية للجهات الوطنية القائمة على إدارة المياه دعماً لجهودها الرامية إلى تحسين عملية إمداد المستفيدين في الريف والحضر بالمياه. وساعد مشروع للتعاون الإقليمي على تيسير عقد اتفاق تعاوني بين إكوادور وبيرو، وذلك من خلال تنسيق خطة لإدارة مستودع مياه جوفية عبر الحدود، بمساهمة إجمالية قدرها ٥ر١ مليون دولار من الاتحاد الأوروبي والوكالة الأسبانية للتعاون الدولي ومنظمة الدول الأمريكية.

٨- وتَواصَل تعزيز الشراكات مع هيئات وبرامج دوليّة أخرى في مجال إدارة المياه الجوفية. فقد أُرسِيت دعائم صلات قويّة مع برنامج المياه الخاص بالشبكة العالميّة لرصد البيئة، التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، عبر مشروع مشترك يهدف إلى إجراء تدريبات مشتركة بين المختبرات الدوليّة لمقارنة كيمياء الماء بهدف تحسين نوعيّة البيانات الكيميائيّة على نطاق العالم. ونظمت الوكالة، بالتعاون مع منظمة اليونسكو، اجتماعاً عن مؤشِّرات استدامة موارد المياه الجوفيّة. وركَّز الفريق العامل على تحديد واستعراض مؤشِّرات المياه الجوفيّة وأصدر مسوَّدة وثيقة، ستقدَّم للنشر في *التقرير العالمي بشأن تنمية موارد المياه* الصادر عن الأمم المتحدة.

٩- وفي بنغلاديش، توافرت نتيجة تطبيق الهيدرولوجيا النظيرية بيانات ومعلومات تتيح فهماً أفضل لنظم المياه الجوفية، وهو ما يتسم بالأهمية لتخطيط السبل المثلى الكفيلة بمعالجة مشكلة التلوث بالزرنيخ التي يعاني منها هذا البلد. وتكتسب هذه التكنولوجيا اعترافاً من جانب الجهات المعنية، وقد أُدرجت كمكون مهم في مشروع تخفيف حدة تلوث مصادر إمدادات المياه بالزرنيخ في بنغلاديش الذي يدعمه البنك الدولي.

باء-٢- تحسن فهم دورة الماء

١٠- تم بنجاح إدماج استخدام النظائر في مشروع التجربة العالمية لدورتي الطاقة والماء المشترك بين المنظمة العالمية للأرصاد الجوية والبرنامج العالمي لبحوث المناخ. وفي إطار حلقة عملية مشتركة بين الوكالة والمشروع المذكور، جرى تقييم الوسائل التي يمكن بها إدماج البيانات النظيريّة لدراسة الأمطار في نماذج تعقُّب مصادر الرطوبة وبُدئ، كخطوة أولى، في إجراء مقارنات دوليّة بين الوحدات النمطيّة النظيريّة في نماذج الدوران العالميّة المختلفة.

١١- واكتمل المشروع البحثي المنسق بعنوان "التكوين النظيري لمياه الأمطار في حوض البحر المتوسط وعلاقته بأنماط دوران الهواء وبالمناخ"، وهو يحدد العلاقة بين مصادر الكتل الهوائية الخاصة بكلٍّ منهما ومساراتها من جهة والمحتويات النظيرية لمياه الأمطار وبخار الماء الموجود في الغلاف الجوي من جهة أخرى. وتتسم النتائج بأهمية بالنسبة لاستقصاء العمليات المسؤولة عن سقوط الأمطار وتأثير تغير المناخ وقابليته للتغيير على الموارد المائية في منطقة البحر المتوسط.

١٢- وبدئ في مشروع بحثي منسق جديد لاستحداث تطبيقات نظيرية جديدة بغرض دراسة ديناميكيات دورتي الماء والكربون. ويتمثل هدف المشروع في تحسين القدرة على التحديد الكمي لدوافق الرطوبة في عملية التبادل بين المحيط الحيوي والغلاف الجوي بغرض محاكاة الدورة الهيدرولوجية بشكل أفضل في ظل الظروف المناخية الحالية والمستقبلية.

١٣- وثمة مشروع بحثي منسق ثانٍ يهدف إلى تطوير أساليب نظيرية لتقدير مدى استدامة المياه الجوفيّة باستخدام مدة البقاء ومسارات التدفُّق الخاصّة بالدفق القاعدي (تصريف المياه الجوفيّة) في أحواض الأنهار الكبيرة. وسيكون هذا المشروع مكمِّلاً للبحوث المضطلع بها في إطار مشروع بحثي منسق جارٍ بشأن الرصد النظيري لتصريف مياه الأنهار. ويُتوقَّع، فضلاً عن ذلك، أن تسفر إعادة تنظيم وتعزيز الشبكة العالميّة لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار، من خلال أخذ عينات شهريّاً أو يوميّاً من ١٧٠ محطة في ٥٣ بلداً، عن زيادة معدَّل استخدام شبكات البيانات النظيرية في البحوث المناخيّة والهيدرولوجيّة.

باء-٣- بناء القدرات في الدول الأعضاء

١٤- تم تنسيق الخدمات التحليلية المقدَّمة إلى برنامج التعاون التقني عبر شبكة من مختبرات الدول الأعضاء. كما أُجريَت مقارنات بين المختبرات لتحليل النظائر في الماء، وعُمِّمت النتائج على المختبرات المشاركة بغرض مراقبة وضمان جودة إجراءاتها التحليلية. وجرى تدعيم المرافق المختبرية المختصة بالتحاليل النظيرية في إثيوبيا والأردن وباكستان وسوريا والصين وفييت نام. واستُخدِمت هذه المختبرات ومختبرات أخرى سبق تدعيمها في السلفادور وجنوب أفريقيا ومصر والمغرب لإجراء تحاليل نظيرية في إطار مشاريع تعاون تقني على الصعيدين الوطني أو الإقليمي.

١٥- وقدمت الوكالة دعماً في إطار برنامج التعاون التقني إلى دول أعضاء لتقوية قاعدة الموارد البشرية وتعهد نواة أساسية من العاملين المؤهلين في مجال الهيدرولوجيا النظيرية. وشمل ذلك توفير تدريب أوَّلي للعاملين المعيَّنين حديثاً وتدريب متقدم في تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية، فضلاً عن تقوية القدرة المؤسسية بغرض إدماج الهيدرولوجيا النظيرية في قطاع المياه بدرجة أكبر. وفي أفريقيا، حضر ٤٢ مشاركاً دورتين تدريبيتين إقليميتين عُقِدتا في إثيوبيا والسنغال. وإضافة إلى ذلك، حضر ٢٠ أخصائياً ممارساً للهيدرولوجيا دورة تدريبية إقليمية متقدمة نظمتها الوكالة في مختبر أرغون الوطني بالولايات المتحدة الأمريكية عن تطبيق المنهجيات النظيرية بغرض تحديد عمر المياه الجوفية دعماً لمشاريع وطنية. واكتسب المشاركون مهارات في تفسير البيانات النظيرية باعتبارها مدخلات لنماذجهم الهيدرولوجية بغية تحديد مناطق إعادة التغذية في طبقات المياه الجوفية ومقاييسها الزمنية.

١٦- وعُقِدت الندوة الدولية بشأن ضمان جودة الأساليب التحليلية في مجال الهيدرولوجيا النظيرية في فيينا خلال الفترة من ٢٥ إلى ٢٧ آب/أغسطس ٢٠٠٤، وشارك فيها ٧٤ شخصاً من ٣٤ بلداً و٤ منظمات دولية. وكانت هذه أول ندوة ينصبُّ فيها التركيز على أحدث التقنيات التحليلية في مجال الهيدرولوجيا النظيرية، وقد

خلصت إلى ضرورة توسيع الجهود المبذولة لضمان جودة البيانات عن طريق التشجيع على إنشاء نظم لجودة المختبرات. واعتُبر أن دور الوكالة في توفير معايير دولية للقياسات النظيرية محوري لإنجاز تلك المهمة، كما تم التأكيد على ضرورة نشر معلومات عن أحدث ما تم التوصل إليه من إجراءات وتقنيات.

١٧- ونظمت الوكالة نحو ٤٠ نشاطاً تدريبياً جماعياً، كدورات تدريبية وحلقات عملية وحلقات دراسية للدول الأعضاء النامية على نطاق العالم. وجاء ذلك تلبيةً للطلب المستمر على بناء وتطوير قاعدة من الموارد البشرية في مجال الهيدرولوجيا النظيرية. وفي إطار البرنامج الدولي المشترك لاستخدام النظائر في الهيدرولوجيا، عُقِدت دورة تدريبية إقليمية عن الجيولوجيا المائية النظيرية في بنما في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣.

١٨- وأتيح قرص مضغوط بذاكرة للقراءة فقط CD-ROM عنوانه "الهيدرولوجيا النظيرية – تعلم وتعليم وتطبيق التقنيات النظيرية في مجال الهيدرولوجيا" للمؤسسات والجامعات في الدول الأعضاء. ونُشِرت النسخة الأسبانية من سلسلة كتب تصدرها الوكالة بالاشتراك مع اليونسكو تحت عنوان *النظائر البيئية في الدورة الهيدرولوجية*، جارٍ إعداد نسخة فرنسية منها، تتيح لطائفة أوسع من الفنيين في مجال الهيدرولوجيا إمكانية الاطلاع على المعلومات المتعلقة بالهيدرولوجيا النظيرية.

المرفق ٢

خطة لإنتاج مياه الشرب اقتصادياً باستخدام المفاعلات النووية الصغيرة والمتوسطة الحجم

ألف- خلفية

١- خلال الدورة السابعة والأربعين للمؤتمر العام في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣، أكّد المؤتمر العام، من خلال القسم هاء من القرار GC(47)/RES/10، الحاجة الماسّة إلى التعاون الإقليمي والدولي للمساعدة على حلِّ المشكلة الخطيرة المتمثّلة في نقص مياه الشرب، وخاصّة عن طريق تحلية مياه البحر، ولاحظ اهتمام عدد من الدول الأعضاء بالأنشطة المتعلّقة بتحلية مياه البحر بواسطة الطاقة النوويّة. ورجا كذلك من المدير العام أن يقدم إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته التاسعة والأربعين تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار. وتقدم هذه الوثيقة لمحة عامة عن الأنشطة المتعلقة بالتحلية النووية لمياه البحر وبالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة، التي اضطلعت بها الأمانة في الفترة بين آب/أغسطس ٢٠٠٣ وحزيران/يونيه ٢٠٠٥.

باء- التحلية النووية لمياه البحر

٢- منذ إنجاز برنامج الوكالة لتحديد خيارات إيضاح التحلية النووية في عام ١٩٩٦ وانعقاد الندوة الدولية عن التحلية النووية لمياه البحر في عام ١٩٩٧، اتخذت دول عديدة خطوات لتقييم مشاريع التحلية النووية أو التخطيط لها أو بدئها في بعض الحالات. ومن أجل تيسير هذه الأنشطة، تحول تركيز برامج الوكالة المتعلقة بالتحلية النووية تدريجياً من الدراسات العامة إلى البرامج الموجهة إلى تلبية احتياجات معينة، في شكل مشاريع بحثية منسقة ومشاريع تعاون تقني.

٣- واستعرض فريق تقييم خارجي في أيار/مايو ٢٠٠٤ أنشطة الوكالة في ميدان التحلية النووية. وأثنى تقرير الفريق الصادر في حزيران/يونيه ٢٠٠٤ على الأنشطة والمنشورات المختلفة لبرنامج لتحلية النووية، بما فيها المشاريع البحثية المنسقة ووضع وتطبيق برنامج التقييمات الاقتصادية للتحلية. وأوصى التقرير بأن تعمم الوكالة نواتج برنامج التحلية النووية بطريقة أكثر استباقية وأن تزيد العناية التي توليها للقضايا الفرعية ذات الصلة بشواغل الجمهور المتعلقة بالتطبيق العملي للبرنامج. وقُدِّمت إلى مكتب الخدمات الإشرافية الداخلية بالوكالة خطة عمل لمتابعة توصيات الفريق.

باء-١- الفريق الاستشاري الدولي المعني بالتحلية النووية

٤- عقد الفريق الاستشاري الدولي المعني بالتحلية النووية (اختصاراً "الفريق الاستشاري") اجتماعه السابع في تموز/يوليه ٢٠٠٤. وتبادل أعضاء الفريق المعلومات عن التقدم المحرز في الأنشطة الوطنية والأقاليمية في مجال التحلية النووية، واستعرضوا تقدم أعمال الوكالة، وكذلك الأنشطة المعتزمة للسنتين ٢٠٠٦–٢٠٠٧. وناقش الفريق الاستشاري أيضاً كيف يمكن أن تسهم الوكالة في تيسير أنشطة التحلية النووية في الدول لأعضاء. ونُشِر في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٣ وأيلول/سبتمبر ٢٠٠٤، على التوالي، العددان الثالث والرابع من النشرة الإخبارية للفريق الاستشاري [www.iaea.org/nucleardesalination].

باء-٢- أنشطة الدول الأعضاء

٥- كان من الأنشطة الوطنية التي أُبلِغ عنها في اجتماع الفريق الاستشاري ما يلي: واصلت الأرجنتين مشاركتها النشطة في مشروعي الوكالة البحثيين المنسقين الجاريين المتعلقين بالتحلية النووية. وتتناول مبادرة أخرى بشأن جوانب الأمان في التحلية النووية التحسينات العملية والتنفيذ، وتُطلِع الآخرين في جميع أنحاء العالم، عن طريق المبادلات التقنية، على أوجه التقدم في هذا المجال. وتقوم كندا بتقييم تطبيق تكنولوجياتها المتقدمة الخاصة بتحلية مياه البحر عن طريق التناضح العكسي على تنظيف مياه الصرف الملوثة بالملح التي تنتج من جراء أنشطة استصلاح البيئة. وفي الصين، يقام في معهد تكنولوجيا الطاقة النووية ومصادر الطاقة الجديدة نظام اختبار يتعلق باعتماد البارامترات الحرارية-الهيدروليكية لعملية التقطير المتعددة الآثار. وفي مصر، تأخر تشييد مرفق اختبار التناضح العكسي بالتسخين المسبق بسبب التأخير في اختيار المقاول. ومن المقرر الآن أن يكتمل التشييد في هذا العام. وتنسق فرنسا إعداد مشروع متابعة لمشروع يوروديزال للقيام بأعمال في إطار التعاون الدولي مع البلدان المتوسطية التابع للبرنامج الإطاري السادس للمفوضية الأوروبية. وتواصل الهند تجهيز المحطة الإيضاحية للتحلية النووية في كالباكام للتشغيل الكامل، ومن المقرر أن يكتمل ذلك في أوائل عام ٢٠٠٦. وفي عام ٢٠٠٤ أدخلت الهند في الخدمة محطة تبخير بدرجة حرارة منخفضة مقامة في مفاعل الماء الثقيل البحثي سيروس في ترومباي يستفيد من الحرارة المبددة في مهدئ ذلك المفاعل لإنتاج مياه عالية الجودة من مياه البحر. وتواصل إسرائيل توفير معلومات تقنية واقتصادية بانتظام بشأن تكنولوجيات التحلية الزهيدة التكلفة وتطبيقها على محطات التحلية الكبيرة. وتواصل اليابان تشغيل مرافقها الخاصة بالتحلية النووية المقامة داخل العديد من محطات القوى النووية. وتخوض جمهورية كوريا مرحلة التحقق، بما فيها الاختبارات المنفصلة لفحص المؤثرات المهمة المرتبطة بالمكونات الأساسية واختبارات التكامل الشاملة، من عملية تشييد مفاعل تجريبي من نوع المفاعل المتقدم النمطي المتكامل النظم (سمارت). ومن المقرر ان يبدأ تشغيل المحطة التجريبية في موعد لا يتجاوز عام ٢٠٠٨. وتواصل ليبيا النظر في التحلية النووية، وتركز حالياً على أنشطة بناء القدرات وعلى دراسة عن تحقيق الاستفادة المثلى من تكاليف التحلية النووية. وتواصل المغرب عملية إنشاء إطار قانوني ومؤسسي تشريعي ورقابي كافٍ في المجال النووي، مع مواكبة التطورات التقنية في التحلية العامة والنووية. وأكملت باكستان تصميم محطة تحلية، للأغراض الإيضاحية، مقرونة بمفاعل الماء الثقيل المضغوط الموجود حالياً في محطة القوى النووية في كراتشي، وشرعت في تشييدها. ويواصل الاتحاد الروسي أنشطة البحوث التطويرية التي يقوم بها في مجال استخدام المفاعلات الصغيرة في التحلية النووية، وقد دعا شركاء للمشاركة في مشروع دولي للتحلية النووية قائم على وحدة قوى نووية طافية مزودة بمفاعلي ماء مضغوط من طراز KLT-40S بقدرة ١٥٠ ميغاواط حراري. وتواصل الولايات المتحدة الأمريكية تقييماتها للمحطات المزدوجة المتقدمة التي تجمع بين التحلية وتوليد القوى، لأغراض التنمية المستدامة، وبدأت مشروعاً جديداً لدراسة الجدوى التقنية والاقتصادية-الاجتماعية لمحطة توليد مشترك للقوى النووية/المياه على ساحل تكساس من أجل توفير الطاقة والماء والهيدروجين.

باء-٣- أنشطة الوكالة

٦- انتهى في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣ المشروع البحثي المنسق المعنون "تجويد القرن بين المفاعلات النووية ونظم التحلية". وحلل المشروع تفاصيل تجويد القرن المأمون والاقتصادي بين مختلف المفاعلات ونظم التحلية المستندة إلى العمليات الحرارية والغشائية والهجينة. ونُشِرت نتائج المشروع في إحدى وثائق الوكالة التقنية (IAEA-TECDOC-1444).

٧- وعُقد في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣ وأيار/مايو ٢٠٠٥، على التوالي، اجتماعا تنسيق البحوث الثاني والثالث بشأن المشروع البحثي المنسَّق المعنون "بحث اقتصادي عن مشاريع تحلية نوويّة مختارة ودراسات حالة وتقييمها". وأهداف المشروع هي تقييم الجوانب الاقتصادية للتحلية النووية ودراسة قدرتها التنافسية في ظل ظروف معينة، وتحديد تقنيات مبتكرة تؤدي إلى المزيد من تخفيضات التكاليف، وصقل أساليب وأدوات التقييم الاقتصادي.

٨- وأوصى اجتماعا تنسيق البحوث المذكوران آنفاً بتحسينات معينة للبرامج الحاسوبية الخاصة ببرنامج التقييمات الاقتصادية للتحلية (DEEP). وفي هذا الصدد، التمست الوكالة توصيات خبراء بشأن تحسين صيغة DEEP 2.1. ويجري تنفيذ التحسينات في الصيغة DEEP 3.0، المقرر إطلاقها في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥.

٩- وأكمِل في عام ٢٠٠٤ مشروع التعاون التقني الأقاليمي المعنون " تصميم نظام متكامل للقوى النووية والتحلية" الذي بدأ في عام ١٩٩٩، وذلك بإنجاز مشاريع في إندونيسيا وباكستان وتونس بنجاح. واستُعرض المشروع الإندونيسي في الاجتماع الثالث والأخير لاستعراض المشروع، الذي عُقِد في شباط/فبراير ٢٠٠٤. وعُقِدت في الوكالة الوطنية للطاقة النووية في جاكارتا، إندونيسيا، في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤ حلقة عملية أقاليمية عن الجوانب التقنية الاقتصادية للتحلية النووية. وانتهى النظراء الوطنيون في كل من إندونيسيا وجمهورية كوريا من وضع التقرير المعنون *دراسة جدوى اقتصادية أولية لمشروع تحلية نووية في جزيرة مادورا* ومن وضع *وثيقة متطلبات المستخدمين*. وتم استعراض هذين التقريرين وهما الآن جاهزان لتقديمهما إلى حكومة إندونيسيا.

١٠- وتلبيةً لطلب مقدم من هيئة الطاقة الذرية الباكستانية في عام ٢٠٠١، نُفِّذت ثلاث بعثات من الوكالة في الأعوام ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣ و ٢٠٠٥ لتيسير تخطيط مشروع محطة التحلية النووية الإيضاحية في إطار مشروع تعاون تقني أقاليمي. وقد أُعِد التصميم المفاهيمي ويُتوقع أن يكتمل تشييد المحطة بنهاية عام ٢٠٠٦.

١١- وتم استعراض وإقرار المسودة النهائية لتقرير دراسة الجدوى التمهيدية المعنون *محطة قوى نووية وتحلية في الصخيرة، تونس*، الذي أُعِد بالتشارك بين المركز الوطني للعلوم النووية والتكنولوجيا في تونس وهيئة الطاقة الذرية في فرنسا، في إطار مشروع التعاون التقني توندیسال.

١٢- وعُقِد في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤ اجتماع استعراضي لمشروع التعاون التقني المصري "محاكاة محطة تحلية نووية"، وذلك لمناقشة التقدم المحرز. ويُتوقع أن تكون البرامج الحاسوبية التي يجري تطويرها في إطار المشروع جاهزة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥.

١٣- وعُقِد في تشيناي بالهند في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤ اجتماع تقني حول نظم التحلية النووية المتكاملة، ونُظِّمت زيارة إلى مشروع التحلية النووية الإيضاحي الهندي في محطة مدراس للقوى الذرية، في كالباكام، لتبادل الخبرات بشأن المشاريع الإيضاحية القائمة والمعتزمة الخاصة بتحلية مياه البحر.

١٤- وأكمِل في عام ٢٠٠٣ إدماج قاعدة بيانات خاصة بنظم التطبيقات غير الكهربائية، بما فيها نظم التحلية، في نظام معلومات مفاعلات البحوث (بريس)، وتم جمع البيانات لاحقاً عن طريق نظام الحصول على البيانات الجديد المرتكز إلى الويب والتابع لنظام بريس. وعُقِد في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤ اجتماع تقني حول قاعدة بيانات بريس ومنتجاتها. وصدر في أيار/مايو ٢٠٠٥ منشور سلسلة التقارير التقنية ٤٢٨ المعنون *نظام معلومات مفاعلات القوى (بريس) وتمديده ليشمل التطبيقات غير الكهربائية والإخراج من الخدمة ومعلومات عن المشاريع المتأخرة*.

١٥- ومن حيث التواصل الخارجي، يواصل موقع الوكالة الإلكتروني (www.iaea.org/nucleardesalination) الخاص بالتحلية النووية إتاحة الاطلاع على معلومات حديثة عن حالة تكنولوجيا التحلية النووية لمياه البحر وأنشطة الوكالة الجارية والمقبلة، وعلى أحدث الوثائق التقنية. وستعقد الوكالة دورة حول موضوع "الطاقة الجديدة – نووية" في المؤتمر العالمي المعني بتحلية المياه وإعادة استخدامها الذي ستعقده الرابطة الدولية لتحلية المياه في سنغافورة من ١١ إلى ١٦ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥. وتتعاون الوكالة أيضاً مع رابطة العلوم والتكنولوجيا المائية على تنظيم مؤتمر الخليج السابع للمياه الذي سيُعقد في الكويت من ١٩ إلى ٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٥. ويُعتزَم أن تُعقَد في عام ٢٠٠٧ ندوة دولية عن التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية: تحلية مياه البحر، وإنتاج الهيدروجين، والتطبيقات الصناعية الأخرى.

باء-٤- علاقة الوكالة بغيرها من المنظمات

١٦- تتضمن علاقات الوكالة مع المنظمات الدولية الأخرى الناشطة في مجال التحلية النووية لمياه البحر ما يلي:

- قدمت الوكالة مدخلات في مبادرة منظمة الصحة العالمية الرامية إلى إصدار مبادئ توجيهية بشأن جودة مياه الشرب التي تنتجها محطات التحلية. وأصدرت منظمة الصحة العالمية في عام ٢٠٠٤ المنشور المعنون *مبادئ توجيهية بشأن جودة مياه الشرب: الطبعة الثالثة، المجلد الأول – التوصيات*.

- تقدم الوكالة بانتظام معلومات واستيفاءات عن أنشطة التحلية النووية إلى وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وشاركت تلك الوكالة مؤخراً في اجتماع الفريق الاستشاري الدولي المعني بالتحلية النووية في تموز/يوليه ٢٠٠٤.

- قدم المشاركون الموفدون من الوكالة أوراقاً بحثية في مؤتمر يوروميد-٢٠٠٤ الذي عقدته الجمعية الأوروبية للتحلية في مراكش بالمغرب في أيار/مايو – حزيران/يونيه ٢٠٠٤، وفي مؤتمر مركز بحوث التحلية في الشرق الأوسط الذي عُقِد في ليماسول بقبرص في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤.

جيم- المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم

١٧- يهتم العديد من الدول الأعضاء النامية باستخدام المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم في التحلية، لكونها أنسب للاحتياجات الأقل إلى الكهرباء والقدرات الأقل لنظم توزيع الكهرباء في تلك الدول، وكذلك لفرص الاستثمار المحدودة فيها. ويجري تطوير أكثر من ٥٠ فكرة وتصميماً لمفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم ابتكارية في أكثر من ١٥ دولة عضواً منها بلدان صناعية وبلدان نامية. ويجري تطوير مفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم لجميع الخطوط الرئيسية من المفاعلات، ويتيح العديد منها خيار التوليد المشترك مع تطبيقات غير كهربائية مرنة أو متعددة، تشمل التحلية النووية. وإذ تدرس الوكالة هذه التطورات، تقوم بعدد من الأنشطة المكرسة للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم، مبيَّنة بتفاصيل أكثر في التقرير الخاص بتطوير التكنولوجيا النووية الابتكارية (انظر المرفق ٤، الفقرات ١٩-٢٢).

١٨- وقد طُوِّرت في مختلف أرجاء العالم أفكار وتصميمات عديدة لمفاعلات صغيرة، قد يُطرح عدد منها للتسويق التجاري خلال السنوات الخمس أو السبع القادمة. ورُخِّصت في الاتحاد الروسي محطة قوى نووية طافية مزودة بمفاعلي ماء مضغوط من طراز KLT-40S؛ ولم يُرَخَّص بعد مفاعل جنوب أفريقيا النمطي

الحصوي القاعدة المبرد بالغاز ولكن بدأت الأعمال التحضيرية في الموقع؛ وأوشك التصميم التفصيلي للمفاعل المتقدم النمطي المتكامل النظم (سمارت) الكوري على الاكتمال. وتتيح جميع المشاريع المذكورة أعلاه خيار التحلية النووية.

١٩- وبالنسبة للسنتين ٢٠٠٦–٢٠٠٧، يُقتَرح مشروع مكرس بشأن التكنولوجيات والقضايا المشتركة المتعلقة بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة، يشمل مشروعاً بحثياً منسقاً جديداً بشأن تحديد خيارات تكنولوجية قادرة على المنافسة تتعلق بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم. وسيُضطلَع بهذه الأنشطة في تعاون وثيق مع برنامج الوكالة الفرعي ألف-٥ الخاص بالتطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية.

دال- المساهمات الخارجة عن الميزانية

٢٠- يأتي قدر كبير من تمويل الأنشطة المتعلقة بالتحلية النووية وتطوير المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم من الميزانية العادية. ومنذ انعقاد الدورة السابعة والأربعين للمؤتمر العام في سنة ٢٠٠٣، تلقت الوكالة موارد خارجة عن الميزانية مجموعها ٠٠٠ ٥ دولار من هيئة الطاقة الذرية الباكستانية.

هاء- المنشورات

٢١- تشمل المنشورات التي أصدرتها الوكالة منذ صدور التقرير الذي قُدِّم إلى المؤتمر العام في سنة ٢٠٠٣ المنشورات التالية:

- اعتبارات في وضع متطلبات الأمان للمفاعلات الابتكارية: التطبيق على المفاعلات النمطية المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز، وثيقة الوكالة التقنية ١٣٦٦، فيينا (٢٠٠٣)؛
- تجويد قرن المفاعلات النووية ونظم التحلية، وثيقة الوكالة التقنية ١٤٤٤، فيينا (٢٠٠٥)؛
- نظام الوكالة لمعلومات مفاعلات القوى (بريس) وتمديده ليشمل التطبيقات غير الكهربائية والإخراج من الخدمة. ومعلومات عن المشاريع المتأخرة، منشور سلسلة التقارير التقنية ٤٢٨، فيينا (٢٠٠٥)؛
- المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم الابتكارية: سمات التصميم ونُهُج الأمان واتجاهات البحوث التطويرية، وثيقة الوكالة التقنية ١٤٥١، فيينا (٢٠٠٥).

المرفق ٣

دعم حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية

ألف- خلفية

١- أعرب المؤتمر العام في دورته الثامنة والأربعين المعقودة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤، من خلال القسم باء من القرار GC(48)/RES/13، عن تقديره للدعم المتواصل الذي تقدمه الوكالة إلى دولها الأعضاء في جهودها الرامية إلى اكتساب القدرة على تطبيق تقنية الحشرة العقيمة من أجل إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي في أفريقيا، وطلب إلى الدول الأعضاء أن تواصل تقديم الدعم التقني والمالي والمادي إلى الدول الأفريقية في جهودها الرامية إلى إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي. وطلب من الأمانة أن تواصل، بالتعاون مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية، دعم البحوث التطويرية ونقل التكنولوجيا إلى الدول الأعضاء الأفريقية من أجل استكمال جهودها الرامية إلى إنشاء، ثم توسيع، مناطق خالية من ذباب تسي تسي، وذلك في حدود الموارد المتاحة، وشدد على الحاجة إلى مواصلة التعاون مع لجنة الاتحاد الأفريقي ومع الشركاء الإقليميين والدوليين الآخرين بهدف تحقيق تجانس الجهود على نحو يتماشى مع خطة عمل حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات. ورجا كذلك من المدير العام أن يقدم إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته التاسعة والأربعين (في عام ٢٠٠٥) تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ القسم باء من القرار GC(48)/RES/13.

باء- التطورات منذ دورة المؤتمر العام المعقودة في عام ٢٠٠٤

٢- نتيجة للزخم الذي أحدثته حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية (اختصاراً: "الحملة الأفريقية")، جددت الدول الأعضاء الأفريقية وشركاؤها الدوليون جهودهم الرامية إلى التصدي لمشكلة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات. وإدراكاً من الوكالة لما لمكافحة ذباب تسي تسي واستئصاله من أهمية خاصة ولإمكانية أن تؤدي إلى تحسين نوعية حياة الناس في المناطق الموبوءة بذلك الذباب، واصلت دعمها لهذا الهدف من خلال ميزانيتها العادية وبرنامج التعاون التقني.

٣- وفي عام ٢٠٠٤، أعادت الوكالة تقييم دورها، بالاستعانة بعمليات تدقيق داخلية وخارجية، في دعم الأهداف الوطنية والإقليمية الرامية إلى إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي، وذلك عن طريق المساهمة، حيثما يكون مجدياً، بمكون تقنية الحشرة العقيمة في الحملات الخاصة بمكافحة ذباب تسي تسي على نطاق مناطق شاسعة. وكان أحد الاستنباطات الرئيسية أن إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي بتنفيذ تقنية الحشرة العقيمة في إطار استراتيجية تستند إلى المكافحة المتكاملة لتلك الآفة في مناطق شاسعة هو عملية طويلة الأجل تتطلب استثماراً مالياً كبيراً وإجراءات منسقة تتخذها الدول الأعضاء والشركاء على مدى سنوات عديدة، وتشمل التدخلات المتعلقة بالسياسات والتدخلات المؤسسية والتكنولوجية، وكذلك الموارد البشرية الكبيرة اللازمة. وعُرض ما نتج عن هذا الاستعراض من استنتاجات وإرشادات إدارية بشأن التدخلات المقبلة الخاصة بذباب

تسي تسي على الدول الأعضاء في جلسة إحاطة إعلامية بعنوان "الطريق إلى الأمام" عُقِدت في فيينا في آذار/مارس ٢٠٠٤.

٤- وتقدم الوكالة مساهمة مباشرة في خطة عمل الحملة الأفريقية، من خلال تنفيذ مشروع إقليمي واحد وتسعة مشاريع وطنية للتعاون التقني في إثيوبيا وأوغندا وبوتسوانا وبوركينا فاصو وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا والسنغال وكينيا ومالي. وقد قُدِّم معظم الدعم من خلال توفير تدريب لموظفي الدول الأعضاء وخدمات في شكل خبراء ومعدات. وقُدّمت المساعدة للأغراض التالية: توريد وحدات تغذية شبه آلية لاعتمادها في ظل ظروف عملية؛ وتشييد وتحسين مرافق تربية ذباب تسي تسي في إثيوبيا وبوركينا فاصو وجمهورية تنزانيا المتحدة؛ وتقييم كفاءة خطوط تقسيم المياه بين أحواض الأنهار المتجاورة كحواجز في مالي باستخدام دراسات إطلاق الذباب العقيم وإعادة إمساكه؛ ووضع واعتماد نظام موحّد للتسجيل وتقديم التقارير والإدارة خاص بالعمليات الميدانية؛ وجمع بيانات أساسية حشرية وبيطرية في المناطق المستهدفة؛ وإجراء دراسات لتحديد الصفات الوراثية لتجمعات ذباب تسي تسي؛ وإنشاء مختبر في غرب أفريقيا لاستخلاص حمض د.ن.أ؛ ووضع خرائط تنبؤات بشأن ذباب تسي تسي وخرائط لاستخدم الأراضي/الغطاء النباتي. ومن خلال الدعم المذكور أعلاه، وفي سياق أهداف مبادرة الحملة الأفريقية، تم تعزيز قدرة الدول الأعضاء في الجوانب ذات الصلة بتقنية الحشرة العقيمة من عملية تربية ذباب تسي والأنشطة الميدانية في عدة بلدان.

٥- وتواصل الوكالة تعزيز الشراكات الخاصة بالحملة الأفريقية من خلال العروض التي تقدمها أمام لجنة السياسات وحشد الموارد التابعة للحملة، جنباً إلى جنب مع غيرها من منظمات الأمم المتحدة المكلفة بتلك المهمة (منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية) والجهات صاحبة المصلحة مثل برنامج مكافحة داء المثقبيات في أفريقيا.

٦- وتواصل الوكالة تقديم المساعدة إلى إثيوبيا في إطار مشروع استئصال ذباب تسي تسي في وادي الصدع الجنوبي، الذي يجري دعمه في إطار المشروع ETH/5/012، "الاستفادة من تقنية الحشرة العقيمة في استئصال ذباب تسي تسي". وقد بذل النظراء الوطنيون جهوداً كبيرة لإكمال أول وحدتين نمطيتين للتربية خاصتين بمرفق كاليتي لتربية ذباب تسي تسي بالجملة وتشعيعه. وقامت الوكالة بشراء المعدات الخاصة بإنتاج ذباب تسي تسي بطريقة آلية. وحالياً تغطي أنشطة الاستئصال الميدانية باستخدام مبيدات الحشرات تمهيداً لعمليات تقنية الحشرة العقيمة ما يقدر بـ ٨٠% من المنطقة المستهدفة الأولية التي تبلغ مساحتها ١٠ ٥٠٠ كيلومتر مربع في وادي الصدع الجنوبي. وأصبح الأثر الإيجابي لجهود استئصال ذباب تسي تسي على الفلاحين واضحاً من حيث ازدياد إنتاج الألبان واللحوم. وتلقىّ مشروع استئصال ذباب تسي تسي في وادي الصدع الجنوبي دفعة كبرى عندما وافق مصرف التنمية الأفريقي على قرض يبلغ نحو ١٥ مليون دولار للتصدي لمسألة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في سياق الزراعة والتنمية الريفية.

٧- وفي إطار المشروع الإقليمي RAF/5/051، "استخدام تقنية الحشرة العقيمة في استئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق واسع"، وتحت رعاية الاتحاد الأفريقي، نظمت الوكالة في أديس أبابا في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤، بالتعاون مع الحكومة الأثيوبية وحكومة الولايات المتحدة، اجتماعاً إقليمياً بشأن الاستفادة من تقنية الحشرة العقيمة في الجهود الرامية إلى إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي في أفريقيا. وستسهم نواتج الاجتماع في زيادة تحسين إدارة الأنشطة ذات الصلة بالوكالة التي تجري في الدول الأعضاء. كما ستوفر أساساً جيداً لإجراءات المتابعة التي تقوم بها البلدان العاكفة على إنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي، بدعم

من الحملة الأفريقية، في جهودها الرامية إلى تخطيط وتنفيذ برامج المكافحة المتكاملة لآفة ذباب تسي تسي في مناطق شاسعة وإلى تعزيز الصلات مع شركائها الإنمائيين (المنظمات والجهات المانحة المتعددة الأطراف).

٨- وتم بالاستناد إلى تفاعلات وثيقة من الوكالة مع الحملة الأفريقية والدول الأعضاء ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية تنقيح اقتراح مقدم إلى صندوق الأمم المتحدة للشراكة الدولية بعنوان "برنامج منسق ومتدرج لإنشاء مناطق خالية من ذباب تسي تسي في أفريقيا: شرط مسبق لتعزيز التنمية الزراعية ولمكافحة داء المثقبيات البشري الأفريقي"، تشارك في تمويله وزارة الخارجية بالولايات المتحدة. وتم الحصول من صندوق الأمم المتحدة للشراكة الدولية على تمويل خارج عن الميزانية بمبلغ ٣٠٠ ٠٠٠ دولار، وذلك أساساً لدعم إجراءات التحضير لعقد اجتماعات للمانحين، بتركيز خاص على إثيوبيا، وعقد تلك الاجتماعات.

٩- وتقوم الوكالة حالياً بتنظيم حلقة عملية مشتركة مع الحملة الأفريقية ومنظمة الأغذية والزراعة ستُعقَد في شرق أفريقيا في أواخر عام ٢٠٠٥ أو أوائل عام ٢٠٠٦ بشأن أخذ عينات ذباب تسي تسي لأغراض تقييمات الصفات الوراثية لتجمعاته، ستفيد في وضع استراتيجيات التدخل المتكامل على صعيد المناطق الفرعية والمناطق الشاسعة. وتقوم الوكالة أيضاً بتنظيم دورة تدريبية ستُعقَد في نفس المنطقة في أوائل عام ٢٠٠٦ بشأن التدخل المتكامل في مناطق شاسعة للتصدي لمشكلة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات مع التركيز على المكون الخاص بتقنية الحشرة العقيمة ومبادئ جمع البيانات الأساسية.

١٠- وواصلت الوكالة جهودها في مجال البحوث التطويرية من خلال مشروع بحثي منسق وأيضاً من خلال بحوث في مختبر الزراعة والتكنولوجيا البيولوجية المشترك بين الفاو والوكالة في زايبرسدورف بالنمسا. وأُكمِل نظام آلي للاحتجاز والتغذية لذباب تسي تسي الذي يربى بالجملة، ونُقِل إلى الميدان عن طريق مشروع تعاون تقني، كما تحقق الفصل الجنسي الآلي لخادرات ذباب تسي تسي عن طريق الفحص بالأشعة المقاربة للأشعة دون الحمراء.

١١- وأعدت الوكالة ورقتين تقنيتين هما: التصميم العام والمبادئ التوجيهية التقنية وتحديد المكان الأمثل لمرافق تربية ذباب تسي تسي بالجملة، وإجراءات إعلان المناطق خالية من ذباب تسي تسي وداء المثقبيات الذي ينقله ذباب تسي تسي. وأُعِدت أيضاً مسودات أدلة إرشادية ومبادئ توجيهية بشأن تربية ذباب تسي تسي وقياس جرعاته وجمع البيانات الحشرية الأساسية، وقاعدة بيانات نمطية لإدارة بيانات الرصد في المستعمرات وبيانات الرصد الميداني.

المرفق ٤

تطوير التكنولوجيا النووية الابتكارية

ألف- خلفية

١- في إدراك للحاجة إلى التنمية المستدامة والإسهام الممكن للطاقة النووية في تلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة في القرن الحادي والعشرين، دعا المؤتمر العام، في القسم واو من قراره GC(48)/RES/13، جميعَ الدول الأعضاء المهتمة الى أن تضم جهودها، تحت رعاية الوكالة، للنظر في قضايا المفاعلات النووية ودورة الوقود النووي، لا سيما عن طريق دراسة التكنولوجيا النووية الابتكارية المأمونة والمقاومة للانتشار والقادرة على المنافسة الاقتصادية.

٢- وطلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته التاسعة والأربعين.

باء- التطورات منذ دورة المؤتمر العام في ٢٠٠٤

باء-١- المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية (إنبرو)

٣- المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية (إنبرو) هو مشروع على نطاق الوكالة تنسقه إدارة الطاقة النووية، بمساهمات من جميع إدارات الوكالة وشُعَبها ذات الصلة. وينفَّذ المشروع باستخدام موارد معظمها من خارج الميزانية يقدمها أعضاء إنبرو. ومنذ عام ٢٠٠٤، يُنفَّذ مشروع إنبرو جزئياً بأموال من الميزانية العادية، دعماً لوظيفة واحدة في الفئة الفنية ووظيفتين في فئة الخدمات العامة.

٤- وقد بدأ العمل في المرحلة ١ باء في تموز/يوليه ٢٠٠٣، وكما تقرر خلال الاجتماع السابع للجنة التوجيهية للمشروع يومي ٢ و ٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤، فإن هذه المرحلة ستستمر الآن حتى منتصف عام ٢٠٠٦. وهي تشمل اعتماد منهجية إنبرو وتحسينها من خلال دراسة الحالات التي قامت بها الدول الأعضاء وبعض الخبراء المختارين فرادى؛ وإعداد دليل مستخدم عن منهجية إنبرو من أجل مساعدة المستخدمين في تقييم نظم الطاقة النووية الابتكارية؛ وقيام أعضاء إنبرو بإجراء تقييمات لأنظمة الطاقة النووية الابتكارية من خلال تطبيق المنهجية المستوفاة؛ وتحليل دور نظم الطاقة النووية الابتكارية وبنيتها للوفاء بالطلب الوطني والإقليمي والعالمي على الطاقة بصورة مستدامة؛ واختيار أنسب المجالات لإجراء البحوث التطويرية التعاونية.

٥- وقد تم اعتماد منهجية إنبرو على أساس نتائج دراسة الحالات. وجرى تقديم المنهجية المستوفاة إلى الاجتماع السابع للجنة التوجيهية لإنبرو وتم نشرها في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤ في وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1434، بالعنوان "منهجية لتقييم المفاعلات النووية الابتكارية ودورة الوقود" *Methodology for the assessment of innovative nuclear reactors and fuel cycles*. وقد بدأ العمل التحضيري لإعداد دليل المستخدم، وستكون المسودة الأولى جاهزة بنهاية العام ٢٠٠٦.

٦- ووافقت اللجنة التوجيهية لإنبرو، في اجتماعها السابع المعقود في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤، على قائمة الاختصاصات للجزء الثاني من المرحلة ١ باء، التي بدأت في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥، وللمرحلة ٢، على أساس أنه ربما تدعو الحاجة إلى إحداث تغييرات بحسب الاستنباطات خلال الجزء الثاني من المرحلة ١ باء. وتشمل العناصر الأساسية للجزء الثاني من المرحلة ١ باء إنجازَ دليل المستخدم، وتحديد ونمذجة سيناريوهات نشر نظم الطاقة النووية الابتكارية، وتيسير قيام الدول الأعضاء بإجراء تقييمات لنظم الطاقة النووية الابتكارية. كما يدخل في هذه المرحلة تحديد الأطر الممكنة وخيارات التنفيذ بشأن البحوث التطويرية التعاونية التي ترمي إلى تطوير نظم الطاقة النووية الابتكارية. وتتنبأ قائمة الاختصاصات الخاصة بالمرحلة ٢ بأن يستمر مشروع إنبرو في ثلاثة اتجاهات: البحوث التطويرية والبنية المؤسسية/التحتية، وأنشطة موجهة نحو المنهجية.

٧- وبدأ العديد من أعضاء إنبرو في إجراء تقييمات لنظم الطاقة النووية الابتكارية وفق أسس وطنية أو دولية. ومن المتوقع أيضاً أن تحدد هذه الدراسات نظماً للطاقة النووية الابتكارية لمواصلة تطويرها، كما ستوفر تعقيبات مهمة حول منهجية إنبرو.

٨- وحتى تموز/يوليو ٢٠٠٥ أصبحت الدول الأعضاء الـ ٢٣ والمنظمات الدولية التالية أعضاء في إنبرو: الأرجنتين وأرمينيا والبرازيل، وبلغاريا، وكندا، وشيلي، والصين، والجمهورية التشيكية، وفرنسا، وألمانيا، والهند، وإندونيسيا، وجمهورية كوريا، والمغرب، وهولندا، وباكستان، والاتحاد الروسي، وجنوب أفريقيا، وأسبانيا، وسويسرا، وتركيا، وأوكرانيا، والمفوضية الأوربية. وتشارك اليابان في إنبرو بصفة مراقب. وقام الأعضاء في المشروع بتسمية ما مجموعه ٢٨ خبيراً مجانياً ويعمل هؤلاء الخبراء لدى الوكالة كأعضاء في الفريق الدولي لتنسيق المشروع. وأنشئت صفحة خاصة بمشروع إنبرو يتم تحديثها دورياً تحت العنوان التالي: http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NENP/NPTDS/Projects/INPRO/index.html.

٩- وتواصل الوكالة التعاون بشكل متزايد مع الجهود الدولية الأخرى الرامية إلى تطوير التكنولوجيا الابتكارية، مثل المحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات. وفي أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤، جرى عقد اجتماع بين أمانتي مشروع إنبرو والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات، حيث تم تحديد المواضيع التي تلقى اهتماماً مشتركاً. وستتم مناقشة خيارات التعاون خلال اجتماع متابعة يُعقد في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥.

باء-٢- القوى النووية ودورة الوقود والعلوم النووية

١٠- تقوم الوكالة، من خلال البرنامج الرئيسي ١، وهو برنامج القوى النووية ودورة الوقود والعلوم النووية، بالمساعدة في جهود البحوث والتطوير في مجال التكنولوجيا النووية الابتكارية في الدول الأعضاء المهتمة، وذلك من خلال تبادل المعلومات العلمية والتقنية والبحوث التطويرية التعاونية. ويجري تطوير أجيال جديدة من محطات القوى النووية بالاستفادة من خلفية نجاح القوى النووية وبتطبيق الدروس المستفادة من خبرة المحطات العاملة. وتتضمن التصاميم المتقدمة نُهُجاً تطورية وابتكارية، كما يمكن للتصاميم التطورية أن تتضمن سمات ابتكارية مثل الأمان المعزز (كالنظم الكامنة مثلاً) ووسائل تحسين الجوانب الاقتصادية. وتشمل تصاميم المفاعلات النووية المتقدمة التي يجري تطويرها حالياً مفاعلات مبردة بالماء (مفاعلات ماء خفيف ومفاعلات ماء ثقيل) ومفاعلات مبردة بالغاز ومفاعلات سريعة وعدداً من مفاعلات التحويل النووي واستخدام الأكتينات، الحرجة ودون الحرجة. وينطوي نهج جديد مهم مدرج في عدد من تصاميم مفاعلات الماء الخفيف ومفاعلات

الماء الثقيل المتقدمة على استخدام أنظمة مبسطة. ويعِد هذا النهج بتوفير اقتصاديات محسنة ودرجة عالية جداً من الأمان من خلال تخفيف التعقيد في التصميم وتقليص الحاجة إلى التدخل البشري.

١١- وبدأ العمل في مشروع بحثي منسق حول ظواهر الدوران الطبيعي في عام ٢٠٠٤. ويشمل نطاقه الدوران الطبيعي لإزالة الحرارة المتولدة في قلب المفاعل في إطار التشغيل الاعتيادي (بدء التشغيل، والقدرة الإسمية والإغلاق) وظروف الحوادث، وتوفير التبريد للاحتواء. وتأسيساً على الخبرات المشتركة للمشاركين في المشروع، تجري طباعة وثيقة تقنية تصف الوضع المعرفي الراهن حول الدوران الطبيعي في محطات القوى النووية المبرّدة بالماء وعولية النظام الكامن. وستساعد هذه الوثيقة التقنية في توجيه تخطيط المشروع البحثي المنسق وإدارته بتركيز الأنشطة على تطوير الوضع المعرفي. وسيتم استيفاء هذه الوثيقة القائمة على نتائج المشروع البحثي المنسق بهدف إعداد وثيقة حول أحدث التطورات المتعلقة بالدوران الطبيعي في محطات القوى النووية المبرّدة بالماء.

١٢- وقد تم استخدام الخبرة المستمدة من المشروع البحثي المنسق والمادة المحتواة في الوثيقة التقنية الموجودة حالياً تحت الطبع في دورة تعليمية مكثفة نظمتها الوكالة للعلماء والمهندسين المعنيين بتصميم واختبار وتحليل نظم الدوران الطبيعي، وعقدت الدورة في المركز الدولي للفيزياء النظرية في تريستا بإيطاليا في حزيران/يونيه ٢٠٠٤.

١٣- وثمة نشاط آخر يتضمن إعداد قاعدة معلومات على الإنترنت تحتوي على الخواص الحرارية الفيزيائية للمواد المستخدمة في مفاعلات الماء الخفيف ومفاعلات الماء الثقيل، وجاء هذا النشاط كنتيجة للتعاون في مشروع بحثي منسق حول الخواص الحرارية الفيزيائية للمواد المستخدمة في مفاعلات الماء الخفيف ومفاعلات الماء الثقيل. ويجري إعداد وثيقة تقنية لتقديم قياسات جديدة للخواص الحرارية الفيزيائية إضافة إلى تقييمات البيانات التي تم إجراؤها خلال المشروع البحثي المنسق. فاستخدام بيانات صحيحة عن الخواص الحرارية-الفيزيائية للمواد في تصميم المفاعلات يمكن أن يبطل الحاجة إلى إدراج هوامش مفرطة الاتساع في تصاميم المفاعلات الجديدة لمجرد التحوط لعدم دقة البيانات.

١٤- ويمثل المشروع البحثي المنسق حول سلوك انتقال الحرارة واختبار القواعد المنظمة للهيدروليات الحرارية للمفاعلات فوق الحرجة المبردة بالماء نشاطاً جديداً في مجال المفاعلات الابتكارية المبردة بالماء وسيتم القيام به بناءً على توصية اجتماعات سابقة للفريق التقني العامل المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الخفيف والفريق التقني العامل المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الثقيل. ويتم تنسيق التخطيط لهذا المشروع البحثي المنسق بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي واللجنة التوجيهية للمفاعلات فوق الحرجة المبردة بالماء التابعة للمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات.

١٥- وفي مجال المفاعلات السريعة المتقدمة، جرى استعراض الوضع الراهن لتطور البحوث والتكنولوجيا خلال الاجتماع السنوي للفريق التقني العامل المعني بالمفاعلات السريعة. ووفر اجتماع تقني استضافه المعهد الياباني لتطوير الدورات النووية في تسوروغا باليابان محفلاً عالمياً لتبادل المعلومات حول وضع المفاعل الياباني النموذجي السريع التوليد من طراز MONJU وما ينطوي عليه من إمكانات للتعاون الدولي في البحوث التطويرية حول المفاعلات السريعة. وقُدِّمت مقترحات محددة لمشاريع بحثية منسقة (حول تجارب الدوران الطبيعي مثلاً)، ووافق المعهد الياباني على تطوير مثل هذه الأنشطة تحت رعاية الوكالة بهدف تيسير التعاون

الدولي في مجال البحوث التطويرية المعنية بالمفاعلات السريعة. وفي إطار مبادرة الوكالة المعنية باسترجاع بيانات المفاعلات السريعة وحفظ المعارف ، تمت طباعة ونشر وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1405 التي تقدم تلخيصاً عن تجارب تشغيل المفاعلات السريعة وإخراجها من الخدمة.

١٦- وفي مجال نظم طيف النيوترونات الابتكارية السريعة الخاصة باستخدام الأكتينات وتحويل النويدات الطويلة العمر، استمرت دراسات خيارات التكنولوجيا المتقدمة المتعلقة بحرق النفايات المشعة، في إطار مشروع بحثي منسق يهدف إلى التقييم المقارن للخصائص الديناميكية لنظم التحويل. وتم إنجاز استعراض للوضع الراهن للنظم التي تعمل بالمعجلات لإنتاج الطاقة وتحويل النويدات الطويلة العمر كجزء من الاجتماع السنوي للفريق التقني العامل المعني بالمفاعلات السريعة. وتعكف الوكالة على تجهيز مكتبة مختصة بالمقاطع الفعالة لتطبيقات النظم المدفوعة بواسطة المعجلات، وقد حُددت مواصفات هذه المكتبة خلال اجتماع تقني عُقِد بفيينا في الفترة ١٥-١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤. كما أعدت الوكالة أيضاً وثيقة تضم سلسلة تقارير تقنية تحت عنوان: *Implications of Partitioning and Transmutation in Radioactive Waste Management*. ويمكن لعمليتي التجزئة والتحويل مع التدوير المتعدد للأكتينات والنواتج الانشطارية الطويلة العمر أن تقلص مقدار التسمم الإشعاعي للنفايات بأكثر من واحد بالمائة. ومن شأن ذلك أن يتيح احتواء النفايات المتبقية لكي تصل إلى مستويات تعادل اليورانيوم الطبيعي في غضون بضع مئات من السنين. واستمر المشروع البحثي المنسق المعني بالبحث في الفواقد الناتجة عن العمليات المرتبطة بنظم التجزئة والتحويل بمشاركة تسع من الدول الأعضاء. وستقارن الدراسات الأساسية عملية التجزئة الجافة الكيميائية الحرارية بعملية التجزئة المائية. ويدرس هذا المشروع البحثي المنسق، ضمن أمور أخرى، مقاومة الانتشار، والجوانب الاقتصادية، والتقليل من الأثر البيئي. وتتعاون الوكالة في مجال التجزئة والتحويل مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، لكي تتكامل أعمال المنظمتين. وفي ذلك الصدد، ترعى كلتا المنظمتين اجتماع تبادل المعلومات المعني بالتجزئة والتحويل، الذي استضافت دورته الثامنة جامعة نيفادا في لاس فيغاس بالولايات المتحدة الأمريكية في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤.

١٧- وفي مجال وقود المفاعلات الابتكارية المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز، استمر العمل في المشروع البحثي المنسق المعني بأوجه التقدم في تكنولوجيا وقود هذا النوع من المفاعلات، ونتج عنه إعداد مسودة الخطوط العريضة للوثيقة التقنية المقترحة. وعُقِدت بمدينة بيجين بالصين حلقة عمل حول الإيضاح العملي لأمان المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤، حيث تمت مناقشة عدد من خيارات التصاميم المتقدمة. وأُجري بنجاح في نهاية الحلقة اختبار إيضاحي للأمان انطوى عل تراوح مؤقت متوقع في التيار الكهربائي دون وقف تشغيل المفاعل العالي الحرارة (HTR-10). وفي عام ٢٠٠٥، عُقِد اجتماع استشاري في مانشستر بالمملكة المتحدة تطرق لتأهيل مواد الغرافيت لاستخدامها في تصاميم المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز. ومن المخطط له أيضاً خلال العام ٢٠٠٥ عقد اجتماعَيْ تنسيق بحوث عن البيانات المرجعية الخاصة بقواعد تحليل قلوب المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز وتكنولوجيا الوقود المتقدمة.

١٨- وفي مجال التحلية النووية، تم نشر نتائج المشروع البحثي المنسق عن بلوغ المستوى الأمثل لعملية القرن بين المفاعلات النووية ونظم التحلية النووية في وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1444 في تموز/يوليو ٢٠٠٥. ويجري استقصاء التقييمات الاقتصادية لحالات موقعية محددة تشمل أنواعاً مختلفة من المفاعلات النووية ونظم التحلية التي تستخدم العديد من السمات الابتكارية، ويتم ذلك في إطار المشروع البحثي المنسق التابع للوكالة والمعني بالبحث الاقتصادي حول مشاريع مختارة للتحلية النووية ودراسة حالاتها وتقييمها. وعُقِد اجتماع تنسيق البحوث الثالث في أيار/مايو ٢٠٠٥. وتم تحديث البرنامج الحاسوبي الخاص ببرنامج

الوكالة للتقييم الاقتصادي للتحلية بعد تلقي مدخلات من بعض المستخدمين، ومن المزمع إصدار نسخة جديدة (DEEP 3.0) في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥. وعُقد اجتماع تقني حول نظم التحلية النووية المتكاملة في شيناي بالهند في الفترة من ١٣ إلى ١٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤، وتطرق للعديد من السمات الابتكارية المرتبطة بالتصاميم الجديدة لسحب مياه البحر، ونظم المعالجة التمهيدية، واستخدام استراتيجيات حرارة الإيقاف وخفض التكاليف (انظر أيضاً المرفق ٢، الفقرة ١٣).

١٩- وفي مجال التكنولوجيات المتداولة والقضايا المتعلقة بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم، تم نشر تقرير في وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1451 في أيار/مايو ٢٠٠٥ تحت عنوان: "المفاعلات الابتكارية الصغيرة والمتوسطة الحجم: سمات التصميم ونُهُج الأمان واتجاهات البحوث التطويرية" *Innovative small and medium sized reactors: Design features, safety approaches and R&D trends*. وتعوض هذه الوثيقة التقنية مجموعة متنوعة من تصاميم المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم المبردة بالماء، والمبردة بالغاز، والمبردة بالمعدن السائل، والتصاميم غير التقليدية التي تم تطويرها في مختلف أنحاء العالم للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم، كما تدرس احتياجات تطوير التكنولوجيا والبنية الأساسية المشتركة بين الكثير من مفاهيم هذه المفاعلات.

٢٠- ويشتمل أحد الاتجاهات في تطوير تصاميم وتكنولوجيا المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم على مفاعلات لا تحتاج إلى إعادة التزويد بالوقود في الموقع، وهي المفاعلات التي يمكن تشغيلها بدون الحاجة إلى عمليات إعادة تحميل الوقود ونقله لفترة معقولة من حيث طولها تبدأ من ٥ سنوات حتى ٣٠ سنة وأكثر. وتم بدء العمل في مشروع بحثي منسق عن المفاعلات الصغيرة التي لا تحتاج إلى إعادة تزويدها بالوقود في الموقع بمساهمة ١٧ مشاركاً من ١١ من الدول الأعضاء. والهدف من هذا المشروع البحثي المنسق هو زيادة قدرات الدول الأعضاء على إحراز تقدم في تطوير ونشر هذا النوع من المفاعلات ، وذلك من خلال صياغة المتطلبات الأساسية وزيادة التعاون الدولي في تطوير التكنولوجيات المساعدة الأساسية، بما في ذلك قلوب المفاعلات الطويلة الأجل، وسمات الأمان ونظمه المتأصلة والكامنة، وشروط التصميم والأحكام الرقابية الرامية إلى تقليص الحاجة إلى التخطيط للطوارئ خارج الموقع أو الاستغناء عنه.

٢١- وعُقِد في الوكالة في الفترة من ١٥ إلى ١٩ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤ بمشاركة ١٤ خبيراً من ١٠ من الدول الأعضاء اجتماع تقني معني بتحديد خيارات تصاميم أمان المحطات النووية للتجاوب مع الأحداث الخارجية بالنسبة لمشاريع محطات القوى النووية المتقدمة. وتمثل هدفَ الاجتماع في مساعدة مصممي محطات القوى النووية التطورية والابتكارية في تحديد استراتيجية متسقة فيما يتعلق بحماية المحطات من الأحداث الخارجية الشديدة الخطورة، ودعم إعداد تقرير بهذا الخصوص سيتم نشره في عام ٢٠٠٥.

٢٢- وعُقد في الفترة من ١٣ إلى ١٧ حزيران/يونيه ٢٠٠٥ في فيينا اجتماع تقني لاستعراض خيارات تصاميم الأمان الكامنة فيما يخص المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم. وكان هدف الاجتماع هو إتاحة محفل لتبادل المعلومات عن أحدث التطورات في مجال تطوير وتطبيق سمات الأمان المتأصلة والكامنة والنظم الكامنة في المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم.

٢٣- وبسبب تزايد الاهتمام بإيجاد اقتصاد هيدروجيني في المستقبل، واستناداً إلى توصيات الفريق الاستشاري الدائم المعني بالطاقة النووية، حُدِّد مشروع جديد بشأن إنتاج الهيدروجين النووي وسيدمَج، إلى جانب مشروع يدعم إيضاح التحلية النووية لمياه البحر، في إطار برنامج فرعي عن دعم التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية، سيبدأ في عام ٢٠٠٦.