الأمم المتحدة

SG/HLM/2011/1

Distr.: General
16 August 2011
Arabic
Original: English

الاجتماع الرفيع المستوى بشأن الأمان والأمن النوويين الذي يعقده الأمين العام في ٢٢ أيلول/سبتمبر ٢٠١١

تقرير الأمين العام عن الدراسة المنفذة على نطاق منظومة الأمم المتحدة بشأن آثار الحادث الذي وقع في محطّة فوكوشيما داييشي النووية لتوليد الطاقة

موجز

يتضمن التقرير الحالي نتائج الدراسة المنفذة على نطاق منظومة الأمم المتحدة بشأن آثار الحادث الذي وقع في محطّة فوكوشيما دايشي النووية لتوليد الطاقة. وقد أُعد التقرير للاجتماع الرفيع المستوى المتعلق بالأمان والأمن النوويين، المقرر عقده في ٢٢ أيلول/سبتمبر خلال الدورة السادسة والستين للجمعية العامة. وتتضمن الدراسة ثلاثة فروع. ويركز الفرع الأول على المسائل المحددة المتعلقة بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية والأمان النووي، ويتناول ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية، والتطبيقات السلمية للطاقة النووية، والزراعة والأمن الغذائي، والبيئة، والصحة، والتنمية والتمويل المستدامين. ويتناول الفرع الثاني، الذي يركز على الأمان والأمن النوويين، دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية في ذلك المجال، فضلا عن الكوارث الطبيعية، وتغير المناخ، والصلة بين الأمان والأمن النوويين. ويركز الفرع الثالث على إطار الاستجابة الدولية لحالات الطوارئ فيما يتعلق بالحوادث النووية ويتناول كفاية تدابير التأهب للكوارث، والتعاون بين المنظمات الدولية، وتنمية قدرات رصد وقدرات علمية جديدة.

وفي كل مجال من مجالات التركيز، ترمي الدراسة إلى تحديد ومناقشة المسائل المحددة التي قد يهم الحكومات أن تنظرها؛ وتقييم آثار حادث فوكوشيما وتأثير الحوادث النووية الرئيسية؛ ومناقشة الاتجاهات والتطورات؛ والتقدم بتوصيات.

130911 070911 11-45464 (A)

الرجاء إعادة استعمال الورق

وتتألف الدراسة من مشاركات ومساهمات مقدمة من ١٦ من كيانات الأمم المتحدة والوكالات المتخصصة والمنظمات ذات الصلة، بما يشمل إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية؛ ومنظمة الأغذية والزراعة؛ والوكالة الدولية للطاقة الذرية؛ ومنظمة الطيران المدني الدولي؛ والمنظمة البحرية الدولية؛ ومكتب تنسيق الشؤون الإنسانية؛ ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية؛ واللجنة التحضيرية لمعاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية؛ ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة؛ وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ واستراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من أخطار الكوارث؛ ومكتب شؤون نزع السلاح؛ ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري؛ ومنظمة الصحة العالمية؛ والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

المحتويات

الصفحة

أولا – مقدمة ٤

ثانيا – ملاحظات ٥

ثالثا – المعلومات الواردة من كيانات الأمم المتحدة والوكالات المتخصصة والمنظمات ذات الصلة ٨

ألف – مسائل محددة متعلقة بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية والأمان النووي ٨

١ – ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية والاستخدامات السلمية للطاقة النووية .. ٨

٢ – الزراعة والأمن الغذائي ٩

٣ – الصحة ١٢

٤ – البيئة ١٤

٥ – التنمية المستدامة والتمويل ١٧

باء – الأمان والأمن النوويان ٢١

١ – دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال الأمان والأمن النووين ٢١

٢ – الكوارث الطبيعية ٢٤

٣ – تغير المناخ ٢٥

٤ – الصلة بين الأمان النووي والأمن النووي ٢٧

جيم – إطار الاستجابة الدولية للطوارئ في حالة وقوع حوادث نووية ٢٩

١ – التعاون مع المنظمات الدولية ٢٩

٢ – كفاية تدابير التأهب للكوارث ٣٣

٣ – تطوير قدرات للرصد وقدرات علمية جديدة ٣٧

المرفـــق

Additional information received from United Nations entities, specialized agencies and related organizations ٤١

أولاً – مقدمة

١ – في ١٩ نيسان/أبريل ٢٠١١، وفي خطاب الأمين العام أمام مؤتمر قمة كييف بشأن الاستخدام المأمون والمبتكر للطاقة النووية، لاحظ الأمين العام أنه، في ظل التوقعات باستمرار النمو في مجال الطاقة النووية، فإن ضمان أقصى قدر من الأمان النووي قد أصبح أمرا عظيم الأهمية. وسلط الأمين العام الضوء أيضا على حاجة المجتمع الدولي إلى القيام بجهد عالمي لإعادة التفكير في الطاقة النووية ومسائل الأمان. ومع التسليم بحق كل دولة في تحديد سياستها الوطنية في مجال الطاقة، أكد الأمين العام أن هدفنا المشترك ينبغي أن يكون تعميق تفهمنا للطائفة الكاملة من المسائل المتصلة بتطوير الطاقة النووية وأمانها التي تتجاوز الحدود الوطنية. وينبغي لنا، ونحن نسير قدما، الإعراب بصورة أكثر شمولا عن آثار كوارث محطات الطاقة النووية، بدءا من الوقاية وانتهاء بأنشطة التنظيف بعد الكوارث، في تقييم كيفية ضمان الاستخدامات السلمية للطاقة النووية وتوخي أقصى قدر من الأمان. وفي ذلك الصدد، اقترح الأمين العام خمسة تدابير ملموسة، بما في ذلك إجراء دراسة على نطاق منظومة الأمم المتحدة بشأن آثار الحادث الذي وقع في محطّة فوكوشيما دايشي النووية لتوليد الطاقة، تقوم بتنفيذها كيانات الأمم المتحدة المعنية وكذلك الوكالات المتخصصة والمنظمات ذات الصلة وإعدادها للاجتماع الرفيع المستوى المتعلق بالأمان والأمن النوويين، المقرر عقده في ٢٢ أيلول/سبتمبر خلال الدورة السادسة والستين للجمعية العامة.

٢ – وتشاور الأمين العام مع رؤساء المنظمات الدولية قبل إطلاق الدراسة رسميا. وبالنظر إلى الدور المركزي للوكالة الدولية للطاقة الذرية في وضع معايير الأمان النووي والإرشاد المتعلق بالأمن النووي، وكذلك جهودها لتعزيز التطبيقات النووية السلمية والأمان في جميع جوانبه، عملت الوكالة بوصفها كيان التنسيق الرئيسي لجوانب التقرير التي تندرج حصرا في مجالات مسؤوليتها المنصوص عليها. وتم أيضا توجيه نظر كيانات الأمم المتحدة الأخرى لإمكانية تقديم المساهمات إلى الدراسة، حيث قدم بعضها مساهمات استجابة لذلك.

٣ – وتشمل الجهات المساهمة الرئيسية في التقرير كيانات من قبيل اللجنة التحضيرية لمعاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية؛ وإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية؛ ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)؛ ومكتب شؤون نزع السلاح؛ ومكتب تنسيق الشؤون الإنسانية؛ ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)؛ وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ واستراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من أخطار الكوارث؛ ومنظمة الصحة العالمية؛ والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. ومن الجهات التي ساهمت أيضا في التقرير وقدمت مدخلات للجهات المساهمة الرئيسية ما يلي: منظمة الطيران المدني الدولي؛ والمنظمة

البحرية الدولية؛ ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية؛ ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري. وقدم الدعم مجلس الرؤساء التنفيذيين في منظومة الأمم المتحدة المعني بالتنسيق، بصفته الجهة الاستشارية للدراسة، ووفر معلومات أساسية.

٤ - ورغم أن الجهات المساهمة الرئيسية سعت إلى التشاور والتعاون بأقصى قدر ممكن مع كيانات أخرى معنية، وذلك بهدف تقديم تقرير مشترك، فإن الآراء المعرب عنها في كل فرع من التقرير تمثل آراء تلك الجهات المساهمة الرئيسية، على النحو المحدد في التقرير، ولا تمثل بالضرورة آراء أي كيان آخر. وترد في مرفق هذا التقرير المدخلات الإضافية التي تم تلقيها من الكيانات المساهمة.

ثانيا - ملاحظات

٥ - أرغم الحادث الذي وقع في محطّة فوكوشيما دايشي النووية لتوليد الطاقة المجتمع الدولي على النظر فيما إذا كان يجري القيام بكل ما هو ممكن لكفالة الأمان النووي. ويرحب الأمين العام بالأنشطة التي اتخذت أخيرا والمقررة الرامية إلى تعزيز الأمان والأمن النوويين والتأهب للكوارث، من قبيل الاجتماع الاستعراضي الخامس للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي والدورة الثالثة للمنتدى العالمي للحد من أخطار الحوادث. ويرحب الأمين العام بصفة خاصة بنتائج المؤتمر الوزاري للوكالة الدولية للطاقة الذرية المعني بالأمان النووي وقيام المدير العام للوكالة بوضع خطة عمل لتعزيز الأمان النووي، بسبل منها النظر في وضع وتطبيق قواعد دولية وملزمة قانونا. ويأمل الأمين العام أن تشكل الخطة أساسا للجهود الدولية الرامية إلى تحسين الأمان النووي. ويرحب الأمين العام أيضا باعتزام اليابان عقد اجتماع رفيع المستوى في أواخر عام ٢٠١٢، بالتعاون من الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بهدف متابعة الزخم السياسي والمساءلة بشأن الموضوع والإبقاء عليهما.

٦ - والقرارات المتعلقة بتطوير الطاقة النووية واستخدامها وتطبيق معايير الأمان للوكالة الدولية للطاقة الذرية هي مسؤولية فرادى الحكومات وحدها. ومع ذلك، فالحوادث والطوارئ النووية الرئيسية لا تعترف بالحدود ويمكن أن تكون لها عواقب وخيمة، كما اتضح من الحادثين اللذين وقعا في محطتي فوكوشيما دايشي وتشيرنوبل النوويتين لتوليد الطاقة. ويشكل الأثر الدولي للحوادث والطوارئ النووية الكبرى مصدرا عالميا للقلق وشأنا يهم الجميع على الصعيد العالمي لا بد من مناقشته. وفيما يتصل بمسائل الطاقة النووية وآثار الحوادث والطوارئ النووية فإن الانفتاح والشفافية يتسمان بأهمية حيوية للحفاظ على ثقة الجمهور. وفي ذلك الصدد، ينبغي للأمم المتحدة الاضطلاع بدور هام، في تعاون وثيق مع الوكالات المتخصصة والمنظمات ذات الصلة.

٧ - ويقر الأمين العام بالدور المحوري للوكالة الدولية للطاقة الذرية في وضع معايير الأمان النووي وتعزيز أعلى مستوى من الأمان النووي، وفقا لولايتها. وأنشأ حادث فوكوشيما شواغل إزاء كفاية معايير واتفاقيات الأمان النووي، والنظام العالمي للتأهب لحالات الطوارئ والتصدي لها، وفعالية الهيئات التنظيمية الوطنية. وتؤكد هذه الشواغل الحاجة إلى زيادة التعاون والانفتاح والشفافية دوليا مع قيام المجتمع الدولي بتكثيف جهوده لتعزيز أنظمة الأمان النووي.

٨ - وأبرز حادث فوكوشيما أهمية تعزيز تقييمات الخطر التي تركز على التصورات القابلة للتصديق المتعلقة بالكوارث الوطنية القادرة على الإضرار بمنشآت الطاقة النووية. علاوة على ذلك، فإن الآثار الممكنة لتغير المناخ، مثل ارتفاع مستويات البحر، أو الأحوال الجوية السيئة، ستؤثر أيضا على الأمان النووي للمحطات النووية النشطة لتوليد الطاقة. ومن ثم، سيتعين أخذ تلك الجهود في الحسبان في تصميم المحطات النووية لتوليد الطاقة وإنشائها وتشغيلها. ومع ذلك، فإن انخفاض انبعاثات غاز الدفيئة من الطاقة النووية قد يساعد في الحد من الأخطار المصاحبة لتغير المناخ.

٩ - ويلاحظ الأمين العام أن حادث فوكوشيما خلف أيضا آثارا على الأمن النووي ومنع الهجمات المتعمدة على منشآت الطاقة النووية والمواد النووية، المستخدمة أو المخزنة أو العابرة، وهو ما يمكن أن يسبب حالات طوارئ إشعاعية. ويأمل الأمين العام أن يعمل الاجتماع الرفيع المستوى المتعلق بالأمان والأمن النوويين بوصفه جسرا يصل إلى مؤتمر قمة عام ٢٠١٢ للأمن النووي، المقرر عقده في سول.

١٠ - وأظهرت الاستجابة الدولية لحادث فوكوشيما قيمة اللجنة المشتركة بين الوكالات والمعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية وتشغيل الخطة المشتركة للمنظمات الدولية للتصدي للطوارئ الإشعاعية، استنادا إلى الدور التنسيقي المحوري للوكالة الدولية للطاقة الذرية. وفي الأسابيع التي تلت الحادث، بدأ الشروع في جهود في إطار اللجنة المشتركة بين الوكالات ومن قبل الأمين العام لاستعراض الترتيبات القائمة، خاصة في مجال اقتسام المعلومات، ولإجراء التحسينات اللازمة.

١١ - وعلى الصعيد الوطني، أكد الحادث الحاجة إلى ضمان أن تكون السياسات الحكومية فيما يتصل بالتصدي للطوارئ وتقييمات الأخطار وتدابير الحد من الأخطار شفافة ومستجيبة لتصورات الخطر العام. وينبغي مواصلة دراسة احتمالات تحول الطوارئ المتعددة الجوانب إلى مصادر للقلق على الصعيدين الإقليمي والدولي، بالنظر إلى أن تفهم معلومات أخطار الكوارث وتدابير الحد من الأخطار، وكذلك توفير المعلومات في الوقت المناسب وبصورة دقيقة، أمر

يضطلع بدور حيوي في القرارات المتعلقة بتنمية القطاع العام واستثماراته. وبغية دعم عملية اتخاذ القرار، من المهم أهمية حيوية كفالة إبقاء الجمهور على علم بالأخطار وخيارات إدارتها.

١٢ - وفي إطار التصدي لحادث فوكوشيما، تم نشر قدرات علمية وقدرة رصد جيدة التطوير، خاصة من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وفقا لترتيبات موضوعة مسبقا. إضافة إلى ذلك، فإن شبكة الرصد العالمية التي تتعهدها اللجنة التحضيرية لمعاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية ثبتت أهميتها في الطوارئ النووية ويمكن استخدامها، بالاقتران مع القدرات الحالية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، لدعم قدرات المنظمات التي تضطلع بدور محوري في التصدي للطوارئ الإشعاعية.

١٣ - ورغم مساهمة التكنولوجيات النووية المأمونة والسليمة علميا في قطاعي الزراعة والإنتاج الغذائي، فإن حالات التعرض البشري للتلوث الإشعاعي قد تأتي من خلال الأغذية والمياه، عند وقوع حادث نووي كبير، وهو ما يمكن أن يسبب ضررا خطيرا لتجارة الأغذية وطنيا ودوليا. ويمكن أن ينشأ أثر على التجارة ليس في المناطق المتضررة وحسب من جراء القيود على الأغذية، بل أيضا في المناطق غير المتضررة نتيجة لمخاوف الجمهور، مما يسفر عن تدني الوصول إلى الأسواق وآثار سلبية على التنمية الريفية والنمو الاقتصادي. وفي ضوء الآثار الصحية المحتملة طويلة الأجل التي يمكن أن تسببها زيادة التعرض للإشعاع، بما في ذلك الآثار على السكان عبر الحدود الوطنية، يشكل تعزيز التعاون والتنسيق فيما بين الكيانات ذات الصلة هدفا هاما.

١٤ - ومع أن الكيانات العامة والخاصة التي تسعى إلى تطوير الطاقة النووية تنظر عادة إلى التكاليف المصاحبة لكامل فترة نشاط المنشآت النووية التجارية، لا بد أيضا من مراعاة العواقب البيئية والاجتماعية والاقتصادية للحوادث الكبرى وإدراجها في عمليات اتخاذ القرار لتحديد تلك التكاليف ووضعها في الاعتبار. وفي حين أن بعض الدول قررت عدم السعي للحصول على الطاقة النووية أو بالتوقف عن استخدامها تدريجيا، تظل دول أخرى ملتزمة بتطوير الطاقة النووية أو باقتنائها. ومن ثم يجب على تحليلات أخطار الكوارث أن تكفل بناء محطات الطاقة النووية وتشغيلها بصورة مأمونة وأن تكون قادرة على الصمود أمام أي مهددات قد تتسبب في حالات طوارئ إشعاعية.

١٥ - ويشيد الأمين العام بالتوصيات الواردة في هذا التقرير والموجهة للحكومات لتنظر فيها.

ثالثا – المعلومات الواردة من كيانات الأمم المتحدة والوكالات المتخصصة والمنظمات ذات الصلة

ألف – مسائل محددة متعلقة بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية والأمان النووي

١ – ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية والاستخدامات السلمية للطاقة النووية[(١)]

١٦ – يشكل توفير سبل الحصول على الطاقة للسكان الذين يبلغ عددهم ٢,٤ بليون نسمة والذين يفتقرون حاليا إلى الطاقة شرطا مسبقا هاما للتقدم صوب تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. وسيلزم توفير جميع مصادر الطاقة وتكنولوجياتها للتصدي لهذا التحدي الهائل. وتشكل الطاقة النووية أحد المصادر الهامة التي تسهم في الوفاء بالاحتياجات العالمية في مجال الطاقة، وستظل كذلك.

١٧ – وحتى تموز/يوليه ٢٠١١، فإن عدد مفاعلات الطاقة النووية العاملة في ٢٩ بلدا بلغ نحو ٤٤٠ مفاعلا، مع وجود ٦٥ مفاعلا جديدا قيد التشييد. ويظل الاهتمام مرتفعا بالطاقة النووية، رغم أنه تأثر بالحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما دايشي لتوليد الطاقة النووية. ومن جملة البلدان غير الحائزة للطاقة النووية والتي كانت، قبل الحادث، قد أعربت رغبتها الشديدة في المضي قدما ببرامج للطاقة النووية، فإن بلدانا قليلة فقط هي التي قامت بإلغاء خططها لذلك أو نقحتها، إلا أن معظمها لم يفعل ذلك.

١٨ – ويمكن أيضا استخدام العلم والتكنولوجيا النوويين لتطوير الأسلحة النووية. ومن ثم فإن الامتثال للصكوك القانونية الدولية، من قبيل معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، وغيرها من الاتفاقات الثنائية والمتعددة الأطراف بشأن عدم الانتشار[(٢)] واتفاقات الضمانات مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية، يشكل عنصرا أساسيا في الاستخدام المسؤول للطاقة النووية.

١٩ – وقد أُنشئت الوكالة الدولية للطاقة الذرية في عام ١٩٥٧ لمساعدة الدول على كفالة استخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية والإنمائية. وتوفر الوكالة، بتنفيذ ضماناتها، تأكيدات للمجتمع الدولي بأن المواد النووية والعناصر المحددة الأخرى الموضوعة في إطار الضمانات لن تحول عن استخداماتها السلمية.

---

(١) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

(٢) معاهدة حظر الأسلحة النووية في أمريكا اللاتينية (معاهدة تلاتيلولكو)؛ ومعاهدة إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في جنوب المحيط الهادئ (معاهدة راروتونغا)؛ الإعلان البرازيلي – الأرجنتيني للسياسة النووية المشتركة (المؤرخة ٢٨ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠)؛ ومعاهدة إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في جنوب شرق آسيا (معاهدة بانكوك)؛ ومعاهدة إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في أفريقيا (معاهدة بليندابا)؛ ومعاهدة إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في آسيا الوسطى (معاهدة سيميبالاتنسك).

٢٠ - وتنفذ الضمانات بموجب اتفاقات تبرمها الوكالة مع الدول وهيئات التفتيش الإقليمية. وتنقسم تلك الاتفاقات إلى ثلاثة أنواع رئيسية، هي: (أ) اتفاقات الضمانات الشاملة[٣] التي تشمل كل المواد النووية في كل دولة غير حائزة للأسلحة النووية من الدول الأطراف في اتفاقية عدم انتشار الأسلحة النووية؛ (ب) اتفاقات الضمانات الطوعية[٤] التي تشمل بعض أو كل الأنشطة النووية المدنية في الدول الحائزة للأسلحة النووية من الدول الأطراف في معاهدة عدم الانتشار؛ (ج) اتفاقات الضمانات المتعلقة بعناصر معينة مع الدول الأخرى[٥]. ويجوز لأي دولة يكون ساريا فيها أي من هذه الاتفاقات أن تبرم أيضا بروتوكولا إضافيا[٦] ينص على وصول أوسع نطاقا للمعلومات والمواقع، مما يعزز فعالية ضمانات الوكالة وكفاءتها.

٢ - الزراعة والأمن الغذائي[٧]

أهمية التكنولوجيات النووية

٢١ - تشكل التكنولوجيات المأمونة والسليمة علميا، من قبيل قياسات النظائر وتتبعها، وتولد الطفرات، والإشعاع المستخدم في مجال إزالة التلوث عن الأغذية، وإنتاج اللقاحات، ومكافحة الآفات، أدوات قيمة من أجل الزراعة وإنتاج الأغذية. وتسهم هذه التكنولوجيات بقدر كبير في الأمن الغذائي. وتتسم تلك التكنولوجيات بقدر كبير من الدقة والحساسية والتحديد والصحة وبوسعها زيادة إنتاجية المحاصيل والمواشي، والإسهام في المكافحة الشاملة لأمراض الحيوان، ومكافحة الآفات الحشرية، واستراتيجيات الأمان الغذائي وجودة الأغذية، والمساعدة في حفظ الموارد الطبيعية.

٢٢ - وبالتالي تتسم التقنيات النووية بأهمية اجتماعية - اقتصادية وهي توفر حلولا تنطوي على قيمة مضافة لكفالة توافر الأغذية ويسر الوصول إليها وانخفاض تكلفتها. وتشمل الأمثلة تحسين نوعيات المحاصيل؛ والإدارة الفعالة للتربة والمياه وزيادة الكفاءة في استخدام الأسمدة؛ وإدخال التحسينات على أنظمة إنتاج المحاصيل والمواشي؛ وتعزيز أساليب تشخيص أمراض

(٣) استنادا إلى وثيقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية INFCIRC/153 (Corrected).

(٤) المرجع نفسه.

(٥) استنادا إلى وثيقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية INFCIRC/66/Rev.2.

(٦) استنادا إلى البروتوكول الإضافي النموذجي المنشور في وثيقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية INFCIRC/540 (Corrected).

(٧) هذا الفرع من إعداد منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة.

الحيوان ومكافحتها؛ وإمكانية تتبع ملوثات الأغذية؛ وتحسين العمر التخزيني للأغذية وأمانها؛ ومكافحة الآفات الحشرية على نحو يراعي البيئة.

٢٣ - ويتولى توفير هذه التكنولوجيات حصرا كل من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والوكالة الدولية للطاقة الذرية من خلال البرنامج المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، عن طريق البحوث والتدريب والمشورة التقنية والمتعلقة بالسياسات في مجال الأغذية والزراعة.

٢٤ - وتسهم الاستخدامات السلمية للتقنيات النووية والتقنيات المرتبطة بها في مجال الأغذية والزراعة بقدر كبير في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المستدامة في جميع أنحاء العالم.

عواقب حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الرئيسية

٢٥ - بعد وقوع حادث نووي أو حالة طوارئ إشعاعية تنطوي على تسرب مواد مشعة في البيئة، يحدث تلوث إشعاعي خطير في المياه والزراعة والزراعات المائية ومصائد الأسماك وإنتاج الغابات فضلا عن الحياة البرية، مما يشكل تهديدا خطيرا على الصحة الحيوانية والصحة العامة وعلى الأمن الغذائي مصحوبا بآثار مباشرة على مصادر رزق الناس.

٢٦ - وعلى الفور بعد انطلاق الإشعاعات (وطوال فترة التلوث)، يمكن للمواد المشعة المتساقطة من الهواء أو التي تحملها الأمطار أو الثلوج أن تترسب على سطح المنتجات الزراعية أو الأعلاف الحيوانية وأن تلوث بالتالي الألبان واللحوم. ومن شأن استهلاك الأغذية الملوثة بمواد مشعة أن يرفع مستوى التعرض الإشعاعي لدى الشخص المعرض مما قد يعرض صحته للمخاطر.

٢٧ - ومع مرور الزمن، يمكن للإشعاع أن يتراكم أيضا داخل الأغذية، مع انتقال النويدات المشعة من التربة الملوثة إلى المحاصيل أو الحيوانات. ويمكن للنويدات المشعة أن تترسب من الهواء مباشرة أو أن تنجرف إلى داخل الأنهار والبحيرات والبحر حيث يمكن أن تستقر في الأسماك والمأكولات البحرية.

٢٨ - وقد لا يكون من الممكن استخدام المناطق الملوثة في زراعة المحاصيل أو كمرعى للماشية نتيجة لاستمرار تواجد النويدات المشعة من قبيل السيزيوم - ١٣٧ لعدة عقود. فقد يتعين مثلا، الأخذ بإجراءات خاصة لإزالة التلوث عن الحيوانات و/أو منتجاتها قبل الاستهلاك كما قد يتعين إبقاء القيود المتوسطة الأجل إلى الطويلة الأجل على أنشطة الإنتاج الحيواني ومصائد الأسماك في المناطق المحددة التي يستمر فيها التلوث الإشعاعي. ففي أعقاب حادث تشيرنوبل النووي عام ١٩٨٦، تضرر الإنتاج الزراعي والممارسات الزراعية على بعد مئات بل

آلاف الكيلومترات من موقع الحادث. ولا يزال الإنتاج الزراعي العادي غير مسموح به في المناطق القريبة للغاية من محطة تشيرنوبل النووية لتوليد الطاقة، حيث تستمر معدلات التلوث المرتفعة.

٢٩ - ويمكن لآثار التلوث الإشعاعي أن تؤثر أيضا على توازن النظام الإيكولوجي الزراعي، وخاصة على تلقيح النباتات بواسطة الحشرات، والتنوع الحيوي للنباتات، والحالة الأحيائية للكائنات الحية الدقيقة في التربة والديدان الأرضية التي تضطلع بدور أساسي في تغذية التربة ودورة المواد العضوية. وبما أن لبعض أنواع الطحالب والنباتات القدرة على أن تستوعب وتراكم كميات كبيرة من النويدات المشعة، فإن بوسعها أن تشكل خطرا حيويا على الحيوانات البرية آكلة العشب، مما يزيد من تراكم التلوث بالنويدات المشعة على امتداد السلسلة الغذائية. ولا يزال يمكن اليوم، حتى بعد ٢٥ سنة من حادث تشيرنوبل، العثور على أدلة التلوث بالسيزيوم المشع بين الخنازير البرية في ألمانيا.

٣٠ - ومن العواقب الخطيرة الأخرى المتصلة بالحوادث النووية الأثر على تجارة الأغذية الوطنية والدولية، مما لا ينتج عن القيود المفروضة على الأغذية في بعض المناطق فحسب بل كذلك عن خشية المستهلكين من استهلاك بعض الأغذية بسبب مخاوف الجمهور من التلوث الإشعاعي. وقد يسفر ذلك عن تقييد فرص وصول البلدان المتأثر إلى الأسواق بل وفقدانها لتلك الأسواق، مما يؤدي إلى آثار سلبية على التنمية الريفية والنمو الاقتصادي.

٣١ - ويظل الأثر الكامل للنشاط الإشعاعي الذي أُطلق في اليابان غير مقدر تقديرا كاملا، بيد أن الأخطار الصحية التي يمثلها التلوث الإشعاعي موثقة جيدا.

الاتجاهات والتطورات

٣٢ - وتؤكد بيانات رصد الأغذية أن آليات تلوث الأغذية تشهد تغيرا، أي من ترسب النويدات المشعة على سطح المحاصيل الحقلية، مثل السبانخ، إلى الامتصاص الجذري عن طريق التربة أو وسط النمو، مثل بادرات الخيزران وفطر شيتاكي. وستؤدي عمليتا استقرار تلوث التربة والحد منه دورا أساسيا في تجنب انتقال النويدات المشعة عن طريق الرياح وتحات التربة إلى المساحات الأرضية والمائية، بما في ذلك وصولها إلى النباتات والحيوانات.

٣٣ - وتعمل منظمة الأغذية والزراعة في تعاون وثيق مع شركائها على توفير المساعدة التقنية والمشورة المتعلقة بالسياسات، استجابة لما تطلبه الدول الأعضاء، في المجالات التالية:

- الكشف عن التلوث ورصده
- استراتيجيات ونُهُج العلاج

- تطوير التدابير الزراعية التعويضية
- سياسات تجارة الأغذية القائمة على العلم
- بناء القدرات على التأهب للطوارئ النووية، في مجالي الأغذية والزراعة، والاستجابة لها

التوصيات

٣٤ - بغية تعزيز التخطيط والقدرات في مجال التأهب والاستجابة لحالات الطوارئ النووية والإشعاعية والحد من أثرها على الأغذية والزراعة، وتحسين الإنعاش، يوصى بقوة باتخاذ الإجراءات المنسقة التالية:

- تيسير الدعم المنسق للتخطيط الوطني والإقليمي والدولي للاستجابة لحالات الطوارئ النووية في مجال الأغذية والزراعة
- زيادة المساعدة التقنية والمشورة المتعلقة بالسياسات العامة للدول الأعضاء، وتنظيم عمليات المحاكاة الإقليمية/الدولية، بما في ذلك جميع العناصر الخاصة بالأغذية والزراعة في أنشطة الاستجابة لحالات الطوارئ والإنعاش
- تعزيز بناء القدرات على الصعيدين الدولي والوطني فيما يتعلق برصد الأغذية والزراعة وبمعالجة الزراعة
- استعراض وتحسين الإطار القانوني وآليات التعاون فيما بين الوكالات

٣ - الصحة[٨]

مسائل محددة ذات صلة كي تنظر فيها الحكومات

٣٥ - تشكل الآثار الصحية للاستخدام السلمي للطاقة النووية مسألة بالغة الأهمية. وينبغي أن يكفل مقررو السياسات ومتخذو القرارات تطبيق أقصى مستوى من الأمان في الإنشاءات النووية القائمة والمقبلة. وينبغي أن تكون صحة السكان ورفاههم شاغلا محوريا وأولوية في النقاشات والقرارات المتعلقة باستراتيجيات الطاقة. وينبغي مراعاة التداعيات الصحية والبيئية والاقتصادية ككل بالنسبة لأي استراتيجية تقرر الحكومات اختيارها.

تداعيات حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

٣٦ - قد تتسرب المواد المشعة إلى البيئة المحيطة أثناء حالات الطوارئ في المحطات النووية لتوليد الكهرباء، حيث تكون النويدات المشعة التي تشكل شاغلا رئيسيا على صحة الإنسان

(٨) هذا الفرع من إعداد منظمة الصحة العالمية.

هي اليود والسيزيوم. ويرجح أن يتعرض لهذه المواد بحكم المهنة، سواء باطنيا أو سطحيا، المنقذون وأول المستجيبين والعاملون في المحطات النووية، أثناء التصدي لحالات الطوارئ، وقد ينجم عن ذلك جرعات من الإشعاع عالية بما يكفي لإحداث آثار صحية حادة (مثل حروق الجلد أو تلوث الأعضاء الباطنية أو أعراض الإشعاع الحاد). وليس من المرجح أن يتعرض عامة السكان لجرعات من الإشعاع عالية بما يكفي لإحداث آثار حادة، إلا أنهم قد يتعرضون لجرعات منخفضة بإمكانها زيادة خطر إصابتهم بآثار طويلة الأجل مثل السرطان. وقد يسهم أيضا استهلاك الأغذية و/أو المياه الملوثة بالإشعاع في زيادة التعرض الإجمالي للإشعاع. وإذا دخل اليود المشع الجسم عن طريق التنفس أو البلع و لم تؤخذ تدابير مضادة له، فسوف يتركز في الغدة الدرقية، بما يزيد من خطر الإصابة بسرطان الغدة الدرقية، لا سيما لدى الأطفال، كما شوهد في السكان المتضررين من حادث تشيرنوبل.

٣٧ - وفي حالة حادث فوكوشيما، كان هناك نحو ٠٠٠ ٨ عامل يعملون بمحطة فوكوشيما داييشي النووية لتوليد الكهرباء في نهاية أيار/مايو ٢٠١١، وأفاد ٣٠ عاملا منهم بتعرضهم لجرعات تراكمية من الإشعاع تزيد عن ١٠٠ ميللي سيفرت. و لم يبلغ عن وفيات متعلقة بالإشعاع. وتم بسرعة تنفيذ تدابير الصحة العامة. وجرى إجلاء السكان المقيمين قرب الموقع في توقيت مناسب، ووزعت أقراص يوديد البوتاسيوم على السكان المتأثرين. وتم فحص السكان الذين تم إجلاؤهم وتم القيام بإزالة التلوث عنهم حيثما تطلب الأمر ذلك. ويجري رصد مدى تلوث الغذاء ومياه الشرب وتُفرض القيود الملائمة حسب الاقتضاء. ويترتب على الإجهاد البدني والمطول فيما بين من تم إجلاؤهم آثار صحية كبيرة. وذلك لأن اختلال حياتهم، وانهيار صلاتهم الاجتماعية، واحتجازهم لفترات طويلة في مواقع الإجلاء في ظل الزحام ووجود قدر ضئيل من الخصوصية، والتغيرات الحادة في بيئاتهم الاجتماعية، هي جميعا عوامل تسهم في إجهاد جسيم، مما يسبب صدمة نفسية لديهم.

٣٨ - ومثلما كان الحال في تشيرنوبل، تسبب حادث فوكوشيما في قدر كبير من القلق لدى عامة الجمهور، وهو ما قد تؤججه عوامل من قبيل عدم الثقة في السلطات.

الاتجاهات والتطورات

٣٩ - أدت التحسنات في مجالي التكنولوجيا والأمان إلى انخفاض مدى تعرض الجمهور للإشعاع بشكل كبير. إلا أن تجربة اليابان بينت أن الحوادث النووية لا تزال قابلة للحدوث، وعندما تجتمع مع الكوارث الطبيعية، فإنها تنطوي على إمكانية تخطي الحدود، مما يجعل

الصكوك الدولية[٩] مفيدة في التصدي لمثل هذه المواقف ومما يستلزم التنسيق والتعاون بين الجهات المعنية المتعددة.

٤٠ - ويشكل وضع قواعد ومعايير متسقة على الصعيدين الإقليمي والعالمي على حد سواء أمرا بالغ الأهمية من أجل كفالة الإدارة السليمة في ميدان السلامة من الإشعاع. وتشكل معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية جهدا عالميا لم يسبق له مثيل صوب التنسيق على الصعيد العالمي للمعايير المتصلة بكافة جوانب الحماية من الإشعاع للمرضى والعمال وأفراد الجمهور.

التوصيات

٤١ - ينبغي أن تكون صحة السكان ورفاههم شاغلا محوريا وأولوية في النقاشات المتعلقة باستراتيجيات الطاقة في المستقبل.

٤٢ - وينبغي أن تنظر الدول الأعضاء في تعزيز نظم التأهب الوطنية وسبل التنسيق على نطاق القطاعات.

٤٣ - ويجب أن تكون المعايير الوطنية للتدخلات التي تجرى في أعقاب حالات الطوارئ النووية متماشية مع التوصيات الدولية، وأن تصدر القرارات المتعلقة بتدخلات التصدي لهذه الحالات بشكل يتسم بالشفافية والتنسيق.

٤٤ - ويعد استمرار رصد المخاطر والآثار الصحية المحتملة لحادث فوكوشيما وتعريف الجمهور على نحو كفء بها، وإشراك المنظمات الدولية، أمرا أساسيا من أجل كفالة الشفافية والمصداقية في التقييمات والتدخلات التي تنفذها السلطات الوطنية.

٤ - البيئة[١٠]

مسائل محددة ذات صلة كي تنظر فيها الحكومات بشأن التخطيط للمرافق النووية وتصميمها (بما في ذلك إطار إدارة المخاطر)

٤٥ - ينبغي للبلدان وهي بصدد اتخاذ قرار بشأن ما إذا كانت ستدرج الطاقة النووية في مجموعة مصادر الطاقة لديها، أن تجري تقييما صارما للأثر البيئي، لا يشمل فحسب

(٩) ''اتفاقيات حالات الطوارئ''، بما في ذلك اللوائح الصحية الدولية لعام ٢٠٠٥، واتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي لعام ١٩٨٦، واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي لعام ١٩٨٦.

(١٠) هذا الجزء من إعداد برنامج الأمم المتحدة للبيئة.

مقارنة للفوائد البيئية المترتبة على الاستعاضة عن محطات توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري والمسائل البيئية التقليدية المتعلقة بالتشغيل والإنشاء، وإنما أيضا تحليلا لمدى رجحان وقوع حوادث كبيرة تتعلق بالطاقة النووية ومدى ضخامة هذه الحوادث وآثارها البيئية، وذلك في مقابل بدائل الطاقة النووية.

٤٦ - والحسابات الاقتصادية التي تجرى عند مقارنة الخيارات المختلفة للإمداد بالطاقة هي حسابات معقدة. وذلك لأن التحليلات تغفل تكاليف دورة الحياة بأكملها، لا سيما التكاليف الصحية والبيئية للتسريبات الاعتيادية، والتخلص من النفايات، والتكاليف التي تُتكبد في حالات وقوع حوادث. ومن الضروري استيعاب هذه التكاليف.

٤٧ - وفي البلدان التي يستحدث فيها قاع الطاقة النووية أو في المناطق الإقليمية التي بها مرافق للطاقة النووية بالفعل، ينبغي تقييم القدرات المؤسسية اللازمة لإجراء تقييمات أو إصدار لوائح أو إعداد نماذج للآثار البيئية وكذلك المقدرة على التصدي للمسائل البيئية المترتبة على حالات الطوارئ وتعزيز هذه القدرات، إذا اقتضى الأمر ذلك.

مسائل محددة ذات صلة كي تنظر فيها الحكومات بشأن تشغيل المرافق النووية والمرحلة التشغيلية

٤٨ - يرتبط مجال الطاقة النووية بطائفة من الآثار البيئية أثناء تشغيله، وليست جميع الآثار ذات طبيعة إشعاعية.

٤٩ - فخلال العمليات الاعتيادية، تسرب الإنشاءات النووية كميات ضئيلة من المواد المشعة إلى الجو والمسطحات المائية[(١١)]. وينبغي أن يكون الرصد المستمر لهذه التسريبات والرصد المتواصل للبيئة من أجل فهم الآثار الواقعة على الكائنات الحية والنظم الإيكولوجية جزءا لا يتجزأ من عمل المحطات النووية لتوليد الكهرباء.

٥٠ - وينبغي رصد إدارة الوقود النووي المستهلك وإمكانية تسرب الإشعاع إلى أن يتم بشكل نهائي إخراج المرافق من الخدمة.

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات بشأن إخراج المرافق من الخدمة

٥١ - لا يوجد نهج واحد متفق عليه عالميا لإخراج المرافق النوية بشكل آمن من الخدمة، بما في ذلك التخلص النهائي من الوقود النووي المستهلك.

---

(١١) لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، مصادر الإشعاع المؤين وآثاره (نسخة عام ٢٠١٠)، المرفق العلمي باء ''تعرض الجمهور والعاملين لمختلف مصادر الإشعاع''.

٥٢ - وينبغي إجراء تقييم للمخاطر البيئية لمختلف الخيارات قبل وضع خطط الإخراج من الخدمة في صيغتها النهائية. وينبغي أن يشمل التقييم موقع محطة توليد الكهرباء نفسها، ونقل النفايات العالية الإشعاع، والتخزين النهائي لهذه المواد/التخلص النهائي منها.

تداعيات حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

٥٣ - في أعقاب حادث فوكوشيما دايشي، سوف تكون آثار المواد المشعة طويلة العمر في البيئة المحلية مثارا للانشغال لسنوات طويلة قادمة. ويمكن أن تتسبب تسربات واسعة النطاق لمواد نووية إلى البيئة المحيطة، في حالات من قبيل التي نجمت عن حادثتي تشيرنوبل وفوكوشيما، في وقوع آثار بيئية كبيرة. وتترسب المواد المشعة التي تتسرب إلى الجو على الأرض، ثم تمضي إلى الكائنات الحية. وقد يستمر التلوث النووي لسنوات وعقود، وتكلفة إزالته باهظة للغاية.

٥٤ - وفي المناطق الأبعد، ربما يجب إيقاف أنشطة الإنتاج الزراعي والصيد بشكل مؤقت. وقد تسبب الآثار البيئية الناجمة عن الإشعاع أضرارا اقتصادية كبيرة بالاضطرار إلى إيقاف الأنشطة الاقتصادية في المنطقة المتضررة.

٥٥ - وقد لا تقتصر هذه الآثار البيئية فقط على التعليق المؤقت للأنشطة الاقتصادية نتيجة للتلوث الفعلي، وإنما قد تتسبب أيضا في إثارة الشائعات وتآكل الثقة مما يضر الصناعات المحلية والسياحة. ويؤدي تصور وجود تلوث، عندما يتجنب المستهلكون المواد الغذائية التي يعتقدون - صوابا أو خطأ - أنها ملوثة، إلى تفاقم الخسائر. وقد تؤدي هذه الأضرار التي تلحق بالسمعة إلى خسائر اقتصادية أكبر من ذلك بالنسبة لهذه القطاعات.

٥٦ - وفي الأسابيع الأولى بعد حادث تشيرنوبل، قد تأثرت الكائنات الحية من غير الإنسان الموجودة بالجوار أيضا بالتسرب العرضي الضخم للنويدات المشعة. وفي حين أدى وقف الأنشطة البشرية في المنطقة المحظورة إلى تغيير التوازن في النظام الإيكولوجي، وسمح بهجرة الطفيليات، فقد أسفر ذلك أيضا عن زيادة في عدد الحيوانات البرية وأنواع الطيور[١٢].

(١٢) المرجع نفسه، (المرفقات العلمية جيم ودال وهاء).

الاتجاهات والتطورات

٥٧ - أظهر حادث فوكوشيما أن تصميم المحطة من حيث الحادث المحتاط له[١٣] كان متواضعا للغاية. وفي إدراك متأخر، لم يكن هناك تقدير كاف للعديد من المخاطر الجسيمة بوقوع حوادث، لا سيما فيما يتعلق بالبيئة.

التوصيات

٥٨ - يجب المضي في تحسين الفهم العلمي بالعلاقة التي تربط بين مستويات المواد المشعة في البيئة والآثار الممكنة على الكائنات الحية التي تقطن تلك البيئة.

٥٩ - وفي حالة وقوع حوادث، يجب تحري السبل الفعالة لإزالة تلوث التربة التي تأثرت بذلك ومعالجتها، وتنفيذ تلك السبل.

٦٠ - ويجب أن تشمل معايير السلامة للمحطات النووية لتوليد الكهرباء تدابير الحماية البيئية؛ وذلك في إجراءات التخطيط والتصميم والتشغيل، والإخراج من الخدمة، والاستجابة لحالات الطوارئ.

٦١ - ويتطلب الأمر تحسين بناء القدرات لدى الدول الأعضاء، بما في ذلك في وزارات البيئة، من أجل الإشراف بشكل أكثر فعالية على إدارة المخاطر البيئية في مجال الطاقة النووية.

٦٢ - ويمكن أن تتأثر البلدان غير الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالحوادث التي تقع في البلدان المجاورة، ومن شأن هذه البلدان أن تحتاج إلى حد أدنى من القدرات المؤسسية، في الرصد البيئي على وجه الخصوص.

٦٣ - ويمثل بناء القدرات المؤسسية ووضع إطار نظامي للمنهجيات أمرا أساسيا في كفالة أن تدرج خطط الطاقة على الأجل الطويل الاعتبارات البيئية في تحليلات الخيارات لها.

٥ - التنمية المستدامة والتمويل[١٤]

٦٤ - تعد مسألة الحصول على الطاقة إحدى أبرز المسائل من منظور التنمية المستدامة، وحاليا، ثمة ١,٤ بليون شخص، معظمهم في المناطق الريفية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب آسيا، لا يحصلون على الكهرباء، وبلايين أخرى تعاني من شح الطاقة.

---

(١٣) الحادث المحتاط له في التصميم هو حادث افتراضي يجب تصميمه وبناء المرفق النووي ليتحمله دون خسائر في الأنظمة والهياكل والمكونات اللازمة لضمان الصحة والسلامة العامتين.

(١٤) هذا الفرع من إعداد إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

ويقل متوسط استخدام الكهرباء في هذه المناطق بكثير عن ١٠ في المائة مما هو عليه في الاقتصادات المرتفعة الدخل (١٨٠-٧٥٠ كيلو واط/ساعة للفرد في السنة مقارنة بـ ٥٠٠ ٧-٠٠٠ ١٨ كيلو واط/ساعة للفرد في السنة). ودون التوسع في إمكانية الحصول على الكهرباء، سيكون من المستحيل تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، ولا سيما القضاء على الفقر المدقع بحلول عام ٢٠١٥[١٥].

٦٥ - وفي حين أن التطورات المستقبلية في مجال الطاقة النووية ستتوقف على التقدم في مجال السلامة والقدرة على تحمل التكاليف، فإن هذا النوع من الطاقية يثير اهتمام البلدان النامية لعدد من الأسباب. وفي عام ٢٠٠١، خلصت لجنة التنمية المستدامة إلى أن القرار بشأن استخدام الطاقة النووية منوط بكل بلد على حدة وفقا لاحتياجاته وقدراته وأهدافه. وسبعة من البلدان الـ ٢٩ التي تنتج الطاقة النووية هي بلدان نامية. ومعظم البلدان النامية التي تخطط لإنشاء برامج نووية جديدة لم تعلن عن إجراءا تغييرات بعد حادث فوكوشيما.

٦٦ - وبالإضافة إلى الأضرار في الممتلكات التي تقدر قيمتها بمئات البلايين من الدولارات الناجمة عن حادث فوكوشيما، فإن الخسائر البشرية ركزت الاهتمام على إدارة المخاطر. ودعا بعض الجهات إلى التخلص التدريجي من البرامج النووية أو الوقف الاختياري لها على الصعيد العالمي، ودعت جهات أخرى إلى تطبيق أنظمة أكثر صرامة وتعزيز تدابير الأمان وإنشاء آليات للتأمين.

٦٧ - ونظرا لعدم وجود وقف اختياري، يلزم أن تضمن تحليلات مخاطر الكوارث تشييد المحطات النووية في مناطق آمنة وأن تكون قادرة على الصمود في وجه أسوأ المخاطر المحتملة. ويقع ما يقرب من نصف جميع المفاعلات العاملة وقيد الإنشاء في بلدان ذات مخاطر زلزالية عالية. وكثيرا ما تبنى المحطات النووية على الساحل لاستخدام مياه البحر للتبريد.

٦٨ - وتتمثل خلاصة القول بالنسبة للبلدان النامية في التكلفة النهائية للطاقة، بما في ذلك تكاليف الحمل الأساسي فضلا عن تكاليف التدابير الإضافية في مجالات السلامة، والتخلص من النفايات، والتأمين ضد الكوارث، وإخراج المحطات من الخدمة، والنظم الرقابية. وأشارت دراسة أجرتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي عام ٢٠١٠ إلى أن ”قوة الطاقة النووية تتمثل في قدرتها على توفير كميات كبيرة من كهرباء الحمل الأساسي ذات الانبعاث الكربوني القليل للغاية بتكاليف مستقرة على مر الزمن؛ إلا أنه يتعين عليها أن تتعامل مع كميات كبيرة من رؤوس الأموال المعرضة للخطر ومع مهلها الزمنية

(١٥) Organization for Economic Cooperation and Development, International Energy Agency, *World Energy Outlook 2010*, p. 56.

الطويلة اللازمة للتشييد"[١٦]. وعلى الرغم من استقرار تكاليف الحمل الأساسي، كانت التكاليف النهائية ترتفع حتى قبل حادث فوكوشيما باعتبار أن عناصر إضافية كانت تدخل في حساب تكلفة رأس المال. وتكشف مقارنة للتقديرات المستمدة من الدراسات التي نشرت في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١ بتلك المستمدة من الدراسات التي نشرت خلال الفترة من عام ٢٠٠٣ إلى عام ٢٠٠٥ عن تضاعف "التكاليف الرأسمالية من يوم عمل إلى آخر" (بالقيمة الاسمية) للمحطات النووية أربعة أمثال (٥-١٠ دولارات مقابل ١,٢-٢,٦ دولار لكل واط) على النقيض من الانخفاض في تكاليف تكنولوجيات الطاقة المتجددة[١٧]. وهو ما يمكن أن يرفع التكلفة النهائية للطاقة النووية إلى أكثر بكثير من ١٠٠ دولار لكل ميغا واط/ساعة.

٦٩ - وفي الماضي، حدثت حالات التقدم الكبرى في مجال الحصول على الكهرباء في البلدان عندما كانت تكلفة كل ميغاواط/ساعة من الكهرباء أقل من ٣ في المائة من الدخول الفردية. وبما أن غالبية من يفتقرون إلى الطاقة يعيشون في البلدان التي يقل دخل الفرد السنوي فيها عن ١ ٠٠٠ دولار، فإنهم يحتاجون إلى الخيارات التكنولوجية التي تقع تكاليفها في نطاق ٣٠-٥٠ دولار لكل ميغاواط/ساعة.

٧٠ - ولمساعدة البلدان على تقييم إمكانية مساهمة الطاقة النووية في التنمية المستدامة، يلزم إجراء تقييم متعمق لأثر التكلفة الصافي لما يلي:

- إمكانية تخفيض التكاليف: في ما يتعلق بالبلدان النامية، يتمثل التحدي الرئيسي في خفض تكاليف الطاقة إلى مستويات متوافقة مع دخولها الفردية. ويتطلب ذلك إجراء تقييم مستقل لاتجاهات التكاليف في جميع التكنولوجيات المتاحة[١٨]

---

(١٦) International Energy Agency/Nuclear Energy Agency *Projected costs of generating electricity-2010 Edition* (2010), p.21.

(١٧) للاطلاع على تقديرات التكاليف المستمدة من الدراسات التي نشرت في الفترة من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠١١، انظر United State Energy Information Administration Updated capital cost estimates for electricity generation plants, (2010) p.8; and International Institute for Applied Systems Analysis, *Global Energy Assessment* (2011). وللاطلاع على تقديرات التكاليف المستمدة من الدراسات التي نشرت في الفترة ٢٠٠٣-٢٠٠٥، انظر IAEA, International Institute for Applied Systems Analysis, Nuclear Power and Sustainable Development (Vienna, 2006). وللاطلاع على تكلفة الاستثمار للطاقة المتجددة (الطاقة الكهربائية الضوئية وطاقة الرياح البحرية) والطاقة النووية بدلالة القدرة التراكمية بعد التركيب، انظر International Institute for Applied Systems Analysis *Global Energy Assessment* (2011).

(١٨) إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية "اتفاق عالمي جديد لمراعاة البيئة في ما يتعلق بالمناخ والطاقة والتنمية" (نيويورك، ٢٠٠٩).

- الانبعاثات: ستخفض الاتفاقات الدولية أو السياسات الوطنية التي تعمل على حشد التمويل في ما يتعلق بالمناخ أو المسائل البيئية الأخرى، من حيث المبدأ، تكاليف جميع التكنولوجيات، بما في ذلك الطاقة النووية، التي لديها ميزة على بدائل الوقود الأحفوري في ما يتعلق بانبعاثات غازات الدفيئة والملوثات المحلية
- الانتشار: تشكل العواقب المحتملة للانتشار النووي مبعث قلق بالغ في المجتمع الدولي. وستحتاج البلدان النامية إلى المساعدة التقنية من أجل تعزيز قدراتها المؤسسية اللازمة لتمكينها من إدارة مخاطر الانتشار على نحو فعال. وتعمل الوكالة الدولية للطاقة الذرية بنشاط كبير في مجال تقديم هذه المساعدة
- التخلص من النفايات: هناك حالات عدم تيقن ومخاطر مرتبطة بالتخلص من النفايات المشعة. ولا يوجد حاليا موقع لمستودع دائم كبير الحجم لتخزين الوقود النووي المستهلك، على الرغم من أن فنلندا والسويد تقومان ببناء مستودعات من هذا القبيل
- الآثار المحلية للتعدين: هناك شواغل بشأن ما يخلفه تعدين المواد الانشطارية من تأثير في المجتمعات المحلية والنظم الإيكولوجية
- التأمين ضد الكوارث: ظهرت بعد حادث فوكوشيما حالات عدم تيقن بشأن تكلفة التأمين ضد الكوارث الكبرى. وسيلزم تطوير آليات تأمين مبتكرة للحد من حالات عدم التيقن تلك
- التأثيرات المحلية لسياسة الطاقة النووية والكوارث في سلامة المجتمعات ورفاهها: بعد خمسة وعشرين عاما على حادث تشيرنوبيل، لا تزال المجتمعات المحلية المتضررة تواجه الوصمة، وانعدام الفرص الاقتصادية والمعلومات عن الآثار الناجمة عن الكارثة

٧١ - وتواجه الحكومات والمستثمرون من القطاع الخاص تحديات صعبة بشأن تمويل الطاقة النووية، خصوصا في البلدان النامية. وسيكون الدعم المالي الدولي الكبير ضروريا لبناء محطات نووية وتطوير القدرات المؤسسية والتنظيمية والمتعلقة بالتنفيذ والهياكل الأساسية، وتزداد التحديات مع تواصل تأثر الاستثمارات في مجال الطاقة بحالات عدم التيقن في الاقتصاد العالمي. وتشمل قضايا التمويل ما يلي:

- تقاسم المخاطر بين المستثمرين والحكومات: بوجود حالات عدم التيقن في ما يتعلق بالتكاليف، وتزايد الشواغل العامة، وتغير بيئات السياسات المتعلقة بالطاقة، فإن من الصعب للغاية تأمين ممولين من القطاع الخاص للطاقة النووية، من دون تقاسم

القطاع العام للمخاطر على نحو ملموس. وقد يتمثل الحل في تطوير أدوات مالية مبتكرة لتغطية حالات عدم التيقن المتعلقة بالكوارث الطبيعية أو الناجمة عن النشاط البشري، وتكاليف الإخراج من الخدمة، والتخلص النهائي من النفايات المشعة

- ضمان ''تكافؤ الفرص'' أمام الخيارات التكنولوجية المختلفة: يعد تكافؤ الفرص ضروريا لتعزيز الاستثمارات وتطوير الأسواق في ما يتعلق بنظم الطاقة الفعالة. وسيكون إصلاح الإعانات وخطط الحفز حاسما في ما يتعلق بالمنافسة العادلة بين جميع الخيارات
- عكس التكاليف الخارجية في نماذج الاستثمار: حاليا، لا يتمكن الكثير من التقنيات التي تحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتي لها منافع اجتماعية أو بيئية أخرى من الادعاء بأنها تمتلك ميزة التكلفة تلك. وسيلزم أن يشمل تدويل التكاليف الخارجية التكاليف البيئية والمجتمعية، بما في ذلك المخاطر، من أجل تيسير اتخاذ قرارات مستنيرة حقا في ما يتعلق بالتنمية المستدامة

باء – الأمان والأمن النوويان

١ – دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال الأمان والأمن النووين[١٩]

قضايا محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

٧٢ – الوكالة الدولية للطاقة الذرية هي منظمة حكومية دولية مستقلة تستند إلى العلم والتكنولوجيا في منظومة الأمم المتحدة وتعمل بوصفها مركز التنسيق العالمي في ما يتعلق بالتعاون النووي. وللسلامة والأمن النوويان هدف مشترك يتمثل في حماية الناس والبيئة من الآثار الضارة للإشعاع المؤين. ويرد الدور المركزي للوكالة في ما يتعلق بالأمان والأمن النوويين في نظامها الأساسي ويكرس في المقررات والقرارات التي تصدرها هيئات تقرير السياسات فيها. وتضع الوكالة معايير السلامة النووية، واستنادا إلى هذه المعايير، تشجع على تحقيق مستويات عالية من السلامة في تطبيقات الطاقة النووية والحفاظ عليها. وتقدم أيضا خدمات استعراض محددة لتقرير الكيفية التي تطبق فيها المعايير. ويقدم التوجيه المتعلق بحماية السكان والعمال من الإشعاع في ما يتعلق بطائفة واسعة من حالات التعرض، بما في ذلك حالات الطوارئ النووية، في معايير الأمان الأساسية للوكالة للحماية من الإشعاع المؤين ولأمان مصادر الإشعاع والوثائق ذات الصلة.

(١٩) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

٧٣ - وتدعم الوكالة الجهود العالمية الرامية إلى تأمين المواد النووية وغيرها من المواد المشعة من خلال توفير وثائق وخدمات التوجيه وتساعد الدول على إنشاء نظم وطنية شاملة للأمن النووي. وتعمل من أجل توفير إطار عالمي قوي ومستدام وواضح في مجال السلامة والأمن النوويان.

الآثار المترتبة على حادث فوكوشيما وتأثير وقوع حوادث نووية كبرى

٧٤ - كان لحادث فوكوشيما دايشي تأثير ضار على التصورات العامة لسلامة الطاقة النووية في جميع أنحاء العالم. وعلى وجه الخصوص، أثار الحادث والاستجابة الدولية أسئلة بشأن كفاية معايير السلامة الدولية والاتفاقيات ومدى الالتزام بها، والنظام العالمي للتأهب والاستجابة لحالات الطوارئ، وفعالية الهيئات التنظيمية الوطنية. وأعاد بعض البلدان النظر في خططه لإحداث أو توسيع برامج الطاقة النووية أو إطالة العمر التشغيلي للمحطات النووية القائمة. ويحتمل أن يترك حادث فوكوشيما دايشي تأثيرا على المجالات التالية:

- العلم والتكنولوجيا، بما يشمل هندسة الأمان، وتصميم المحطات ضد الأخطار الطبيعية التي تنشأ من خارج الموقع ومن داخله، ونظم التخفيف والاسترجاع، والحماية من الإشعاع في الحوادث الخطيرة
- الهياكل الأساسية الإدارية والبشرية والتنظيمية والوطنية، بما يشمل التأهب والاستجابة لحالات الطوارئ، وإدارة الحوادث الخطيرة، والأطر التنظيمية، ومنظمات الدعم التقني، والموارد الوطنية
- الاتصالات العامة والشفافية والتعاون الدولي

الاتجاهات والتطورات

٧٥ - على مدى العقدين الماضيين، ساد اتجاه واضح نحو تعزيز نظم الأمان النووي. وازداد التعاون الدولي وشجعت البلدان التي تنظر في استحداث برامج للطاقة النووية على تطبيق معايير الأمان التي تعتمدها الوكالة الدولية للطاقة الذرية والصكوك الدولية ذات الصلة. وشملت التطورات الأخرى زيادة التنسيق والتعاون الإقليميين، وتحسين مؤشرات أداء الأمان بشكل مطرد، وازدياد عدد البلدان التي تنظر في الشروع في برامج للطاقة النووية، وتمديد فترة تشغيل المحطات القائمة، وتحقيق قدر أكبر من الانفتاح والشفافية، وزيادة التآزر بين الأمان والأمن. وكان هناك أيضا عدد متزايد من طلبات الحصول على خدمات خبراء

الوكالة لاستعراض الأقران في مجالات مثل التنظيم والأمان التشغيلي والتأهب لحالات الطوارئ والأمن، فضلا عن زيادة التركيز على قضايا مثل إدارة الأمان والقيادة.

٧٦ - ويحمل الاتجاه نحو تشغيل أطول أمدا للمحطات النووية تحدياته الخاصة به، من قبيل ضمان أن تبقى هوامش السلامة كافية. وكذلك يضع تمديد فترة تشغيل المحطات النووية القائمة والتوسع في برامج الطاقة النووية ضغطا متزايدا على الموارد البشرية المحدودة المتاحة لتصميم وتشييد وصيانة وتشغيل المنشآت النووية.

٧٧ - وقد حدد تقييم أولي لحادث فوكوشيما دياتشي بالفعل تصميم المحطة وترتيبات الاستجابة الدولية وتنفيذ المعايير الدولية للسلامة بوصفها مجالات تحتاج إلى مزيد من التطوير. ومما لا شك فيه أن وجود اتجاه مستمر نحو زيادة التعاون الدولي والانفتاح والشفافية سيساعد البلدان في الاستجابة بفعالية وتعلم الدروس الضرورية من حادث فوكوشيما دايشي.

التوصيات

٧٨ - حدد الإعلان الوزاري الذي اعتمد في المؤتمر الوزاري للوكالة الدولية للطاقة الذرية المتعلق بالأمان النووي في فيينا في حزيران/يونيه ٢٠١١[٢٠] عددا من التدابير الرامية إلى تحسين الأمان النووي. وأعرب عن التزام راسخ بضمان تطبيق تلك التدابير فعليا. وتضمن الإعلان التأكيد مجددا على أهمية الانضمام العلمي الشامل إلى الصكوك الدولية ذات الصلة في مجال الأمان النووي، وكذلك الحاجة إلى تنفيذها الفعال واستعراضها المستمر. وتم التشديد على أهمية اتخاذ تدابير وطنية ودولية معززة من أجل ضمان الوصول إلى أشد مستويات الأمان النووي، استنادا إلى معايير الأمان التي تعتمدها الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وذكر أنه ينبغي مواصلة تعزيز معايير الأمان وتنفيذها على أوسع نطاق ممكن وبأكبر فعالية ممكنة، وتعهد الوزراء الحاضرون في المؤتمر بزيادة التعاون الثنائي والإقليمي والدولي تحقيقا لهذا الغرض.

٧٩ - وأعرب الوزراء عن التزامهم بتعزيز الدور المحوري للوكالة الدولية للطاقة الذرية في النهوض بالتعاون الدولي من أجل زيادة السلامة النووية العالمية وفي تنسيق الجهود الرامية إلى تدعيم السلامة النووية العالمية من خلال تقديم الخبرة والمشورة وتعزيز ثقافة السلامة النووية في جميع أنحاء العالم. وأعرب الوزراء أيضا عن التزامهم بمواصلة تعزيز تفويض السلطات التنظيمية الوطنية واختصاصها ومواردها.

(٢٠) انظر وثيقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية INFCIRC/821.

٢ - الكوارث الطبيعية[٢١]

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

٨٠ - لقد نما التعاون بين المنظمات الدولية في ما يتعلق بالكوارث الطبيعية، وبخاصة في مجالات مثل التنبؤ بوقوعها والاستجابة لها متى وقعت. فعلى سبيل المثال، قامت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بمساعدة الوكالة الدولية للطاقة الذرية في جهودها الرامية إلى تحديد مخاطر الظواهر الطبيعية باعتبارها جزءا من عملية وضع معايير الأمان النووي المتصلة بالوكالة.

التبعات المترتبة على حادثة فوكوشيما وآثار الحوادث النووية كبرى

٨١ - لقد تسببت كارثة طبيعية لم يسبق لشدتها مثيل في وقوع حادثة فوكوشيما داييشي، فقد وقعت الحادثة بفعل زلزال شديد أثار موجة مد بحري ''تسونامي'' هائلة. وقد أبرزت هذه الحادثة أهمية إجراء تقييمات المخاطر بالتركيز على تصورات ذات مصداقية، وإن كانت غير مُحتملة ونادرة، يمكن أن تُمثل تحديا للهياكل والنظم والمكونات. وهذا أمر أكثر أهمية بالنسبة للمنشآت النووية التي بها مفاعلات متعددة.

الاتجاهات والتطورات

٨٢ - لقد تم التعرف على زيادة في عدد المخاطر التي تُعتبر ذات أثر ضار محتمل بالنسبة لمحطات الطاقة النووية في تقييمات الأمان النووي على مدار سنوات عديدة. وقد أدى ذلك إلى إعادة النظر في مستويات الحماية من الكوارث الطبيعية مثل وقوع الزلازل وموجات التسونامي. وقد تعالت الدعوات إلى زيادة مستويات الحماية وتم إدخال تحسينات على نظم الإنذار المبكر للتحذير من موجات التسونامي وغيرها من المخاطر. وجرى أيضا تطوير أساليب أفضل من أجل التعامل مع حالات عدم اليقين.

التوصيات

٨٣ - لا بد من تقييم مستويات المخاطر أو مجموعات المخاطر المتداخلة، لتشمل الأحداث الأقل تواترا والسماح بأخذ حالات عدم اليقين في الاعتبار بشكل كافٍ. واستنادا إلى معايير الأمان التي تعتمدها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ينبغي أخذ مستويات المخاطر تلك في الاعتبار أثناء إجراء تقييمات الأمان في محطات الطاقة النووية، وينبغي تنفيذ التدابير اللازمة للوقاية منها والتخفيف من آثارها.

(٢١) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

٨٤ - ففي حالة فوكوشيما دايشي، لم يكن بالإمكان الاعتماد علي الاستجابة للأحداث من خارج الموقع بسبب فقدان قنوات الاتصال والضرر الذي لحق بطرق الوصول إلى موقع الأحداث. وينبغي أن تكون السمة الأساسية في أي خطة لاستعادة تشغيل محطة ما هي تمكين فريق إدارة الحادثة في المحطة من القدرة على العمل دون الاعتماد على موارد من خارج الموقع. وينبغي أخذ هشاشة البنية الأساسية الداعمة في الاعتبار في أي عملية تخطيط للاستجابة للطوارئ لكوارث من هذا القبيل.

٨٥ - وقد شهد الطلب على تحسين فرص إمكانية الحصول على معلومات بشأن المخاطر نموا مطردا خلال السنوات الماضية. فالحصول مباشرة على معلومات عن المخاطر في أعقاب وقوع حالة طوارئ نووية أمرٌ حيويٌّ من أجل تنفيذ استجابة فعالة، ليس بالنسبة للمتخصصين التقنيين فحسب، بل أيضا بالنسبة لتوجيه الإجراءات الفورية للوكالات الإنسانية، والحكومات الوطنية والمحلية، والجمهور بصورة عامة.

٣ - تغير المناخ[٢٢]

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

٨٦ - هناك طريقتان يُؤثر بهما تغير المناخ في عملية المقارنة بين فوائد ومخاطر الطاقة النووية من جهة وفوائد ومخاطر بدائلها من جهة أخرى.

٨٧ - أولاً، ينبغي للآثار المحتملة لتغير المناخ، مثل ارتفاع مستويات سطح البحر أو الظواهر الأكثر تطرفا كالعواصف والجفاف، أن تؤخذ بعين الاعتبار في تصميم محطات الطاقة النووية وتحديد مواقعها وتشغيلها. وسيوفر دليل الأمان المقبل الذي ستصدره الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن مخاطر الأرصاد الجوية والمخاطر الهيدرولوجية في تقييم مواقع المنشآت النووية التوجيه اللازم. وإذا لم يُؤخذ عامل تغيير المناخ في الحسبان، بالنسبة لأي محطة معينة للطاقة النووية، فإن المخاطر التي سيواجهها في المستقبل قد تكون أعلى مما هي عليه في ظل المناخ السائد اليوم.

٨٨ - ثانياً، تتمثل إحدى فوائد الطاقة النووية في انبعاثاتها المنخفضة للغاية من غازات الدفيئة، مما يساعد على خفض جميع المخاطر المرتبطة بتغير المناخ.

(٢٢) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

٨٩ - تجمعت لدى مشغلي المحطات النووية خبرات هائلة في العمل تحت ظروف مناخية متنوعة وفي أحوال جوية قاسية. ولم تتجاوز الحوادث المتصلة بالطقس في منشآت الطاقة النووية المستوى ٣ على المقياس الدولي ذي النقاط السبع للأحداث النووية والإشعاعية. وهناك أيضا خبرة كبيرة في التعامل مع موجات المد البحري ''تسونامي''، التي كانت حادثة واحدة منها فوق المستوى ٣، وهي حادثة فوكوشيما. وموجات المد البحري ''تسونامي'' ليست لها صلة بالطقس، ولكنها تتصل بأمور أخرى مساوية، فالمخاطر الناجمة عن موجات المد قد تزداد مع ارتفاع مستويات مياه البحر نتيجة لتغير المناخ. ومع ذلك، يمكن للتقنيات القائمة في مجال التخطيط والهندسة التقليل بشكلٍ كبيرٍ من فرصة تعرض محطات الطاقة النووية لمخاطر الطقس والمناخ وموجات المد البحري ''تسونامي'' أو القضاء عليها.

التبعات المترتبة على حادثة فوكوشيما وأثر وقوع حوادث نووية كبرى

٩٠ - الدرس الرئيسي المستفاد من هذه الحادثة هو أن الافتراضات كانت متواضعة جداً بشأن أي أنواع الحوادث هو الممكن أو المحتمل. وينبغي إعادة النظر في هذه الافتراضات بالنسبة لجميع المفاعلات القائمة والمقرر إنشاؤها، ويجب أن تُؤخذ التأثيرات المحتملة لتغير المناخ بعين الاعتبار. وقد يكون استحداث الإطار العالمي للخدمات المناخية التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية[٢٣] مفيدا بصورة خاصة في توفير المعلومات المناخية الضرورية.

الاتجاهات والتطورات

٩١ - وتشمل الآثار الهامة المحتملة لتغير المناخ التي حددها دليل الأمان المقبل الذي ستصدره الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن مخاطر الأرصاد الجوية والمخاطر الهيدرولوجية في تقييم مواقع المنشآت النووية ما يلي:

- سوف يؤثر ارتفاع مستويات مياه البحار على بعض محطات الطاقة النووية في المناطق الساحلية. وقد تكون محطات الطاقة النووية المقامة على ضفاف الأنهار عرضة أيضا للتأثر بالفيضانات بسبب زيادة الأمطار أو حدوث تغييرات في ذوبان الثلوج
- يمكن لهبوب مزيد من الرياح العاتية والعواصف وحدوث البرق أن تزيد من مخاطر نشوء أعطال في الشبكة
- يمكن للحرارة الشديدة والجفاف تعطيل أنظمة التبريد بالمياه

(٢٣) المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (٢٠١١): المعارف المناخية من أجل العمل: إطار عالمي للخدمات المناخية - تمكين الفئات الأشد ضعفاً (٢٠١١)، الوثيقة متاحة على الموقع: http://www.wmo.int/hlt-gfcs/downloads/HLT_book_full.pdf.

- يمكن للجليد المتكون بسبب البرد القارس تعطيل عملية سحب المياه للتبريد
- يمكن لحرائق الغابات والأحراج تعطيل توصيلات الشبكة وعرقلة وصول العاملين وأفراد الاستجابة في حالات الطوارئ إلى محطات الطاقة النووية على حد سواء
- يمكن للحطام الناجم عن العواصف والفيضانات تعطيل عملية سحب المياه للتبريد

التوصيات

٩٢ - المخاطر المرتبطة بتغير المناخ والظواهر الجوية الشديدة التي تتعرض لها محطات الطاقة النووية لا تستعصي على الحل. فالدراية العملية وأنواع التكنولوجيا متاحة من أجل الحد بشكل كبير من المخاطر المتصلة بالمناخ أو القضاء عليها وينبغي تطبيقها على النحو الموضح في دليل الأمان المقبل الذي ستصدره الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن مخاطر الأرصاد الجوية والمخاطر الهيدرولوجية في تقييم مواقع المنشآت النووية.

٤ - الصلة بين الأمان النووي والأمن النووي[٢٤]

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

٩٣ - تنص وثيقة أساسيات الأمان[٢٥]، وهي الأهم في سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، على ''ضرورة تصميم تدابير الأمان وتدابير الأمن وتنفيذها بطريقة متكاملة بحيث لا تضر تدابير الأمن بالأمان ولا تمس تدابير الأمان الأمن''.

٩٤ - وحادثة فوكوشيما داييشي لها أيضا انعكاسات على الأمن النووي. فهناك العديد من الخصائص المشتركة بين الحوادث والتخريب: تدني فعالية النظم المتبقية، بما في ذلك عن طريق انقطاع الكهرباء والاتصالات والحاسوب، ونظم الأمان والحماية المادية، وفقدان موظفي التشغيل والأمان والأمن الأساسيين.

التبعات المترتبة على حادثة فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

٩٥ - في ضوء حادثة فوكوشيما داييشي، ينبغي للدول مراجعة أُطر أمنها النووي لكفالة أن تكون متأهبة على نحو صحيح للتصدي لعواقب وقوع حادث نووي خطير.

---

(٢٤) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية. لقد قام الفريق الاستشاري المعني بالأمن النووي التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية بتعريف الأمن النووي على أنه: ''منع أعمال السرقة أو التخريب أو الحصول غير المشروع أو النقل غير القانوني أو غير ذلك من الأعمال الإجرامية التي تنطوي على مواد نووية، أو مواد مشعة أخرى أو منشآتها المتصلة بها''. انظر وثيقة الوكالة GOV/2009/54-GC(53)/18.

(٢٥) انظر الموقع http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1273_web.pdf, para. 1.10.

الاتجاهات والتطورات

٩٦ - استجابة لتزايد الشواغل بشأن مخاطر الأعمال الإجرامية التي تنطوي على مواد نووية أو منشآتها أو نقلها، فقد تم تعزيز الإطار الدولي للأمن النووي خلال السنوات العشر الأخيرة. وجرى استكمال صكوك جديدة تتصل بالأمن مثل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها بإصدار الوكالة الدولية للطاقة الذرية توصيات ووثائق توجيهية ضمن سلسلتها للأمن النووي.

٩٧ - وقد عززت الوكالة الدولية للطاقة الذرية دعمها للدول بهدف مساعدتها في إقامة نظم مستدامة للأمن النووي بتنفيذ خطط الأمن النووي. وشاركت مجموعات أخرى من الدول الوكالة الدولية للطاقة الذرية أهدافها، مثل المبادرة العالمية لمكافحة الإرهاب النووي، أو القطاع، عن طريق المعهد العالمي للأمن النووي. وكان هناك وعي أكبر فيما بين الدول بالحاجة إلى وجود هذه النظم وضرورة إشراك العناصر الفاعلة غير التقليدية في نظم الدولة.

٩٨ - وقد تلقت الوكالة الدولية للطاقة الذرية عددا متزايدا من الطلبات للحصول على خدمات استعراض الأقران من الخبراء في مجالات مثل التشريع والتنظيم والحماية المادية للمرافق.

التوصيات

٩٩ - ومن أجل معالجة سليمة للأمن النووي، ينبغي للمجتمع الدولي أن يعزز الالتزام العالمي بالصكوك القانونية الدولية ذات الصلة وتنفيذها. وينبغي اتخاذ خطوات أخرى تشمل قيام الدول بإجراء دراسة فنية تفصيلية افتراضاتها بشأن طبيعة التهديدات المحتملة ومدى كفاية التدابير الأمنية القائمة. وينبغي تنقيح خطط الاستجابة بهدف التعامل مع أسوأ الاحتمالات التي تتجاوز الافتراضات السابقة، ويتعين أن تتعرض هذه الخطط أيضا لاختبارات صارمة من خلال التمارين النظرية والعملية على حد سواء.

١٠٠ - وبالتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين، ينبغي أن تواصل الوكالة الدولية للطاقة الذرية مساعدة الدول في إنشاء نظم وطنية فعَّالة وشاملة ومستدامة للأمن النووي. وسيشمل دعم الوكالة إجراء عمليات استعراض الأقران وتقديم خدمات التقييم، وبرامج تنمية الموارد البشرية، وحسب الاقتضاء، رفع مستوى الحماية المادية. وينبغي لجهود التنسيق بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية وكيانات الأمم المتحدة الأخرى، مثل فرقة العمل المعنية بالتنفيذ التابعة لمكتب الأمم المتحدة المعني بالمخدرات والجريمة ومكافحة الإرهاب، أن تستمر في الازدياد، مع التوسع في عمليات تبادل المعلومات على مستوى العمل، وتحسين الاتصال بين الكيانات وتجنب الازدواجية.

١٠١ - وإضافة إلى المساعدة التي تُقدمها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وينبغي للدول أن تكفل الاستخدام الفعال للموارد واتباع نُهج متماسكة مع الجهات المعنية الأخرى داخل منظومة الأمم المتحدة.

جيم - إطار الاستجابة الدولية للطوارئ في حالة وقوع حوادث نووية

١ - التعاون مع المنظمات الدولية[٢٦]

مسائل محددة ذات صلة لتنظر فيها الحكومات

١٠٢ - يستند النظام القائم للتصدي للطوارئ النووية والإشعاعية إلى الدور التنسيقي المحوري الذي تضطلع به الوكالة الدولية للطاقة الذرية واللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية[٢٧]. ويستند نطاق الأنشطة التي تغطيها اللجنة إلى معاهدتين هما: اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي (اتفاقية التبليغ المبكر) واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي (اتفاقية تقديم المساعدة). وبالإضافة إلى ذلك، تمثل اللوائح الصحية الدولية لعام ٢٠٠٥ اتفاقا عالميا ملزما قانونا أبرمته الدول لحماية الصحة العامة من خلال منع أي حالة من حالات الطوارئ في مجال الصحة العامة تثير انشغالا دوليا وتقييمها والتصدي لها.

١٠٣ - وتحدد الخطة المشتركة بين المنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية، التي تشكل المحافظة عليها إحدى المهام الرئيسية للجنة المشتركة بين الوكالات الإطار المشترك بين الوكالات للتأهب والاستجابة للطوارئ الإشعاعية، وتوفّر آلية عملية للتنسيق وتوضح أدوار المنظمات الدولية وقدراتها.

١٠٤ - وتتيح اللجنة المشتركة أيضا فرصة لإجراء تمارين دورية. وتجري الوكالة الدولية للطاقة الذرية تجارب وتمارين منتظمة في مجال الاتصالات (تجارب وتمارين الطوارئ) (ConvEx) من ثلاث مستويات من التعقيد، أكثرها تعقيدا المستوى الثالث (ConvEx-3)[٢٨]، وهي تشمل الاستجابة لطارئ نووي شديد في المراحل المبكرة لوقوعه[٢٩].

---

(٢٦) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

(٢٧) أُنشِئت اللجنة المشتركة عقب حادث تشيرنوبيل وتضم في عضويتها ١٥ منظمة هي: برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومكتب تنسيق الشؤون الإنسانية ومكتب شؤون الفضاء الخارجي واللجنة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري ومنظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الطيران المدني الدولي والمنظمة البحرية الدولية والمجلس الأوروبي ومكتب الشرطة الأوروبي والمنظمة الدولية للشرطة الجنائية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والمنظمة الصحية للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

(٢٨) هذا التمرين يُجرى كل ثلاث إلى خمس سنوات لاختبار مدى قدرة الدول والمنظمات الدولية للتصدي لطارئ نووي أو إشعاعي شديد، بما في ذلك تبادل المعلومات وتقديم المساعدة والتنسيق الإعلامي.

الآثار المترتبة على حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

١٠٥ - بعد حادث محطة فوكوشيما داييشي، برهنت اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية على القيمة التي يكتسيها إرساء آلية تنسيق مشتركة بين الوكالات ذات طابع مؤسسي. فبعد وقوع الحادث مباشرة، قامت الوكالة الدولية للطاقة الذرية، من خلال مركز الحوادث والطوارئ التابع لها، بإخطار جميع المنظمات الدولية المعنية وبتفعيل الخطة المشتركة. وفي يوم ١٥ آذار/مارس ٢٠١١، عقدت اللجنة المشتركة اجتماعها التنسيقي الأول عبر التداول بالفيديو. وعقدت ١٠ اجتماعات تنسيقية أخرى حتى نهاية حزيران/يونيه. وتمثل الهدف من هذه الاجتماعات في التوصل إلى فهم مشترك للحالة وتبادل المعلومات والنظر في أنشطة الاستجابة وتنسيقها، بما في ذلك التواصل مع الجمهور ''بصوت واحد''. وأثناء تلك الاجتماعات، تناول منظمات محددة مهام الطوارئ. وفيما يتعلق ببعض القضايا، أُنشئت أفرقة عمل مخصصة[٣٠].

١٠٦ - وعقب الإخطار الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية[٣١]، بدأ تنشيط مقر منظمة الصحة العالمية والمكتب الإقليمي لغربي المحيط الهادئ التابع لها ومركز منظمة الصحة العالمية في كوبي، اليابان، وشبكة التأهب والمساعدة الطبيين في حالات الطوارئ الإشعاعية التابعة لمنظمة الصحة العالمية[٣٢]. وقامت منظمة الصحة العالمية فورا بإبلاغ جميع الدول الأعضاء في المنطقة من خلال مراكز التنسيق الوطنية المنضوية تحت اللوائح الصحية الدولية. وأوفدت منظمة الصحة العالمية بعثة ميدانية اضطلع بها المكتب الإقليمي لغربي المحيط الهادئ إلى المناطق المتضررة من الزلزال وأمواج تسونامي لتقييم احتياجات الصحة العامة.

---

(٢٩) تجري اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية أيضا تمارين محاكاة خلال اجتماعاتها العادية، مستعينة في ذلك بمختلف السيناريوهات لاستعراض الترتيبات المنصوص عليها في الخطة المشتركة بين المنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية.

(٣٠) على سبيل المثال، تولت منظمة الطيران المدني الدولي، اعتبارا لأهمية التصدي للشواغل المتعلقة بالنقل الجوي والبحري في حالة طارئ نووي، واستكمالا لمشاركتها في الخطة المشتركة بين المنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية، تنسيق فرقة عمل مخصصة معنية بالنقل. وجمعت فرقة العمل عددا من وكالات الأمم المتحدة (بما في ذلك الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمة البحرية الدولية ومنظمة الصحة العالمية والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة السياحة العالمية ومنظمة العمل الدولية ومنظمة الطيران المدني الدولي) والرابطات التجارية الخاصة.

(٣١) عملا بمقتضيات اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، قامت وزارة الصحة والعمل والرعاية الاجتماعية في اليابان بإخطار منظمة الصحة العالمية من خلال مركز التنسيق الوطني للوائح الصحية الدولية في غضون ساعات قليلة من وقوع الحادث.

(٣٢) انظر الموقع http://www.who.int/ionizing_radiation/a_e/rempan/en/.

١٠٧ - ورصدت منظمة الصحة العالمية عن كثب المخاطر المحدقة بالصحة العامة للسكان في اليابان وخارجها. وتولت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية وضع ملاحظات توجيهية تتعلق بجوانب سلامة الأغذية، ومستجدات منتظمة عن نتائج الرصد الغذائي، وقُدّمت إلى الدول الأعضاء عن طريق الشبكة الدولية للسلطات المعنية بسلامة الأغذية.

١٠٨ - وقامت المنظمة الصحية للبلدان الأمريكية بتشغيل مركزها لعمليات الطوارئ وأوفدت خبراء للاستجابة للدول الأعضاء فيها ومراكز التنسيق الوطنية المعنية باللوائح الصحية الدولية، وللرد على استفسارات وسائط الإعلام عن الآثار المترتبة على الحادث بالنسبة للمنطقة الأمريكية، ولا سيما في ما يتعلق بالسفر واستيراد الأغذية والمنتجات[٣٣].

١٠٩ - وتم تفعيل ترتيبات الطوارئ للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية في ١١ آذار/مارس بعد تقديم الوكالة الدولية للطاقة الذرية طلبا لإمدادها بالدعم في مجال التصدي للطوارئ. وطُلب إلى جميع مراكز الأرصاد الجوية المتخصصة الإقليمية الثمانية التابعة للمنظمة، بما فيها المراكز الثلاثة الرئيسية في منطقة آسيا (بيجين وطوكيو وأوبنينسك)، تقديم خرائط تقدر احتمال انتشار المواد المشعة المتنقلة جوا من موقع الحادث[٣٤]، وطوال ذلك، وثّقت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية تعاونها مع اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الطيران المدني الدولي والمنظمة البحرية الدولية.

١١٠ - ودأبت اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية على إطلاع الدول الأطراف فيها على تطورات الوضع حيث قدمت ست جلسات إحاطة فنية منذ ١٥ آذار/مارس ٢٠١١[٣٥]. فقد بدأت اللجنة التحضيرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية

---

(٣٣) اغتنمت المنظمة الصحية للبلدان الأمريكية أيضا الفرصة لتقديم مشورة لدولها الأعضاء تدعوها فيها إلى مراجعة خططها للتصدي للطوارئ الإشعاعية/النووية وتوسيع قواعد بياناتها الببليوغرافية.

(٣٤) تكرر تقديم تلك الطلبات يوميا حتى ١٨ نيسان/أبريل ٢٠١١، ثم قلّت بعد ذلك التاريخ بمعدل ثلاث مرات في الأسبوع، في عمليات كانت تجري على مدار الساعة حتى ٢٤ أيار/مايو ٢٠١١، لمّا طلبت الوكالة الدولية للطاقة الذرية إنهاء دعم الطوارئ للمنظمة الدولية للأرصاد الجوية. وتعاونت بعض المراكز التابعة للمنظمة الدولية للأرصاد الجوية مع مركز الحوادث والطوارئ التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية لوضع أفضل تقدير لتسلسل الانبعاثات من بداية حالة الطوارئ النووية، وذلك باستخدام النتائج العالية الاستبانة المنبثقة عن انتقال تلك الانبعاثات في الغلاف الجوي ونماذج تفتتها، ومقارنتها مع بيانات رصد النويدات المشعة. ثم استخدم العديد من مراكز الأرصاد الجوية تسلسل الانبعاثات هذا لإعادة احتساب أفضل تقدير لأنماط تشتتها وترسبها في تحليل مكاني عال.

(٣٥) تدير اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية النظام الدولي لمراقبة البث، وهو شبكة رصد عالمية تضم حاليا أكثر من ٦٠ محطة حساسة للغاية لقياس النويدات المشعة.

تعاونا متعمقا في ٢١ آذار/مارس ٢٠١١. وفي وقت لاحق، عقدت اللجنة التحضيرية جلسات إحاطة بشأن الحالة لصالح المنظمات التي تستعين بالبيانات الصادرة عن اللجنة التحضيرية (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة الصحة العالمية والوكالة الدولية للطاقة الذرية ومكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح). ومنذ ١١ نيسان/أبريل ٢٠١١ فصاعداً، شاركت اللجنة التحضيرية في مؤتمرات التنسيق التي عقدتها بالتداول بالفيديو اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية بناء على دعوة من الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

الاتجاهات والتطورات

١١١ - تمثل اللجنة المشتركة والخطة المشتركة آلية راسخة مشتركة بين الوكالات يمكن أن توفر التنسيق والتوضيح فيما يتعلق بأدوار وقدرات مختلف المنظمات الدولية في مجال التأهب للطوارئ الإشعاعية والتصدي لها. بيد أنه لا اللجنة المشتركة ولا الخطة المشتركة تحلاّن محل كل منظمة على حدة.

١١٢ - وجرى بالفعل تحديد بعض المجالات التي يتعين تحسين ترتيباتها القائمة، من قبيل توسيع دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية في تلقي المعلومات ونشرها والقيام على أحسن وجه بتلبية الطلب الهائل للجمهور على الحصول على المعلومات من خلال تقديم رسائل ''بصوت واحد''. إلا أن تحسين الاستجابة للطوارئ يتطلب التزاما بالتأهب المتزايد، بطرق منها توفير التدريب والقيام بالتمرينات، وإقرارا بوجود إمكانية تجدد وقوع الطوارئ النووية.

١١٣ - ويلقي حادث فوكوشيما الضوء أيضا على ضرورة التنسيق العالمي والتنفيذ الشامل لمعايير السلامة النووية.

التوصيات

١١٤ - ينبغي إجراء تقييم دقيق وموضوعي لنقاط القوة والضعف في الترتيبات الراهنة المشتركة بين الوكالات؛ كما ينبغي النظر في إمكانية إضفاء الطابع الرسمي على الترتيبات العملية في الخطة المشتركة، بما في ذلك إيفاد بعثات ميدانية مشتركة بين الوكالات.

١١٥ - وينبغي تعزيز وزيادة إشراك هيئات الأمم المتحدة المعنية والمنظمات الحكومية ذات الصلة، ولا سيما منظمات الرصد والمنظمات الإنسانية، في إطار اللجنة المشتركة والخطة المشتركة؛ وكفالة أنشطة الدعوة العادية للأخذ بالخطة المشتركة داخل المنظمات، بما في ذلك تدريب الموظفين الرئيسيين وكبار المسؤولين على آليات الاستجابة والتنسيق وضمان وجود فهم واضح لأدوار المنظمات.

١١٦ - وينبغي وضع الإجراءات التنفيذية اللازمة لتنسيق عملية إعداد المعلومات العامة ونشرها في الوقت المناسب في حالات الطوارئ النووية للفئات المستهدفة على الصعيد الدولي باعتبار ذلك نشاط حاسم الأهمية من أنشطة التأهب والاستجابة.

١١٧ - وينبغي اختبار مستوى التأهب بانتظام وذلك بإجراء تمارين التصدي للطوارئ على كامل نطاق منظومة الأمم المتحدة استنادا لنظام تجارب وتمارين الطوارئ الحالي مع إمكانية توسيعه ليشمل إجراء تمارين رصد ميدانية.

١١٨ - وينبغي ملاحظة قيمة الأفرقة العاملة التقنية المخصصة المنشأة لحادث فوكوشيما داييشي والنظر في إنشاء أفرقة عمل تابعة للجنة المشتركة، للمجالات المواضيعية المتعلقة بقطاعات محددة.

٢ - كفاية تدابير التأهب للكوارث[٣٦]

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

١١٩ - تقوم هيئات الأمم المتحدة والمنظمات ذات الصلة بها، بشكل يتناسب مع المهام والأدوار والمسؤوليات المنوطة بكل منها، بإنشاء برامج للتأهب لحالات الطوارئ والقيام على تنفيذ تلك البرامج.

١٢٠ - ولا بد من توفر تأهب فعال على الصعد المحلية والوطنية والإقليمية والعالمية، وقدرات وترتيبات للتعاون والاستجابة من أجل الحد من آثار الحوادث والطوارئ النووية والإشعاعية. وهذه الترتيبات أساسية أيضا في التخفيف من حدة الكوارث الناجمة عن المخاطر الطبيعية ومواجهتها. وكما اتضح من حادث فوكوشيما، يمكن أن يكون للكوارث آثار متعاقبة وآثار مصاحبة يتعين علينا تصورها ووضع خطة لمواجهتها، لا للمنشآت النووية فحسب، ولكن أيضا للمجمّعات الصناعية ومستودعات تخزين الأسلحة والبنى التحتية الرئيسية كالسدود الكهرومائية والجسور والطرق الرئيسية. ويجب أن تدفع تلك الاعتبارات إلى بذل جهود جديدة للتخطيط المتكامل والمبتكر من أجل التأهب لحدوث الكوارث والتصدي لها.

١٢١ - وتقوم الوكالة الدولية للطاقة الذرية بترقية معايير الأمان والأدوات الإرشادية والعملية في مجال الاستعداد لحالات الطوارئ ومواجهتها، والاستفادة من الدروس المستخلصة من الاستجابات لحالات الطوارئ الإشعاعية السابقة ومن التمارين التي أجريت. وتساعد الوكالة الدول الأعضاء فيها لتعزيز حالة التأهب فيها، بما في ذلك تعزيز خطط

(٣٦) أعد هذا القسمَ مكتب تنسيق الشؤون الإنسانية واستراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من أخطار الكوارث.

الطوارئ الوطنية التي تتوفر فيها شروط دولية. ولهذا الغرض، تقوم ببعثات تقييمية وتنظّم دورات تدريبية دولية وإقليمية ووطنية باستخدام مواد تدريبية موحدة. فمن المهم للغاية تعزيز الصلة بين نظام الاستجابة للكوارث النووية ونظام تنسيق الشؤون الإنسانية، من خلال آليات كاللجنة الدائمة المشتركة بين الوكالات ونهج المجموعات.

١٢٢ - وتملك المنظمات الدولية والإقليمية خبرة واسعة في مجال التعاون، بما فيه التعاون المدني - العسكري، والاستعداد للكوارث الطبيعية والتصدي لها. وقامت تلك الخبرة على التعامل مع عدد كبير من البلدان. بيد أن ذلك يحتاج الآن إلى توسيع نطاقه، بالاستفادة من تجربة وكالة الطاقة الذرية واللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية. وكذلك، يمكن للوكالة الاستفادة من قاعدة الموارد الواسعة ومن الخبرة الفنية للدوائر المختصة بمواجهة حالات الطوارئ والتأهب لها.

الآثار المترتبة على حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

١٢٣ - يمكن تصنيف الآثار المترتبة على حادث فوكوشيما في مجالات رئيسية هي:

- لا تفلح قوانين البناء ولا تفيد إلا إذا طبقت بصورة متسقة واستخدمت بوعي على سبيل الأولوية في المناطق الشديدة الخطورة
- يفلح أيضا تثقيف الجمهور ونشر الوعي والتدريبات العملية. وفي الوقت نفسه، يتغير تصور الأشخاص للمخاطر بتغير الزمن، فينبغي إعادة تقييمه باستمرار لضمان قدر كبير من انتشار المعلومات المتعلقة بالإنذار المبكر وبالمخاطر. ويمثل تصور المخاطر والتأهب للكوارث قضية اجتماعية، ويجب أن يفهمه المخططون ومتخذو القرار السياسي فهما أفضل
- تفلح نظم الإنذار المبكر ويجب تطبيقها على الدوام. ويجب استخدام أدوات متعددة لاتخاذ قرارات مستنيرة
- يجب أن تكون النظم الوطنية لإدارة المخاطر نظما ''شاملة للحكومة ككل'' ومتكاملة. وتشكل الفجوات القائمة في التنسيق المؤسسي والفجوات المعرفية الاحتمال الرئيسي في ألاّ يُطلع مديرو الأزمات وشاغلوا المواقع القيادية بشكل مناسب على طبيعة الأزمات التي يتعين عليهم إدارتها وعلى تأثيرات تلك الأزمات
- لثقة الجمهور أهمية حاسمة في إدارة المخاطر والأزمات. وتستند تلك الميزة إلى توافر المعلومات الصحيحة والمتسقة والموثوقة. وتتسم ثقة الجمهور في صانعي القرار بأهمية قصوى في الأزمات التي يكون الخوف من المجهول فيها شديدا وتؤججه توقعات كارثية في وسائط الإعلام

- لا بد أن تكون معلومات الأمان والأمن مشفوعة بإحالات مرجعية وأن تكون مجمّعة، وأن تكون مقرونة بآليات متكاملة للإنذار المبكر من مخاطر متعددة عبر النظم (كنظم الحماية المدنية، أو العسكرية، أو النظم المخصصة لأغراض علمية)، وأصحاب المصلحة (كالمجتمعات المحلية، والجهاز الحكومي والقطاع الخاص، مثلا)

١٢٤ - ونجح العديد من عناصر التأهب للكوارث نجاحا جيدا، وخصوصا في اليابان، في مواجهة هذه الحالة الطارئة المتعددة الأوجه. ومن الواضح أن تأثير حدث كبير ذي عواقب بعيدة عن الموقع سرعان ما يصبح موضع اهتمام إقليمي وعالمي. ولما كان الحادث وقع على الساحل الشرقي لليابان، فقد كان معزولا إلى حد كبير، واقتصرت الانبعاثات الرئيسية للمواد المشعة على الجو والمحيطات. ولو أن الحدث نفسه وقع في منطقة أقرب إلى بلدان أخرى لأمكن أن تكون له عواقب جسيمة على الدول المجاورة. فمن المهم تبادل المعلومات الموثوقة في الوقت المناسب مع جميع الجهات الوطنية والدولية المعنية، وضمان فعالية إبلاغ السكان المتضررين.

الاتجاهات والتطورات

١٢٥ - فيما يتعلق بجميع البلدان، يتعين ضمان أن تكون نظم مواجهة حالات الطوارئ وافية وأن تتسم بتفكير تطلعي. ويفترض الكثير من ترتيبات المواجهة حاليا أنْ لن يلزم مواجهة أكثر من حادث نووي واحد أو أية حالة طوارئ أخرى في آن معا. ولا بد للبلدان المعرضة للمخاطر من أن تستعرض بعناية ترتيبات مواجهة الطوارئ لمجابهة التحديات الناجمة عن الظواهر الجوية الشديدة والأخطار الطبيعية الأخرى، كالزلازل، التي قد تؤدي إلى وقوع حادث آخر فتؤثر بذلك على مواجهة الكارثة. ويؤدي التطبيق الشامل لمعايير السلامة التي وضعتها الوكالة والمتعلقة بالاستعداد والاستجابة[٣٧] لحالات الطوارئ على الصعيد الوطني إلى تعزيز الاستعداد والاستجابة، وتسهيل استخدام اتصالات الطوارئ، والمساهمة في توحيد المعايير الوطنية للإجراءات الوقائية وسواها من الإجراءات.

١٢٦ - وتستدعي الآثار المترتبة على الأخطار الطبيعية المقبلة المؤدية إلى حدوث كوارث متعاقبة وكوارث مصاحبة أن يقوم نظام الاستجابة التابع للأمم المتحدة، مع الوكالة وسواها كاللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية، بتعزيز التعاون

(٣٧) يشترك في رعايتها منظمة الأغذية والزراعة، ومنظمة العمل الدولية، ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي/وكالة الطاقة النووية، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومكتب تنسيق الشؤون الإنسانية، ومنظمة الصحة العالمية.

من أجل تحسين الدعم المقدم للدول والجهود الإقليمية الرامية إلى تعزيز القدرات في مجال التأهب للكوارث.

التوصيات

١٢٧ - لا بد من وضع نظام شامل وموحد للتصدي للكوارث. وينبغي ربط مختلف آليات الاستجابة وتعميمها، وينبغي وضع إطار مناسب للحوكمة من أجل التنسيق.

١٢٨ - وفيما يخص البلدان المعرضة للكوارث، ومناطق النشاط الصناعي والتكنولوجي الكبير، والمناطق التي يُتوقع فيها زيادة استخدام الطاقة النووية، يتعين عليها إدماج تدابير التأهب لمواجهة الكوارث التكنولوجية في تدابيرها الرامية إلى التأهب للطوارئ من أجل التصدي لأخطار متعددة.

١٢٩ - وتشجع كيانات الأمم المتحدة المعنية وما يتصل بها من مؤسسات على تعزيز البرامج التدريبية والمشاركة في العمليات الدولية المتصلة بها. ويمثل التدريب وتمارين التصدي للطوارئ عنصرا رئيسيا من عناصر برنامج جيد للاستعداد للطوارئ وتوفير أداة قوية للتحقق من الترتيبات والقدرات الخاصة بمواجهة الطوارئ وتحسين نوعية تلك الترتيبات والقدرات.

١٣٠ - وينبغي تعزيز إطار الاستعداد والاستجابة لحالات الطوارئ بتمتين الصكوك القانونية وتشجيع الدول على الانضمام إلى الاتفاقيات ذات الصلة، من خلال التنفيذ الشامل لمعايير الأمان التي وضعتها الوكالة، ومن خلال تعزيز التعاون فيما بين الدول والمنظمات الدولية.

١٣١ - وعلى السلطات تزويد الجمهور بمعلومات موثوقة في الوقت المناسب وبشكل مطّرد. ويتعين على صناع القرار أن يكون في مستطاعهم اتخاذ قراراتهم بناء على معلومات واضحة يمكن الاستعانة بها واردة من مصادر للمعلومات للمخاطر المتعددة. ويجب التشديد على دور منظمات المجتمع المدني في توفير المعلومات وشرح المخاطر للجمهور.

١٣٢ - وينبغي تشجيع التعاون والتنسيق الوثيقين بين المنظمات الحكومية الدولية والمنظمات غير الحكومية ذات الصلة بشأن الأمان النووي والصناعي والتكنولوجي، وما يتصل بذلك من مسائل.

١٣٣ - ولا بد من تحسين الاستعداد والاستجابة لحالات الطوارئ على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية فيما يتعلق بالحوادث النووية وحالات الطوارئ الصناعية والتكنولوجية. وينبغي أن يشمل ذلك إمكانية إيجاد قدرات للرد السريع، وتعزيز النظم القائمة، وإقامة دورات تدريبية في مجال إدارة الأزمات.

١٣٤ - ويتعين توثيق التعاون بين الوكالة ومؤسسات الأمم المتحدة لمواجهة الحالات الطارئة من أجل كفالة تعزيز التكامل بين قدرات التأهب وقدرات المواجهة.

١٣٥ - وينبغي أن تشارك جميع المنظمات الإنسانية التابعة للأمم المتحدة في الخطة المشتركة بين المنظمات الدولية من أجل التصدي للطوارئ الإشعاعية.

١٣٦ - لا بد من إيلاء اهتمام رفيع للروابط بين الأمان والأمن التكنولوجيين وحالات الطوارئ البيئية والشؤون الإنسانية وللدعوة من أجلها.

٣ - تطوير قدرات للرصد وقدرات علمية جديدة[٣٨]

مسائل محددة ذات صلة لكي تنظر فيها الحكومات

١٣٧ - تملك الوكالة الدولية للطاقة الذرية القدرات اللازمة لتقييم حالات الطوارئ النووية وآثارها الإشعاعية. وتتخصص مختبرات البيئة التابعة للوكالة في سيبرسدورف بالنمسا في تقييم العينات البيئية البرية، أما مختبراتها في موناكو فمختصة في تقييم العينات البحرية. وهي تنسق شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي وقاعدة بيانات نظام المعلومات البحرية. وتوفر مختبرات الرصد الإشعاعي وخدمات الحماية التابعة للوكالة رصدا اعتياديا ورصدا مخصصا لموظفي الوكالة ولخبراء ومتدربين خارجيين بما يتماشى مع تدابير الصحة والسلامة التي وضعتها الوكالة. وتقوم مختبرات التحليل الخاصة بالضمانات التابعة للوكالة (التي تضم مختبر العينات البيئية ومختبر المواد النووية في سيبرسدورف، والمختبر الميداني للوكالة في روكّاشو باليابان) على تشغيل شبكة المختبرات التحليلية.

١٣٨ - وتعزز آلية النظم الصحية الدولية التابعة لمنظمة الصحة العالمية قدرات رصد المخاطر على الصحة العامة عالميا أثناء حالات الطوارئ الإشعاعية. وتلك مسألة هامة خاصة للتصورات بتفشي ظواهر مرضية مجهولة السبب، قد تكون ناجمة عن عمل للضرر المتعمد، وفي تلك الحالة قد تكون الهيئات الصحية مركز الإخطار الأول.

١٣٩ - وتُدمج القدرات الحالية لأفرقة مواجهة الكوارث التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في نظام مكتب تنسيق الشؤون الإنسانية، وينبغي تعزيزها من أجل مواجهة حالات الطوارئ الإشعاعية. وينبغي تطوير القدرات اللازمة لإجراء تقييم سريع لآثار تلك الطوارئ على البيئة الأرحب، بما فيها آثارها على الأراضي والمياه والهواء، وآثارها الإنسانية والاجتماعية والاقتصادية.

١٤٠ - ولشبكة الرصد العالمية لمحطات النويدات المشعة التابعة لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية أهمية أيضا في حالات الطوارئ النووية. ويمكن استخدام ذلك النوع من الشبكات لتقييم الحالات المؤدية إلى انبعاث الإشعاعات في موقع المصدر، من أجل

(٣٨) هذا الفرع من إعداد الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

توفير معلومات عن الحالة الإشعاعية العالمية[٣٩]، ولتوقع متى يمكن كشف وجود نشاط إشعاعي في محطات أخرى[٤٠].

١٤١ - وللمنظمة العالمية للأرصاد الجوية صوت علمي مسموع بشأن حالة الغلاف الجوي للأرض وخواصه. وتشمل العمليات التي تقوم بها المنظمة رصدا وتبادلا للبيانات والمعلومات على مدار الساعة، وتقديم التوقعات وتوجيه التحذيرات، وتوفير الخدمات للجمهور، ولمنظمات إدارة الكوارث، والمنظمات الدولية، والقطاعات الأخرى[٤١].

الآثار المترتبة على حادث فوكوشيما وآثار الحوادث النووية الكبرى

١٤٢ - بعد حادث فوكوشيما داييشي، أوفدت الوكالة أربعة أفرقة للرصد الإشعاعي إلى اليابان للمساعدة في التحقق من صحة نتائج القياسات المكثفة التي أجرتها السلطات اليابانية. واستعرضت مختبرات البيئة التابعة للوكالة في موناكو جميع المعلومات المتعلقة بالبيئة البحرية، وتواصلت مع عدد من المراكز لوضع نماذج لمحاكاة تشتت المواد المشعة المنبعثة في المحيطات. وحصلت مختبرات البيئة التابعة للوكالة في سيبرسدورف على عينات مأخوذة في اليابان خلال بعثات الوكالة من أجل تحليلها. وقدمت مختبرات الرصد الإشعاعي وخدمات الحماية التابعة للوكالة خدمات الحماية من الإشعاع وأسدت المشورة المتعلقة بها لجميع موظفي وكالة الطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة المسافرين إلى اليابان.

١٤٣ - وبذلت جهود شاملة لضمان القدرة التشغيلية لشبكة رصد النويدات المشعة التابعة لمنظمة معاهدة حظر التجارب النووية وتحليل النتائج في الوقت المناسب. وقبل تسجيل

(٣٩) توفر اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية نتائج وبيانات للدول الأطراف فيها حالما تتوفر تلك النتائج والبيانات؛ ويُدعم النظام بإجراء استعراض بشري لضمان جودة النتائج.

(٤٠) تساعد الكشوف التي سجلتها الشبكة في التثبت من صحة النتائج التي توصلت إليها نمذجة الغلاف الجوي. وتوفر اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية المساعدة أيضا لعمليات الإغاثة في حالات الكوارث بتوفير البيانات لنظم الإنذار بالتسونامي. وفي تلك الحالة، يتم توفير البيانات وفقا لترتيبات التعاون مع مراكز الإنذار بالأمواج السنامية التي تعترف بها منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة.

(٤١) تشمل الترتيبات العملانية مهام المراكز الإقليمية المتخصصة في الأرصاد الجوية ذات الاختصاص في مجال نمذجة الانتقال الجوي والتشتت، ويتم تشغيلها بالتعاون مع الوكالة. وتجرى تدريبات اعتيادية على تلك الترتيبات. وتوفر النماذج العددية للتنبؤ الجوي مساهمة في نماذج الانتقال الجوي والتشتت التي تُستخدم للتقييم (مثل التحليلات والتكهنات بالماضي)، وتوقع حركة الغلاف الجوي، وتشتت المواد المشعة المنقولة جوا وترسبها.

الكشوف الأولى في شبكة الرصد (في ١٥ آذار/مارس ٢٠١١)[٤٢]، استُخدمت نمذجة الانتقال الجوي والتشتت في التنبؤ بالوقت والتاريخ المتوقعين للكشوف في الشبكة.

الاتجاهات والتطورات

١٤٤ - ومن المقرر وضع أنظمة للرصد الإشعاعي الآني المباشر أو أنها مطبقة بالفعل في كثير من الدول، ولا سيّما الدول التي تملك طاقة نووية، أو الدول المجاورة للبلدان ذات الطاقة النووية. وعلى الرغم من أن أغراض إنشاء هذه الأنظمة قد تتباين، تبقى البيانات هامة للتصدي للانبعاثات المشعة في الغلاف الجوي[٤٣].

١٤٥ - وأثبتت بيانات منظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية فائدتها كنظام عالمي للترصّد. ويمكن للجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية توجيه تحذيرات تلقائية في حال احتوت المواد المشعة المكتشفة على نويدات مشعة غير متوقعة أو على تراكيز غير طبيعية للنويدات المشعة. ولمواجهة الكوارث بسرعة، تتسم الترتيبات القائمة بين اللجنة التحضيرية والمنظمات الأخرى بأهمية حاسمة[٤٤].

١٤٦ - وتمثل بيانات الأرصاد الجوية وتحليلاتها وتنبؤاتها وما يتصل بها من معلومات وتبادلها في الوقت المناسب فيما بين أعضاء المنظمة العالمية للأرصاد الجوية محور اهتمام النظم العملانية للمنظمة. وتدمج نظم التنبؤ العددي بأحوال الطقس[٤٥] البيانات والمعلومات البيئية المتصلة بها، وتشكل أداة أساسية لتحليل الأحوال الجوية وتقييمها والتنبؤ بها، بما في ذلك حركة المواد المنقولة جوا، وتشتتها، وترسبها[٤٦]. وتراجَع شروط البيانات وتعالَج بشكل

(٤٢) خلال إطلاق الانبعاثات، كُشف ما يزيد على ٤٠ محطة من محطات رصد النويدات المشعة انبعاثات للنويدات المشعة.

(٤٣) ينفذ حاليا مشروع للوكالة بشأن تطوير نظام عالمي لرصد الطوارئ الإشعاعية.

(٤٤) لم تشارك اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية في اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتصدي للطوارئ الإشعاعية والنووية قبل حادث فوكوشيما داييشي.

(٤٥) يمكن استخدام نماذج شديدة الدقة للتنبؤ العددي بأحوال الطقس ونماذج الانتقال الجوي والتشتت، المتاحة أصلا على نطاق واسع، لتحسين تقديرات الانتقال الجوي؛ ولكن ينبغي تطبيق استخدامها بعناية في الاستجابة للطوارئ على أساس أفضل التقديرات واقعية المتاحة لكمية المواد المشعة المطلقة. وينبغي استخدام بيانات رصد النويدات المشعة لمعايرة هذه المحاكَيات، من أجل تحسين التقديرات والتنبؤات. وبالإضافة إلى ذلك، لما كان كسح المواد المشعة المنقولة جوا يؤدي دورا رئيسيا في ترسب تلك المواد، فإن لبيانات الترسب والتحليلات العالية الدقة المتعلقة به أهمية حاسمة.

(٤٦) تتوقف الآثار المحتملة لانطلاق المواد المشعة في الغلاف الجوي على خصائص الانبعاثات والظروف البيئية. وفي حالات الطوارئ، تشكل الانبعاثات الفعلية في المصدر وبيانات الرصد، سواء للنشاط الإشعاعي أو للمعالم الجوية، مدخلات أساسية لمحاكَيات نمذجة الانتقال الجوي، لتقييم الآثار المحتملة، وبالتالي لتستخدمه السلطات المختصة عند تحديد الإجراءات الوقائية المناسبة.

مستمر من أجل تحسين التنبؤات في الاستخدام المطّرد التوسع للبيانات الواردة من نظم الرصد الساتلية، على سبيل المثال.

التوصيات

١٤٧ - ينبغي للوكالة الدولية للطاقة الذرية إنشاء منصة عالمية للرصد الإشعاعي لعرض بيانات آنية عن الانبعاثات المشعة ودمج البيانات المستمدة من الرصد على المستويين الدولي والوطني ونظم الإنذار المبكر. وينبغي الطلب من اللجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية توفير خبراتها الفنية وبياناتها المتعلقة بالنويدات المشعة لذلك الغرض. ولا تحل المنصة الرصد المتكاملة محل البرامج الوطنية لرصد الإشعاعات لكنها ستجلب فوائد إضافية لجميع الدول والمنظمات الدولية.

١٤٨ - ينبغي دراسة وضع ترتيبات وأدوات لجمع وتفسير بيانات الرصد البيئي (الهواء والتربة والمياه)، والمعلومات المستمدة من الأرصاد الجوية والمائية والنماذج الحسابية الأخرى لتقييم آثارها القصيرة الأجل والطويلة الأجل على الصحة العامة والبيئة.

١٤٩ - ينبغي للوكالة أن تنظر في إنشاء شبكة عالمية من المختبرات التحليلية، استنادا إلى شبكة المختبرات التحليلية القائمة المختصة بقياس النشاط الإشعاعي البيئي، والشبكات الوطنية والإقليمية الأخرى، لتحليل النويدات المشعة في عينات بيئية وغذائية.

المرفق

Additional information received from United Nations entities, specialized agencies and related organizations

[English only]

1. In addition to their inputs to the thematic sections of the present report (see section III), replies containing additional information were received from the Preparatory Commission of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization and the World Meteorological Organization.

Preparatory Commission of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization

Development of new monitoring and scientific capabilities

Role of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization network following the 11 March 2011 earthquake

2. The events following the magnitude 8.9 earthquake on 11 March 2011 triggered all the verification systems designed to ensure compliance with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. It proved again that the Preparatory Commission International Monitoring System and transboundary data and data products produced by its International Data Centre have wide-ranging civil and scientific applications of direct relevance to disaster reduction and mitigation:

- The earthquake and several thousand aftershocks were conclusively detected by the International Monitoring System seismic stations
- The data generated by the seismic and hydro-acoustic stations helped to raise rapid alerts by tsunami warning centres in the Pacific region, in accordance with cooperation arrangements with tsunami warning centres recognized by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- Infrasound detections provided evidence of explosions at the Fukushima nuclear power plant
- As the only global radioactivity network, radionuclide and noble gas monitoring stations provided independent, reliable, real-time, accurate and verified data on the global impact of releases from the power plant
- Atmospheric transport modelling predicted with a high degree of accuracy which stations and countries were going to be affected by the releases. Atmospheric transport modelling, developed in cooperation with the WMO, is central to the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty verification and provides validated information on the possible points of origin of the releases, as well as information on material dispersion, allowing accurate predictions on when and where detections may be expected. Atmospheric transport modelling prediction of the plume and real detections of enhanced activity concentrations reported from International Monitoring System stations that detected Fukushima releases were 95 per cent accurate, highlighting the predictive capabilities of that modelling technique

3. The release of radionuclides was first detected on 15 March at the Takasaki station, 200 kilometres south-west of the power plant. Observations at International Monitoring System stations in Petropavlovsk-Kamchatskiy, Russian Federation, and Sacramento, United States of America, confirmed the release. Detections indicated the release of large portions of gaseous radioactive materials and a small portion of solid materials.

4. The Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization radionuclide system is able to detect low-level radioactivity; it can detect one radioactive decay per second in up to one million cubic metres of air. The organization's noble gas detection system provides unique information on gaseous releases, and, under certain conditions, those detections can already be used as an early warning sign of developing conditions. As a result of the system's ultra high sensitivity, the detected concentration levels were generally not considered harmful for human beings despite the clear detection of radioactivity.

5. By end of May 2011, activity concentrations at most stations had returned to background level. During the course of the release, 41 radionuclide stations detected released radionuclides; also 19 noble gas (xenon) systems provided clear indication of detection. Those detections covered all of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization's radionuclide measurement systems in the northern hemisphere and a few in the southern hemisphere.

6. Data related to the radioactivity release was immediately made available to States Signatories to the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Member States were also kept informed of the development of the situation by way of six technical briefings since 15 March 2011. Inter-agency cooperation started with IAEA on 21 March 2011. Subsequently, special briefings using data from the Preparatory Commission were held for WMO, WHO, IAEA and the Office for Disarmament Affairs of the United Nations Secretariat.

Lessons learned from the experience of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization

7. The transboundary nature of nuclear accidents requires urgent measures to strengthen global emergency preparedness and to devise efficient disaster response systems. While short-term responses are able to address immediate safety and security related issues, longer-term action over the next 10 to 20 years could include the following:

(a) A multiple stakeholder strategic planning review of the global emergency response framework should be undertaken, including national Governments, international and regional organizations, national and international commercial entities, and academic and scientific research centres;

(b) As part of the strategic review, a thorough capacity mapping (to identify strengths and weaknesses) of existing global monitoring systems utilized by several organizations should be conducted. Given current financial hardships, this is not the time for duplication of systems. Significant human resources and capital (approximately $1 billion) have already been invested in the verification regime of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization. Already more than 80 per cent complete, the International Monitoring System will consist of 321 seismic, hydro-acoustic, infra-sound and radionuclide monitoring stations and

16 laboratories built worldwide and linked to an extensive and sophisticated global communication network. Radioactivity is monitored by the International Monitoring System radionuclide network, comprising 80 particulate stations, 40 of which will be equipped with noble gas monitoring systems;

(c) Existing systems and expertise should be utilized and shared, as appropriate, through cooperative agreements among organizations. Improvement of and synergies between existing monitoring systems should be emphasized with due focus on the need for cost effectiveness and existing expertise. Institutional cooperation and specialized knowledge-sharing between regional and international organizations in accordance with their respective thematic mandates needs to be fostered and maximized;

(d) State-of-the-art technology should be mastered, including through scientific interaction and technology foresight. An effective transboundary disaster response system should employ and account for future technological developments through ongoing dialogue with the scientific community. Issues such as synergistic use of monitoring systems, information management and knowledge-sharing should be investigated. It would also be vital to stay attuned to the "over the horizon" long-term developments in the sciences and technologies underpinning those efforts, so that relevant and credible solutions can be made available to meet global public interest and expectations;

(e) Capacity development, education and training should be implemented in order to push the rapidly expanding scientific frontier even further. In addition to its regular training activities, the recently launched Capacity Development Initiative of the Preparatory Commission includes several online and classroom-based course modules on global responses to nuclear and other natural disasters. Similar initiatives by other international organizations would serve to strengthen and broaden participation in their respective areas of competency and significantly strengthen the international emergency response framework in the event of nuclear accidents, particularly in regions lacking national technical and scientific capacity in those areas.

World Meteorological Organization

Introduction

World Meteorological Organization missions

8. The mission of the World Meteorological Organization (WMO), as presented in the Convention establishing the organization is:

(a) To facilitate worldwide cooperation in the establishment of networks of stations for the making of meteorological observations as well as hydrological and other geophysical observations related to meteorology, and to promote the establishment and maintenance of centres charged with the provision of meteorological and related services;

(b) To promote the establishment and maintenance of systems for the rapid exchange of meteorological and related information;

(c) To promote standardization of meteorological and related observations and to ensure the uniform publication of observations and statistics;

(d) To further the application of meteorology to aviation, shipping, water problems, agriculture and other human activities;

(e) To promote activities in operational hydrology and to further close cooperation between meteorological and hydrological services;

(f) To encourage research and training in meteorology and, as appropriate, in related fields, and to assist in coordinating international aspects such as research and training.

9. In the light of its mission and the decision of its 189 members to address a set of global societal needs, WMO is committed to achieving its vision of providing world leadership in expertise and international cooperation in weather, climate, hydrology and water resources and related environmental issues, which will contribute to the safety and well-being of people throughout the world and to the economic benefit of all nations.

WMO institutional role and responsibilities

10. WMO delivers to its members through programmes approved by the World Meteorological Congress, a major pillar being the World Weather Watch.

11. The WMO World Weather Watch programme facilitates the development, operation and enhancement of worldwide systems for observing and exchanging meteorological and related observations and for the generation and dissemination of analyses and forecast products, as well as severe weather advisories and warnings and related operational information. The activities carried out under this programme collectively ensure that members have access to the required information to enable them to provide users with data, prediction and information services and products. The World Weather Watch is organized as an international cooperative programme, under which the infrastructure, systems and facilities needed for the provision of the services are owned, implemented and operated by the member countries. This is based on the fundamental understanding that the weather systems and patterns do not recognize national boundaries and are always evolving on varying temporal and spatial scales, and that international cooperation is paramount, as no individual country can be fully self-sufficient in the provision of all weather-, water- and climate-related services.

12. The World Weather Watch is the key programme of WMO in providing basic data, analyses, forecasts and warnings to members and other WMO and co-sponsored programmes, such as the Global Climate Observing System and the Global Ocean Observing System, and relevant international organizations.

13. As a component of the World Weather Watch programme, the Emergency Response Activities are of particular relevance to United Nations system-wide study.

Purpose and scope

14. The WMO Emergency Response Activities assist national meteorological and national hydrological services and other relevant agencies of members, as well as relevant international organizations, to respond effectively to environmental emergencies associated with airborne hazards, such as those caused by nuclear accidents or events, volcanic eruptions, chemical accidents, smoke from large fires and other events that require emergency atmospheric transport and dispersion

modelling support. Those Activities are carried out through the provision of specialized products by designated Regional Specialized Meteorological Centres; the development and implementation of efficient emergency procedures for the provision and exchange of specific data, information and products related to the environmental emergency; regular exercises; and training for users.

15. Activities related to airborne radionuclide hazards fall under two categories. First, nuclear accidents or radiological incidents fall under the Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and the Convention on Assistance in the Case of Nuclear Accident or Radiological Emergency, to which WMO is a party, along with other international organizations, under the overall coordination of IAEA, with which WMO signed an agreement in 1960. Second, WMO collaborates with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization, with which it signed an agreement in 2003. WMO also provides specialized operational modelling in support of the Treaty Organization's verification regime.

Organization, governance, plans

16. WMO, as a party to the Conventions on Early Notification and Assistance, is a participating member, along with many other international organizations, in the 2010 Joint Radiation and Emergency Management Plan of the International Organizations. Within that context, in the event of a nuclear accident or radiological emergency, the roles and responsibilities of relevant international organizations, including WMO, are clearly described. IAEA coordinates the Joint Plan through the Inter-Agency Committee for Radiological Nuclear Emergencies.

17. The operational procedures for WMO are stated in its Manual on the Global Data-Processing and Forecasting System.[47] The regional and global arrangements for environmental emergency response are set out in appendix I-3 of the Manual, while a users interpretation guide is contained in appendix II-7. Those technical requirements are developed and recommended by the body that oversees the implementation and maintenance of the World Weather Watch, the WMO Commission for Basic Systems, and are reviewed regularly by its Coordination Group on nuclear Emergency Response Activities, whose members include all Regional Specialized Meteorological Centres with atmospheric transport modelling specialization (8 Centres for forward modelling, and 7 of those plus 2 others for back-tracking), with the participation of IAEA, ICAO and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization. WHO has been invited to join this group, but has not yet participated.

18. The regional and global arrangements require the three Regional Specialized Meteorological Centres in the WMO Asian Region (Beijing, Tokyo, and Obninsk, Russian Federation) to act as lead Centres during any confirmed nuclear/radiological incident in that region.

19. Routine exercises take place at least four times a year, with the participation of all Regional Specialized Meteorological Centres with atmospheric transport modelling, and a few national meteorological and national hydrological services (voluntary). As part of the International Conventions, conventions exercises are carried out with different scopes of testing, with different frequencies. The last two

[47] .Available from www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/Manual/WMO485.pdf.

full international exercises were level 3 exercises conducted in 2005 and 2008; the next in this series is scheduled for 2012.

WMO operations during the accident at the Fukushima Daiichi nuclear power plant

20. At the request of IAEA, WMO activated its Emergency Response Activities mechanism on 11 March 2011 to provide meteorological information to designated authorities on the likely evolution of the radioactive cloud that was accidentally released from the Fukushima Daiichi power plant. Operating 24 hours per day, WMO Regional Specialized Meteorological Centres in Asia (Beijing, Tokyo and Obninsk, Russian Federation) issued forecast charts of the dispersion of the nuclear material from the Fukushima Daiichi power plant on a routine basis until they were no longer required. The remaining five WMO Regional Specialized Meteorological Centres in other parts of the world also prepared dispersion charts for comparison and validation purposes.

21. WMO also made arrangements with the ZAMG meteorological service of Austria to provide meteorological support to the IAEA Incident and Emergency Centre in Vienna, while similar arrangements were made with MeteoSwiss, the meteorological service of Switzerland, to provide meteorological support to the World Health Organization in Geneva.

22. The WMO liaison office in New York prepared a package of information on the level of radiation and weather conditions in the incident-affected areas, with reference to the official data sources such as the Japan Meteorological Agency website. The package was presented at a meeting of the United Nations Communication Group and distributed by the Group to United Nations agencies and entities as science-based information.

Nuclear safety and security

Disasters caused by natural hazards

23. It should be noted that earthquakes and tsunamis do not fall under WMO responsibility and are not hazards related to hydro-meteorological events. There are therefore no comments about those phenomena or their impacts in this section. However, it should be recalled that the WMO Global Telecommunication network is used to transmit tsunami-related warning and information worldwide to national meteorological and national hydrological services, in operation 24 hours a day, 7 days a week, which can relay those warnings at the national level to the relevant authorities.

Links between natural hazards of hydro-meteorological origin and nuclear safety and security

24. Every year, disasters related to meteorological, hydrological and climate hazards cause significant loss of life and set back economic and social development by years, if not decades.

25. Disaster risk reduction is at the core of the mission of WMO, and the national meteorological and hydrological services of its 189 members. WMO, through its scientific and technical programmes, as well as the above-mentioned network of Regional Specialized Meteorological Centres and national meteorological and national hydrological services, provides scientific and technical services. They

include observing, detecting, monitoring, predicting and early warning of a wide range of weather-, climate- and water-related hazards. Through a coordinated approach, and working with its partners, WMO addresses the information needs and requirements of the disaster risk management community, effectively and in a timely fashion.

26. Preparedness and prevention, combined with effective emergency management and early warning systems, can significantly contribute to reducing the impacts of hazards on human life and economic losses. Moreover, the utilization of climate information for medium- to long-term sectoral planning can reduce the economic impacts of disasters.

27. Because of the need for water to cool their reactors, nuclear power plants[48] are located by coasts and rivers. Their functioning is therefore highly sensitive to any weather or climate conditions that affect the quantity and quality of the required water directly, such as coastal inundations and river flooding, unusually low water levels or high water temperatures, or indirectly, for example, ground movements such as induced subsidence due to soil dryness or extensive use of ground water in prolonged drought conditions.

28. Under extreme circumstances, nuclear power plants and/or their environment can be sensitive to the effects of wind, water and waves, thus making the operations inside or outside the nuclear power plant more difficult. In the case of the accident of the Fukushima Daiichi nuclear power plant, the combination of electricity cuts and disruption of electricity generators prevented the safety systems from functioning as expected.

29. One lesson learned is that safety- and security-related accident prevention and emergency plans and systems must not only allow for natural hazards on a type-by-type basis, but must also include a multi-hazard approach that allows for the possible impacts of combined hazards.

30. In that respect, WMO is working in partnership with the United Nations and other international agencies to support the strengthening of multi-hazard early warning system capacities, especially in developing countries, including: (a) the detection, monitoring and forecasting of meteorological and hydrological hazards; (b) analysis of hazards/risks and incorporating risk information in emergency planning and warnings; (c) dissemination of timely and authoritative warnings to authorities; and, (d) community emergency planning and preparedness and the ability to activate emergency plans. Those four components should be coordinated across several agencies at the national and local levels.

Possible changes of hazards with time

31. Natural hazards can change in intensity, frequency and location depending on factors other than climate change, namely:

- Changes to the physical geography of a drainage basin, including the estuaries; the offshore bathymetry, coastal profile and catchments areas; or the surface

[48] For the purposes of the present text, “nuclear power plants” should be considered in a generic sense and assumed to cover other types of nuclear installations, such as waste reprocessing plants.

roughness of the area around the site, which may influence the effects of wind on the plant

- Changes of land use in the area around the site
- Changes in the availability of water due to upstream dams or modification of use (such as irrigation)

32. For river basins, the design-basis flood is to a great extent dependent on the physical nature of the basin. For estuaries, the design basis flood can evolve over time as a result of changes in the geography or other factors, such as the construction of storm surge barriers.

33. The continuing validity of the design basis flood should be checked through periodic surveys of the conditions in the basin that may be related to floods (such as forest fires, urbanization, changes in land use, deforestation, closure of tidal inlets, construction of dams or storm surge barriers, changes in sedimentation and erosion). Those surveys should be carried out at appropriate intervals, mainly by means of aerial surveys supplemented, as necessary, by ground surveys. Special surveys should be undertaken when particularly important changes have occurred (for example, extensive forest fires). Where the size of the basin precludes carrying out sufficiently frequent air surveys, the use of data obtained by satellite imaging and sensing should be considered.

34. The data obtained from flood forecasting and monitoring systems and from the operation of any warning systems should be periodically analysed for changes in the flood characteristics of drainage basins, including estuaries.

35. Indications of changes in the flood characteristics of drainage basins should be used to revise, as appropriate, the design basis flood values and to improve the protection of systems and structures, the forecasting and monitoring systems, and the emergency measures. The forecasting models should be updated if necessary.

36. In some coastal areas, coastal erosion or land subsidence (natural or induced by humans, relating to the extraction of oil, gas or water) may have to be taken into consideration in the estimation of the apparent water height at the site, to be combined with the phenomena resulting from climatic changes.

37. A permanent uplift of the Earth's surface due to an earthquake could result in a permanent low water scenario in areas close to large earthquake rupture zones. Similarly, a permanent subsidence of the Earth's surface due to an earthquake could result in a permanent inundation in areas close to large earthquake rupture zones.

Climate change

38. Changes in the intensity and frequency of hydrological and meteorological extremes are considered to be key manifestations of regional and local climate changes associated with global climate change, particularly in the context of unequivocal evidence that global warming is already taking place and expected to be further enhanced.

39. Due attention should therefore be paid to the implications of climatic variability and change, and particularly the possible consequences in relation to meteorological and hydrological extremes and hazards that should be considered for the planned operating lifetime of power plants. The planned operating lifetime of

nuclear power plants is assumed to be about 60 to 100 years. Over such a period, it is expected that the global climate is likely to undergo significant changes, with widely varying regional or local manifestations, both in terms of the mean conditions and fluctuations on a range of timescales and of their impacts (for instance, evolution of permafrost areas leading to change in soil hydro-thermo-mechanical properties). With the mounting evidence of the sensitivity of such changes to human activities and socio-economic development pathways, future considerations should include the various plausible climate scenarios developed through state-of-the-art climate models. It is important to consider the future scenarios of changes in the variability as well as means of key climatic variables, particularly on the regional and local scales, with due attention to uncertainties in long-term climate projections.

40. While rapid advances have taken place in climate research, reliable climate change scenarios on the regional scale are still not widely available. Regional climate models are being increasingly used to downscale global climate projections to the region of interest. Further, century-scale future projections are subject to large uncertainties resulting from both the assumptions used in developing greenhouse gas emission/concentration scenarios and the inherent limitations of climate models. Those factors are now being included both in the dynamic and statistical approaches to downscaling climate projections to the local and regional levels. Equally important is the verification of past projections using available observational records to build confidence in their results for the future. Therefore, maintenance and stewardship of local and regional observations for the verification and analysis of observed trends are critically important. Major research efforts are under way to improve the reliability of climate predictions/projections on decadal timescales, in order to assess the likelihood of extreme events (such as floods, storms, heat and cold episodes).

41. The major effects with regard to hazards to nuclear power plants are related to the following causes:

(a) Changes in air and water temperatures;

(b) Changes in sea level;

(c) Changes in the frequency and intensity of meteorological and hydrological phenomena such as severe rainstorms, heat waves, intense tropical cyclones, storm surges, river discharges and severe drought conditions.

42. Future nuclear power plant designs should include additional safety margins for climate variability and change, especially with respect to extreme events. Design parameters should be periodically re-evaluated as the uncertainties affecting the estimates of future climate extremes are better quantified, based on climate observations and models. WMO will be working on development of climate information and services to support sectoral risk assessment and planning (for example, infrastructure and urban planning) with consideration for the changing characteristics of extreme events.

International emergency response framework

Adequacy of preparedness measures

Recommendations

43. As previously stated, preparedness for both plant design and emergency response should be multi-hazard oriented, with increased attention paid to the medium- and long-term evolution of both hazards statistics and the conditions of the surrounding environment.

44. This should be reflected in training programmes as well as in the design and return of experience of emergency response exercises.

Cooperation between international organizations

Implications of the Fukushima accident

45. According to agreed procedures, the WMO emergency preparedness and response system was activated on 11 March 2011 at the request of the IAEA Incident and Emergency Centre for emergency support. All eight WMO Regional Specialized Meteorological Centres, including the three primary Centres in the Asia region (Beijing, Tokyo and Obninsk, Russian Federation), were requested to produce and provide charts that estimated the possible spread of airborne radioactivity from the Fukushima accident site, based on the agreed default accident scenario of one unit release of radioactivity (Cs-137, I-131). The requested products of the Centres have been published on the IAEA Emergency Notification and Assistance Convention website.[49]

46. Throughout the nuclear emergency,[50] WMO also collaborated very closely with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization, WHO, ICAO and IMO. During the first few weeks of the emergency, atmospheric scientists from the national meteorological services of Austria and Switzerland, on behalf of WMO, provided assistance at the IAEA Incident and Emergency Centre and at WHO headquarters, respectively, in interpreting the atmospheric transport modelling outputs of the Regional Specialized Meteorological Centres.[51]

---

[49] Early in the compounded earthquake, tsunami and nuclear emergencies, the Japan Meteorological Agency created public web pages that provided relevant information, including in English, on current weather conditions and winds along with forecasts for the disaster stricken area. This special service met the very large worldwide demand for weather information on Japan. Several other national meteorological services also posted on their respective public websites weather information on Japan or the region, in other languages.

[50] As decided by the accident country, the official classification used by IAEA for the emergency has been "General Emergency" since the beginning. That could mean that response organizations have to maintain emergency operations until a new classification is dictated.

[51] In addition, some WMO centres collaborated with the IAEA Incident and Emergency Centre in developing a best-estimate emission sequence from the beginning of the nuclear emergency, using high-resolution (5 km) atmospheric transport modelling results, and comparing them with radionuclide monitoring data. That

Trends and developments

47. As illustrated above, there is an increasing need for stronger integrated cooperation between United Nations agencies, so that all aspects and impacts of a nuclear or radioactive accident can be comprehended in a coordinated way. The same applies for information to be disseminated to media and the general public. This would require more intense and comprehensive training and exercises.

Recommendations

48. The current context provided by the Inter-Agency Committee and Joint Plan has to be evaluated, with any weaknesses corrected and new components added to ensure a more effective and efficient international emergency response.

49. The process of determining the classification of the emergency and which actions may be required in the resulting International Organizations Review needs to be reviewed, with a view to coordinating the operations of international organizations beyond several days in the event of protracted emergencies. That includes, for example, ensuring ongoing contacts among Joint Plan members at all times, and coordinating the flow of information between organizations and to the public.

Development of new monitoring and scientific capabilities

50. WMO provides the authoritative scientific voice on the state and behaviour of the Earth's atmosphere and climate. Its operations include around-the-clock monitoring, data and information exchange, production and provision of forecasts and warnings, and services to the general public, disaster management organizations, international organizations and many socio-economic sectors. Operational arrangements for nuclear emergency response are published as part of WMO technical regulations, regularly updated and included in the organization's Manual on the Global Data-Processing and Forecasting System. The arrangements include the functioning of the Regional Specialized Meteorological Centres with specialization in atmospheric transport and dispersion modelling, and are maintained in cooperation with IAEA, and exercised routinely. Numerical weather prediction models provide input for atmospheric transport models used for assessing (e.g. analyses and hindcasts) and predicting the atmospheric movement, dispersion and deposition of airborne radioactivity. The present arrangements and products of the Centres provide for global and continental-scale numerical simulations at medium-resolutions over large regions. The Centres also have the capability to provide operational atmospheric transport modelling "backtracking" services, as has been established with the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization as part of a joint response system for its treaty verification. The backtracking system computes and estimates the possible location of the source of anomalous radioactivity measurement detected at a monitoring network location, anywhere in the world.

emission sequence was then used by several meteorological centres to re-compute best-estimated dispersion and deposition patterns in high spatial resolution.

Trends and developments

51. Meteorological data, analyses, predictions, related information, and their timely exchange among WMO members are the focus of WMO operational systems. Numerical weather prediction systems represent an integrator of data and relevant environmental information and an essential tool for analysing, assessing and predicting the state of the atmosphere, including the transport, dispersion and deposition of airborne materials.[52] Data requirements for improved predictions are continuously reviewed and addressed, for example in the ever-increasing use of data from satellite-based monitoring systems.[53]

52. Recognizing that actionable and scale-relevant climate information, in terms of data as well as tailored products representing the past, present and future status of the climate, is essential for decision-making, WMO, along with its partners, is working towards the implementation of a global framework for climate services. The global framework is expected to facilitate the development of climate services operating at the global, regional and national levels in a well-coordinated and user-oriented manner. The new initiative could be a good opportunity to identify and communicate the climate information needs of nuclear installations and operations to the relevant entities of the global framework.

Recommendations

53. Lessons learned from the accident at the Fukushima Daiichi nuclear power plant include the following:

- The Environmental Emergency Response mechanism worked well. The dispersion charts provided decision makers with scientifically sound estimates of the dispersion of the nuclear material in the atmosphere. However, it is time to review the products and procedures for issuing those in the light of experiences during the event and taking account of recent developments in both the science and technologies used in generating the products
- A particular problem for users of the dispersion charts was the use of an arbitrary concentration scale and predefined levels of release. The need for this arose because the details of the source term for the emission of the radioactive material were not known. Adequate monitoring systems should be located

[52] High resolution numerical weather prediction and atmospheric transport Models, already widely available, could be used to gain in the details of atmospheric transport estimates; however, their use in emergency response should be carefully implemented based on realistic best-available estimates of the amount of radioactivity released. Radionuclide monitoring data should be used to calibrate the simulations and to improve assessments and predictions. In addition, since atmospheric washout is a key to the deposition of airborne radioactive contamination, precipitation data and high-resolution analyses are crucial.

[53] Atmospheric transport modelling systems for nuclear emergency response will be a direct beneficiary of these developments, especially when radioactivity monitoring data become available for model validation and calibration, in a range of model resolutions and coverage. Techniques using an ensemble of forecasts from numerical models, with slightly different initial conditions and representation of physics in the Earth's boundary layer, are being developed to derive uncertainty information for atmospheric transport modelling outputs.

around each nuclear power plant so that the source term is known accurately and quickly. There should also be more coordination between the nuclear power industry and responsible international agencies for exchanging and using such information

- Standard procedures urgently need to be updated for assessing the hydrological and meteorological hazards, including climate change, for existing and proposed nuclear power stations

54. Some general recommendations are also valid to better cover the whole service life of nuclear installations with respect to the influence of weather, climate and water, both on the efficiency and the safety and security of their operations.

55. When any meteorological or hydrological event proves to be a significant hazard for the site of a nuclear installation, it is essential that the site be continuously monitoring from the site selection study phase and throughout the entire service life of the nuclear installation, for the following purposes:

- To validate the design basis parameters, especially in cases for which the series of historical data are very poor
- To support the periodic revision of the site hazards in the light of the periodic safety assessment; this concern is becoming increasingly urgent as a follow-up of the consequences of global climate change
- To provide alarm signals for operators and emergency managers

56. For meteorological and hydrological events, the monitoring and warning measures that should be taken during the operation of the nuclear installation will depend on the degree of protection offered by the selected site and on the consideration of the hazards in the design basis of the installation. Some of the measures should be implemented at an early stage of the project.

57. The data to be used for long-term monitoring and those to be used for a warning system should be chosen on the basis of different criteria, since the purposes of monitoring and those of the warning system are not the same. The purpose of long-term monitoring is to evaluate or re-evaluate the design basis parameters, for example when performing a periodic safety review. The purpose of the warning system is to forecast any extreme event that may affect operational safety. Special care should be taken regarding the ability of the warning system to detect any extreme events in sufficient time to enable the installation to be brought under safe conditions. A warning system should be put in place for sites where the hazards are significant for the design of the installation.

58. The warning system should be used in connection with forecasting models, since the time period that the operator would need to put the installation into a safe status may necessitate acting on the basis of extrapolations of trends in phenomena without waiting for the actual occurrence of the hazardous event.

59. In the case of the occurrence of an event for which the operator relies on forecasting models that are made available by organizations external to the operating organization, validation of the models and of the communication channels with those organizations should be carried out in order to ensure their availability and reliability during the event.

60. Specific quality management or management system activities should be carried out to identify the competences and responsibilities for installing and operating the monitoring systems, the associated data processing and the appropriate prompting of operator action. Those activities should include planning and executing drill exercises at given intervals for all parties involved.

61. In general, the following monitoring networks and warning networks should be considered:

- A meteorological monitoring system for basic atmospheric variables
- A meteorological warning system for rare meteorological phenomena (such as hurricanes, typhoons and tornadoes)
- A water level gauge system
- A tsunami warning system
- A flood forecast system

62. Furthermore, roles and responsibilities of various public and private sector stakeholders should be reflected in the national and local regulatory frameworks and planning.

Concluding remarks

63. The WMO strategic plan has identified five priority areas:

- Implementation of the Global Framework for Climates Services
- More coordinated disaster risk reduction
- Improved observation and information systems
- Capacity development to help developing countries share in scientific advances and their applications
- Improving meteorological services for the aviation sector that enhance both safety and operational efficiency

64. All of those priority efforts should lead to better monitoring of nuclear installations and a more secure, safe and peaceful use of nuclear energy worldwide. WMO is committed to strengthening dialogue with all relevant stakeholders in order to better define the information and services required for optimizing the preparedness, monitoring and emergency response for/by them, and with a view to improving and promoting the safety standards and to maximizing the overall engagement of the international community for peaceful use of nuclear energy to the benefits of humanity.