

Distr.
GENERAL

E/CN.17/1997/4
24 February 1997
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

المجلس الاقتصادي والاجتماعي



لجنة التنمية المستدامة

الدورة الخامسة

٧ - ٢٥ نيسان/أبريل ١٩٩٧

تقييم الأنشطة التي تشكل خطرا جسيما على البيئة

تقرير الأمين العام

المحتويات

الصفحة	الفقرات
٢	١-٥ مقدمة
٢	٦-١١ أولا - النفايات الخطرة
٤	١٢-٣٨ ثانيا - المواد الكيميائية
٤	١٢-١٥ ألف - الملوثات العضوية الشبثة
	باء - الأرضة غير المرغوب فيها من مبيدات الآفات والمواد الكيميائية
٥	١٦-١٨ جيم - نقل المواد الكيميائية وبخاصة عن طريق البحر
٧	١٩-٢٢ دال - المواد الكيميائية المرافقة لانتاج الطاقة
٨	٢٣-٣٢ هاء - المواد الكيميائية المستنفدة لطبقة الأوزون
١٠	٣٣-٣٨ ثالثا - الأنشطة النووية
١١	٣٩-٤٨ ألف - التفجيرات النووية
١١	٤٠-٤٢ باء - النفايات المشعة
١٢	٤٣-٤٦ جيم - محطات الطاقة النووية
١٣	٤٧-٤٨

مقدمة

١ - طلبت الجمعية العامة في قرارها ١١٣/٥٠ المتعلق بعقد دورة استثنائية لغرض إجراء استعراض وتقييم شاملين لتنفيذ جدول أعمال القرن ٢١، إلى الأمين العام أن يدرج في تقريره تقييما عاما لتنفيذ جدول أعمال القرن ٢١، وأن يشمل التقرير التأثير البيئي الناتج عن الأنشطة ذات الخطورة الشديدة على البيئة، مع مراعاة وجهات نظر الدول الأعضاء. وقد قام بإعداد هذا التقرير، استجابة لذلك الطلب، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، في تعاون وثيق مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وفقا للترتيبات المتفق عليها من جانب اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتنمية المستدامة.

٢ - وبالرغم من أن الاقتراح المبدئي الذي قدم إلى الجمعية لكي تنظر فيه يتعلق بالتأثير البيئي الناجم عن التجارب النووية، فقد قررت الجمعية العامة في نهاية المطاف أن يوضع التقرير في سياق أوسع بحيث يتضمن الأنشطة الأخرى التي يمكن أن ينجم عنها تأثير ضار بالبيئة.

٣ - ويقتصر هذا التقرير على نخبة من الأنشطة البشرية التي: (أ) لا تشكل خطرا شديدا على البيئة إذا تم الاضطلاع بها على مدى فترة محدودة من الزمن ولكنها ذات طابع تراكمي وخطر إذا تم الاضطلاع بها على أساس مستمر؛ (ب) يتم الاضطلاع بها أحيانا و/أو تنطوي على احتمال خطر حدوث تلوث خطير ضمن منطقة جغرافية معينة وإطار زمني معين.

٤ - بيد أن التقرير لا يتضمن تحليلا شاملا للتأثيرات البيئية التي تترتب على الأنشطة التي تعتبر ذات خطورة شديدة على البيئة. وهو يستعرض مصادر المخاطر المعروفة والتي جرى بحثها جيدا، كما يشير إلى محاولات المجتمع الدولي لمعالجة هذه المخاطر وإيجاد حلول مناسبة لها.

٥ - ويمكن تنظيم الأنشطة المحددة في هذا التقرير تحت ثلاثة مجالات مواضيعية رئيسية: النفايات الخطرة، والمواد الكيميائية والأنشطة النووية. كما ترد مناقشة هذه المواضيع في تقارير الأمين العام عن الإدارة السليمة بيئيا للنفايات الخطرة، بما في ذلك منع الاتجار الدولي غير المشروع بالنفايات الخطرة (E/CN.17/1997/2/Add.19)؛ والإدارة السليمة بيئيا للمواد الكيميائية السمية، بما في ذلك منع الاتجار الدولي غير المشروع بالمنتجات السمية والخطرة (E/CN.17/1997/2/Add.18)؛ وحماية الغلاف الجوي (E/CN.17/1997/2/Add.8)؛ والإدارة المأمونة والسليمة بيئيا للنفايات المشعة (E/CN.17/1997/2/Add.21).

أولا - النفايات الخطرة

٦ - تشمل النفايات الخطرة المواد التي تعتبر سمية أو قابلة للاشتعال أو حادة، بالإضافة إلى المواد التي لها إمكانية عالية لتلويث المياه. ولهذه النفايات إمكانية عالية للإضرار بالبيئة وتشكل خطرا على الصحة

البشرية. وتنشأ معظم النفايات الخطرة من الصناعات التي تعتبر من بين أهم عناصر النمو وإقامة مجتمع صناعي حديث، كالحديد والصلب، والمعادن غير الحديدية، والصناعات الكيماوية الرئيسية والثانوية.

٧ - وتعرض البلدان والمناطق في العالم لمختلف المشاكل البيئية والصحية التي تترافق مع النفايات الخطرة، حسب حالة نموها الاقتصادي. وبلاستناد إلى الدراسة الاستقصائية العالمية للنفايات التي أجرتها المنظمة البحرية العالمية في عام ١٩٩٥، يمكن تلخيص المشاكل البيئية الخطرة على النحو التالي:

(أ) بالنسبة للبلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي حيث يقدر أنه يجري توليد حوالي ١٠٠ كيلوغرام من النفايات الخطرة لكل شخص سنويا (مقابل ٦ كيلوغرامات في البلدان النامية ذات الاقتصادات التي تغلب عليها الزراعة)، يعتبر التخلص منها، ولاسيما تلوث المواقع، أكثر المشاكل حدة. ومن شأن تلوث المواقع أن يؤدي عادة إلى تهديد نوعية المياه الجوفية؛

(ب) تواجه بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بصورة عامة مشاكل تتصل بالتخزين، مثل الإلقاء غير الخاضع للمراقبة بجانب مصانع المنشأ. وفي منطقة آسيا والمحيط الهادئ، بالإضافة إلى أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، يشكل إلقاء النفايات غير الخاضع للمراقبة تهديدا خطيرا لنوعية المياه السطحية فضلا عن المياه الجوفية؛

(ج) تواجه بلدان أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، وأوروبا الشرقية والبلدان ذات الاقتصادات السريعة النمو مزيجا من المشاكل البيئية الخطيرة، التي تترافق مع التخزين والتخلص من النفايات دون الخضوع للمراقبة وتلوث المواقع.

٨ - ولتخفيف تأثير النفايات الخطرة، يؤكد جدول أعمال القرن ٢١ على ضرورة العمل في أربعة مجالات ذات أولوية: منع النفايات الخطرة والإقلال منها إلى أدنى حد ممكن؛ وتعزيز وتقوية القدرات المؤسسية على إدارة النفايات الخطرة؛ وتعزيز وتقوية التعاون الدولي في إدارة انتقال النفايات الخطرة عبر الحدود؛ ومنع الاتجار الدولي غير المشروع بالنفايات الخطرة. وترد قصص النجاح والتوقعات التي لم تتحقق في تنفيذ الفصل ٢٠ من جدول أعمال القرن ٢١ في التقرير ذي الصلة لمديري المهام المقدم إلى الدورة الاستثنائية للجمعية العامة لإجراء استعراض وتقييم شاملين لتنفيذ جدول أعمال القرن ٢١.

٩ - ويجري حاليا التسليم باتباع نهج لزيادة نظافة الإنتاج وتحقيق الكفاءة الإيكولوجية لتخفيف توليد النفايات الخطرة من جانب عدد متزايد من الحكومات، بالإضافة إلى الأوساط التجارية والصناعية، كوسيلة للتوفيق بين مختلف أهداف حماية البيئة، والإدارة الفعالة للموارد الطبيعية والتنمية الاقتصادية. وتقوم هيئات الأمم المتحدة الرئيسية المعنية في هذا المجال، مثل منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، بتشجيع اعتماد نهج زيادة نظافة الإنتاج من خلال تطوير ممارسات الإنتاج الأكثر نظافة، بالإضافة إلى دعم إنشاء مراكز وطنية للإنتاج الأكثر نظافة. وهناك عدد لا يقل عن ٥١ مركزا يعنى

بتكنولوجيات الإنتاج الأكثر نظافة تعمل في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، فإن خيارات التكنولوجيا لا تأخذ في الاعتبار تأثيرها البيئي العام بصورة كافية، ولا سيما فيما يتعلق بالنفايات. ومن العسير الاتصال بالشركات الصغيرة والمتوسطة، وهي لا تزال ترى في الكفاءة الإيكولوجية كلفة إضافية، لا مصدرا محتملا للمنافع. ويتعين متابعة تعزيز نقل التكنولوجيات الأحدث. وعلاوة على ذلك، هناك حاجة إلى وضع النهج اللازمة للإقلال إلى أدنى حد ممكن من إنتاج النفايات الخطرة من المصادر غير العمليات الصناعية، مثل المستشفيات، والزراعة والاستخدام المنزلي. ويلزم أن تعالج بصورة وافية مسألة التخلص من المعدات بعد انتهاء عمرها الاقتصادي.

١٠ - وللمساعدة في الإدارة السليمة بيئيا للنفايات الخطرة، تم وضع مبادئ توجيهية تقنية متنوعة، ولا سيما من جانب أمانة اتفاقية بازل المتعلقة بمراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود وبالتخلص منها. وقام العديد من البلدان باعتماد تشريعات وإنشاء الآليات اللازمة من أجل أمور منها، تعزيز الإدارة السليمة بيئيا للنفايات الخطرة. ولكن حتى عندما تكون التشريعات والأنظمة موجودة، فإنه لا يتم عادة الامتثال لها بسبب الافتقار إلى القدرات أو الموارد. أما تلوث التربة والمياه الناجم عن الإدارة غير الملائمة للنفايات في الماضي فيعتبر حاليا من المسائل التي تولى أولوية عليا في البلدان النامية والبلدان التي تمر بمرحلة انتقالية، بسبب زيادة الوعي بالآثار الصحية.

١١ - وتم في إطار اتفاقية بازل، فرض حظر على تصدير النفايات الخطرة لأغراض التخلص منها من الدول الأطراف في الاتفاقية التي هي أعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والجماعة الأوروبية، بالإضافة إلى لختنشتاين. وبحلول ٣١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧، سيشمل الحظر أيضا النفايات الخطرة لأغراض الاسترجاع وإعادة التدوير والاستصلاح والاستخدام المباشر أو أوجه الاستخدام البديلة.

ثانيا - المواد الكيميائية

ألف - الملوثات العضوية الشبثة

١٢ - الملوثات العضوية الشبثة هي مواد كيميائية شبثة وتراكمية وتشكل خطرا على الصحة البشرية والبيئية. وينشأ القلق من الملوثات العضوية الشبثة لأن هذه المواد الكيميائية تقاوم التحلل الضوئي والكيميائي والبيولوجي. وغالبا ما كان يعتبر شبوئها من أفضل مميزاتا. بيد أنها تتميز أيضا بانخفاض قابلية ذوبانها في الماء وشدة قابلية ذوبانها في الليبيدات، مما يسفر عن تراكمها الحيوي في الأنسجة الدهنية للعضويات الحية. وهي شبه طيارة ويمكن نقلها إلى مسافات بعيدة عبر الجو ويتم نقلها في كثافات منخفضة عن طريق حركة المياه العذبة ومياه البحار، مما يؤدي إلى انتشار توزيعها في البيئة على نطاق واسع، بما في ذلك في المناطق التي لم يسبق لها أن استعملت فيها مطلقا.

١٣ - وما فتئ حدوث الأضرار التي تلحق بالموائل الطبيعية والكائنات الحية بسبب الملوثات العضوية الشبثة يجري توثيقه على مدى عدة عقود، مثل انخفاض أعداد الطيور بسبب ترقق قشرة البيض والتسمم وتراكم مبيدات الآفات في الأنسجة الدهنية للثدييات البحرية. وقد قامت بعض الحكومات بحظر استخدام أو نشر هذه المركبات العضوية بسبب سميتها وشبوتها وغير ذلك من الآثار الضارة. وقد كان لنتائج استخدام الملوثات العضوية الشبثة أثر كبير على البيئة والصحة على مدى الأربعين عاما الماضية.

١٤ - ويعتبر التراكم الأحيائي، وهو عملية تؤثر في الأحياء المائية والبكتيريا واللافقريات والأسماك، فضلا عن الأنواع البرية من المنتهيات الهامة لبعض الملوثات العضوية الشبثة مثل مادة ثنائي كلورو ثنائي الفينيل ثلاثي كلورو الإيثان (الـ د. د. ت.) والكلوردان والتوكسافين والألدرين والديلدرين والاندرين وسداسي كلورو البنزين. وإذا ما استقرت المواد الكيميائية ذات الأثر التراكمي الأحيائي في الرواسب المائية، يمكن أن يحدث تضخم أحيائي في السلسلة الغذائية مما يؤثر بالتالي على الإنسان ويمكن أن تشكل خطرا كبيرا على الحيوانات البرية. وهناك دليل على أن الملوثات العضوية الشبثة مثل الكلوردان ومركبات ثنائي الفينيل المتعدد الكلور وسداسي كلورو البنزين تتسبب في السرطان في الفئران والجردان ويحتمل أن يكون لها تأثير محدث للسرطان على البشر. كما تبين البحوث أن الملوثات العضوية الشبثة مثل الكلوردين والتوكسافين لها تأثير مولد للطفرات وتتدخل في الإنجاب أو لها آثار عكسية عليه. وتنشأ أحيانا آثار ثانوية مثل التلوث بالكلوردان الذي يقلل كثيرا من أعداد دودة الأرض ويخفض بالتالي خصوبة التربة. وتعتبر الآثار المتعلقة بتقليل المناعة، مثل آثار التلوث بمركبات ثنائي الفينيل المتعدد الكلور، من بين الآثار المزمنة الخفية التي تعتبر من دواعي القلق. وهناك أيضا أدلة قوية على دور مركبات ثنائي الفينيل المتعدد الكلور كمعطلات للغدد الصماء، بما يؤدي إلى إحداث خلل في الأعضاء الجنسية، وحالات شذوذ سلوكية، وتقليل الخصوبة.

١٥ - وقد طلب مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، في دورته التاسعة عشرة، إلى برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن يقوم بالإعداد والدعوة لعقد لجنة تفاوضية دولية تناط بها ولاية إعداد صك دولي ملزم قانونا لتنفيذ الإجراءات اللازمة لتقليل إطلاق ١٢ من الملوثات العضوية الشبثة، والقيام عند الاقتضاء، بوقف إنتاج هذه الملوثات التي يتم إنتاجها عمدا وبالتالي وقف استخدام المتبقي منها. وهذه الملوثات العضوية الشبثة الـ ١٢ هي: الألدرين، والديلدرين والاندرين والكلوردان والـ د. د. ت. وسداسي كلورو البنزين والميركس والتوكسافين والهيبتاكلور وثنائي الفينيل المتعدد الكلور والديوكسين والفيوران.

باء - الأرصد غير المرغوب فيها من مبيدات الآفات والمواد الكيميائية

١٦ - تعد الأرصد غير المرغوب فيها من مبيدات الآفات والمواد الكيميائية مشكلة أخرى تعرض صحة الإنسان والبيئة للخطر بصورة جسيمة، وتقترن بمخاطر غير مقبولة تؤثر على وجه الخصوص في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية والمشاكل المعقدة المرتبطة بزيادة الأرصد عن القدر

اللازم، والهبات المبالغ فيها، وسوء مرافق التخزين والإدارة، وعدم كفاية القدرة على التخلص من النفايات ومعالجتها، وقلة الحصانة في مواجهة الأوبئة التي تسببها الحشرات، وتغير السياسات الوطنية، أسفرت عن زيادة مروعة في أرصدة مبيدات الآفات والمواد الكيميائية التي انتهى أوانها على مدى العقدين الماضيين.

١٧ - وتصور الأنشطة التي اضطلعت بها منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة من أجل التصدي لمشكلة مبيدات الآفات غير المرغوب فيها، حجم تلك المشكلة وذلك من خلال تسجيل كميات المواد التي حددت للتخلص منها في إطار دون إقليمي، في أفريقيا. وقد تم الحصول على معظم الأرصدة التي انتهى أوانها التالية بموجب ترتيبات مع المانحين:

(أ) منطقة الساحل (بوركينا فاسو، الرأس الأخضر، السنغال، غامبيا، مالي، موريتانيا، والنيجر):
٨٠٨ أطنان، نصفها تقريبا من أرصدة مبيد "ديلدرين";

(ب) القرن الأفريقي (إثيوبيا وأريتريا والسودان): ٢٤١ ١ طنا، أرصدة قديمة لمكافحة الجراد، بما في ذلك كميات كبيرة من مركبات الكولور العضوية؛

(ج) جنوب شرق أفريقيا (سيشيل ومدغشقر وموزامبيق): ٣٣٦ طنا، أرصدة قديمة واحتمال تعرض المحيط الهندي لخطر التلوث.

١٨ - ولمعالجة هذه المشكلة، اضطلعت منظمة الأغذية والزراعة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، ومؤسسات شريكة أخرى تابعة للأمم المتحدة بإجراءات لزيادة الوعي وللحيلولة دون حدوث مزيد من تلوث البيئة من أرصدة مبيدات الآفات والمواد الكيميائية، وتشمل بعض الخطوات المتخذة حتى الآن ما يلي:

(أ) إعداد منشور "مبادئ توجيهية تقنية بشأن التخلص من الكميات الكبيرة من مبيدات الآفات التي انتهى أوانها في البلدان النامية" (١٩٩٦)؛

(ب) قيام منظمة الأغذية والزراعة بتنفيذ برنامج لحصر الأرصدة التي انتهى أوانها في ٣٧ بلدا، من بينها ٣٣ بلدا أفريقيا؛

(ج) استعراض الخيارات المتاحة للتخلص من تلك الأرصدة؛

(د) بدء منظمة الأغذية والزراعة في عمليات للتخلص من الأرصدة على نطاق تجريبي بالتعاون مع وكالات أخرى؛

(هـ) تطوير برنامج العمل العالمي لحماية البيئة البحرية من الأنشطة البرية التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

جيم - نقل المواد الكيميائية وبخاصة عن طريق البحر

١٩ - في السنوات الأخيرة ازداد بصورة كبيرة نقل وتخزين المواد الخطرة التي قد تمثل خطرا على كل من الجماهير والبيئة. وقد تحمل المواد الخطرة عن طريق البحر إما في صورة سائبة أو مغلفة. ويجوز أن يكون النقل السائب في ناقلات للمواد الكيميائية السائلة بالنسبة للسوائل، أما في ناقلات للغاز بالنسبة للمواد الغازية. والمواد الكيميائية الأقل تطايرا، والتي لا تتبخر في الجو، ولكن تطفو على سطح البحر، مثل النفط الخام أو زيت الوقود، تشكل خطرا كبيرا على البيئة البحرية، ولا سيما في حالة وقوع حوادث تؤدي إلى انسكابها. وربما كانت الآثار البيئية لتلك الانسكابات هي أفضل ما تم بحثه. ومن بين ما يقدر مجموعه بـ ١,٥ مليون طن من النفط، يمتزج بمياه البحر كل سنة نتيجة لخسائر النقل البحري، يأتي ثلثا تلك الكمية تقريبا من عمليات التصريف التي تقوم بها السفن العاملة.

٢٠ - ولقد زاد فهم آثار الانسكابات النفطية زيادة كبيرة على مدى العقد الماضي، لكن عدم التيقن فيما يتعلق بمجمل النظم الأيكولوجية المحيطية، لا يزال يحد من نتائج البحوث. ذلك أن آثار حالة انسكاب بعينها، ترتفع بعوامل كثيرة بما في ذلك كمية النفط المنسكب وخصائصه الفيزيائية والكيميائية والسمية، فضلا عن الظروف المادية التي حدث فيها الانسكاب. وقد تشمل الآثار الأيكولوجية الناجمة عن الانسكاب تغيرات فيزيائية وكيميائية في الموائل؛ وتغيرات في النمو وفسولوجيا وسلوك فرادى الكائنات والأنواع؛ وسمية وزيادة معدل موت فرادى الكائنات والأنواع؛ وتدمير وتحويل مجتمعات من الكائنات برمتها من خلال الآثار المشتركة للسمية والاختناق.

٢١ - وقد يلوث النفط الطافي الثدييات والطيور التي تعوم على سطح المياه أو تغطس فيها وفي البحر المفتوح، قد يستطيع كثير من الطيور والحيوانات تجنب ملامسة لبقعة الزيت، أما في المناطق الساحلية فقد تحصر الكائنات بين الشاطئ والبقعة النفطية المقتربة، وتصبح ملوثة. وتبتلع الكائنات الناجية من الآثار المميتة الأولية للبقعة، المركبات النفطية، سواء من المياه المحيطة والرواسب، أو من الأغذية الملوثة، وتراكمها في أنسجتها. وقد تكون التركيزات المتراكمة عالية بدرجة تكفي للتأثير على السلوك أو النمو أو التكاثر، وقد تؤدي إلى المرض والموت المبكر. ومع ذلك يعتقد أن الأرصد السمكية لا تتأثر بدرجة خطيرة بفرادى الانسكابات النفطية. أما الثدييات البحرية بما في ذلك الفقمة، والقضاعات، والحيتان، والدلافين، التي يرجح أنها لا تتجنب النفط بصورة فعالة، فتتأثر بصورة أخطر كثيرا، ولكن أوضح الكائنات تعرضا للخطر من جراء الانسكابات النفطية هي الطيور البحرية.

٢٢ - وترمي الاتفاقية الدولية لمنع التلوث الناجم عن السفن (MARPOL 73/78)، التي وضعت تحت إشراف المنظمة البحرية الدولية، إلى تحقيق الإزالة الكاملة للتلوث المتعمد للبيئة البحرية من النفط والمواد الضارة

الأخرى وتقليل التصريف العرضي لتلك المواد الى الحد الأدنى. وقد بدأ نفاذ المرفق الثاني للاتفاقية المتعلق بالسوائل السامة والمرفق الثالث المتعلق بالمواد الضارة المعبأة، في ٢ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٣ و ١ تموز/يوليه ١٩٩٢، على التوالي.

دال - المواد الكيميائية المرافقة لانتاج الطاقة

٢٣ - يولد انتاج الطاقة من المواد الهيدروكربونية، نواتج ثانوية مختلفة لها أثر كبير على البيئة، ولا سيما أكاسيد الكربون والكبريت.

٢٤ - ويعد ثاني أكسيد الكربون، الى حد بعيد، هو أهم غازات الاحتباس الحراري ويسهم في الاحترار العالمي. ومع افتراض أفضل تقدير لحساسية المناخ، أجراه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ستكون الزيادة في درجة الحرارة بحلول عام ٢١٠٠ في حدود درجتين مئويتين. وسيؤدي هذا الارتفاع في درجة الحرارة الى ارتفاع مستوى سطح البحر عالميا بمقدار ٥٠ سنتيمترا فيما بين الوقت الحالي وعام ٢١٠٠. ويمثل ارتفاع مستوى سطح البحر وربما التغيرات في تواتر حدوث أحداث قصوى ضغوطا اضافية محتملة على النظم التي تتعرض بالفعل لضغط شديد ومتزايد. وقد تشمل الآثار السلبية تآكل الشواطئ، وتدهور إمدادات المياه العذبة ونوعيتها، وتعرض المستوطنات البشرية والصحة البشرية للأخطار.

٢٥ - وسوف يسبب الاحترار العالمي أيضا تغييرات في درجات الحرارة القارية وأنماط التهطل، وسيكون لذلك آثاره على رطوبة التربة وامكانية حدوث حالات جفاف وفيضانات أشد في بعض الأماكن وأخف في أماكن أخرى. وسيميل الاحترار العام الى زيادة معدل الأحداث الناتجة عن درجات الحرارة المرتفعة ونقصان معدل حدوث درجات الحرارة المنخفضة للغاية. وقد يتغير دوران المحيطات. وفي شمال المحيط الأطلسي قد يؤدي الضعف الذي سيجب عملية التقلب الى خفض قوة الاحترار في ذلك المحيط، بما لذلك من آثار بالنسبة للمناخ الإقليمي.

٢٦ - وبرغم الاتفاقات التي تم التوصل اليها في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية واعتماد اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، لا تزال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون آخذة في التزايد. ويعد قطاع النقل الذي كان مسؤولا عن ٢٢ في المائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عام ١٩٩٠، أحد القطاعات الآخذة في النمو بسرعة بالغة. ومع ذلك، فإنه يجري تحقيق بعض التقدم تجاه مكافحة الانبعاثات في إطار الاتفاقية. فقد اتفقت الأطراف في الاتفاقية على التفاوض بشأن بروتوكول أو اتفاق قانوني آخر للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في البلدان الصناعية (الأطراف في المرفق الأول) بعد عام ٢٠٠٠. كما اتفقت تلك الأطراف على الشروع في مرحلة تجريبية من الأنشطة التي تنفذ بصورة مشتركة حتى عام ٢٠٠٠، وتشمل مشاريع لمكافحة الانبعاثات في أحد البلدان، مع قيام بلد مستثمر بتقديم الدعم المالي والتقني. وتسهم البلدان المشتركة في المرحلة التجريبية إسهاما نشطا في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

٢٧ - وقدرت الانبعاثات العالمية السنوية من ثاني أكسيد الكبريت بحوالي ٢٩٤ مليون طن في عام ١٩٩١، منها ١٦٠ مليون طن انبعاثات اصطناعية. وما برحت الانبعاثات الاصطناعية تتزايد بمعدل يبلغ حوالي ٤ في المائة سنوياً. وتتكون معظم انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الاصطناعية من حرق أنواع الوقود الأحفوري التي تحتوي على كبريت. كما يتكون نحو ١٠ في المائة منها أثناء صهر المعادن وإنتاج حمض الكبريتيك؛ وقد يعود هذا الكبريت إلى الأرض على شكل غبار. وعندما يتفاعل الكبريت مع الرطوبة، يكون جسيمات من الكبريتات وقطيرات من حمض الكبريتيك وهما يشكلان المكون الرئيسي للمطر الحمضي. ومع أن المطر الحمضي مشكلة رئيسية في شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا، فإن التلوث الناجم عن ثاني أكسيد الكبريت يتجلى بصورة خاصة في بلدان مثل الصين، والمكسيك والهند. وتشمل الآثار السلبية لثاني أكسيد الكبريت على البيئة تحمض التربة والبحيرات والأنهار والإضرار بالنباتات والمحاصيل.

٢٨ - وقد يؤدي الترسيب الحمضي إلى إطلاق الألومونيوم في التربة أو إلى تقليل درجة إتاحة المواد الكيميائية الأخرى مثل الكالسيوم. وقد يتسرب الألومونيوم الناتج عن عملية التحمض إلى الأنهار والبحيرات، حيث يؤدي إلى تسميم الحياة البحرية ويبتلع الإنسان في نهاية المطاف من خلال مياه الشرب.

٢٩ - وفي شمال شرق الولايات المتحدة والدول الاسكندنافية، يسبب تحمض المسطحات المائية تدهور مصائد الأسماك وزوالها. وكان الترسيب الجوي هو المصدر الغالب للأيونات الحمضية بالنسبة لـ ٧٥ في المائة من البحيرات التي تم مسحها في الولايات المتحدة في عام ١٩٩١، وعددها ١٨٠ بحيرة. وعندما تغيرت درجة الحموضة (PH) من ٦,٨ إلى ٥,٠ حدثت تغيرات فجائية في الشبكة الغذائية في البحيرات، ولا سيما تغيرات في أنواع العوالق النباتية وتكاثر الأسماك، واختفاء قشريات القاع وظهور الطحالب الخيطية. وفي جنوب النرويج، تبين أن عدد البحيرات القاحلة تضاعف فيما بين ١٩٧٤-١٩٧٥ و ١٩٨٦ بسبب التحمض.

٣٠ - وللمطر الحمضي أثر على الحياة النباتية ولا سيما الغابات، حيث يؤدي إلى سقوط أوراق الأشجار ونصول لونها. ففي دراسة استقصائية اضطلع بها في عام ١٩٩٤ في أوروبا، وجد أن ٢٦,٤ في المائة من عينات الأشجار قد أضررت بيد أنه من الجدير بالملاحظة أن سقوط أوراق الأشجار ونصول لونها هما عرضان غير محددين ولا يمكن تحديد المدي الذي أسهمت به في حدوثهما فرادى العوامل (مثل المطر الحمضي والظروف الجوية غير المواتية والآفات وحرائق الغابات) تحديداً كميًا.

٣١ - وتعيش نسبة كبيرة من سكان العالم في مدن تتجاوز مستويات التلوث فيها المستويات التي تعتبر مأمونة وفقاً للمبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية، مما يعرض سكانها إلى أخطار صحية كبيرة. وبصفة خاصة ربما يتعرض أكثر من ٢٠٠ مليون نسمة لمستويات مفرطة من ثاني أكسيد الكبريت. ولثاني أكسيد الكبريت عدد من الآثار الصحية السلبية ويرتبط بالتهاب الشعب الهوائية والقصبات الهوائية ومشاكل الجهاز التنفسي. ويمثل الضباب الدخاني الكبريتي خطراً على صحة البشر، مثل الضباب الدخاني الكبريتي في لندن في عام ١٩٥٢، الذي سبب وفاة أكثر من ٤ ٠٠٠ نسمة.

٣٢ - وقد اعتمدت تحت رعاية اللجنة الاقتصادية لأوروبا في عام ١٩٧٩ اتفاقية بشأن التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود. ولمعالجة انبعاث ثاني أكسيد الكبريت بالتحديد، اعتمد في هلسنكي في ٨ تموز/يوليه ١٩٨٥ بروتوكول لتلك الاتفاقية هو بروتوكول خفض انبعاثات الكبريت أو تدفقاتها عبر الحدود، بنسبة ٣٠ في المائة على الأقل.

هاء - المواد الكيميائية المستنفدة لطبقة الأوزون

٣٣ - تمتص طبقة الأوزون الرقيقة، الموجودة في الاستراتوسفير، على ارتفاع ١٠ كيلومترات إلى ٥٠ كيلومترا فوق سطح الأرض، كل الأشعة فوق البنفسجية الضارة (الأشعة فوق البنفسجية باء) المنبعثة من الشمس، سوى جزء ضئيل منها. وبالتالي فهي تقي الحياة النباتية والحيوانية من الأشعة فوق البنفسجية باء التي قد تكون ضارة بصفة خاصة للحياة الطبيعية في الجرعات العالية.

٣٤ - بيد أن الأوزون يمكن إتلافه بواسطة الكلور الذي يُطلق من مركبات كيميائية معينة تصل إلى الاستراتوسفير. وقد زاد استهلاك مركبات الكلوروفلوروكربون زيادة سريعة في البلدان المتقدمة النمو بسبب ثبات تلك المركبات وعدم سميتها وكونها غير حادة وغير قابلة للاشتعال. وقد أصبح التلف الذي يسببه إطلاق تلك المواد الكيميائية لطبقة الأوزون معروفا في السبعينات. ومع تطور المعارف العلمية، حُدّدت مجموعات أخرى من المواد الكيميائية بما في ذلك الهالونات ورباعي كلوريد الكربون وميثيل الكلوروفورم وبروميد الميثيل، بوصفها مواد متلفة للأوزون.

٣٥ - وقد أكدت عمليات رصد تركيزات الأوزون الاستراتوسفيري منذ السبعينات وجود دليل على حدوث استنفاد تدريجي للأوزون، مع وجود اختلافات موسمية. ومنذ عام ١٩٧٩، انخفضت تركيزات الأوزون بمعدل نحو ٤ في المائة في العقد في منطقة خطوط العرض المتوسطة (٣٠° - ٦٠°) في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي على السواء. وفي الربع الشمالي من عام ١٩٩٥، كانت تركيزات الأوزون الاستراتوسفيري تقل بنسبة ١٢ في المائة عن تركيزاته في منتصف السبعينات؛ وكانت التركيزات فوق أمريكا الشمالية أقل بنسبة تتراوح ٥ و ١٠ في المائة عموما ولكنها كانت تقل بنسبة تصل إلى ٢٠ في المائة في بعض الأماكن. وفي الربع الجنوبي، تحدث خسائر تصل إلى حد الكارثة في تركيزات الأوزون وصلت نسبتها إلى ٩٠ في المائة فوق منطقة القطب الجنوبي.

٣٦ - وأي ارتفاع في كمية الأشعة فوق البنفسجية باء التي تصل إلى سطح الأرض تترتب عليه آثار ضارة محتملة على صحة الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الدقيقة والمواد ونوعية الهواء. ففي الإنسان، يرتبط التعرض الطويل الأجل للأشعة فوق البنفسجية باء بخطر حدوث تلف في العين: إذ يقدر أن زيادة استنفاد الأوزون الاستراتوسفيري بنسبة ١ في المائة يؤدي إلى ارتفاع معدل الإصابة بإعتام عدسة العين (الكاتاركت) بنسبة تتراوح بين ٠,٦ و ٠,٨ في المائة. كما يمكن أن تؤدي الأشعة فوق البنفسجية باء إلى تثبيط نظام المناعة. وفي الفئات التي يكون لون البشرة فيها فاتحا، يعتبر التعرض الشديد للأشعة فوق

البنفسجية بآء عامل المخاطرة الأول في الإصابة بسرطانات الجلد. وتشير التجارب إلى أن حالات الإصابة تزداد بنسبة اثنين في المائة لكل انخفاض بنسبة واحد في المائة في الأوزون الاستراتوسفيري .

٣٧ - والحياة البحرية قليلة المناعة بصفة خاصة للأشعة فوق البنفسجية بآء، التي تتلف المراحل التكوينية الأولى للأسماك والأربيان وسرطان البحر وغيرها من أشكال الحياة المائية، وتقلل من إنتاجية العوالق النباتية، التي هي أساس السلسلة الغذائية المائية. وفي المناطق القطبية، قد تصل نسبة نقص العوالق النباتية إلى خمسة في المائة نتيجة لاستنفاد طبقة الأوزون بنسبة ١٦ في المائة. وقد تؤدي أيضا الأشعة فوق البنفسجية بآء إلى تخفيض نمو النبات بصورة مباشرة، بما يضر بغلة المحاصيل ونوعيتها وتلف الأحراج. وتتأثر أيضا المواد التركيبية بالأشعة فوق البنفسجية بآء: ويتراوح التلف الناتج من تغير اللون إلى نقص المتانة الميكانيكية.

٣٨ - وبغية وقف إتلاف طبقة الأوزون، اعتمد المجتمع الدولي اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون في عام ١٩٨٥، فضلا عن بروتوكول مونتريال المتعلق بالمواد المستنفدة لطبقة الأوزون في عام ١٩٨٧. وبموجب ذلك الصك الأخير، حُدِّدت جداول زمنية للإلغاء التدريجي لمختلف فئات المواد المستنفدة للأوزون. ونُقِّحت تلك الجداول الزمنية في أعوام ١٩٩٠ و ١٩٩٢ و ١٩٩٥. وسيؤدي التقيد الكامل بتلك المعاهدات إلى استعادة طبقة الأوزون إلى المستويات التي كانت عليها قبل الثورة الصناعية تقريبا بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين.

ثالثا - الأنشطة النووية

٣٩ - على مدى العقود القليلة الماضية، أنتج الإنسان اصطناعيا عدة مئات من النويدات المشعة. والنويدات المشعة تستخدم على نطاق واسع في الطب والهندسة والزراعة والصناعة. والمواد النووية تغذي محطات توليد الطاقة الكهربائية، وتستخدم مواد انشطارية خاصة لصنع الأسلحة النووية. وتختلف الجرعات الفردية من مصادر الإشعاع الاصطناعي اختلافا كبيرا، ومعظم الناس وأغلبية النظم الإيكولوجية يحصلون على كميات ضئيلة نسبيا من الإشعاع الاصطناعي، ولكن يحدث في حالات قليلة تعرض لجرعات أهم من ذلك بكثير. وفي الوقت الحالي، يعتبر الطب هو أكبر مصدر على الإطلاق للتعرض البشري للإشعاع الاصطناعي، ولكن ذلك المصدر تأثيره ضئيل على البيئة الطبيعية. وتركز الشواغل البيئية على السقطة الناتجة من تجارب الأسلحة النووية، ومخاطر التلوث الناجم عن الحوادث والمشاكل الطويلة الأجل المرتبطة بالنفايات المشعة.

ألف - التفجيرات النووية

٤٠ - على مدى الـ ٤٠ سنة الماضية، تعرضت الكرة الأرضية بأسرها لإشعاع من جراء السقطة الناتجة من الأسلحة النووية، معظمها ناجم عن التفجيرات النووية التي أجريت في الجو لتجريب الأسلحة النووية.

وقد كانت لهذه التجارب ذروتان: الأولى حدثت بين عامي ١٩٥٤ و ١٩٥٨، عندما كانت الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي السابق والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية تقوم جميعها بتفجيرات؛ والذروة الثانية الأكبر حجما حدثت في عامي ١٩٦١ و ١٩٦٢ وكانت الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي السابق هما المساهمان الرئيسيان فيها. وفي عام ١٩٦٣، وقعت البلدان الثلاثة معاهدة الحظر الجزئي للتجارب النووية والتزمت بعدم إجراء تجارب للأسلحة النووية في الجو وفي المحيطات وفي الفضاء الخارجي. وعلى مدى العقدين التاليين، أجرت فرنسا والصين سلسلة من التجارب الأصغر كثيرا في الجو، بتواتر متناقص. وقد أوقفتا أيضا التجارب بعد عام ١٩٨٠، ولم تجر أية تجارب في الجو منذ ذلك الوقت. وبإبرام معاهدة الحظر الشامل للتجارب في أيلول/سبتمبر ١٩٩٦، أوقفت جميع الدول الخمس المعلن أنها الحائزة للأسلحة النووية تجارب الأسلحة النووية.

٤١ - وبعض الركام المشع الناجم عن التجارب الجوية يسقط في منطقة قريبة نسبيا. ويمكن بعضه في التروبوسفير (أدنى طبقات الغلاف الجوي)، ويحمل بواسطة الرياح حول العالم عند نفس خط العرض تقريبا. وأثناء تنقله، يهبط تدريجيا إلى الأرض. ويدفع معظمه إلى طبقة الاستراتوسفير (وهي الطبقة التالية في الغلاف الجوي) حيث يمكنه لأشهر عديدة، وبعد ذلك يهبط ببطء في جميع أنحاء الأرض.

٤٢ - وفيما يتصل بالبحوث المتعلقة بالآثار البيئية للتجارب النووية الجوفية (تحت سطح الماء)، بدئ في آب/أغسطس ١٩٩٥ في إجراء دراسة شاملة استجابة لطلب من وزير خارجية فرنسا موجه إلى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية. وفي كانون الثاني/يناير ١٩٩٦، دعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية إلى عقد اجتماع غير رسمي للتشاور التقني شاركت فيه منظمة الصحة العالمية، ولجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، وعدد من الخبراء الدوليين، أسفر، في جملة أمور، عن وضع نطاق للدراسة والتوصل إلى ضرورة المضي في الاستعراض الدولي المقترح للحالة الإشعاعية لجزيرتي موروروا وفانغاتوفا المرجانيتين. وستظهر نتائج الدراسة واستنتاجاتها وتوصياتها في تقرير اللجنة الاستشارية الدولية التي تتوقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية نشره في أوائل عام ١٩٩٨.

باء - النفايات المشعة

٤٣ - يعد إنتاج الطاقة النووية هو أكثر جميع مصادر الإشعاع الاصطناعي إثارة للجدل، ومع ذلك فهو يسهم إسهاما ضئيلا في تعرض الإنسان للإشعاع. ففي العمليات المعتادة، لا ينبعث من معظم المواد المصروفة من المرافق النووية سوى قدر ضئيل من الإشعاع إلى البيئة. وبحلول نهاية عام ١٩٩٥، وفقا لبيانات نظام المعلومات المتعلقة بمفاعلات الطاقة الذي تحتفظ به الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كانت هناك ٤٣٧ محطة للطاقة النووية لأغراض توليد الكهرباء. ومعدل التوسع المتوقع في الطاقة النووية آخذ في التناقص نتيجة لأثر اتجاهات حفظ الطاقة والرأي العام. ومع ذلك، فإن محطات الطاقة ليست سوى جزء من دورة الوقود النووي. وتبدأ الدورة من تعدين وطحن ركاز اليورانيوم وتستمر إلى مرحلة صنع الوقود النووي. وبعد استخدام الوقود المشع في المحطات النووية، يجري أحيانا إعادة تجهيزه لاستخلاص

اليورانيوم والبلوتونيوم. وتنتهي الدورة في نهاية المطاف بالتخلص من النفايات النووية. وعند الطرف النهائي لدورة الوقود، أي مرحلة إعادة تجهيز وإدارة النفايات، تكون تدابير الحماية البيئية مهمة للغاية. ومع بلوغ كثير من مفاعلات الطاقة النووية نهاية أعمارها، يلزم أيضا مواجهة مشاكل إنهاء عملها.

٤٤ - وفي هذا السياق، حثت لجنة التنمية المستدامة الحكومات على تطبيق المبدأ الوقائي عن طريق القيام على سبيل المثال بتضمين القرارات المتعلقة بالأنشطة الجديدة أو الموسعة التي تتولد عنها نفايات مشعة تدابير تحضيرية من أجل التخلص النهائي منها. وفي معظم البلدان التي توجد بها برامج نووية، تتمثل الطريقة المفضلة للتخلص من النفايات المشعة الطويلة العمر في عزلها لأجل طويل في نظام من المعازل المتعددة داخل تكوينات جيولوجية عميقة وثابتة.

٤٥ - وكما هو مذكور في تقرير مديري المهام للدورة الاستثنائية للجمعية العامة لاستعراض وتقييم جدول أعمال القرن ٢١، فإنه مما يبعث على القلق وجود كميات كبيرة من النفايات المشعة المتراكمة من كل من البرامج المدنية والعسكرية، ولا سيما في روسيا ورابطة الدول المستقلة. ومن الناحية الأخرى، أتاح تخفيف حدة التوترات بين الشرق والغرب إمكانية توفر قدر كبير من المعلومات التي كانت سرية في السابق بشأن المسائل المتصلة بإطلاق المواد المشعة وآثارها على البيئة.

٤٦ - وفي مؤتمر القمة المعني بالأمان النووي الذي عقد في موسكو في نيسان/أبريل ١٩٩٦، اقترح الاتحاد الروسي إنشاء مواقع إقليمية لتخزين النفايات المشعة، تمولها وتشرف عليها البلدان المتقدمة في التكنولوجيا النووية. ومن شأن توفر تلك المواقع أن يمكن الاتحاد الروسي من الانضمام إلى تعديل عام ١٩٩٣ لاتفاقية منع التلوث البحري الناجم عن إغراق النفايات ومواد أخرى (اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢) التي تحظر إغراق جميع أنواع النفايات المشعة في البحر. كما يجري اتخاذ خطوات أخرى لتحسين الأمان فيما يتعلق بالتخلص من النفايات النووية. فمثلا، تساعد اليابان في بناء محطة لمعالجة النفايات السائلة في الشرق الأقصى. ويجري بناء محطة لمعالجة النفايات السائلة المنخفضة المستوى في المنطقة القطبية في إطار جهد مشترك بين النرويج والاتحاد الروسي والولايات المتحدة. كما وقعت البلدان ذاتها اتفاقا في أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ للتعامل بصورة مشتركة مع النفايات النووية والنفايات الأخرى المخزنة أو التي جرى إغراقها في المنطقة القطبية. ويجري وضع مشروع اتفاقية بشأن سلامة إدارة النفايات المشعة تحت رعاية الوكالة الدولية للطاقة الذرية بمشاركة برنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الأوروبية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

جيم - محطات الطاقة النووية

٤٧ - من الأمور الحتمية أن تقع حوادث في التعامل مع المواد النووية. وقبل حادث تشيرنوبيل، وقع حادثان خطيران في عام ١٩٥٧ في محطتين نوويتين عسكريتين في جنوبي الأورال، تناثرت فيهما نحو ٧٤ كوادريليون بكريل من المواد المشعة فوق مقاطعات شيلياابينسك وسفيردلوفسك وتيومينسك بالاتحاد

السوفيياتي السابق، وفي كومبريا بالمملكة المتحدة، حيث أدى إطلاق مواد مشعة إلى التعرض لجرعة جماعية تقدر بـ ٣٠٠ ١ شخص - سيفرت. وبالرغم من خطورة الحادث الذي وقع في عام ١٩٧٩ في محطة ثري مايل أيلند للطاقة النووية في الولايات المتحدة، فإنه لم تترتب عليه آثار خارج الموقع.

٤٨ - وقد نجم عن كارثة محطة تشرنوبيل للطاقة النووية الذي وقع في عام ١٩٨٦ تلوث محلي واسع النطاق وانتشار المواد المشعة فوق غربي الاتحاد السوفيياتي السابق (أوكرانيا وبيلاروس وغربي الاتحاد الروسي) وأنحاء أخرى من أوروبا، وبدرجة أقل، في جميع أنحاء بقية نصف الكرة الشمالي. وقد حسبت لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري أن نحو ٧٠ كوادريليون بكريل من النويدات المشعة قد انبعثت من تشرنوبيل. إلا أن المؤتمر الدولي لتشرنوبيل الذي عقد في فيينا في نيسان/أبريل ١٩٩٦ قد خلص إلى أنه لم تلاحظ أية آثار واضحة هائلة طويلة الأجل على السكان أو النظم الإيكولوجية. وبصفة عامة، لم تتجاوز مستويات الإشعاع في الأغذية المنتجة عن طريق نظام المزارع الجماعية مستويات الإشعاع الدولية المقررة، وإن كانت قد حدث ذلك في بعض الأغذية المنتجة في المزارع الخاصة، وكذلك في فطر عيش الغراب والصيد وغيرها من الأغذية البرية. وفيما يتعلق بالآثار الصحية الطويلة الأجل للإشعاع، فإنه باستثناء حدوث زيادة في معدل سرطان الغدة الدرقية (وبخاصة بين صغار الأطفال ولا سيما في بيلاروس، حيث شوهدت ٤٠٠ حالة، وكذلك في أوكرانيا وبعض أنحاء الاتحاد الروسي)، لم يحدث أي انحراف معنوي احصائيا حتى الآن في معدلات الإصابة بالسرطانات الأخرى، كما لم تلاحظ أية آثار وراثية يمكن عزوها إلى التعرض للإشعاع الناجم عن الحادث. وقد حفزت الآثار العابرة للحدود لحادث تشرنوبيل المجتمع الدولي على اعتماد ثلاث اتفاقيات دولية، بشأن الإخطار والمساعدة الطارئة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي في عام ١٩٨٦، وبشأن الأمان النووي في عام ١٩٩٤.

— — — — —