

ICRP

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

4 أبريل 2011

قامت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع بالتعاون مع إلسفير - ناشر اصدارات اللجنة - بتقديم هذا الاصدار رقم (111) كاصدار مجاني بلا تكلفة، وهو عن توصيات اللجنة فى حماية الناس الذين يعيشون لآماد طويلة فى المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية.

من المتعارف عليه أن اللجنة الدولية هي مسجلة فى الأصل كمؤسسة خيرية، ولذا فإنها تعتمد أساسا على بيع المطبوعات والتقارير الفنية التى يعدها الخبراء، للاعتماد على دريعها للمساعدة المستمرة والدعم الدعوب لعمل اللجنة التطوعى؛ وبرغم هذا فقد قررت اللجنة إصدار هذا التقرير مجانا فى لفته إنسانية منها لمساعدة الشعب الياباني، ومساندته فى التعافي العاجل من آثار التسونامي والزلال الأخير، والحادث الذي وقع فى محطة فوكوشيما للطاقة النووية. ونحن نعد هذا التقرير للنشر فإن جل أفكارنا مع هؤلاء المتواجدين فى اليابان، ونتابع بكل الاهتمام تعاملهم مع تداعيات هذه الأحداث المأساوية، ونحن نأسف لأن توصيات اللجنة الدولية التى يمكن أن تفيد فى التعامل مع مثل هذا الحدث لم تفعل إلا بعد نشر التقرير 111، من ثم نأمل أن توضع تلك التوصيات طى الاستخدام الفعال قريبا جدا بعد أن تم نشر التقرير.

ويكرس هذا الاصدار الخاص المجانى من التقرير 111 الذى تكفلت بنشره اللجنة الدولية إلى اليابانيين الذين فقدوا كثيرا جدا. مع أحر تعازينا القلبية لأهالى الضحايا اليابانيين، وتعاطف عميق للمصابين والمنكوبين، نيابة عن اللجنة الدولية.

كريستوفر كليمنت

كلير كوسينس

السكرتير العلمى للجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

رئيس اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية



ICRP

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

المطبوعة رقم 111

تطبيق توصيات اللجنة في حماية الناس الذين يعيشون لآماد طويلة في
المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية

ويكرس هذا الاصدار الخاص المجانى من التقرير 111 الذى تكفلت بنشره اللجنة الدولية إلى اليابانيين الذين فقدوا كثيرا جدا
في الحادث الأخير الأليم.

الإصدارات الدورية الخاصة باللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

نشرت لمصلحة اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

الأهداف والرؤية:

تعتبر اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع هي الهيئة الرئيسية في مجال الوقاية من الأشعة المؤينة. واللجنة الدولية مسجلة مؤسسة خيرية، مما يعنى أنها مؤسسة مستقلة غير حكومية. وقد تم إنشاء اللجنة عقب المؤتمر الدولي للتصوير الإشعاعي والذي عقد في عام 1928؛ بهدف المضي قدما في اتجاه الاستخدام الأمثل لعلم الوقاية الإشعاعية، من أجل المصلحة العامة. وتقدم اللجنة توصيات وتوجيهات بشأن الحماية من المخاطر الناجمة عن استخدام الأشعة المؤينة، وذلك في مجالات متنوعة مثل المصادر المشعة الصناعية، والتي تستخدم الآن على نطاق واسع، في أنشطة انسانية متعددة؛ كالطب والصناعة والمؤسسات النووية والذرية والهيئات المهنية. ولا يقتصر الأمر على الوقاية من المصادر المشعة الصناعية فقط بل تمتد التوصيات لتشمل المصادر المشعة طبيعيا. هذه التقارير والتوصيات تنشر أربع مرات كل سنة في مجلة حوليات اللجنة الدولية؛ حيث يقدم كل اصدار تغطية شاملة ومتعمقة لموضوع محدد ويتكفل بالخوض في غمار كل تفاصيل هذا الموضوع، والرد التفصيلي والايجابي حول كل الاستفسارات المثارة حوله.

ويتلقى مشتركي المجلة تقارير جديدة بصفة شبه منتظمة؛ كي يظلوا على اطلاع دائم وسريع بكل ما هو جديد ومحدث في هذا المجال الحيوى والهام. و من ناحية أخرى فإنه يوجد جانب كبير من الأعضاء يفضلون الحصول على مجموعة تقارير وتوصيات اللجنة دفعة واحدة. بالإضافة إلى هذا فإنه تتوافر أيضا أعداد منفصلة من المجلة، مما يتيح للأفراد والمنظمات العاملة في المجال اقتناء العدد الذى يخدم هدفها الأتى فقط، دون الحصول على الحزمة الكاملة. ولمن يبغى الحصول على أحد أعداد المجلة فإنه من الممكن أن يسلك أحد طرق ثلاثة؛ إما عن طريق بائع الكتب الخاص بهذه النوعية، وإما بواسطة وكيل المشتركين فى المجلة، أو يمكنه الاتصال مباشرة بالناشر، ليرسله إليه، بالطريقة التى يتفق عليها.

وتجدر الإشارة إلى أن اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية تتألف من لجنة رئيسية، وسكرتارية علمية، وخمس لجان دائمة هي: الآثار الإشعاعية، والجرعات الناجمة عن التعرض الإشعاعي، والوقاية الإشعاعية في مجال الطب، ولجنة تطبيق توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، وأخيرا لجنة وقاية البيئة من الأخطار الاشعاعية المحتملة من المصادر المختلفة.

وينبغي التتويه إلى أن اللجنة الرئيسية تتألف من رئيس ومعه اثني عشر عضوا. بينما تضم باقى اللجان فى عضويتها ما بين (10-15) عضو، يسيطر البيولوجيين والأطباء على معظم مقاعد العضوية الحالية ؛ لكن الفيزيائيين ممثلين أيضا تمثيلا جيدا.

تستخدم اللجنة الدولية فرق العمل لتطوير الأفكار ومجموعات عمل لإعداد تقاريرها. وعادة ما يضم فريق العمل عدد من المختصين من اللجنة الدولية وباقى الأعضاء من خارجها، على أن يعمل الجميع تحت رئاسة أحد أعضاء اللجنة الفاعلين. وهكذا يمكن القول أن اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية هى شبكة دولية مستقلة من المتخصصين فى مختلف مجالات الوقاية من الإشعاع. وبصفة عامة فإنه يمكن التأكيد على أنه فى أى وقت يوجد حوالى (100) من العلماء البارزين وصانعى سياسة اللجنة منغمسين كلية فى عمل من أعمال اللجنة الدولية، ويشاركون فى تأديته بنشاط جم طيلة الوقت. وكمنهج متبع فإنه يتم تعيين مجموعات للمهام المحددة، حيث تركن إليها مسئولية صياغة وثائق حول تلك المهمة بصورة أولية، وذلك حول شتى المواضيع، وتلك الوثائق تتم مراجعتها طبقا لآلية محددة سلفا. وأخيرا تعتمد وتلقى القبول بعد اعتمادها من قبل اللجنة الرئيسية، وتكون الخطوة التالية هى نشر هذه الوثائق فى حوليات اللجنة الدولية.

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

السكرتير العلمى: **C.H. Clement** ، اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، أوتاوا، أونترىو، كندا؛ sci.sec@icrp.org

الرئيس: **Dr. C. Cousins** ، قسم الأشعة ، مستشفى أدينسون بوك ، كامبريدج ، المملكة المتحدة

نائب الرئيس: **Dr. A.J. Gonzalez** ، هيئة الرقابة النووية الأرجنتينية ، بوينس آيرس ، الأرجنتين

أعضاء اللجنة الرئيسية فى اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية خلال الفترة من (2009-2013)

J.D. Boice Jr, Rockville, MD, USA	R.J. Pentreath, Cornwall, UK	الأعضاء الفخريين
J.R. Cooper, Didcot, UK	R.J. Preston, Research Triangle Park, NC, USA	R.H. Clarke, Hampshire, UK
J. Lee, Seoul, Korea	N. Shandala, Moscow, Russia	B. Lindell, Stockholm, Sweden
J. Lochard, Fontenay-Aux-Roses, France	E. Van o´, Madrid, Spain	C.D. Meinhold, Brookhaven, NY, USA
H.-G. Menzel, Gene`ve, Switzerland		F.A. Mettler Jr., Albuquerque, NM, USA
O. Niwa, Chiba, Japan		W.K. Sinclair, Escondido, CA, USA
Z. Pan, Beijing, China		C. Streffer, Essen, Germany

أعضاء المجموعة التى قامت بمهمة اعداد هذا التقرير:

الأعضاء الكاملين

J. Lochard (Chairman)
P. Hedemann-Jensen
A. Oudiz (2006-2007)
I. Bogdevitch
A. McEwan
T. Schneider
E. Gallego
A. Nisbet
P. Strand

الأعضاء المناظرين

A. Janssens
T. Lazo
Z. Carr

اصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

المطبوعة رقم 111

تطبيق توصيات اللجنة في حماية الناس الذين يعيشون لآماد طويلة في
المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية

المحرر

C.H. CLEMENT

المؤلفون

J. Lochard, I. Bogdevitch, E. Gallego, P. Hedemann-Jensen,
A. McEwan, A. Nisbet, A. Oudiz, T. Schneider, P. Strand,
Z. Carr, A. Janssens, T. Lazo

تأليف

J. Lochard, I. Bogdevitch, E. Gallego, P. Hedemann-Jensen,
A. McEwan, A. Nisbet, A. Oudiz, T. Schneider, P. Strand,
Z. Carr, A. Janssens, T. Lazo

ترجمة وإعداد

د. صفوت سلامة محمد (مصر)

مراجعة

أ.د/ سامية رشاد

إشراف

أ.د/ محمد أحمد جمعة

المقدمة العربية

يعرف علم الوقاية الإشعاعية على أنه العلم القائم على حماية الناس؛ مهنيين وجمهور، والمنشآت النووية والإشعاعية، بالإضافة إلى حماية البيئة، والأجيال المستقبلية من الآثار الضارة للأشعة المؤينة.

على المدى الزمني لاستخدام تطبيقات الطاقة الذرية في المجالات المختلفة وقعت بعض الحوادث، التي نجم عنها تلوث إشعاعي، استدعى أن يقوم العاملون في مجال الوقاية الإشعاعية بدراسة تلك الحوادث بالتفصيل؛ لمعرفة الأسباب التي أدت إلى وقوعها؛ بهدف تنبيه العاملين في المجال إليها، واستخلاص الدروس المناسبة منها؛ مما يؤدي إلى الحيلولة دون وقوعها مستقبلاً، وأن تتم ادارتها بطريقة فعالة إن وقعت، بناء على ما تم استخلاصه من الخبرات الناجمة عن الحوادث السابقة.

من تلك الحوادث ما أدى إلى تلوث إشعاعي على نطاق مكاني واسع كما حدث في حادثة تشيرنوبيل مثلاً، والتي لم تقتصر آثارها على الاتحاد السوفيتي السابق فقط، وإنما امتدت آثارها البالغة إلى معظم أرجاء القارة العجوز أوروبا. وليس هذا فقط بل لقد تساقط الغبار الذري الناشئ عنها على كل أرجاء البسيطة، مع اختلاف النسب. وأدى ذلك - بالتالي - إلى تغيير قواعد التعامل مع البضائع - خاصة الأغذية - خلال عبورها بين الأقطار. كما نمى قواعد الأمان في المنشآت النووية؛ ومن ثم أدى إلى تنامي دور الهيئات الرقابية على الأنشطة النووية والممارسات الإشعاعية. وما يهمننا في هذا الموضوع هو الجانب المرتبط بحماية الناس الذين يعيشون - وفترات طويلة متتالية - في مثل تلك المناطق الملوثة إشعاعياً بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية. لذلك كان من المهم دراسة تطبيق توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية لمثل هذه الحالة الهامة جداً لاعتبارات متعددة؛ أهمها أن سكان مثل تلك المناطق - وبوابع غريزي - يرفضون رفضاً باتاً مغادرة أماكن عيشهم التي اعتادوها، ويفضلون البقاء بها رغم الأخطار الإشعاعية المحدقة المحيطة بهم، رغم شرحها لهم بأسلوب مبسط. لذلك ارتأت اللجنة تشكيل فريق عمل لدراسة هذا الموضوع من كافة جوانبه؛ للمساهمة في وضع حل لمثل هذا الوضع الشائك، مع الوضع في الاعتبار ضرورة حماية هؤلاء الناس في المقام الأول، وتطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية الأساسية؛ خاصة مبدأ الأمثلة؛ لما له من ارتباط مباشر بالنواحي الاقتصادية التي تمس مصالح الجمهور من سكان المناطق الملوثة، بالإضافة إلى - وهو الأمر الأكثر أهمية - تقنين جرعات التعرض للأفراد.

مقدمة المترجم

يقدم التقرير الحالى ارشادات ترتبط بمحاور خمسة وهى؛ تحديد مستويات مرجعية للمساعدة فى تخطيط استراتيجيات الوقاية على المدى الطويل، أمثلة الإجراءات الوقائية، إشراك أصحاب المصلحة بالمناطق المتضررة فى تنفيذ تدابير الوقاية الإشعاعية، تطوير الرصد الإشعاعي والمسح الصحي، وأخيرا وضع تصور لكيفية إدارة السلع الملوثة بطريقة مميزة وأمنة. ويترك التقرير المجال مفتوحا بغرض تطوير تلك الارشادات مستقبلا. مع التأكيد التام على أن تطبيق توصيات اللجنة مسألة تخص السلطات الوطنية ذات الصلة.

يحتوى التقرير على موجز تنفيذى، وستة فصول، وملحق بأشهر الحوادث. الفصل الأول عبارة عن مقدمة تفصيلية للموضوع. ويتناول الفصل الثانى آثار مابعد وقوع الحادث. بينما يناقش الفصل الثالث تطبيق توصيات اللجنة على حالات التعرض القائمة، وتبرير التعرض، وأمثلة استراتيجيات الوقاية. ثم يليه الفصل الرابع الذى يتناول الجوانب العملية المرتبطة بتنفيذ استراتيجيات الوقاية. ويعقبه الفصل الخامس الذى يغطي وسائل الرصد الإشعاعي، وسبل المراقبة الصحية. وأخيرا يأتى الفصل السادس ليبرز طرائق الإدارة المفترضة للتعامل النودجى مع المواد الغذائية الملوثة وباقى السلع الأخرى. وفى نهاية التقرير يأتى الملحق ليعرض ملخص عن التجارب السابقة للمناطق الملوثة إشعاعيا، وكيفية تنفيذ تدابير الإصلاح.

والمترجم من ذوى الخبرة العملية فى ممارسة العمل بالوقاية الإشعاعية فى مجال المفاعلات ومجال انتاج النظائر المشعة. كما قام بالاشراف والمراجعة أستاذ أساتذة الوقاية الإشعاعية على المستوى الوطنى والمحيط العربى والنطاق الإفريقي، كما أنه من أهم الرموز فى مجال الوقاية الإشعاعية على المستوى العالمى. وإليه أتوجه بعظيم تقديرى، وفائق احترامى على ثقته البالغة، ومنحه لى شرف اعداد وترجمة هذا المستند المرجعى ... إنه الأستاذ الدكتور / محمد أحمد محمود جمعة؛ صاحب البصمات الواضحة لما يزيد عن خمسة عقود متتالية فى مجال الوقاية الإشعاعية ... فشكرا لك أيها العالم الجليل.

توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم (111)

تطبيق توصيات اللجنة فى حماية الناس الذين يعيشون لآماد طويلة فى
المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية

التقرير رقم 111

من

اصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

تم قبولها من قبل اللجنة فى أكتوبر 2008

ملخص:

تقدم اللجنة هذا التقرير لحماية الناس الذين يعيشون لفترات طويلة ومتواصلة فى المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية. وفى هذا التقرير تعرض اللجنة الآثار الضارة لمثل هذه الحوادث على المتضررين من السكان. وهذا يشمل مسارات التعرض الإشعاعى للإنسان، وأنواع السكان المحتمل تعرضهم، هذا بالإضافة إلى خصائص هذه التعرضات . وبالرغم من أنه قد تم التركيز بصورة أساسية على اعتبارات الوقاية الإشعاعية فإن التقرير يعترف بمدى التعقيدات التى تطرأ فى مرحلة ما بعد الحادث الإشعاعى والتي لا يمكن معالجتها بمعزل عن كافة المجالات المتضررة فى الحياة اليومية، بما تضمه من نواح بيئية وصحية واقتصادية واجتماعية ونفسية وثقافية وأخلاقية بل وسياسية ... إلى كافة المناحي المتعلقة. يشرح التقرير كذلك كيفية تطبيق توصيات اللجنة لعام 2007 على هذا النوع من حالات التعرض القائمة ، مع ضرورة الأخذ فى الاعتبار مبادئ التبرير والأمثلة فى

استراتيجيات الوقاية، مما يستتبعه استحداث وتطبيق مستويات مرجعية للقياسات الإشعاعية يتم الاقتداء بها في إدارة عمليات الأمثلة. كذلك يأخذ التقرير في اعتباره الجوانب العملية التي يمكن تضمينها في استراتيجيات الوقاية، التي تشمل السلطات المختصة وأيضا السكان المتضررين. وهذا يؤكد على الفعاليات الضرورية للإشراك المباشر للسكان المتضررين والمتخصصين المحليين في إدارة الوضع القائم، وأيضا مسؤولية كافة السلطات على المستويات المحلية والوطنية لخلق الظروف الملائمة وتوفير الوسائل المناسبة لدفع السكان إلى المشاركة وتمكينهم من ذلك. وانطلاقا من هذه النقطة فقد تم توضيح أهمية أدوار الرصد الإشعاع، والمسح الصحي، والإدارة الفعالة للقائمين على متابعة المواد الغذائية الملوثة وغيرها من السلع وتم وصفها تفصيليا من هذا المنظور. ومن المهم التأكيد على أن الملحق يلخص الخبرات المتراكمة من تجارب الماضي على مدى طويل في المناطق الملوثة إشعاعيا الناتجة من الحوادث الإشعاعية أو النووية أو من حالات الطوارئ الإشعاعية وما بعدها، ومعايير الوقاية الإشعاعية التي يجب اتباعها خلال تنفيذ التدابير الإصلاحية المستهدفة.

© منشورات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، دار السفير المحدودة للنشر، جميع الحقوق محفوظة.

كلمات البحث: مابعد الحادثة الإشعاعية، إعادة التأهيل، تبرير، مستوى مرجعي، مشاركة ذوى المصلحة، الرصد الإشعاعي، المسح الصحي، الأغذية الملوثة.

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية – المطبوعة (111)

ضيف التحرير

ما بعد حالة الطوارئ:

عنصر ضروري مفقود غالبا

إن هذا العدد من تقارير اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية يقدم المشورة بشأن تطبيق توصيات اللجنة لعام 2007 (ICRP, 2008) بالنسبة لحالات التعرض الإشعاعي الحالية. وقد أعد خصيصا للتعامل مع الناس الذين يعيشون لأجل طويلة في المناطق الملوثة إشعاعيا، و تحديدا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية. هذا على الرغم من أن العديد من الاعتبارات المرتبطة بهذه النصيحة تنطبق أيضا حالات أخرى من حالات التعرض الإشعاعي القائمة (مثل غاز الرادون في المنازل أو أماكن العمل، المواد المشعة طبيعيا وهي ما نطلق عليها اختصارا "النورم"، أو المواقع الملوثة نتيجة أنشطة مشعة حدثت سابقا).

يمكن القول أن التقرير الحالي يرتبط بشكل ما بتقرير اللجنة رقم "109" تطبيق توصيات اللجنة لوقاية العامة في حالات التعرض الإشعاعي الطارئة (ICRP, 2009) والذي يمكن طرح التقرير الحالي جانبا لو أن حالات التعرض الإشعاعي التي في التقرير (ICRP, 2009) قد تمت معالجتها بصورة جيدة فلن تتطور لتصل إلى مابعد حالة الطوارئ التي يتم التعرض التفصيلي لها هاهنا.

وبسبب ذلك فإن مجموعات العمل التي عملت على هاتين الوثيقتين قد قامت بتنسيق جهودها بحيث تقدم المشورة التكميلية للاستخدام للمهنيين المتخصصين في الوقاية من الإشعاع في مجال إدارة الطوارئ والحوادث الناتجة عنها كتداع تلقائي لها. وكان هذا التعاون حيويا بالنظر إلى أن جانبا مهما من جوانب المشكلة الأكبر هو الانتقال من حالة التعرض لحالات الطوارئ إلى حالة التعرض الحالية. يجب أن تكون استراتيجيات تغيير من تلك مدفوعا إلحاح، مع مستويات عالية من التعرض المحتمل والقرارات في الغالب المركزية، وإلى استراتيجيات أكثر لامركزية والتي تهدف إلى تحسين ظروف المعيشة والحد من التعرض ليصل إلى حد معقول يمكن تحقيقه نظرا للظروف.

نقطة عامة واحدة ينبغي على القارئ أخذها من هذا التقرير هو أنه يؤكد على النهج الجديد للجنة ألا وهو تعزيز مبدأ الأمتثلة في الوقاية (مع بعض القيود على الجرعات الفردية)؛ حيث يتم التعامل معه باعتباره مركز مركز نظام الوقاية بصفة مطلقة؛ وهو ما يعنى ضرورة تطبيقه بطريقة مماثلة على جميع حالات التعرض الإشعاعى. إن استخدام مبدأ الأمتثلة - بمساعدة المستويات المرجعية - جد ضرورى لتحقيق النهج المبين في هذا التقرير.

ونقطة هامة أخرى لابد من ذكرها؛ وهى أن نجاح القياسات والتدابير التى تتم بهدف التحكم فى الجرعات الإشعاعية لأفراد من الجمهور فى حالات التعرض الإشعاعى الحالى تعتمد بصفة أساسية على تصرفات هؤلاء الذين يعانون من تلك التعرضات وسلوكياتهم الخاصة. وهذا المسلك لا يفترض النظر إليه على أنه ضعف، ولكن فى الوقت نفسه لا يمكن اعتباره مصدر قوة إلا إذا أمكن استغلالها من خلال إشراك أصحاب المصلحة الرئيسيين، وتوفير الوقت المناسب، والحرص على كون الوضع الكائن مفهوماً، مع استقصاء المعلومات العملية، وتشجيع تدابير الوقاية الذاتية.

إن الخبرات على المستوى العالمى والمستمدة من الوقائع والأحداث التى تلى الحوادث النووية أو غير النووية تبين أن الأفراد غير ميالين إلى مغادرة المناطق التى تتضررت إشعاعياً وصارت ملوثة. وبالإضافة إلى ذلك فلا بد من وضع قيود محددة على استعمالات الأراضي وأنماط الحياة العادية على المدى الطويل، لكن الناس فى مثل تلك المناطق يرغبون فى عيش الحياة بطريقة طبيعية قدر الإمكان. ولذلك يجب أن يكون الهدف الأول هو إعادة تأهيل المناطق للسماح للناس بالعودة إلى ممارسة حياتها الطبيعية بنفس العادات السابقة على الحادثة ما أمكن ذلك ولو على المدى الطويل. بعد إعادة استعراض ماسبق بتأن يتأكد للقارئ أن معظم الناس يريدون حقاً مواصلة حياتهم، بل وأنهم مستعدين وقادرين على المساعدة فى تحقيق ذلك بقليل من التوجيه والإرشاد.

CHRISTOPHER H. CLEMENT

السكرتير العلمى للجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

المراجع

ICRP, 2008. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2–4).

ICRP, 2009. Application of the Commission's recommendations for the protection of people in emergency exposure situations. ICRP Publication 109. Ann. ICRP 39 (1).

المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
3	الأهداف والرؤية
8	المقدمة العربية
9	مقدمة المترجم
10	الملخص
12	مقدمة ضيف التحرير
14	المراجع
17	تمهيد
19	المراجع
20	موجز تنفيذي
30	المراجع
31	1. مقدمة
31	1.1. خلفية
32	2.1. المدى
34	3.1. الهيكل الرئيسي للتقرير
35	4.1. المراجع
36	2. الحياة على أراضى ملوثة إشعاعيا
36	1.2. مسارات التعرض الإشعاعى
38	2.2. خصائص التعرضات الإشعاعية
42	3.2. الخبرات المكتسبة من الحوادث السابقة
44	2.4. المراجع
45	3. تطبيق نظام اللجنة لوقاية الناس الذين يعيشون فى مناطق ملوثة إشعاعيا لفترات طويلة
45	1.3. تبرير استراتيجيات الوقاية
48	2.3. أمثلة الاستراتيجيات الوقائية

53	3.3. المستويات المرجعية للحد من تعرضات الأفراد الإشعاعية
58	4.3. المراجع
59	4. تنفيذ استراتيجيات الوقاية
60	1.4. الاجراءات الوقائية التي تتفدها السلطات المختصة
62	2.4. الاجراءات الوقائية التي يجب مراعاتها من قبل السكان المتضررين
65	3.4. المراجع
66	5. الرصد الإشعاعى والمسح الصحى
66	1.5. الرصد الإشعاعى
67	2.5. الإشراف الصحى
70	3.5. المراجع
71	6. إدارة الأغذية الملوثة والمنتجات الأخرى
72	1.6. الإدارة داخل المناطق الملوثة
74	2.6. إدارة الصادرات خارج المناطق الملوثة
76	3.6. إدارة باقى السلع
77	4.6. المراجع
78	المرفق (أ): خبرات تاريخية مكتسبة من التعامل مع مناطق التلوث الإشعاعى ذات الأمد الطويل
78	أ.1. مقدمة
80	أ.2. بكينى
83	أ.3. مارالينجا
85	أ.4. كيشتم
88	أ.5. بالوماريس
93	أ.6. تشيرنوبيل / بلدان رابطة دول الكومنولث
98	أ.7. تشيرنوبيل / النرويج
102	أ.8. تشيرنوبيل / المملكة المتحدة
105	أ.9. جوانا / البرازيل
110	أ.10. المراجع
111	أ.11. مراجع إضافية

تمهيد

في اجتماعها الذي عقد بباريس في مارس 2005، وافقت اللجنة الرئيسية للجنة الدولية للوقاية الإشعاعية على تشكيل مجموعة عمل جديدة، يكون دورها تقديم التقارير إلى اللجنة (4)، لوضع توجيهات بشأن تنفيذ توصيات اللجنة لعام (2007) لوقاية الناس الذين يعيشون في المناطق الملوثة بعد وقوع حادث نووي أو حالة طوارئ الإشعاعية لفترات طويلة. وكانت اختصاصات مجموعة العمل تلك تقديم ارشادات بشأن:

1. تحديد مستويات مرجعية للمساعدة في تخطيط استراتيجيات الوقاية على المدى الطويل.
2. تنفيذ أمثلة الإجراءات الوقائية.
3. إشراك أصحاب المصلحة بالمناطق المتضررة في تنفيذ تدابير الوقاية الإشعاعية.
4. تطوير الرصد الإشعاعي والمسح الصحي.
5. وأخيرا وضع تصور لكيفية إدارة السلع الملوثة بطريقة مميزة وأمنة.

وبغرض تطوير الارشادات الخاصة بها فقد قامت مجموعة العمل التي نشأت عن اجتماع باريس بالتعاون مع مجموعة العمل المعنية بوضع توصيات على تطبيق توصيات اللجنة من أجل حماية الناس في حالات التعرض لحالات الطوارئ (ICRP, 2009). وبالطبع فإن التقرير الذي بين أيدينا قد أخذ في الاعتبار التجربة السابقة لحماية السكان الذين يعيشون في المناطق الملوثة، ولا سيما في رابطة الدول المستقلة (الكومونولث) والتي تضررت بصورة بالغة من جراء حادث تشيرنوبيل، ليس هذا فقط وإنما أضافت إليها الخبرات الناجمة عن حوادث أخرى ببلدان مختلفة في الماضي أدت إلى تلوث مناطق واسعة. وكذلك فقد أخذ التقرير التطورات الأخيرة والمنهجيات المستحدثة وطرق القياس العملية على المستوى الدولي وعلى المستوى الوطني: مثل برنامج (INEX) الخاص بلجنة الوقاية الإشعاعية وصحة العامة من وكالة الطاقة النووية / منظمة للشؤون الاقتصادية التعاون والتنمية (OECD / NEA)، ومشروع (EURANOS) من المفوضية الأوروبية، والتدريب الفرنسي المعروف ب (CODIRPA) ، ومشروع (ETHOS)، والبرنامج الأساسي لإعادة تأهيل ما بعد كارثة تشيرنوبيل في روسيا البيضاء.

وختاما لابد من التأكيد على أن التوجيهات التي تقدمها اللجنة من خلال توصيات مجموعة العمل في هذا التقرير هي توجيهات عامة، توفر الإطار الأساسي للتعامل العام مع مثل هذه النوعية من الحوادث، ويمكن تكييف ذاك الإطار تبعا لظروف معينة، واخضاعه لها. ولا يعنى هذا أنه لا يمكن تنفيذ توصيات اللجنة بالتفصيل كما هي، بالطبع يمكن ذلك، ولكن تلك مسألة تخص السلطات الوطنية ذات الصلة.

وكان أعضاء فريق عمل صياغة هذا التقرير على النحو التالي :

J. Lochard (Chair)	I. Bogdevitch	E. Gallego
P. Hedemann-Jensen	A. McEwan	A. Nisbet
A. Oudiz (2006–2007)	T. Schneider	P. Strand

والأعضاء المناظرين ثلاثة وهم:

A. Janssens	T. Lazo	Z. Carr
-------------	---------	---------

بينما شملت عضوية اللجنة (4) خلال فترة إعداد التقرير النهائي المجموعة التالية:

A. Sugier (Chair)	P. Burns	P. Carboneras
D. Cool	J. Cooper (Vice-Chair)	M. Kai
J-F. Lecomte (Secretary)	H. Liu	J. Lochard
G. Massera	A. McGarry	K. Mrabit
M. Savkin	K-L. Sjo`blom	A. Tsela
W. Weiss		

ولقد تقابل أفراد مجموعة العمل (4) مرات على النحو التالي:

1. (13-15) فبراير 2006، NEA/OECD، Issy-les-Moulineaux، فرنسا

2. (2-4) أكتوبر 2006، NEA/OECD، Issy-les-Moulineaux، فرنسا

3. (16-18) أبريل 2007، NEA/OECD، باريس، فرنسا

4. (4-6) فبراير 2008، منظمة الصحة العالمية (WHO)، جنيف، سويسرا

يتقدم أعضاء فريق العمل بكل شكر وتقدير للسيد (بيتر شميدت) من شركة (Wismut) المحدودة على العرض الجيد الذى قدمه حول إدارة إعادة تأهيل المناطق الملوثة إشعاعيا من أنشطة تعدين وطحن اليورانيوم في ألمانيا الشرقية السابقة، والسيد (ميخائيل سافكين) من معهد الفيزياء الحيوية في روسيا لمشاركته نتاج تجاربه في كيفية إدارة توابع ما بعد حادث تشيرنوبيل على المدى الطويل، وكذلك السيدة (سولين باتاي) من EPN بفرنسا للمساعدة العلمية القيمة التى قدمتها. كما تتقدم المجموعة بالشكر للمنظمات والكوادر الذين ساعدوا فى عقد اللقاءات وساهموا فى تسهيل العقبات، وخاصة (NEA/OECD) بباريس و (WHO) بجنيف. ولقد تم اعتماد هذا التقرير من قبل اللجنة باجتماعها فى بيونس أيرس بالأرجنتين بتاريخ 25 أكتوبر 2008.

المراجع

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

ICRP, 2009. Application of the Commission's recommendations for the protection of people in emergency exposure situations. ICRP Publication 109. Ann. ICRP 39 (1).

موجز تنفيذي

(1) إن هذا التقرير يقدم ارشادات على كيفية تطبيق توصيات اللجنة في حماية الناس الذين يعيشون لفترات طويلة في المناطق الملوثة إشعاعيا بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية. وتعتبر اللجنة وضع إعادة تأهيل ما بعد الحادثة على أنه حالة تعرض قائمة.

(2) إن التوصيات التالية تتعامل مع إدارة حالات التعرض الإشعاعي القائمة بناء على توصيات تقرير عام 2007 (ICRP, 2007). وهذه التوصيات متممة لتوصيات التقرير (82)، ولقد قام هذا التقرير - وللمرة الأولى - بتطوير دور أصحاب المصلحة (ICRP, 2000). ولقد تم الأخذ في الاعتبار التطور الذي قدمته توصيات 2007 والتدخلات القائمة على النهج السابق القائم على الممارسات الهادفة لاجاد منهج قائم على دراسة وافية للخصائص المميزة لحالات التعرض الإشعاعي. وقد تم التأكيد على النهج الجديد للجنة؛ والذي يقوى مبدأ أمثلة الوقاية؛ كي يتم تطبيقه بطريقة مشابهة على كل حالات التعرض الإشعاعي، مع وضع مزيد من الضوابط على جرعات الأفراد.

(3) على الرغم من أنه قد تم وضع التوصيات الحالية أساسا لإدارة فئة معينة من حالات التعرض الإشعاعي الحالي، فإن العديد من تلك التوصيات التي وضعت في هذا التقرير قابلة للتطبيق على نطاق واسع مع بعض التعديلات اللازمة لغيرها من حالات التعرض القائمة؛ فمثلا - على سبيل المثال لا الحصر - فإن انبعاثات غاز الرادون المشع في المساكن وأماكن العمل، والتي تحدث بشكل تلقائي من المواد المشعة طبيعيا، أو مواقع ملوثة، قد نجم تلوثها عن أنشطة نووية ماضية، أو نتيجة نشاط صناعي سابق، لا بد أن ترتبط جميعها باستخدام المستويات المرجعية الخاصة بكل حالة، تبعا للتخطيط في استراتيجيات الوقاية لها. كذلك ينبغي تدعيم الدور الذي يمكن أن تلعبه إجراءات الاعتماد الذاتي في استكمال الإجراءات الوقائية التي تنفذها السلطات المختصة، والتدابير والقياسات المنفذة التي يتم اتباعها لإبلاغ الأفراد المتضررين.

(4) يتميز الانتقال من حالة الطوارئ المشعة إلى حالة التعرض بتغيير في الإدارة، ويعود هذا إلى الاستراتيجيات المشتقة من الحالات الطارئة، التي تصحبها مستويات تعرض إشعاعي عالية، وفي الغالب الأعم تكون القرارات التي تتخذ خلالها مركزية، وينفرد عنها استراتيجيات أكثر لامركزية تهدف إلى تحسين الظروف المعيشية،

والحد من التعرض الى أقل ما يمكن تحقيقه بالنظر إلى الظروف الإشعاعية السائدة والمهيمنة. وبالطبع فإن قرار السماح للناس الذين يرغبون في استمرار العيش في المناطق الملوثة بيد السلطات المختصة، ويعتمد ذلك على مدى نجاح إعادة التأهيل في أول مراحل ما بعد الكارثة. ولن يتسنى تحقيق هذا الهدف إلا لو توافرت ضمانات كافية تكفل استيفاء ما يلزمهم في ظل الظروف القائمة، وبالقدرة على تزويد هؤلاء الناس بما يعينهم على مواجهة الظروف المعيشية الجد عسيرة، وكيفية التوفيق بينها وبين أنماط الحياة المعتادة، وسبل العيش الآدمية؛ لتحقيق التنمية المرجوة ، دون اخلال بعوامل الوقاية الإشعاعية لهذه المجموعات البشرية.

(5) تكشف التجارب الماضية لحالات التعرض الإشعاعي الناجمة عن وقوع حادث نووي أو عقب حالات الطوارئ الإشعاعية عن خلل واضح يصيب جميع أبعاد الحياة اليومية التقليدية لسكان المناطق الملوثة من قاطنى تلك المناطق المنكوبة، بما فى ذلك المناحى الاجتماعية والنواحى الاقتصادية والتي تتأثر بصورة بالغة. وهذه الحالات المعقدة لا يمكن إدارتها باعتبارات الوقاية الإشعاعية فقط؛ وإنما يجب معالجة جميع الأبعاد ذات الصلة مثل الأبعاد الصحية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية والنفسية والثقافية بل والأخلاقية، وحتى السياسية ... إلى آخره.

(6) فى معظم حالات التعرض الحالية التي تؤثر على مكان معيشة السكان، فإن مستوى التعرض الإشعاعي المرجعى يرجع بصفة أساسية إلى السلوك الفردي؛ مما يجعل هذه النتائج - بصفة عامة - والمرتبطة بالتوزيع غير متجانسة بالمرء؛ بسبب صعوبة التحكم فى المصدر. والحل العملى لمثل هذا الوضع الشائك للتحكم فى المصدر هو ضرورة اتباع نهج يهدف إلى السيطرة على السلوكيات الفردية عند المصدر؛ من ثم تسهل السيطرة على الوضع الغير متجانس لتوزيعات التعرضات الإشعاعية. ولكن كتوالى طبيعى لتلك السلوكيات فإنه ليس من الممكن -وبطريقة نمطية - أن نتخذ " متوسط للسلوك الفردي" كمثال معبر للنمط السلوكى الجماعى السائد؛ حيث أنه سوف يكون غير معبر عما هو كائن بالضرورة؛ ومن ثم فإنه لا يساعد فى إدارة التعرضات الإشعاعية فى المناطق الملوثة إشعاعيا.

(7) تعتبر حياة الناس أو عملهم فى المناطق الملوثة إشعاعيا مثال جيد لحالة تعرض إشعاعى قائم. ولذلك فإن المبادئ الأساسية للوقاية الإشعاعية بما تضم من ضرورة تبرير التعرض يجب تمثيلها فى استراتيجيات الوقاية، ومن ثم فإن التبرير يستتبعه أمثلة التدابير الوقائية فى تلك الاستراتيجيات. إن المستويات المرجعية المستخدمة فى تطبيق عمليات الأمثلة لتخطيط الاستراتيجيات الوقائية سوف تؤدى حتما إلى جعل الجرعات الإشعاعية المتبقية أقل من

تلك الحدود المرجعية. وفي مثل هذه الحالات فإنه لا يتم تطبيق حدود الجرعات الإشعاعية ؛ حيث أنها خارج خطوط التخطيط المسبقة، كما أنه لا يمكن إدارتها بطريقة مسبقة.

(8) إن الاستراتيجيات الوقائية يتم تنفيذها عبر سلسلة من التدابير الوقائية التي تستهدف مسارات التعرض ذات الصلة. ويعتبر تبرير التعرضات الإشعاعية وأمتلتها في الاستراتيجيات الوقائية بمثابة تطور للتوصيات السابقة، والتي كانت تنصب على التبرير والأمتلة لتدابير الوقاية الإشعاعية للأفراد.

(9) في حالة وجود تعرض إشعاعي قائم بعد حالات تعرض إشعاعي طارئ، فإنه يتم اتخاذ قرار بتطبيق مبدأ التبرير مبدئياً بناء على القرارات الأساسية التي ينبغي اتخاذها من قبل السلطات المختصة، في نهاية حالة الطوارئ في حالة التعرض؛ للسماح للناس أن يعيشوا بشكل دائم - وعلى المدى الطويل - في تلك المناطق الملوثة بالإشعاع. ولا يجوز أن يرفق مثل هذا القرار إلا بعد موافقة خبراء الوقاية الإشعاعية، حينها يكون القرار ملزم سواء ببقاء السكان بصفة دائمة أو مؤقتة، على أن يكون ذلك تحت شروط محددة وضوابط دقيقة، أو حتى إعادة تسكينهم في بيئات أخرى مناسبة وغير ملوثة إشعاعياً، وضرورة نقلهم إلى تلك البيئات، على أن تكون مجاورة للبيئة الأصلية قدر الامكان، لأسباب متعددة. ويمكن تعريف العديد من المناطق ذات الصلة وفقاً للشروط التي تنهج نهج متدرج، وثانياً يطبق مبدأ التبرير للتعرضات الإشعاعية على مستوى القرار المراد تنفيذه، والمرتبط بتعريف الاستراتيجيات الوقائية للحفاظ على الأوضاع الإشعاعية الناتجة عن مرحلة الطوارئ، وتحسينها كخطوة تالية.

(10) إن مسؤولية ضمان المنفعة العامة على المستوى المجتمعي، وكذلك على مستوى الأفراد عندما يتم السماح للسكان بالبقاء في المناطق الملوثة تقع على عاتق الحكومات أو السلطات الوطنية. ولقد أكدت الخبرات المتراكمة من جراء الحوادث السابقة سواء النووية أو غير النووية على المستوى العالمي على أنه لا الدولة ولا حتى الأفراد على استعداد لمغادرة المناطق المتضررة جراء الحادثة؛ وهذا سلوك إنساني مفهوم وله مبرراته المقبولة؛ بغض النظر عن الأضرار الإشعاعية التي يتم تفصيلها لهم. ولو أن السلطات المختصة في موقع الحادثة طالبت السكان بمغادرة المناطق المتضررة لأسباب صحية في حالة إذا ما كانت المستويات الإشعاعية المتبقية المقاسة أعلى مما هو مسموح به للتعرض الإشعاعي بنسب هائلة، فإن هذه السلطات يجب عليها أن تسعى - وبكل قوة - إلى إعادة تأهيل هذه المناطق للسماح بممارسة المزيد من الأنشطة البشرية، حيثما كان ذلك ممكناً.

(11) إن تحقيق مبدأ أمثلة الوقاية مع وجود ضوابط على جرعات الأفراد هو النقطة المحورية في نظام الوقاية المزمع تحقيقه في المناطق المتضررة طبقاً لتوصيات اللجنة في الحالات القائمة. بالنسبة لحالات التعرض الحالية ونظراً لطبيعتها الباترة وحالتها الصارمة فلا بد من وجود تأكيدات قوية على توافر الشفافية أثناء تنفيذ مثل تلك العمليات، حيث أن توافر الشفافية المطلوبة يسمح بتوفير المعلومات المطلوبة، وامتداد الأطراف المعنية وذات الصلة بها، حال طلبها أو حتى إعطاءها دون طلبها، تبعاً لمقتضيات الموقف، على أن يتبع ذلك توثيق عملية صنع القرار بشكل صحيح، بهدف الوصول إلى أفضل الصيغ المناسبة قبل إصدار القرار الذي يفترض إبلاغه للجهات المعنية، والأطراف ذات الصلة.

(12) من المفترض إعداد الاستراتيجيات الوقائية بواسطة السلطات المختصة كجزء من الترتيبات الوطنية. مع مراعاة أن تأخذ هذه الخطط في الاعتبار الاعتماد على الذات، والإجراءات الوقائية، بما في ذلك شرط السماح بمشاركة السكان في إجراء مثل هذه الأعمال، ودراسة نتائجها؛ للعمل على تخفيض الجرعات الإشعاعية المحتملة.

وبالرغم من أنه من الصعوبة البالغة أن نطلب من السكان اتباع الإجراءات المشروطة في التخطيط المسبق، فإن اللجنة توصي السلطات المسؤولة بالعمل - بشتى طرق الاقتناع - على إشراك السكان كأصحاب مصلحة بصورة مباشرة في إعداد هذه الخطط، وهذا - إن حدث - يمثل مفتاح النجاح الأساسي في التخطيط المستهدف.

(13) وكما هو معروف فإن مستويات التعرض لمعظم الحالات التي تحيا لفترات طويلة في المناطق الملوثة إشعاعياً يحركها السلوك الفردي، وعليه يجب على السلطات المختصة تسهيل عمليات المشاركة للسكان للسماح بالتعريف الدقيق للإجراءات الوقائية الخاصة، وأن ينحوا المنحى المناسب لتطبيق الأمثلة خلال ممارسة تلك الإجراءات، بل وتطبيقها بأنفسهم إذا لزم الأمر. وهناك جانب إيجابي وهو أن حث الأفراد لاستعادة السيطرة على أوضاعهم يجعلهم يستنفرون كل قواهم للمساهمة في الأداء الأمثل.

ومع ذلك فإن استخدام الإجراءات الوقائية للمساعدة الذاتية قد تكون مزعجة، وكى تنفذ بصورة مقبولة فإنه يفترض سلفاً توافر الوعي الكافي للأفراد المتضررين، واستيعابهم التام للوضع القائم، بخطورته وسلبياته، ولذلك يجب إعطاءهم المعلومات المناسبة؛ لتسهيل الفهم، ومن ثم المشاركة الفعالة المتوقعة منهم. وبالطبع فإن مسؤولية تقديم الإرشادات اللازمة تقع على عاتق الحكومة؛ بصفتها القادرة بأدواتها المتعددة على توفير التوجيه الجيد، و إتاحة الوسائل اللازمة لتنفيذ ذلك. وبالتالي على الحكومة، أو السلطة المسؤولة القيام بعمليات تقييم مستمرة لدراسة مدى

فعالية استراتيجية الوقاية في المكان الذي تضرر بالحادثة ذات الآثار الإشعاعية وتوابعها الممتدة مستقبلا، بما في ذلك الإجراءات الوقائية التي أجريت على المستوى المحلي، أو على مستوى الأفراد، وذلك بهدف توفير الدعم الكافي والملائم للتعامل الكفاء مع مثل هذه المواقف، والعمل على كيفية تعزيزها؛ لتحسين الأوضاع.

(14) توصي اللجنة بأن توضع المستويات المرجعية في صورة الجرعات الفردية السنوية الفعالة (مللي سيفرت / سنة)،

مع مراعاة أن تستخدم بالتزامن مع تخطيط وتنفيذ عملية الأمثلة للتعرضات الإشعاعية الحالية. والهدف من ذلك هو أن يتم تنفيذ أمثلة استراتيجيات الوقاية، أو التخطيط لتنفيذ مدى متقدم من مثل هذه الاستراتيجيات، التي تهدف إلى تقليل الجرعات الإشعاعية للأفراد؛ لتظل دائما أسفل حدود المستويات المرجعية. أثناء مرحلة التخطيط فإن عملية الأمثلة ينبغي أن تؤدي إلى أن تصير الجرعات الإشعاعية المقاسة للإشعاعية المتخلفة المقدرة في أمكنة التضرر أقل من المستوى المرجعي بالفعل. وخلال تنفيذ عملية الأمثلة للإجراءات الوقائية فإنه من الأهمية بمكان إبداء اهتمام خاص لتقليل حالات التعرض الإشعاعي للأفراد التي قد تظل أعلى من المستوى المرجعي المتفق عليه فيما بين المختصين والسلطات المسؤولة بالدولة المنكوبة. ومع ذلك فإنه لا ينبغي - بأى حال من الأحوال - تجاهل مستويات التعرض الإشعاعي والتي هي أقل من حدود المستويات المرجعية ، بل ينبغي اجراء تقييم دقيق للتأكد مما إذا كانت قد تمت بالفعل عمليات أمثلة للإجراءات الوقائية، وما إذا كانت لاتزال توجد ضرورة ملحة لاتخاذ تدابير وقائية أخرى.

(15) من المهم أن يكون المستوى المرجعي لأمثلة الوقاية للسكان القاطنين في مناطق ملوثة إشعاعيا في الحدود الدنيا من

(1- 20 مللي سيفرت / سنة) طبقا لتوصيات التقرير (103) (ICRP, 2007) في إدارة مثل هذه الفئة من حالات التعرض الإشعاعي. وقد أثبتت التجارب السابقة لمثل هذه النوعية من الحوادث النووية والتوابع الإشعاعية أن القيمة المستخدمة في عملية أمثلة التدابير الوقائية للسكان القاطنين في مناطق ملوثة إشعاعيا عقب حالة حادثة نووية أو بعد حالات طوارئ إشعاعية هي (1 مللي سيفرت / سنة). ويجوز للسلطات الوطنية أن تأخذ في الاعتبار الظروف السائدة - والتي ربما تتغير من حادثة لأخرى - كما عليها أيضا الاستفادة القصوى من التوقيت الزمني للبرنامج الشامل لعملية إعادة التأهيل، كي يتم اعتماده بما يتناسب مع المستويات المرجعية لتحسين الوضع تدريجيا.

(16) تستخدم المستويات المرجعية لأغراض زمنية ماضية ومستقبلية على حد سواء؛ فمستقبليا تستخدم من أجل تخطيط

استراتيجيات الوقاية (وكذلك، إذا لزم الأمر، تحديد المستويات المرجعية المشتقة من أجل تنفيذ بعض الإجراءات

الوقائية المحددة مثل تجارة المواد الغذائية)، وبأثر رجعي مقياسا للحكم على فاعلية تنفيذ استراتيجيات الوقاية الإشعاعية.

(17) حتى وإن أكدت الحقائق العملية أنه قد تم تقليل مستويات التعرض الإشعاعي إلى ما دون المستويات المرجعية فإن هذا ليس شرطا وجوبيا لوقف الإجراءات الوقائية طالما أن هناك إمكانية لمزيد من تقليل حالات التعرض الإشعاعي وفقا لعملية أمثلة تدابير الوقاية. ومن المؤكد أن استمرار آلية هذه الاجراءات سوف تؤدي للحفاظ على قيم التعرض الإشعاعي بحيث تقترب من أو تماثل قيم التعرض الإشعاعي في حالات التعرض العادي على النحو الموصى به من قبل اللجنة.

(18) لمحاولة تكوين أفضل ادارة لحالات التعرض القائمة بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية فإن هذا يعتمد على ضرورة تنفيذ عدد قليل أو كثير من البرامج المصممة لإعادة تأهيل المناطق المتضررة، شريطة أن تتعامل تلك البرامج مع الأبعاد المتعددة للموضوع بما فيها الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والصحية والبيئة ... إلى آخره، ويكون هذا وفقا لمستوى التلوث السطحي، والمساحات التي ينتشر فيها؛ على أن يتوافر في تلك البرامج المصممة توقيتات زمنية محددة ودقيقة. إن تنفيذ استراتيجيات الوقاية هو عملية ديناميكية في الأساس بحيث تقبل التغيير طبقا لتطور الحالة الإشعاعية.

(19) إن وضع الشروط وتنفيذ الوسائل التي تسمح بمشاركة فعالة للسكان المتضررين في استراتيجيات الوقاية من الإشعاع هو مسؤولية السلطات المختصة، وخاصة الجهات الرقابية لخلق الظروف التي تسمح بإنشاء وسائل مؤثرة وفعالة تساعد في حشد سكان المناطق المتضررة؛ بما يعنى أن هذه الاستراتيجيات الوقائية تتعدى الصعيد التنظيمي الوطنى إلى أبعاد أكثر رحابة على الصعيد العالمي. ولقد علمتنا تجارب الماضي كيفية تحسين إدارة المناطق الملوثة، عن طريق الاستعانة بالخبراء المحليين وسكان تلك المناطق في تنفيذ استراتيجيات الوقاية. ومن الضروري أن تعتمد آليات تشجيع أصحاب المصلحة في المناطق المنكوبة إلى بث عوامل وطنية وتحفيز مثيرات ذاتية نابعة من الثقافة المحلية والانسانية؛ كي تستمر بلا عوائق، على أن تتكيف مع الظروف المستجدة.

(20) يجب أن تكون الأولوية القصوى لدى السلطات المختصة عند القيام بتنفيذ استراتيجيات الوقاية هي حماية الناس الذين يتعرضون لأعلى حالات التعرض الإشعاعية في مناطق الضرر، وأن يتم - بشكل متواز - العمل الحثيث للحد

من تعرضات جميع الأفراد إلى أدنى المستويات التي يمكن تحقيقها طبقاً لمبدأ (ALARA). وبالطبع لكي يتحقق ذلك فلا بد من وجود تقييم دقيق لتوزيعات التعرضات الإشعاعية، والمقارنة بين كل جرعة مع المستوى المرجعي، بغرض القيام بالأمتثلة الوقائية لاحقاً. ومن نماذج الاستراتيجيات التي يتعين أن تقوم بتنفيذها السلطات المختصة في حالة ما بعد الحادثة هي ضرورة تنظيف المباني، ومعالجة التربة، ومراعاة الثروة النباتية، ومتابعة التغيرات في السلوك النمطي للحيوانات، ورصد البيئة، والمنتجات، وتوفير المواد الغذائية النظيفة، وإدارة النفايات (الناجمة عن محاولات التنظيف أو من السلع الملوثة الغير قابلة للتسويق)، وتوفير المعلومات المطلوبة، والتوجيه الجيد، والارشاد المناسب، والتعليمات المطلوبة للتعامل مع المعدات (للتعامل مع القياسات المطلوبة على سبيل المثال)، والمسح الصحي، وتعليم الأطفال، ومعلومات كاملة عن المجموعات المعرضة خاصة، وعن الجمهور عامة ... وما نحو ذلك. ولقد بينت التجارب السابقة أن نشر ثقافة الوقاية الإشعاعية بصورة عملية بين جميع قطاعات السكان - وخاصة فيما بين المهنيين والخبراء المسؤولين عن صحة العامة وتعليم الجمهور - هو مفتاح النجاح الأول لاستراتيجيات الوقاية على المدى الطويل.

(21) تطلق اللجنة على نماذج الإجراءات المتخذة من قبل السكان في المناطق الملوثة على المدى الطويل مسمى "الإجراءات الوقائية للمساعدة الذاتية"؛ وهي تلك الإجراءات التي تهدف إلى توصيف ودراسة خصائص أوضاع السكان الإشعاعية الخاصة، والمرتبطة بما قد أصابهم من توابع الحادثة التي تضررت منها أراضيهم، على أن يشمل هذا التعرضات الإشعاعية الخارجية والداخلية. وهذا ينبغي أن يتم بواسطة الرصد الإشعاعي بوسائل عالية الكفاءة والجودة لبيئتهم المباشرة (قياسات معدلات الجرعات المحيطة في المناطق الملوثة إشعاعياً التي يعيش فيها هؤلاء، السكان ويتم التركيز بصورة مكثفة على المواد الغذائية الملوثة)، ومعاودة التأكيد على قياس التعرضات الإشعاعية الخارجية والداخلية الخاصة بهم، على أن يتم اعطاء عناية على أعلى مستوى للفئات الخاصة مثل الأطفال والمسنين، ودراسة طرائقهم المعيشية الحياتية للبحث عن سبل آمنة ومريحة لتقليل التعرضات الإشعاعية لهم. وعلى السلطات المختصة تسهيل إعدادات المتابعة المطلوبة من المحافل المحلية، التي تضم ممثلين عن السكان المتضررين، والخبراء ذوي الصلة (مثل الهيئات الصحية، والوقاية الإشعاعية، والسلطات الزراعية المختصة، وما نحو

ذلك). من ثم فسوف تسمح هذه المنتديات بجمع وتقاسم ومشاركة المعلومات، من أجل الصالح العام، وتقييم فعالية الاستراتيجيات الوقائية المنفذة بواسطة السكان المحليين والسلطات المختصة.

(22) في السنوات الأخيرة انتقل - و بشكل مطرد - بند إشراك أصحاب المصلحة في القرارات المتعلقة بالسياسة العامة الى الواجهة. وتعتبر اللجنة هذه المشاركة مفتاح رئيسي لوضع وتنفيذ - بل وتطوير - استراتيجيات الوقاية من الإشعاع بالنسبة لمعظم حالات التعرض الحالية. وكمثال آخر نموذجي على ذلك السيطرة على غاز الرادون في المساكن. ولقد نمت خبرة إشراك أصحاب المصلحة كنتيجة حتمية للدروس العديدة المستفادة من التجارب السابقة، كأساس لتطوير أفضل ممارسة للوقاية الإشعاعية في حماية المجتمع. وبالفعل فقد أتت العمليات والأدوات المطبقة - بشكل عام - على الحالات التي يمكن ادخال أصحاب المصلحة فيها بأثرها الفعال في تحسين وتطوير الطرائق النوعية للوقاية.

(23) توصي اللجنة حال وجود حالات تعرض إشعاعي قائمة أن يحصل الأفراد المعنيين على معلومات عامة عن موقف تلك التعرضات، وكيفية تطبيق وسائل الحد من الجرعات الإشعاعية التي يتعرضون لها. وفي الحالات التي تكون فيها الأنماط الحياتية للأفراد مرتبطة بعوامل التعرض الرئيسية فإن الرصد الإشعاعي للأفراد حينذاك عامل جد ضروري، على أن ينفذ برنامج إعلامي يوضح ويحلل ويدقق. وعلاوة على ذلك يتم النظر بعين الاهتمام إلى الشكوك المتلقاة حول مستقبل الآثار الصحية المحتملة من التعرض من قبل السكان منذ مرحلة الطوارئ. وهذه مسؤولية السلطات المختصة بتنفيذ برنامج الوقاية الإشعاعية بحذافيره؛ فالمسح الصحي والرصد الإشعاعي عنصرين من أهم مكونات هذا البرنامج.

(24) توصي اللجنة كذلك بأن يتم إنشاء نظام سجل للرصد والتسجيل، على أن يكون تحت مسؤولية السلطات المختصة، ويكون محوره الأساسي تقييم تطور وضع التعرضات الإشعاعية، وفعالية استراتيجيات الوقاية المطبقة. وهذه السجلات تكتسب أهمية خاصة لتحديد الفئات المعرضة للمخاطر المحتملة، بالتزامن مع المسح الصحي الملزم. وعلاوة على ذلك فإنه يجب السماح بإنشاء نظام محكم للمراقبة والمتابعة الصحية على المدى الطويل للسكان المتضررين في مناطق التلوث الإشعاعي، ويتبع ذلك - بالضرورة الحتمية - إنشاء سجلات صحية متكاملة ومنقحة لسكان تلك المناطق الملوثة.

(25) من نافلة القول التأكيد على أن إدارة المواد الغذائية الملوثة وغيرها من السلع المنتجة في المناطق المتضررة من جراء وقوع حادث نووي أو حالة طوارئ إشعاعية هي بالفعل مشكلة شديدة الصعوبة؛ بسبب تعقيدات القبول الخاص بها في السوق. ومن ناحية أخرى فإن القيود المفروضة على إنتاج واستهلاك المواد الغذائية على المدى الطويل سوف تؤثر - بكل تأكيد - على التنمية المستدامة في المناطق الملوثة إشعاعياً، وبالتالي لابد من التنفيذ الفعال لمبدأ أمثلة الوقاية كي نتجنب المحاذير، ومن ثم ترفع القيود المفروضة - وإن كانت بشكل غير رسمي - على هذه المنتجات؛ بهدف تحسين الاقتصاد، ورفع المستوى المعيشي، وبالتالي تتحقق التنمية المستدامة المرجوة. وكى تتحقق تلك التنمية فإنه من الضروري البدء بالتوفيق بين المصالح المحلية للمزارعين وباقي المنتجين من ناحية وبين السكان المحليين ومصالح المستهلكين للمواد الغذائية وباقي المنتجات القادمة من مناطق التلوث. مع مراعاة أن يتم توزيع المواد الغذائية وباقي المنتجات خارج الأراضي الملوثة بكل الحرص وبالغ العناية؛ لدرء أية مخاطر إشعاعية محتملة.

(26) وترى اللجنة أنه برغم التعقيدات الاجتماعية والاقتصادية فى قضية إدارة المواد الغذائية الملوثة، إلا أنه - وفي ضوء مصالح مختلف الأطراف المعنية - ينبغي وضع استراتيجيات وقائية مع مراعاة الأمثلة فى كل الخطوات وعلى جميع المستويات؛ حتى أنه يسمح بالتدخل - بدون حدود - فى الإنتاج والتوزيع والتجهيز، فضلا عن التدابير المتخذة لإعلام المستهلكين بكافة تفاصيل المنتجات؛ للسماح لهم باتخاذ القرارات المناسبة دون قيود أو محاذير، مع طمأننتهم بأن ماتم اتخاذه من تدابير وقائية يفى تماما بشروط الأمان. وتلعب المستويات المرجعية التى يتم التعبير عنها بوحدات (بيكريل / كجم) أو (بيكريل / لتر) دورا هاما فى هذه العملية، خاصة عند طرح المواد الغذائية فى الأسواق، كعامل أمان يحفز المستهلكين للشراء دون أدنى بواعث للقلق؛ لسهولة مقارنة القيم المطبوعة بالمرجعية.

(27) السلع الغذائية وغيرها قد تكون ملوثة فى أعقاب حالات الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية. وهذا يشمل باقى المنتجات الزراعية غير الغذائية مثل الورق والخشب، والزيت، أو غيرها من المنتجات المعاد تدويرها من المواد محتملة التلوث مثل المعادن الخردة. والهدف من ذلك - مرة أخرى - هو الحد من التعرض إلى أقل الحدود الممكنة والمقبولة من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية، مع الأخذ فى الاعتبار العوامل الاجتماعية والاقتصادية؛ لأهميتها البالغة.

(28) إن التجارب الماضية فى المناطق الملوثة الناتجة لفترات طويلة نتيجة اختبارات نووية مثل (Bikini, Maralinga) أو حوادث نووية على شاكلة (Kyshtym, Palomares, Chernobyl) أو حتى حادثة مصدر مشع من نوعية

حادثة (Goia[^]nia) توضح أهمية المخاطر الكامنة لاستيعاب وتناول المواد الغذائية القادمة من مناطق ملوثة إشعاعيا برغم مرور عدة عقود زمنية بعد وقوع الحادث الأصلي وما نشأ عنه من مشاكل تأثرت بها مناطق ريفية واسعة ولا تزال. ولذا فإنه من الملزم أن تستمر الإدارة الحازمة لهذه المواد الغذائية في تلك المناطق لحماية السكان المحليين من أى تعرضات داخلية مزمنة والحفاظ على استمرارية الانتاج المحلي في نفس الآن، وهو أمر جد ضروري، ويرتبط ارتباطا وثيقا بالعوامل الاقتصادية التي تتعكس على النواحي الاجتماعية. عندما تتأثر البيئات الحضرية وشبه الحضرية سلبا فإن مسارات التعرض الإشعاعي من التعرض الخارجى أو الاستنشاق تظل محتملة وكبيرة، وذلك لفترات زمنية طويلة. و أهم المسائل المعنية أن يتم وضع تحديد دقيق للمستويات المرجعية للتعرض الإشعاعي القائم للحالات الناتجة عن الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية. وتجارب الماضي ترشد إلى أن قيم الجرعة النموذجية المختارة من قبل السلطات لإدارة مثل هذه الحالات تكون قريبة من أو تساوي (1 مللي سيفرت / سنة)، وهى ذات القيمة المرجعية التى تتناسب مع الرغبة الملحة للقيمة التى يهدف الوصول إليها تدريجيا للحد من التعرض الطويل الأمد للمستويات التي هي قريبة من أو مشابهة لحالات التعرض الإشعاعي العادي للجمهور، أي داخل نطاق القيود المحددة للتعرض المخطط للجمهور في الحالات العادية.

المراجع

ICRP, 2000. Protection of the public in situations of prolonged exposure. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29 (1-2).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

1. مقدمة

1.1. خلفية

(1) وصفت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) في التقرير (103) المبادئ العامة التي يتضمنها نظامها الوقائي في ثلاثة أنواع محددة؛ وهي حالة التعرض الحالى أو القائم، والحالة المخطط لها وحالة الطوارئ، والذي تغير فيما بعد ليتم حصره في نوعين فقط هما الممارسات والتدخلات (ICRP, 2007, Para. 176)، ويمكن تفصيل ما سبق على النحو التالي:

- **حالات التعرض المخطط لها:** وهي تلك الحالات التي تشمل التقديم المدروس بتمهل وتأن لتشغيل مصادر مشعة.
- **حالات التعرض الطارئ:** وهي تلك الحالات التي يحتمل حدوثها أثناء تشغيل الحالات المخطط لها، أو عن فعل ضار سواء باهمال أو قصد أو بلا عمد، أو نتيجة لأى حالة غير متوقعة؛ كخلل فى آلة معينة؛ مما يتطلب اتخاذ اجراء عاجل بهدف منع أو تقليل الآثار المترتبة على هذه الحالة.
- **حالات التعرض القائمة:** وهي تلك الحالات التي ينشأ عنها تعرضات إشعاعية، لايمكن التخلص من مصدرها فى الوقت الآنى؛ مما يتطلب اتخاذ قرارات تنظيمية لابد من اتخاذها، بعد حالات الطوارئ، للتعايش مع الوضع القائم، بالطريقة المثلى، طبقا لتوصيات اللجنة الدولية.

(2) يقدم التقرير الحالى توصيات عن كيفية تطبيق توصيات اللجنة لحماية من يعيشون فى مناطق ملوثة إشعاعيا عقب حادثة نووية أو بعد حالة طوارئ وذلك لفترات طويلة. أى أن هذه حالة تأهيل مابعد الحادث، والتي تعتبرها اللجنة " حالة تعرض قائمة " (ICRP, 2007, Para. 240).

(3) ولقد قررت اللجنة فى الماضى مجموعة من المبادئ العامة للتخطيط لاجراءات وقائية عقب الحادثة. وكانت أول الارشادات فى التقرير 40 (ICRP, 1984)، لكنه اقتصر على الاجراءات فى المدى القصير وعلى المدى المتوسط فقط. ولذلك تمت اعادة معالجة هذا التقرير وتقيقه كى يفى بأغراض أعم فصدر تحت مسمى التقرير (63) (ICRP, 1993) اعتمادا على توصيات اللجنة لسنة 1990 (ICRP, 1991). وتلاه التقرير (82) (ICRP, 2000) وهو تقرير مفصل وبمثابة امتداد للتقرير (63)، كما أنه يعتبر أول تعامل مباشر مع توصيات اللجنة وتطبيق

عملى على نظامها المرتبط بالوقاية الإشعاعية؛ للتحكم فى التعرضات الإشعاعية، التى تصدر عن بقايا إشعاعية فى البيئة لفترات طويلة.

(4) ويستكمل التقرير الحالى التوصيات التى وردت بالتقرير (82) (ICRP, 2000)؛ حيث يقوم بتطوير أدوار أصحاب المصلحة، مع الاعتراف بأن هؤلاء الناس يجب أن يشاركوا المختصين فى هذا النوع من الحالات، كما يجب اعطاءهم الفرصة للمشاركة المباشرة فى تنفيذ الإجراءات الوقائية، بهدف السيطرة على التعرضات الإشعاعية التى يتعرضون لها بصفة منتظمة. مع ضرورة الأخذ فى الاعتبار التطور الذى قدمته توصيات 2007 عن النهج السابق، والقائم على الانتقال من الممارسات والتدخلات إلى النهج الذى يعتمد على خصائص حالات التعرض الإشعاعى القائم. وبصفة خاصة فإنه يؤكد اتجاه اللجنة الجديد؛ والذى يقوى مبدأ أمثلة الوقاية؛ كى يتم تطبيقه بطريقة مشابهة على جميع حالات التعرض، مع تطبيق القيود على الجرعات الفردية.

(5) إن التوصيات التالية تعد أول تعامل حقيقى مع إدارة حالات التعرض القائمة منذ توصيات تقرير 2007. وعلى الرغم من وضعها لإدارة فئة معينة من حالات التعرض الحالية، فإن العديد من التوصيات التى وردت فى هذا التقرير قابلة للتطبيق على نطاق أكثر اتساعاً، مع ضرورة القيام بما يلزم من تكييف لحالات التعرض الحالية الأخرى، مثل غاز الرادون فى المساكن أو أماكن العمل، والذى ينشأ بصفة تلقائية من المواد المشعة طبيعياً، أو المواقع سابقة التلوث نتيجة أنشطة نووية أو صناعية تمت فى الماضى. ويرتبط ذلك بشكل خاص باستخدام المستويات المرجعية لتخطيط وتنفيذ إجراءات وقائية محددة كما هو وارد فى (القسم 3.3). هذا الدور يظهر كذلك فى إجراءات المساعدة الذاتية الوقائية، والتى تعتبر استكمالاً للإجراءات الوقائية التى تنفذها السلطات المعنية، والتدابير المرافقة لإبلاغ الأفراد المتضررين كما فى (البند 2.4).

2.1. المدى

(6) إنه لمن الضرورى أن تتوافر ارشادات عن الاجراءات الوقائية المفترضة لتغطية الأزمنة القصيرة والمتوسطة و طويلة الأمد من إدارة الحوادث النووية والطوارئ الإشعاعية. وأكثر الارشادات الحديثة ارتباطاً بإدارة مثل هذه النوعية من الحوادث على المدى الزمنى القصير والمتوسط هو التقرير 109 (ICRP, 2009) بشأن تطبيق توصيات اللجنة لحماية

الناس في حالات التعرض لحالات الطوارئ الإشعاعية. بينما التقرير الحالى يتوافق مع مرحلة ما بعد الحادث؛ والهدف منه تيسير إجراءات حالة إعادة التأهيل على المدى الطويل، وإبراز الإجراءات التي قد تحتاج لتنفيذها وتفعيلها في حالة مابعد وقوع حادث نووي أو إشعاعي مما يؤدي قطعا إلى تلوث طويل الأجل في المناطق كبيرة المساحات الآهلة بالسكان في نفس الآن.

(7) مما لاشك فيه أن الانتقال من التعامل مع حالة الطوارئ الإشعاعية إلى حالة التعرض القائمة يتميز بتغيير واضح في إدارة الاستراتيجيات التي يجب أن يكون المحرك الرئيسي لها هو كيفية التعامل العاجل والأمين في ذات الوقت مع مستويات عالية من التعرض الإشعاعي، على أن تتحول القرارات التي تغلب عليها المركزية في الحالة الأولى إلى استراتيجيات أكثر ميلا إلى اللامركزية فيما بعد؛ بهدف العمل الدعوب والشامل على مدى نطاق المساحات الملوثة إشعاعيا، لتحسين الظروف المعيشية بها، والحد من التعرضات الإشعاعية الى أقل مدى يمكن تحقيقه... هذا بالنظر إلى الظروف المحيطة. على أن تضع هذه الاستراتيجيات في اعتبارها أن هذا الوضع طويل المدى الزمنى. وكشفت اللجنة عن أهمية أن يقوم الأفراد المعنيين بالاشتراك بطريقة مباشرة في حماية أنفسهم. وعليه توصى اللجنة بالتنسيق لعبور هذا المنحنى الخطر فيما بين الوضعين بطريقة شفافة تماما، وأن تلقى القبول التام، والفهم العميق من جميع الأطراف المتضررة.

(8) بالتأكيد فإن قرار بقاء سكان المناطق الملوثة بها لرغبتهم في ذلك لابد من أن يلقى موافقة السلطات المعنية عليه، وذلك كشرط أولى للبقاء، وإن حدث ووافقت السلطات فهذا القرار يعتبر بمثابة الخطوة الأولى في اعادة التأهيل للمناطق الملوثة إشعاعيا. وهذا القرار يتضمن - بصورة غير مباشرة - قدرة السلطات المحلية على تزويد الأفراد بسبل الوقاية من العواقب الصحية المحتملة جراء التعرض للإشعاعات المؤينة بصفة مستمرة ولمدى طويل، مما يستلزم توفير مؤهلات أحوال معيشية كريمة، ومستلزمات تدخل عاجل وقت الضرورة. على أن يكون هدف السلطات هو عودة السكان لممارسة كافة أنماط الحياة المعتادة منهم سابقا، برغم الوضع الإشعاعي الحرج القائم، ومن ثم تدليل كافة العقبات؛ لتيسير سبل العيش المحترم والأمين.

(9) في حالة وقوع حوادث خطيرة تؤثر على مساحات شاسعة فإنه من الملزم تواجد إدارة محترفة للتعامل الآنى مع الإجراءات المتعلقة بمراحل الحادثة المختلفة، في المناطق الجغرافية المتباينة. وهذا يعنى ببساطة أن الانتقال من حالة الطوارئ الإشعاعية إلى حالة التعرض القائم قد تحدث في أوقات مختلفة داخل المناطق الملوثة.

3.1. الهيكل الرئيسي للتقرير

(10) يتناول الفصل الثانى آثار مابعد وقوع حادث نووي أو مايلى حالة طوارئ إشعاعية على السكان المتضررين. وهذا يشمل مسارات التعرض الإشعاعى، وأنواع الفئات السكانية المعرضة، بل وخصائص التعرض ذاته، وكيفية استدعاء الخبرة من أحداث الحوادث المماثلة فى الماضى فى بقاع أخرى، للاستعانة بها على مجابهة الوضع القائم. هذا بينما يناقش الفصل الثالث تطبيق توصيات اللجنة على هذا النوع من حالات تعرض القائمة، ويركز بصفة أساسية على الاستفادة القصوى من مبادئ الوقاية الإشعاعية الأساسية ومنها مبدأ تبرير التعرض، والأمثلة فى استراتيجيات الوقاية، كما يتعرض لاستحداث وتطبيق المستويات المرجعية؛ للحد من عدم المساواة فى توزيع الجرعات الإشعاعية فيما بين الأفراد.

ويليه الفصل الرابع الذى يتناول الجوانب العملية المرتبطة بتنفيذ استراتيجيات الوقاية، سواء من قبل السلطات المعنية أو على مستوى السكان المتضررين.

ويعقبه الفصل الخامس الذى يغطي وسائل الرصد الإشعاعى، وسبل المراقبة الصحية، وطرق التنفيذ.

وأخيرا يأتى الفصل السادس ليعبر طرائق الإدارة المفترضة للتعامل النودجى مع المواد الغذائية الملوثة وباقى السلع.

(11) وبعد نهاية الفصول الستة يأتى الملحق (أ) ليعرض ملخص عن التجارب السابقة للمناطق الملوثة إشعاعيا من جراء الحوادث النووية أو عقب حالات الطوارئ الإشعاعية وما قد يتبع ذلك من المعايير الإشعاعية المطلوبة فى تنفيذ تدابير الإصلاح وإعادة التأهيل.

4.1. المراجع

ICRP, 1984. Statement from the 1984 Stockholm meeting of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 40. Ann. ICRP 14 (2).

ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1–3).

ICRP, 1993. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann. ICRP 22 (4).

ICRP, 2000. Protection of the public in situations of prolonged exposure. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29 (1–2).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2–4).

ICRP, 2009. Application of the Commission's recommendations for the protection of people in emergency exposure situations. ICRP Publication 109. Ann. ICRP 39 (1).

2. الحياة على أراضى ملوثة إشعاعيا

(12) لقد بينت التجارب الماضية لحالات التعرض الإشعاعي الحالية الناتجة عن وقوع حادث نووي أو عقب حالات الطوارئ الإشعاعية بجلاء أن جميع أبعاد الحياة اليومية للسكان تتأثر سلبيا؛ وهذا أمر منطقي، بالإضافة إلى أن جميع الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية لسكان تلك المناطق الملوثة تصاب بهبوط حاد يكاد يودي بها؛ حتى تصبح كالجثة الهامدة. ونتيجة لذلك تنشأ مواقف شديدة التعقيد لا يمكن التعامل معها بالاعتبارات الوقائية فقط؛ وإنما - حتما ولابد - من خلال وجود كيان ادارى قوى، يمكنه التعامل بكل ثقة وسرعة وحزم مع جميع أبعاد الموضوع ذات الصلة، فيسعى جاهدا لعلاج الأوضاع الصحية والبيئية والاقتصادية، والتعامل المدروس مع الموضوعات الاجتماعية والنفسية والثقافية والأخلاقية، وتطوير جدى للأوضاع السياسية؛ كي تجعل هدفها الأول كيفية عبور الأزمة بأقل خسائر ممكنة، وفي أسرع زمن يمكن تحقيقه. على ألا تتجاهل هذه الإدارة أى موضوعات طارئة أو مستجدة، ولا تهمل أي حدث مهما بلغت ضآلته، دون اعطائه حقه الكافى من الدراسة والتحصيص؛ للحيلولة دون نشوء مشاكل مستجدة (UNDP, 2002).

وعلى الرغم من أن هذه التوصيات قد ركزت بصورة عالية على آلية تطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية الأساسية لمثل هذا النوع من الحالات التعرض الإشعاعي الحالية، إلا أنه قد تم تطويرها، بالأخذ فى الاعتبار التعقيدات السابقة، والخبرات المكتسبة حتى الآن مع إدارته.

1.2. مسارات التعرض الإشعاعى

(13) تعتبر أنواع حالات التعرض الإشعاعى الحالية والتي تم عرضها فى ثنايا هذا التقرير هي نتائج حوادث نووية متناثرة وحالات طوارئ نووية فى بقاع متفرقة، نتج عنها تشتت التلوث الإشعاعى، و انتشاره على نطاق شاسع نسبيا. ويعتمد نمط ترسب الجسيمات المشعة الملوثة فى بيئة تلك المساحات الملوثة على حجم التشتت الحادث، سواء من ناحية النشاطية الإشعاعية، أو من حيث نوعية وكمية الطاقة التي تم اطلاقها، والأحوال الجوية السائدة اعتمادا على سجلات الأرصاد الجوية المعتمدة، مع التركيز بصورة مكثفة على اتجاه الرياح والأمطار التي ربما تكون قد تساقطت

أثناء مرور العاصفة النووية. وبالطبع فمن المتوقع أن تتباين سرعة الرياح واتجاهاتها على المدى الشاسع الذى أطلقت فيه تلك الطاقة الملوثة الهائلة. وعلى المدى الطويل فإن هطول الأمطار وباقي العوامل الجوية المؤثرة سوف تتيح للنويدات المشعة فرصة عمرها عندما تسمح لها باختراق التربة والاستقرار فيها، ومن ثم سوف تنتقل كميات غير محدودة منها عبر مسارات المياه المختلفة سواء الجوفية أو الأنهار؛ لتستكمل النويدات المشعة هجرتها العاجلة عن طريق تلك المسارات الأساسية، أو أية مسارات بديلة قد تعلق بها. ويتباين امتصاص النباتات للنويدات المشعة التى استقرت فى التربة بصفة موسمية. كما يحدث تباين مشابه لمستويات الترسيب من منطقة إلى أخرى. وبعد حادثة تشيرنوبيل المروعة فقد تفاوت معدل التلوث السطحى (النشاطية الإشعاعية / وحدة المساحة) بنسب تتراوح من (10-100) داخل القرية الواحدة.

وبصورة عامة فإن بعض النويدات المشعة - أو احداها - على المدى الطويل سوف تهيم وتصبح ذات الأثر الأكبر والعامل الأعظم الذى يسبب التعرضات الإشعاعية للإنسان فى تلك المناطق التى ضربها التلوث الإشعاعى.

(14) تتعدد مسارات التعرض الإشعاعى عقب حدوث تلوث سطحى للبيئة. وأهم هذه المسارات هو التعرض بسبب النويدات المشعة المستقرة فى البيئة بصور مختلفة، وتصل للإنسان عبر الاستنشاق أو تناول المواد الغذائية الملوثة. وتصل النويدات المشعة للبشر عن طريق استهلاك الخضروات واللحوم والألبان والأسماك. بينما تنتقل النويدات المشعة المختلفة للحيوانات بواسطة الغذاء الحيوانى خاصتهم وتنفس الهواء بما يحويه من النويدات المشعة المختلفة. إن النويدات المشعة المستقرة بالتربة أو التى انتقلت مباشرة إلى النباتات قد تكون ذات جزيئات غير قابلة للذوبان، ومن ثم تكون أقل امتصاصية فى الأمعاء من غيرها من النويدات المشعة التى تغلغت فى المواد الغذائية. مع الوقت قد يكون هناك اختلاف كبير فى بلع النويدات المشعة من قبل السكان اعتمادا على الموسم السنوى، ونتيجة للممارسات الزراعية، وأنواع التربة، والغطاء النباتى، وما إلى ذلك. فبعض المناطق مثل مراعي جبال الألب، والغابات الجبلية فى المناطق المرتفعة تحتفظ فى طبقاتها بالنويدات المشعة أكثر من نسبة احتفاظ تربة المناطق الزراعية بها. كما قد لوحظ ارتفاع مستويات انتقال النويدات المشعة لأطعمة معينة أكثر من سواها؛ فعلى سبيل المثال فإن التوت وعيش الغراب فى الغابات قد سجلت ارتفاعا ملحوظا فى احتفاظها بتلك النويدات لمناسيب عالية.

2.2. خصائص التعرضات الإشعاعية

(15) في معظم حالات التعرض الإشعاعي الحالية التي تؤثر على أماكن معيشة السكان، فإن مستوى التعرض الإشعاعي يشترك بصفة أساسية من السلوك الفردي؛ لذلك فإنه من الصعب التحكم فيه من المصدر. وهذه النتائج عامة لتوزيعات غير متجانسة من حالات التعرض الإشعاعي. وطبيعي جدا أنه يوما بعد يوم على مدى الحياة أو العمل في مثل تلك المناطق الملوثة حتما سوف يؤدي الأمر إلى بعض درجات التعرض.

(16) تبين الدراسات الجادة للوضع السائد بعد حالات التعرض الإشعاعي على المدى الزمني القصير والمتوسط بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية مدى واسع لتعرضات الأفراد الإشعاعية؛ سواء بالنسبة للجرعات الإشعاعية المتلقاة حاليا بالفعل، أو تلك المتوقع تلقيها مستقبلا من الإشعاعات المتبقية. وهذا المدى الواسع لتعرضات الأفراد يتأثر بمجموعة من العوامل الرئيسية التي يمكن إيجازها كالتالي:

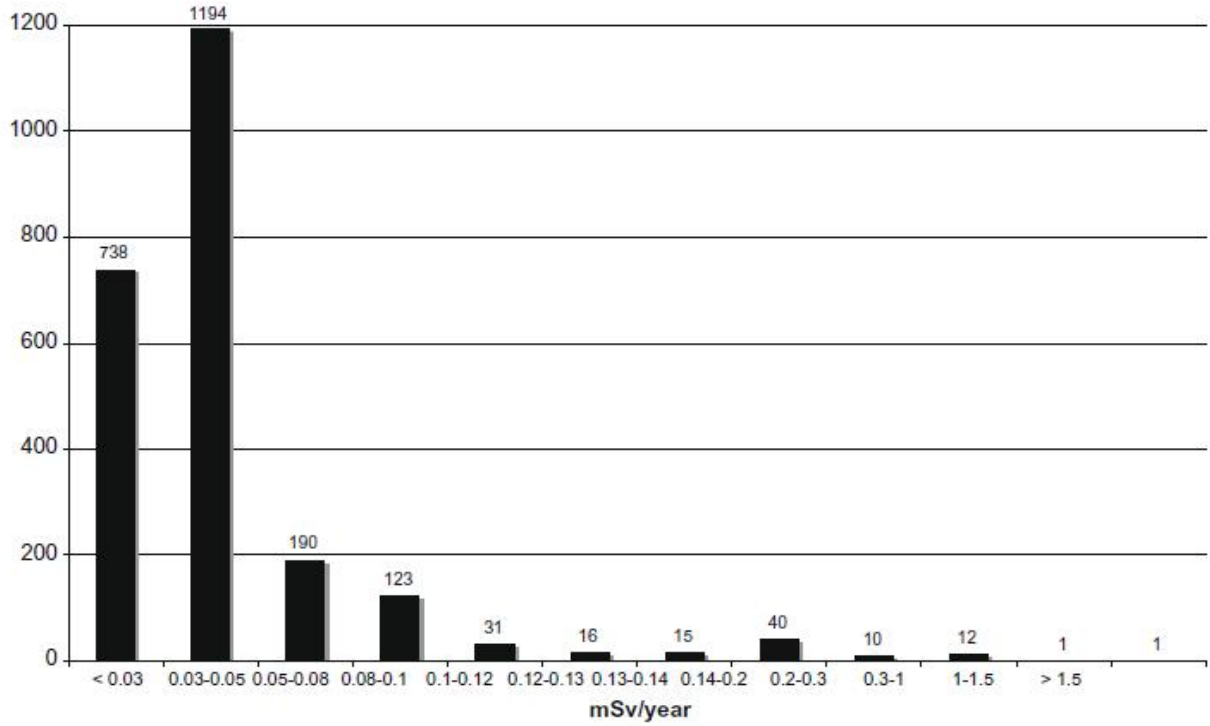
- الموقع (بالنسبة للسكن والعمل) ومدى القرب أو البعد من المناطق الملوثة (بعد تنظيفه من قبل الخبراء المؤهلين).
- المهنة أو الوظيفة: والوقت الذي يقضيه الشخص فيه، والأعمال التي يضطلع بها، خاصة في المناطق المتضررة.
- عادات الأفراد: وهي - غالبا - تتغير من دولة لأخرى، وبخاصة النظام الغذائي لكل شخص، وكذلك الحالة الاجتماعية والاقتصادية للفرد نفسه.

ولقد أظهرت الخبرات الناجمة من التجارب السابقة أن استخدام مصطلح "متوسط الفرد" غير مناسب إطلاقا في إدارة التعرضات الإشعاعية في المناطق الملوثة. ومن الغريب أنه توجد فوارق كبيرة بين القرى المتجاورة، بل والأغرب من ذلك الاختلاف فيما بين أسر القرية الواحدة، والأكثر مدعاة للدهشة توجد فروق داخل العائلة الواحدة، وتتشأ تلك الاختلافات لتباين الأنظمة الغذائية، والعادات المعيشية، وتصل إلى حد اختلاف المهنة أو الحرفة والوظيفة. وبصفة عامة يمكن القول أن هذه الاختلافات ينتج عنها توزيع مشوه لا يمكن القياس عليه أو الاستدلال منه بالنسبة للجرعات الإشعاعية بين السكان المتضررين. ويبين الشكل (1.2) توزيع الجرعة الإشعاعية الفردية للأطفال

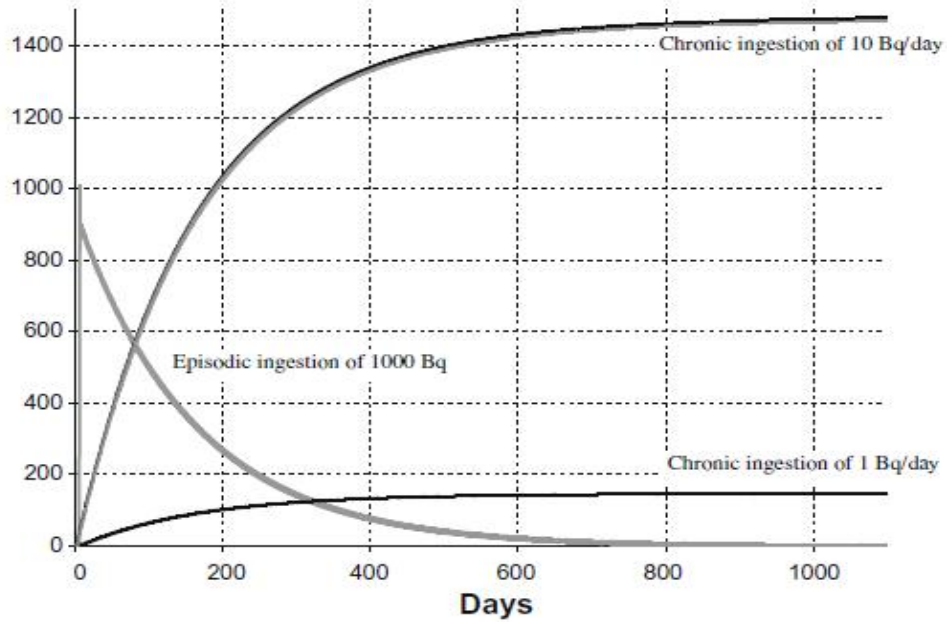
المقيمين فيما حول المناطق الملوثة المحيطة بالمنطقة المركزية لتشيرونوبيل، وذلك بعد 20 سنة من وقوع الحادث النووي الأشهر.

(17) إن التعرض الإشعاعي الناجم عن تناول المواد الغذائية الملوثة ينتج عنه أعراض مزمنة وعرضية؛ وفقا لأهميتها النسبية في المواد الغذائية المنتجة محليا. كمثال على ذلك يستعرض الشكل (2.2) تطور النشاطية الإشعاعية في كل الجسم المرتبطة بتناول (1000) بيكريل من نظير (السيزيوم -137) المشع؛ فالتناول اليومي - بصفة منتظمة - لما قيمته (1 - 10) بيكريل من (السيزيوم -137) المشع على مدار (1000) يوم متصل ينتج عنه نشاطية إشعاعية في كل الجسم عند نهاية الفترة، تختلف قيمتها اختلافا ملموسا ما بين شخص وآخر؛ وهذا إن دل على شيء فإنه يدل على الاختلافات المحسوسة بين التناول اليومي لطعام ملوث وبين الابتلاع الدوري. ففي الممارسات العملية للناس الذين يعيشون في المناطق الملوثة فإن النشاطية الإشعاعية لكامل الجسم هي عبارة عن تكامل للنشاطية الصادرة عن التناول اليومي لطعام ملوث إشعاعيا - اعتمادا على أصله - والابتلاعات التي قد تحدث عرضا خلال ممارسة العادات اليومية الروتينية.

(18) بعد مرور ما يزيد عن عشرين عاما من حادثة تشيرونوبيل فإن المتوسط النموذجي من الاستهلاك اليومي من (السيزيوم -137) المشع للشخص البالغ في المناطق الملوثة بالإشعاع فيما حول نطاق تشيرونوبيل يبلغ مداه (10-20) بيكريل. بينما بعض التعرضات العرضية الإضافية قد تصل إلى نحو بضع مئات من البيكريل مثلما يحدث - على سبيل المثال - بسبب تناول الفطر البري أو التوت. ومجموع ماسبق يؤدي إلى جرعة فعالة سنوية في حدود (0.1) مللي سيفرت. ومع ذلك فإن بعض الأفراد الذين لديهم عادات غذائية خاصة سيئة يتعرضون بصفة يومية لجرعات في حدود من (100) إلى بضع مئات من البيكريل، وهذا يعادل جرعة فعالة سنوية في حدود من (1) مللي سيفرت إلى بضعة مللي سيفرات، وهو ما يقل - بطبيعة الحال - عن الحدود المسموحة للمهنيين بكثير، ومن المهم التأكيد على أن هذه استثناءات لا تنطبق على القاعدة الغالبة بطبيعة الحال.



شكل (1.2) شكل نموذجي يوضح توزيع الجرعة الإشعاعية لكميات السيزيوم - 137 المبتلعة في الأطفال في جميع أنحاء المنطقة الملوثة والمحيطه بتشيرنوبيل وذلك بعد 20 سنة من وقوع الحادث.



شكل (2.2) يبين النشاط الإشعاعية في كل الجسم خلال مدى زمني يبلغ (1000) يوم، وهذه التعرضات مصحوبة بابتلاع عرضي يبلغ (1000) بيكريل وابتلاع يومي في حدود من (1 - 10) بيكريل من السيزيوم - 137.

(19) من أجل التحكم فى التعرضات الإشعاعية على المدى الطويل فى المناطق الملوثة، فإنه من الضرورى اعتبار مجموعات مختلفة من السكان الذين تم تعرضهم للإشعاع فى تلك المناطق؛ وذلك للوصول إلى تقييم شامل لتأثير الجرعة الإشعاعية على هؤلاء الناس. وبصورة عامة فمن المفترض اعتبار مجموعات السكان النموذجية كالتالى:

• **السكان القرويين:**

ويقصد بهم المزارعون أو الأسر التى لديها حيازات صغيرة ويفترض أن اقامتهم وعملهم فى المنطقة المتضررة، كما أنهم يحصلون على جزء كبير من احتياجاتهم الغذائية من المحاصيل التى نمت محليا فى المناطق الملوثة.

• **سكان المدن:**

وهم الناس الذين يسكنون المنازل المشيدة فى المناطق المتضررة، لكنهم يستمدون احتياجاتهم الغذائية من خارجها. وبالإضافة إلى هاتين المجموعتين فإنه من الواجب اضافة مجموعات مختلفة من العمال الذين تعرضوا إشعاعيا وفقا إلى الأنشطة الاقتصادية التى يمارسونها، والتى تضررت بصورة بالغة من حدوث الكارثة؛ مثل العاملين المكلفين بتقطيع الأخشاب بطريقة مقننة فى مناطق الغابات. أعضاء هذه الجماعات يسمح لهم بالتواجد فى تلك المناطق الملوثة، والبقاء فيها خلال ساعات العمل، على أن تكون اقامتهم الأساسية خارجها، ويراعى التدقيق فى مصادرهم الغذائية؛ بحيث تكون من مناطق غير ملوثة طيلة الوقت، وفى كل الوجبات. وإذا كانت المنطقة المتضررة من جراء هذا التلوث الإشعاعى السطحى هى - بطبيعتها الأصلية - جاذبة للسياح فإنه لا بد من مراعاة خصوصياتهم كمجموعات سكانية مقيمة اقامة مؤقتة.

3.2. الخبرات المكتسبة من الحوادث السابقة

(20) تجارب نووية عدة تم اجاؤها في الماضي؛ مثل تلك التجربة التي أجريت بجزيرة بيكيني في المحيط الهادئ، ومارالينجا في جنوب أستراليا، وسيميبلاتينسك في كازاخستان، وحوادث نووية متعددة وقعت؛ مثل حادثة ويند سكال في المملكة المتحدة، وكيشتم في روسيا، وبالوماريس في أسبانيا. مثل تلك التجارب والحوادث قد أدت - قطعا - إلى تلوث مناطق واسعة جدا. بالإضافة إلى ماسبق فهناك حوادث أقل نوعا مثل حادثة مصدر جونا الإشعاعية في البرازيل، والتي أدت إلى تلوث منطقة محدودة، وهي الأكثر حداثة في هذه النوعية من الحوادث. ورغم السلبات الهائلة لهذه الحوادث وتلك التجارب إلا أنها ذات وجه واحد مشرق؛ حيث أنها قدمت خبرة كبيرة ناجمة عن القيمة العملية التي صاحبت درء مخاطرها، وإزالة أسبابها؛ مما ساعد - بالتالي - في وضع النهج المناسب .. بل النهج الأمثل في إدارة مرحلة ما بعد الحادثة الإشعاعية، وذلك على المدى الطويل، مع مراعاة الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية، وكذلك القضايا السياسية التي ربما كانت شائكة. ومع ذلك فإن حادثة تشيرنوبيل في أوكرانيا وغيرها من حالات الطوارئ الغير إشعاعية والتي تسببت في نشوء اضطرابات اجتماعية على المدى الطويل مثل الفيضانات والزلازل وغيرها قد قدمت أهم الدروس التي استعانت بها اللجنة واستخدمتها كمدخل أساسي في تطويرها هذه التوصيات.

ويمكن الاطلاع على مزيد من التفاصيل حول الحوادث النووية التي وقعت في شتى أرجاء العالم؛ وذلك في الملحق.

(21) إن تعقيد الأوضاع الناجمة عن التلوث الإشعاعي واسع النطاق وطويل الأجل يولد - حتما - المخاوف، ويثير الكوامن، ويبعث القلق بين سكان المناطق الملوثة، والذين قد يشعرون بالعجز البالغ إزاء ما يحدث في بيئتهم؛ إن لم تمتد لهم أيادي المساعدة الفورية. ولو أن الخبراء والمهنيين المسؤولين عن إدارة مثل هذه الحالات ممن - وحتما هم كذلك - يستخدمون المصطلحات العلمية، ووحدات القياس، والإجراءات الفنية، وما على شاكلة ذلك مما يصعب فهمه على غير المتخصصين، فإن هذه المساهمة منهم تساعد في تعزيز السيطرة على حالة القلق، والشعور بفقدان التحكم على الوضع التي تغلب على السكان.

(22) والملاحظة السائدة كنتيجة تلقائية تعقب الحادث هي العزوف التدريجي للأفراد في مناطق التلوث عن إقحام أنفسهم في المشاركة في إدارة مثل هذه الحالات المعقدة يوما بعد يوم، واستفساراتهم المتزايدة مع العديد من الأسئلة التي تبقى بلا اجابة غالبا. من نماذج هذه الأسئلة التي تبقى معلقة:

ما هي الآثار الصحية المترتبة على التعرض الإشعاعي على المدى الطويل ؟

هل توجد امكانية للحماية الذاتية من التلوث؟

ونتيجة لذلك فإن سكان تلك المناطق الملوثة يواجهون صعوبة بالغة في الخيارات الشخصية المتعلقة بمستقبلهم، وتتجلى تلك الصعوبة - بشكل خاص - في مسألة البقاء في مناطق التلوث؛ حيث ولدوا وعاشوا ما مضى من حياتهم، أم أن عليهم اتخاذ القرار الصعب على النفس بالمغادرة لحماية أنفسهم، ووقاية ذريتهم؟

ولقد أكدت تجارب السابق أنه من العسير حقا الإجابة على هذه الأسئلة المعضلة بناء على أسس واعتبارات الوقاية الإشعاعية وحدها. ويرجع ذلك إلى أن هناك جوانب شخصية كثيرة تدخل في الموضوع وتعطل كفة الميزان؛ فالناس الذين يعيشون في المناطق الملوثة ينتابهم تردد هائل وتتملكهم الحيرة البالغة عندما يتعلق الأمر بمغادرة منازلهم؛ خاصة أن الآمال تنتابهم في امكانية تحسين ظروفهم المعيشية فيما بعد. وهذا يستدعي من السلطات المختصة ليس فقط تطوير الإجراءات الوقائية ولكن أيضا اتخاذ المبادرات الرامية إلى تحسين نوعية حياة سكان تلك المناطق في شتى المجالات.

(23) وقد أظهرت النتائج المستخلصة من التجارب الماضية للحياة في مناطق ملوثة إشعاعيا على آمد طويلة كذلك أنه في حالة غياب المعرفة الجيدة للحالة الإشعاعية وافتقاد المعلومة الصحيحة المؤكدة فإن هؤلاء السكان المتضررين يميلون إلى تبني المواقف القدرية. حينذاك يمكن استخدام هذه الحالة منهم كوسيلة لتقديم مزيد من الدعم لهم، والذي يركز أساسا على التطبيق الأمثل للنصائح الأساسية لإجراءات الوقاية الإشعاعية والتي يتم إهمالها عادة؛ مما يتسبب - بالتأكيد - في زيادة نسب وحالات التعرض الإشعاعي. إن مختلف المشاريع التي تنفذ في المناطق الملوثة قد أثبتت في روسيا البيضاء (انظر الملحق أ) أن مباشرة إشراك السكان المحليين مع المختصين المحترفين في إدارة الوضع هو وسيلة فعالة ومضمونة لتحسين عملية إعادة التأهيل وتعجيلها (Lochard, 2007). ولكن ذلك يتطلب معلومات منتظمة ودقيقة عن الوضع الإشعاعي، وكذلك النجاحات والصعوبات التي تواجه تنفيذ استراتيجيات الوقاية. إنه لمن المهم التأكيد على أن تهيئة ظروف التنفيذ وتوفير الوسائل المشجعة لإشراك السكان وتمكينهم هو مسؤولية

مباشرة للسلطات المختصة (على الصعيدين الوطني والمحلي)؛ على أن يتم ذلك مع ضرورة الأخذ في الاعتبار الظروف المحلية؛ المعيشية، والاجتماعية، والاقتصادية؛ لضمان امداد الأفراد بالمعلومات، مما يسمح لهم بفهم وتقييم وضعهم الشخصي، ومن ثم الحفاظ على اليقظة الدائمة بهدف تحسين حياتهم اليومية، وحماية أنفسهم في الحاضر وذريتهم في المستقبل. ونخلص من هذا إلى أن الهدف الرئيسي للسلطات المسؤولة - في هذه المرحلة - هو مساعدة الأفراد؛ لاستعادة السيطرة على حياتهم، وتأمينها ضد التعرض الإشعاعي الخارجي، والتلوث الداخلي الذي قد ينشأ عن ظروف بيئتهم المستجدة، مع أهمية مراعاة باقى العوامل التي تؤثر في إعادة التأهيل؛ لتحسين الظروف المعيشية الصعبة والخطرة.

4.2. المراجع

Lochard, J., 2007. Rehabilitation of living conditions in territories contaminated by the Chernobyl accident: the ETHOS Project. Health Phys. 93, 522–526.

UNDP, 2002. The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident: a Strategy for Recovery. Report of the United Nations Development Program.

3. تطبيق نظام اللجنة لوقاية الناس الذين يعيشون فى مناطق ملوثة إشعاعيا لفترات طويلة

(24) إن العيش أو العمل في منطقة ملوثة تعتبر حالة تعرض إشعاعى قائم. وفى مثل هذه الحالات يجب تضمين مبادئ الوقاية الإشعاعية الأساسية؛ خاصة تبرير التعرض والأمثلة فى استراتيجيات الوقاية المزمع تنفيذها. ويعقب ذلك التخطيط لوضع القيم المرجعية التى سوف تعتمد فى المرحلة التالية من الاجراءات الوقائية لضمان أن تظل قيم التعرض التى يتلقاها الأفراد نتيجة التعرض من البقايا المشعة - تحت ظل الظروف المختلفة - أقل من القيم المرجعية المعتمدة. أما بالنسبة للمبدأ الثالث من مبادئ الوقاية الإشعاعية الأساسية وهو حدود الجرعات فإنه لا ينطبق على الوضع القائم؛ لأن حالات التعرض الحالية لا يمكن أن تدار بطريقة مسبقة.

(25) تعتمد استراتيجيات الوقاية على سلسلة من الإجراءات الوقائية التى تستهدف مسارات التعرض ذات الصلة. ولقد طورت مبادئ تبرير التعرض والأمثلة فى تطبيق استراتيجيات الوقاية اعتمادا على توصيات اللجنة الدولية فى إصداراتها السابقة، والتي شددت على التطبيق النموذجى لهما فى تدابير الحماية الفردية.

1.3. تبرير استراتيجيات الوقاية

(26) لمبدأ التبرير حيثية خاصة؛ حيث أنه هو المبدأ المصدري الذى يعول عليه فى اتخاذ الاجراءات التالية ذات الصلة، وهو الذى يتضمن أن أية قرارات يجب اتخاذها للتعامل مع حالات التعرض الحالية تضمن أن هذا التعرض هو الأقل ضررا. يجب تطبيق التعرض الإشعاعى بصفة مبدئية على القرارات الأساسية التى ينبغى اتخاذها من قبل السلطات المختصة فى حالة اذا ما أعقبت حالة التعرض الإشعاعى القائم حالة طوارئ إشعاعية وذلك عند نهاية حالة التعرض الإشعاعى؛ للسماح للناس بالحياة فى تلك المناطق الملوثة على المدى البعيد، وبصفة دائمة. ومثل هذه القرارات لايجوز أن تصدر إلا بعد توفير معايير الوقاية الإشعاعية والتى يجب أن تكون ملزمة، حيث أنه أعلى من قيم محددة يجب نقل السكان وإعادة تسكينهم بأماكن أخرى، يتم توفيرها لهم كبديل، وأقل منها يسمح لهم بالبقاء؛ شريطة ضمان استيفاء بعض الشروط، التى تضمن معايير السلامة لهم. ويمكن تعريف العديد من المجالات ذات

الصلة وفقا لشروط متدرجة النهج. وهذا - على سبيل المثال - هو النهج الذي اعتمدته السلطات المسؤولة في بلدان رابطة الكومنولث التي تأثرت بحادثة تشيرنوبيل الشهيرة (انظر المرفق أ). وثانيا فإن تطبيق مبدأ تبرير التعرض الإشعاعي - والمتعلق بتعريف الاستراتيجيات الوقائية - وتنفيذه يؤدي إلى الحفاظ على الوضع الإشعاعي الناجم عن حالة الطوارئ؛ بل وتحسينه مرحليا.

(27) بالنسبة لحالات التعرض الإشعاعي الحالية فإن استراتيجيات الوقاية تنفذ بهدف الحد من التعرض الإشعاعي للأفراد، وهو ما يعنى تحقيق كم من المنافع الفردية أو المجتمعية التي تعادل أو تفوق الأضرار الناشئة، وهو أمر تحقيقه بمثابة نجاح رائع (ICRP, 2007, Para. 203). ومع ذلك فإن المبدأ الوقائي " تبرير التعرض الإشعاعي " الذى يستخدم فى وضع وتنفيذ استراتيجيات الوقاية يذهب إلى مدى أبعد من نطاق الوقاية الإشعاعية؛ حيث أن له تداعيات ايجابية على المجالات السياسية والاقتصادية والآثار البيئية والاجتماعية، بل وحتى النفسية. وعليه فمن المهم عندما ينفذ مبدأ الوقاية " تبرير التعرض الإشعاعي " فى استراتيجيات الوقاية للحد من التعرض الإشعاعي وعدم المساواة فى نسب التعرض التي يتلقاها أولئك الذين يعيشون فى المناطق الملوثة فيجب أن تتضمن القيم الاجتماعية والسياسية فى الاعتبار. كما أنه من المهم عند التعامل مع العوامل الغير إشعاعية أن يتم أخذ الخبرات الأخرى غير المرتبطة بمجال الوقاية الإشعاعية فى الاعتبار، بل ويمكن لهذه العوامل الغير إشعاعية أن تهيمن على اتخاذ القرارات المرتبطة باستراتيجيات الوقاية (NEA, 2006).

(28) يساهم مبدأ " تبرير التعرض الإشعاعي " فى الفوائد المتراكمة، وآثار الإجراءات الوقائية للأفراد التي تتألف منها استراتيجيات الوقاية. ومن المحتمل أن تتاح الإجراءات المبررة على مستوى الأفراد، لكن ناتج محصلة الفائدة لا يكون لها ما يبررها، إذا ما تم أخذ الاستراتيجية الشاملة بعين الاعتبار؛ لأنه من المحتمل أن يتم تفريق السكان بشكل جماعي بسبب ظروف التعرض الإشعاعي الجمعى فى مناطق التلوث؛ مما يؤثر سلبا على النواحي الاجتماعية، وانقطاع تواصل السكان، أو أنها تتسبب فى جعل عملية ادارة الحالة الإشعاعية الحالية معقدة للغاية ... وذلك على سبيل المثال. وعلى العكس من هذا فإن إجراء وقائي بمفرده قد لا يمكن تبريره وحده، ولكنه قد يسهم فى محصلة الاستفادة الإجمالية، إذا ما تضمنته استراتيجية الوقاية.

(29) تقع مسؤولية ضمان المنفعة العامة للمجتمع ككل وكذلك للأفراد عندما يسمح للسكان بالبقاء في المناطق الملوثة على عاتق الحكومات أو السلطات الوطنية. ولقد رسخت الخبرات السابقة المستمدة من شتى أنحاء العالم في المناطق التي ابتليت بحوادث نووية أو غير نووية أنه عقب تلك الحوادث وبرغم شدتها وفضاعتها إلا أنه لا الدول ولا الأفراد على أدنى استعداد لمغادرة المناطق المتضررة. وبشكل عام فإن السلطات حينما تحث الأفراد على الرحيل من المناطق المتضررة لأسباب صحية في حالة ما إذا كانت المستويات الإشعاعية المتبقية عالية للغاية، مما يجعلها تتسبب في تعرضات إشعاعية مفرطة للأفراد، إلا أن ذات السلطات تهدف إلى إعادة تأهيل هذه المناطق كلما أمكن ذلك للسماح بالمزيد من الأنشطة البشرية بمجرد أن تسمح بهذا ظروف الحالة الإشعاعية، بناء على رأى الخبراء الوقائيين.

(30) يجب الأخذ بعين الاعتبار مبدأ " تبرير التعرض " لجميع الإجراءات الوقائية التي قد يتم تضمينها في استراتيجية الوقاية في حالات التعرض الحالية؛ والتي تنفذ بطريقة مركزية من قبل السلطات المحلية، والخبراء، والمهنيين، وبصورة مباشرة الأشخاص المعرضين، الذين يقومون بتنفيذ الإجراءات الوقائية بالطريقة الذاتية، وذلك بدعم مباشر من جانب السلطات المختصة. إن استراتيجيات الوقاية المحددة بواسطة السلطات المختصة عليها أن تضع في الاعتبار كلا الفئتين ضمن الإجراءات الوقائية المزمع تنفيذها، بالإضافة إلى تمكين الأفراد المتضررين من اتخاذ مبادرات المساعدة الذاتية، مع ضرورة الاشراف عليهم. ومع ذلك فإن تطبيق المساعدة الذاتية كجزء من الإجراءات الوقائية المنفذة والتي تم قبولها واعتمادها لحدود عليا من المختصين في المجال تعتمد بصورة كبيرة على السكان أنفسهم، على أن يتم إبلاغهم بشكل صحيح وبصفة منتظمة - بكل ماله صلة بموضوع التعرض الحالي - وأن يتم تدريبهم التدريب الملائم؛ كي يتسنى لهم استخدام الوسائل والمعدات المقدمة من قبل السلطات؛ مما يساهم في اتخاذ قرارات واعية فيما يتعلق بوقاية أنفسهم، مما ينتج عنه محصلة فائدة ايجابية. ولكي يتحقق التوازن المستهدف من الأفراد فإنه يجب عليهم - من جانب - أن تتوافر لديهم رغبة جادة في تحسين الوضع، وعلى الجانب الآخر فإنهم من الضروري أن يتحملوا "العبء" الناجم عن تنفيذ الإجراءات الوقائية.

(31) لإدارة المناطق الملوثة على المدى الطويل بعد وقوع حادثة نووية أو عقب حالة طوارئ إشعاعية فإنه على السلطات المختصة العمل على الحفاظ على بعض الإجراءات الوقائية المنفذة في حالة التعرض الإشعاعي آنذاك، والعمل في نفس الوقت على تقديم مجموعة جديدة كاملة من الإجراءات الوقائية. ويجب أن يعتمد قرار إدخال هذه الإجراءات الجديدة على معايير عدة؛ أهمها مستويات التعرض الإشعاعي للأفراد من السكان المقيمين كنتيجة تلقائية للبقايا الإشعاعية المتبقية. ومن المهم أن تركز الجدوى المتوقعة من تنفيذ تلك الإجراءات الجديدة وتأثيرها على نوعية واستدامة الأوضاع المعيشية في الأراضي الملوثة نتيجة الإشعاع.

2.3. أمثلة الاستراتيجيات الوقائية

(32) لتطبيق مبدأ أمثلة الوقاية أهمية عملية؛ حيث أنه وثيق الصلة بالخيارات المثلى لاستراتيجيات الوقاية طبقاً للظروف السائدة آنذاك، والعمل على تعظيم هوامش كل ما هو جيد من فرعيات الأمور بحيث تكون محصلتها أكثر من الضرر بنسبة ملحوظة. ولكي نضمن تجنب النتائج العديدة الجائرة جراء تطبيق مبدأ الأمثلة في النظام القائم فإنه يجب تقنين القيود المطبقة على الجرعات الإشعاعية للأفراد، والعمل الدعوب لدرء المخاطر التي يتعرض لها الناس من مصدر معين في مناطق التلوث، ولن يتأتى هذا إلا من خلال تطبيق المستويات المرجعية لجرعات الإشعاع المقاسة، أو كم المخاطر الناشئة عنها. ولذلك فإن من أوائل اهتمامات الأمثلة الحفاظ - قدر الامكان - على التعرضات الإشعاعية منخفضة لأقصى مدى يمكن تحقيقه، مع ضرورة الأخذ في الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية، فضلا عن توزيع الجرعات الإشعاعية على السكان قاطبة في مناطق التلوث، لضمان بلوغ الفوائد المرجوة والناجمة عن تنفيذ استراتيجيات الوقاية.

(33) ينبغي أن يكون واضحا أن المقصود من عملية الأمثلة هو تطبيق الوقاية على الحالات التي تم تبرير التعرض الإشعاعي لها فقط، وذلك في أثناء تنفيذ استراتيجيات الوقاية. كما ينبغي التأكيد كذلك على أن مبدأ الأمثلة يوجب وضع قيود على جرعات التعرض الإشعاعي للأفراد أثناء تطبيقه على حالات التعرض الحالية، وتلك نقطة محورية في نظام الوقاية المطلوب تنفيذه.

ونظرا لطبيعة عملية الأمثلة وارتباطها بالنواحي الاقتصادية والاجتماعية أيضا فلا بد من توافر ضمانات بشأن الشفافية الملحة أثناء عمليات التطبيق. وطبقا لذلك فإن العمليات التي تمس جميع البيانات، والثابت، والافتراضات، وكل القيم التي تدخل في الاعتبار أثناء تطبيق الأمثلة يجب أن تكون عملية ومحددة بشكل واضح، بلا أى لبس أو غموض. ولكي يتحقق ذلك فلا بد من الشفافية؛ لضمان توفير جميع المعلومات إلى كل الأطراف المعنية ذات الصلة بالموضوع، على أن يتبع عملية جمع المعلومات توثيق دقيق لها، مما يسهم بدور فعال في عملية اتخاذ قرار مستنير وبشكل صحيح بناء على دقة تلك المعلومات الموثقة (ICRP, 2006b, Para. 34).

(34) ولكي يتم ضمان جودة وفعالية استراتيجيات الوقاية فيجب أن يتم إعدادها بالمشاركة مع السلطات المختصة كجزء من استعدادات التخطيط الوطنى. وعلى واضعى هذه الخطط وضع المساعدة الذاتية للإجراءات الوقائية في الاعتبار، بما يسمح بمشاركة السكان المحليين فيها، واستخدام نتائج تخفيض الجرعة الإشعاعية المحتملة لهم فى ذلك. ولأنه من الصعب أن تطلب من كل السكان المشاركة في التخطيط المسبق لهذه الإجراءات فإن اللجنة توصي بمشاركة من يمثلهم في إعداد هذه الخطط، كنواب عنهم.

(35) تتمايز حالة التعرض الحالية التي تلى حالات تعرض إشعاعى طارئ ببعض الخصوصيات. من تلك الخصوصيات حقيقة أن السكان سوف يفضلون البقاء في المناطق الملوثة بالإشعاع رغم كل المخاطر المحتملة؛ ويرجع هذا إلى أن بقاءهم - فى حد ذاته - الحل الوسطى الوحيد الذى يجعلهم على مقربة دائمة من عائلاتهم وأصدقائهم وممتلكاتهم. فى تلك الحالة سوف تواجه عملية تطبيق الأمثلة تحديات شتى أهمها:

• مصلحة المستهلك مقابل المنتج:

فالبقاء في المناطق الملوثة بالإشعاع يستدعى الاحتفاظ - ما أمكن - بالأنشطة الاقتصادية قائمة، ومنها تجارة السلع، بما فيها المواد الغذائية المنتجة محليا، مع ملاحظة أهمية أن توازن عملية استراتيجيات الأمثلة بين الحاجة إلى حماية الناس من النشاطية الإشعاعية، والحاجة إلى دعم وتكامل الاقتصاد المحلى؛ ليتواجد في السوق العالمية؛

• السكان المحليين ما بين السكان الوطنيين والدوليين:

إن شروط استعادة الحياة "العادية" في منطقة ملوثة إشعاعيا تفترض التضامن في تقاسم بعض مساوئ الوضع ما بين السكان المحليين وغير المحليين، والتي ترتبط في المقام الأول بحركة البضائع وتحركات الناس. وينبغي على واضعي استراتيجيات الأمثلة العمل لصالح العدالة، مع مراعاة الأنظمة والخطط الوطنية، ومراعاة أن تتوافق مع التوصيات الدولية (على سبيل المثال في تجارة المواد الغذائية)، و

• القرارات اليومية المتعددة للسكان:

يتحكم السلوك الفردي في مستوى التعرض الإشعاعي، وذلك في معظم الحالات. وعلى السلطات تسهيل العمليات للسماح للسكان بالتعريف الدقيق والأمثلة للمساهمة في تطبيق استراتيجيات الوقاية الخاصة بهم إذا استدعت الأمور. وهنا يبرز جانب إيجابي آخر؛ ألا وهو قدرة الأفراد على استعادة السيطرة على أوضاعهم الصعبة. ومع ذلك فإن الإجراءات الوقائية للمساعدة الذاتية قد تكون مزعجة في بعض الأحيان (مثلما يحدث عندما تضطر لدفع أحدهم كي يتناول طعامه بصفة منتظمة من نوعية محددة سلفا أو في مكان محدد، وتحديد أماكن معينة للمرء كي يذهب إليها، ونفس الأمر بالنسبة للمواد التي ينبغي عليه استخدامها والأخرى التي يجب عليه تركها ... كل ذلك لمفاداة التعرض الداخلي والخارجي بقدر الامكان). وهذا على فرض أن الأفراد المتضررين واعين تماما للوضع الذين يعيشونه، وتم ابلاغهم الوضع بصورة جيدة وواضحة. لدعم هذا فلا بد من تدريب الأفراد المحليين تدريبا ملائما وصحيحا (وذلك كي يتسنى لهم استخدام المعدات التي وفرتها السلطات). كما ينبغي على السلطات العمل بكل السبل على مساعدة قطاعات السكان من ذوي الاحتياجات الخاصة مثل المسنين، والمعاقين ذهنيا، وغيرهم من ذات النوعية؛ فهم الأولى بالمساعدة.

وكما سبق ذكره وتأكيداه فإنه يجب الأخذ في الاعتبار تلك الحقيقة التي مؤداها أن المسار الرئيسي في مناطق التلوث هو الابتلاع، ولذلك ينبغي على استراتيجيات الوقاية العمل الجدى للسيطرة على هذا المسار فيما يتعلق بالفئات ذات الصلة.

(36) وعلى خلاف ما يحدث في الحالات الطارئة للتعرض الإشعاعي حيث تكون الحاجة ملحة لاتخاذ إجراءات عاجلة نجد أنه في حالة إعادة التأهيل في مرحلة ما بعد الحادثة الإشعاعية يراعى تنفيذ عملية الأمثلة خطوة خطوة، مع ضرورة الوضع في الاعتبار الظروف السائدة حينذاك. ولقد أثبتت التجربة أنه يمكن خفض مستويات التلوث

الإشعاعى فى المناطق الملوثة بالإشعاع على المدى الطويل تدريجياً، مما يؤدي للحد من التعرضات الإشعاعية إلى مستويات قابلة للمقارنة مع تلك المماثلة لها فى حالات التعرض العادى.

(37) وقد أدخلت اللجنة مفهوماً مهماً جديداً هو مفهوم " الأمثلة المقيدة " وهو يهدف للحد من عدم المساواة فى توزيع الجرعات الإشعاعية للأفراد. وطبقاً للتقرير 103 (ICRP, 2007) فى حالات التعرض الإشعاعى الحالية مثلها مثل الحالات الطارئة للتعرض الإشعاعى كما فى الحالات الطارئة فإن معايير الجرعة تعمل لخدمة الجرعة المقيدة كمستوى مرجعى (راجع القسم 3.3).

(38) إن الأمثلة فى الاستراتيجيات الوقائية هى عملية تطوير شكل ومدى وزمن الاستراتيجية؛ لأن الهدف ليس فقط الحصول على محصلة فائدة إيجابية، وإنما الحصول على أعظم فائدة إيجابية، واتخاذ القرار الذى يعتمد على مساعدة التقنيات المتاحة لتوجيه اختيار استراتيجيات الوقاية وعناصرها المختلفة. ولقد قدمت اللجنة توصيات متعددة حول كيفية تطبيق هذه التقنيات فى تقارير عدة لها منها التقرير 37 (ICRP, 1983)، والتقرير 55 (ICRP, 1989)، وأيضاً التقرير 101 (ICRP, 2006). هذه التوصيات لا زالت صالحة حتى اليوم؛ لذا لن نعيد تفاصيلها هنا ثانية، ولكننا سنعيد التأكيد على ضرورة مشاركة أصحاب المصلحة المعنيين فى عملية اختيار الاستراتيجيات المستهدفة لحماية الناس الذين يعيشون فى المناطق الملوثة بالإشعاع؛ حيث أنه أمر جد ضرورى.

(39) لأهمية الأمثلة ينبغى الاستفادة القصوى منها؛ حيث أنها - فى الأساس - عملية تستهدف منع أو الحد من التعرض الحالى أو المستقبلى عن طريق اجراء عمليات تكرارية. فإنه يأخذ فى الاعتبار العوامل التقنية والاجتماعية والاقتصادية، مما يتطلب الأحكام الكمية والنوعية المناسبة. وينبغى أن تكون عملية الأمثلة منهجية ومنظمة لتنظيمها دقيقاً؛ للتأكد من أن كل الجوانب ذات الصلة قد تم أخذها فى الاعتبار. مما سبق يمكن افتراض أن الأمثلة هى - بالأساس - حالة ذهنية؛ حيث أن من ينفذها يجب أن ينتابه الشك الدائم فى أن ما قام به ليس هو أفضل ما يمكن عمله، ومن ثم يبذل قصارى جهده لتحقيق الأفضل فى كل المجالات التى تطبق عليها الأمثلة، كى يصل إلى تحقيق كل ما يمكن تحقيقه بصورة معقولة فى ظل الظروف السائدة، وقد تم ذلك للحد من جرعات التعرض الإشعاعية (ICRP, 2007, Para. 217). وفى البداية قد تكون التعرضات الإشعاعية عالية نوعاً ما، إلا أنه مع اعطاء الأمر

أولوية قصوى للحد منها، واستمرار القيام بجهود متواصلة في سبيل ذلك، فإن تلك التعرضات نقل بصورة ملموسة لجميع الأفراد، بمضى الوقت.

(40) من واقع ماسبق عرضه يمكن استنتاج أن المقارنة بين تبريرات استراتيجيات الوقاية هي سمة رئيسية لعملية الأمثلة، والتي يجب أن تتطوي على دراسة متأنية لخصائص توزيع التعرضات الإشعاعية بين السكان المختلفين. ويمكن وصف كل مجموعة من السكان الذين عانوا من التعرض الإشعاعي بالفعل باستخدام نموذج به بيان بالسماوات المتباينة، وكذلك بالبيان التفصيلي لثوابت التعرض الإشعاعي المختلفة. ومن هذا المنطلق توصي اللجنة بإعطاء اهتمام خاص لمحاولة الانصاف في توزيع التعرضات الإشعاعية بين المجموعات المعنية المختلفة.

(41) أفضل الخيارات أو الاستراتيجيات دائما هي أن يكون هناك تحديد دقيق لحالات التعرض، مما يساعد على تهيئة الظروف السائدة، لتحقيق أفضل المستويات الممكنة. لذلك، فإنه من المهم بدهاءة التأكيد على أنه لا يفضل تحديد أقل مستوى تعرض للجرعة الإشعاعية أثناء تنفيذ عملية الأمثلة يتم التوقف عنده (ICRP, 2007, Para. 218). وطبقا لخصائص الوضع الناشئ، والذي ربما تميز بوجود النويدات المشعة طويلة الأمد نسبيا في البيئة - مما يؤثر بصورة مباشرة في السكان من قاطنى الأماكن المعيشية داخل حدود مناطق التلوث الإشعاعي - فإنه من المحتم والمتوقع اتخاذ إجراءات وقائية طويلة المدى الزمنى (قد تصل إلى عدة عقود زمنية متتالية). وبرغم هذا نعاود التأكيد التام على أن عملية الأمثلة للوقاية ليست هي المرادف الدقيق لتقليل الجرعة الإشعاعية؛ وإنما هي - ببساطة - النتيجة المنطقية للتقييم الحذر والمتأنى الذي يوازن بدقة ما بين أضرار التعرضات الإشعاعية من جهة وبين محصلة العوامل الاقتصادية والاجتماعية من جهة أخرى؛ مما يعنى أن أفضل الخيارات ليس شرطا أن يكون تحقيق أقل مستوى إشعاعي نتيجة تعرضات الأفراد المنبثقة من الإشعاعية المتبقية (ICRP, 2007, Para. 219).

(42) ومن الضرورى التنويه إلى أن توفير التوجيه الجيد والوسائل المساعدة على التنفيذ تقع على عاتق الحكومة، والتي يجب أن تجعلها أحد أهم مسؤولياتها إبان هذه المرحلة. ومن ثم فإنه يجب على الحكومة - أو السلطة المسؤولة - القيام بعمليات تقييم مستمرة وبوسائل شتى، بواسطة مجموعات عمل مختلفة، ليس هناك أوجه تعاون - أو حتى معرفة - فيما بينها؛ لبيان فعالية استراتيجية الوقاية في مكان ما، ومدى نجاح الإجراءات الوقائية المنفذة من عدمه، بما في ذلك مستويات تعرض الأفراد على المستوى المحلي؛ بهدف توفير الدعم المناسب؛ لتحسين الوضع باستمرار.

3.3. المستويات المرجعية للحد من تعرضات الأفراد الإشعاعية

(43) يجدر التنويه إلى أن استخدام المستويات المرجعية في إدارة حالات التعرض الإشعاعي الحالى أو حالات التعرض الإشعاعي الطارئ قد تغيرت في التقرير (103) (ICRP, 2007) مقارنة مع ماسبق نشره بالتقرير رقم (60) (ICRP, 1991)؛ حيث أدخلت اللجنة الدولية مفهوم المستوى المرجعي؛ للمساعدة في الإدارة المناسبة لحالات التعرض الإشعاعي لفترات طويلة عبر العديد من التقارير التي أصدرتها؛ حتى اصدرت التقرير رقم (103) الذي أوضح هذا المفهوم تماما.

(44) وطبقا للتقرير رقم (103) (ICRP, 2007, Para. 230) والذي هو المصدر ذا الصلة بتعريف المستوى المرجعي فإن هذا المفهوم - على النحو الذي حددته اللجنة في التقرير المذكور - يمثل مستوى الجرعة الإشعاعية أو مستوى الخطر الذي إن تعدها فإنه من غير المناسب التخطيط للسماح بحدوث حالات التعرض الإشعاعي، وأدناه كيفية تنفيذ عملية الأمثلة في الاجراءات الوقائية، والاستفادة القصوى منها، وهو ما يعني أن الاجراءات الوقائية يجب أن تكون مخططة سلفا، وأن تخضع لعملية الأمثلة. إن القيمة المختارة للمستوى المرجعي لن تكون ثابتة؛ لأنها سوف تعتمد على الظروف السائدة إبان التعرض الإشعاعي، وتلك الظروف تتغير من حادثة لأخرى، بل من فترة زمنية لفترة زمنية لاحقة في ذات الحادثة النووية أو الحالة الإشعاعية الطارئة. ويجب لفت النظر إلى أن اللجنة قد اقترحت " المستوى المرجعي " لحالات التعرض الإشعاعي الطارئة والقائمة، في حين أنها ربطت مصطلح " الجرعة المقيدة " بحالات التعرض الإشعاعي المخطط لها سلفا؛ للتعبير عن حقيقة أن التعرض الإشعاعي ليس مجرد حالة؛ لكنه عبارة عن مجموعة واسعة المدى تتميز بخصائص محددة تبعا لكل حالة، ولكن الأمر المشترك بينها هو محاولة تطبيق عملية الأمثلة، والتي قد ينجم عنها قبول أن الجرعات الإشعاعية للأفراد قد تكون أعلى من المستويات المرجعية؛ خاصة في الأوضاع الإبتدائية.

(45) توصي اللجنة بأن تستخدم وحدة (مللي سيفرت / سنة) في التعبير عن قيمة الجرعة السنوية الفعالة للأفراد الناتجة عن التعرض للبقايا الإشعاعية. وبالتزامن معها يتم التنفيذ لتخطيط وتطبيق عملية الأمثلة على حالات التعرض الإشعاعي القائمة، والهدف من وراء ذلك هو ضمان تطبيق عملية الأمثلة خلال تنفيذ استراتيجيات الوقاية،

أو - على الأقل - تنفيذ مدى متقدم منها، والتي تهدف - بدورها - إلى الحد من الجرعات الإشعاعية للأفراد كي تظل أدنى من المستوى المرجعي. وخلال مرحلة التخطيط فإن عملية الأمثلة سوف تؤدي إلى تقييم الجرعات الإشعاعية المتبقية المقدرة، والتي هي أقل من المستوى المرجعي. ومن المهم إعادة التأكيد على أن أهم ما يجب مراعاته أثناء تنفيذ عملية الأمثلة هو إعطاء اهتمام خاص للحد من التعرضات الإشعاعية للأفراد، والتي قد تتجاوز قيمها قيم المستويات المرجعية. كما يجب ابداء اهتمام خاص ببعض الفئات المحددة مثل الأطفال، والنساء الحوامل؛ كنتيجة طبيعية لحساسية هذه الفئات للتعرضات الإشعاعية بصفة زائدة عن الفئات العادية. ولا يعنى ذلك إهمال التعرضات الإشعاعية التي هي أقل من قيم المستويات المرجعية، بل إنه من الموصى به - وبشدة - أن يتم تسجيل أى قيمة إشعاعية مهما بلغت ضالتها مادام قد أمكن قياسها. كما ينبغي التأكد مما إذا كانت عملية الأمثلة تؤدي ثمارها وتحسن فعلياً من الإجراءات الوقائية أو أن الوضع يستدعى اجراء المزيد من تلك الاجراءات (ICRP, 2007, Para. 286).

(46) في حالة وجود حالة التعرض الحالية التي تعقب حالات التعرض الطارئ فإنه من الضروري أن يتم تعيين مستوى القيم المرجعية في نهاية تلك المرحلة مباشرة، إذا ماتم اتخاذ قرار بالسماح للناس بالعيش في مثل هذه المنطقة الملوثة بالإشعاع، على أن يمثل المستوى المرجعي المختار مستوى الجرعة، وشريطة ألا تتجاوز جميع حالات التعرض للأفراد هذا المستوى، والعمل الدعوب للحفاظ عليها أقل من هذا المستوى المرجعي لأقصى مدى يمكن تحقيقه طيلة الوقت وبقدر الامكان، مع في الاعتبار العوامل الاجتماعية والاقتصادية المختلفة.

(47) اقترحت اللجنة إطاراً عاماً يشمل مجموعة العوامل التي تؤثر في اختيارات الجرعات المقيدة الناجمة عن جرعة المصدر ذا الصلة، والمستويات المرجعية لها (ICRP, 2007, Table 5). وفي هذا الإطار فقد قامت اللجنة بتقديم ثلاثة نطاقات من المستويات المرجعية التي تقوم بعمل القيود وفقاً لخصائص وضع التعرض الإشعاعي محل الاعتبار، مع الأخذ في الحسبان كيفية التحكم في هذا التعرض، والفوائد التي يجنيها الأفراد ومن ثم المجتمع ككل من الوضع القائم، وتدابير الوقاية الإشعاعية واجبة النفاذ. هذه التدابير لها عناصر تضمها، منها تأكيد أو نفي حاجة المجتمع لوضع استراتيجيات وقائية، وكذلك ضرورة توفير المعلومات التي يتم الحصول عليها بالطرق المختلفة، وتأدية التدريب المناسب، بالإضافة إلى عمل الرصد الإشعاعي بالوسائل القياسية اعتماداً على الطرق المرجعية

لهؤلاء الأفراد المعرضين للإشعاع. وبالطبع فإن المسؤولية التنظيمية لإنشاء نظام محكم لقيم المستويات المرجعية المناسب للوضع القائم أو لحالة محددة يقع على عاتق الهيئات الرقابية فى المقام الأول.

(48) وكما أوضحنا فى العنصر قبل السابق من أنه فى حالة وجود حالة التعرض الحالية التى تعقب حالات التعرض الطارئ فإنه من الضرورى أن يتم تعيين مستوى القيم المرجعية، ومن المهم كذلك التأكد من أن المصدر الإشعاعى قد صار تحت السيطرة تماما، ولكن التحكم فى الوضع القائم لا يزال صعبا للغاية؛ مما يتطلب يقظة دائمة من قبل السكان القاطنين فى مناطق التلوث الإشعاعى المعنية يوما تلو الآخر على مدى الحياة. ومما لاشك فيه أن هذا الوضع يشكل عبئا زائدا على الأفراد الذين يعيشون فى تلك المناطق الملوثة، بل وعلى المجتمع ككل. وبرغم ذلك فثمة فائدة يجنيها الطرفان من الاستمرار فى العيش فى هذه المناطق المتضررة. من المؤكد أنه لا توجد دولة فى العالم - وتحت وطأة أشد الظروف - تقبل أن تخسر جزءا من أراضيها الخاضعة لسيطرتها، والمحكومة بقوانينها، بل إن معظم السكان يفضلون البقاء فى منازلهم التى ترعرعوا فيها بدلا من أن يتم نقلهم وترحيلهم (سواء طوعا أو كرها) إلى مناطق جديدة خالية من التلوث الإشعاعية. وكنتيجة حتمية لما سبق شرحه وتفصيله فإنه إن تم التأكد من أن مستويات التلوث الإشعاعى ليست عالية جدا ولا تتعدى الحدود التى تمنع السكان من ممارسة الأنشطة البشرية المستديمة فعلى السلطات المعنية تنفيذ كل ما يلزم من التدابير الوقائية الملائمة للسماح لهؤلاء السكان بالبقاء فى هذه المناطق الملوثة بدلا من التخلي عنها، وهجر أحلامهم فيها. ولقد اقترحت اللجنة المدى (1- 20) مللى سيفرت كمدى ملائم للمستويات المرجعية المفضلة وظروف تلك الأوضاع.

(49) إنه لمن المفضل أن يتم وضع قيم المستويات المرجعية بالطريقة التى ينجم عنها توازن دقيق ودائم بين مجموعة العوامل ذات الصلة، مثل العوامل الاجتماعية والاقتصادية والحياة البيئية، وقبل كل ذلك الصحة العامة للسكان المتضررين (WHO, 1948). كما أنه من الضرورى أن تتسم عملية اختيار قيم المستويات المرجعية كذلك بمراعاة التوازن الفائق بين وجهات نظر جميع ذوى أصحاب المصلحة من السكان القاطنين ذوى الصلة.

(50) وبسبب أن الهدف الأهم لحالات التعرض الإشعاعى الحالية طويلة الأمد هو " الحد من التعرض الإشعاعى كى تصل مستوياته إلى مستويات قريبة من قيم الحالات العادية " (ICRP, 2007, Para. 288) ؛ وهذا ما دفع اللجنة إلى التوصية بأن يكون المستوى المرجعي لعملية أمثلة الوقاية للناس الذين يعيشون فى المناطق الملوثة فى الحدود

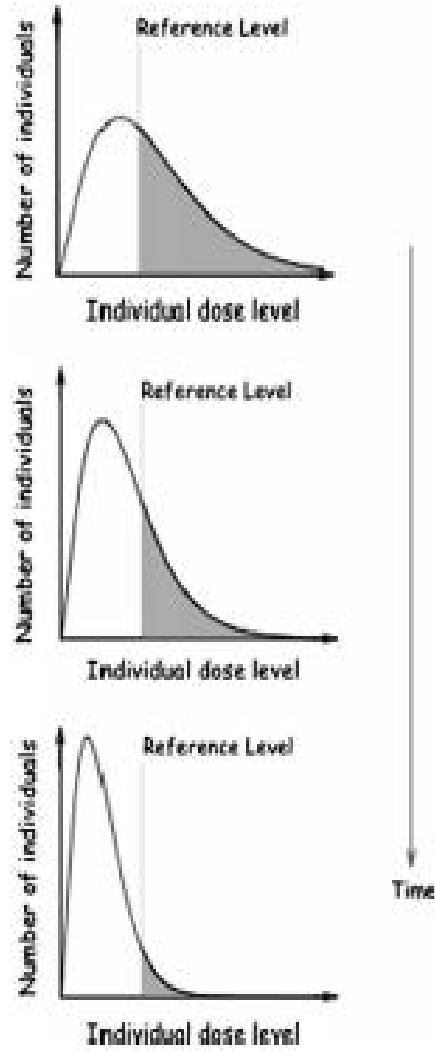
الدنيا من المدى (1- 20) مللى سيفرت / السنة، والموصى بها فى التقرير (103) لإدارة هذه الفئة من حالات التعرض الإشعاعى. وقد أثبتت الخبرات المنبثقة من التجارب السابقة أن القيمة المقيدة المعتادة والمستخدمة فى عملية الأمثلة على المدى البعيد بعد حالة من حالات الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية هي (1) مللى سيفرت / السنة (راجع المرفق أ). كما على السلطات الوطنية أن تضع فى الاعتبار الظروف السائدة، وأيضا الاستفادة المثلى من توقيت البرنامج الشامل لإعادة التأهيل؛ بحيث يتم انشاء نظام وسطى للمستويات المرجعية، على أساسها يمكن تحسين الوضع تدريجيا.

(51) تستخدم ذات المستويات المرجعية على مدى نطاقين؛ الماضى والمستقبل؛ فتستخدم المستويات المرجعية فى النطاق المستقبلى من أجل التخطيط للاستراتيجيات الوقائية (كما قد يحدث حال تحديد المستويات المشتقة المرجعية بغرض تنفيذ بعض الإجراءات الوقائية المحددة، فى حالات خاصة مثل تجارة المواد الغذائية). وتستخدم المستويات المرجعية بأثر رجعي؛ حيث تستخدم كمقياس حساس للحكم الصائب على فعالية استراتيجيات الوقاية طى التنفيذ. والأكثر مدعاة للاهتمام هو جعل التركيز الرئيسى للإجراءات الوقائية ينصب على التعامل مع التعرضات الإشعاعية التى تتعدى قيم المستويات المرجعية، والتى ربما يشير وجودها إلى أن توزيع حالات التعرض الإشعاعى ليست بالانصاف المفترض، وتدعو لوضع اجراءات وقائية أشد حزما مع بعض الفئات الأكثر عرضة للإشعاع بسبب ظروف مختلفة عن اجراءات عامة السكان.

(52) يوضح الشكل (3.1) استخدام المستويات المرجعية فى وضع التعرض الإشعاعى القائم، والذى يوضح تطور توزيع الجرعات الإشعاعية للأفراد مع المعدل الزمنى، كنتيجة لتنفيذ استراتيجيات الوقاية. ومن هذا الشكل يتضح تطور التوزيعات بمرضى الوقت؛ حيث يقل عدد الناس الذين تزداد قيم التعرض الإشعاعى لديهم عن الحدود المرجعية فى المناطق الملوثة تدريجيا مع مرور الوقت، وهذا أمر متوقع نتيجة لعملية الأمثلة التى يتم تطبيقها بحذافيرها يوما بعد الآخر.

(53) لا يعول كثيرا على الحقيقة التى تؤكد أنه قد تم تخفيض مستويات التعرض الإشعاعى عن المستويات المرجعية؛ فهى ليست شرطا كافيا لوقف الإجراءات الوقائية طالما أنه بالامكان بذل المزيد من الجهود للحد من التعرض وفقا

لاستمرار عملية الأمثلة. ولذا فإنه من الأفضل انشاء آلية للحفاظ على التعرضات الإشعاعية بحيث تتفق ومثيلتها في حالات التعرض العادية، كما هو موصى به من قبل اللجنة.



شكل (1.3) تستخدم على مستوى المرجعية في حالة تعرض القائمة وتطور توزيع فرد الجرعات مع مرور الوقت نتيجة للخطوة بخطوة تنفيذ عملية التحسين.

4.3. المراجع

ICRP, 1983. Cost–benefit analysis in the optimisation of radiation protection. ICRP Publication 37. Ann. ICRP 10 (2–3).

ICRP, 1989. Optimisation and decision-making in radiological protection. ICRP Publication 55. Ann. ICRP 20 (1).

ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1–3).

ICRP, 2006. The optimisation of radiological protection: broadening the process. ICRP Publication 101 – Part 2. Ann. ICRP 36 (2).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2–4).

NEA, 2006. Stakeholders and Radiological Protection: Lessons from Chernobyl 20 years after. NEA No. 6170.

WHO, 1948. Preamble to the Constitution of the World Health Organisation as adopted by the International Health Conference, New York, 19–22 June 1946; signed in 22 July 1946 by the representatives of 61 States and entered into force on 7 April 1948.

4. تنفيذ استراتيجيات الوقاية

(54) تعتمد إدارة حالة تعرض إشعاعي قائمة بعد حادثة نووية أو عقب حالة طوارئ إشعاعية على تنفيذ برنامج شامل تختلف مكوناته من حيث البساطة أو التعقيد وفقا لمستوى التلوث ومجاله ووقت توزيع هذا التلوث لإعادة التأهيل، مع مراعاة التعامل مع الأبعاد المتعددة (الاجتماعية والاقتصادية، الصحية، البيئة، الخ). وتتميز الاجراءات الوقائية - التي هي جزء أساسى من هذا البرنامج - بالاستراتيجيات المعتادة للوقاية الإشعاعية، بما تضمنه من تدابير قد تم اقرارها من قبل السلطات على المستويين الوطني والمحلي، بالإضافة إلى الإجراءات الوقائية للمساعدة الذاتية التي تتخذ بواسطة السكان المتضررين داخل حدود الإطار الذى حددته السلطات المختصة. ولكى يتم ضمان نجاح هذه الاستراتيجيات فإنه يجب على السلطات توفير البنية التحتية اللازمة، فضلا عن التوجيهات العملية التى تساعد على تنفيذها على الوجه الأكمل. وحيث أن تلك الاستراتيجيات المنفذة هي - طبقا لمفهومها - عملية ديناميكية فإنه من المتوقع أن تتغير مع تطور الحالة الإشعاعية السائدة فى مناطق التلوث الإشعاعى.

(55) إن وضع الشروط التي تسمح بالمشاركة الفعالة للسكان المتضررين هو حق أصيل للسلطات المسؤولة، وبصفة خاصة الجهات الرقابية، ولا سيما على الصعيد التنظيمي، وتهدف لضمان تنفيذ الوسائل المقترحة في استراتيجيات الوقاية، وإن تطلب الأمر مستويات أعلى فيمكن الاستعانة بالمؤسسات الدولية ذات الصلة للمساعدة في برنامج إعادة تأهيل مناطق التلوث الإشعاعى؛ لمعاودة توطين السكان بها بناء على أسس جديدة تضمن حمايتهم على المدى الطويل. وقد أثبتت التجارب السابقة فى إدارة المناطق الملوثة بالإشعاع ضرورة مشاركة المهنيين المحليين وعامة السكان في تنفيذ استراتيجيات الوقاية؛ وذلك لضمان استمرارية برنامج التأهيل (Lochard, 2004). كما أنه من المهم الانتباه إلى اتباع آليات محددة للتعامل مع السكان حيث أنهم أصحاب المصلحة، بحيث ترتبط هذه الآليات بالخصائص الوطنية والنواحي الثقافية، مما ينبغي معها إعادة تكييفها كي تتلاءم وهذه الظروف المتوقع أن تطول.

1.4. الإجراءات الوقائية التي تنفذها السلطات المختصة

(56) لابد أن يكون مفهوما أن الأولوية المطلقة لاستراتيجيات الوقاية التي تنفذها السلطات المختصة هي - في المقام الأول - حماية الناس وفقا لأعلى حالات التعرض الإشعاعي، والعمل بشكل متواز للحد من تعرضات جميع الأفراد محط الارتباط إلى أفضل مدى يمكن تحقيقه، ومن ثم قبوله. مما يعني - بصفة منطقية - العمل المستمر لتقييم توزيعات الجرعات الإشعاعية، والمقارنة الدائمة بينها وبين مستوى الجرعات الإشعاعية المرجعية المعتمدة من جهات الاختصاص، والعمل - في خطوة تالية - على أمثلة الوقاية إلى أقصى مدى ممكن.

(57) ولكي يتم هذا التقييم بأقصى قدر من الفعالية فإنه غالبا ما يتم بدعم من وسائل الرصد الإشعاعي. وإذ لم تكن القياسات المطلوبة ممكنة التحقيق كما يجب فمن الممكن أن يتم تقدير تلك الجرعات على أساس المعلومات المحلية، التي من المرجح أن يتم استلامها من قبل الأفراد محط الاعتبار في مناطق التلوث. وفي مثل ذلك الوضع فإنه يمكن استخدام مفهوم " الممثل الشخصي " كما هو موضح في التقرير (101) (ICRP, 2006)، مع الوضع في الاعتبار أن هذا المفهوم هو الأكثر فائدة لتقييم التعرضات الإشعاعية محتملة الاستمرار. ومع ذلك فإنه في الحالات التي يمكن استخدامه فيها فإن اللجنة توصي بعدم تجاهل الجرعات الإشعاعية في المدى (95 - 100).

(58) لحظة أن يمكن تمييز توزيع الجرعات الإشعاعية للأفراد فإنه يصبح من الضروري مواصلة التحرى للأسباب والمسارات الرئيسية المؤدية إلى زيادة تلك الجرعات للسكان المتضررين (معدلات الجرعة المحيطة، تلوث التربة بالإشعاع، التلوث الإشعاعي للمواد الغذائية، وما إلى ذلك). وبالتأكيد فإن هذا سوف يساعد السلطات المعنية - بالتعاون مع السكان المتضررين - لتقرير ما إذا كانت هناك حاجة ملحة إلى مواصلة الاستراتيجيات الوقائية (مثل: أعمال إزالة التلوث، وفرض قيود إشعاعية على المواد الغذائية، وما إلى ذلك)، لتعديلها تبعا لتطور الوضع الإشعاعي، أو لدراسة إنشاء استراتيجيات جديدة.

(59) يجب على الاستراتيجيات النموذجية التي يتم تنفيذها من قبل السلطات في حالة ما بعد الحادثة النووية أو حالة الطوارئ الإشعاعية أن تبدأ بتنظيف المباني، وإعادة تأهيل التربة ومعالجة الغطاء النباتي، ودراسة التغيرات في عالم الحيوان، والقيام بالرصد الإشعاعي بوسائل متقدمة للبيئة والمنتجات خاصة الغذائية، ومرار التنظيف منها، وإنشاء

إدارة احترافية للنفايات (تلك الناتجة عن التنظيف، وإزالة التلوث، أو للسلع الغير قابلة للتسويق نتيجة تلوثها الإشعاعي؛ من ثم تعامل على أنها نفايات مشعة)، وتوفير المعلومات الشاملة والتفصيلية، والتوجيه المستمر، والتعليم بواسطة الخبراء، بالإضافة إلى توفير المعدات والأجهزة التي تستخدم في القياسات على سبيل المثال، والكشف الصحى بواسطة أطباء مختصين فى التعامل مع الحالات الإشعاعية، والتعليم للأطفال، والعمل على امداد الجمهور بصفة عامة بالمعلومات المتاحة، مع التركيز بصفة أعلى على الفئات الأكثر تعرضاً، وغيرذلك كثير .

(60) بطبيعة الحال فإن التلوث الإشعاعي البيئى سوف يتطور تدريجيا مع الوقت؛ بسبب التحلل التلقائى للنويدات المشعة المتواجدة، وتأثير العمليات الفيزيائية والكيميائية على توزيع النويدات المشعة فى تلك البيئة، هذا بالإضافة إلى تأثير الأنشطة البشرية التي قد تساهم فى زيادة تركيز - أو تخفيف - نسب التلوث الإشعاعي الحالي فى البيئة. وذلك هوالسبب الأهم لتنفيذ استراتيجيات الوقاية بالاعتماد على طريقة (خطوة - خطوة) والتي تساعد على التعامل الآمن والاقتصادى مع حالات التعرض الإشعاعى القائمة على المدى الطويل.

(61) يساعد التعريف الدقيق لتوزيع معدلات الجرعات الإشعاعية العالية من التحقق السريع عما إذا كانت هناك ضرورات لتنفيذ مزيد من استراتيجيات الوقاية الجمعية لحماية مجموعات معينة من الناس، أو ما إذا كانت تلك الجرعات العالية لهؤلاء الأفراد ترتبط بعادات معينة لهم، مما يستدعى إبلاغهم، وتمكينهم من التخلص منها، ومساعدتهم فى التخلّى عنها؛ لتنفيذ برامج الاستراتيجيات الوقائية الخاصة بهم.

(62) ومن هذا المنطلق فإن على السلطات المعنية العمل الجاد لإقامة بنية تحتية أساسية لدعم وتنفيذ جميع استراتيجيات الوقاية، بما فى ذلك استراتيجيات المساعدة الذاتية، والتي ينفذها السكان المتضررين. ومن العوامل المساعدة على النجاح فى تنفيذ تلك الاستراتيجيات نشر " الثقافة العملية للوقاية الإشعاعية " فيما بين جميع قطاعات السكان، وخاصة بين أوساط المهنيين المسؤولين، والخبراء المعنيين، ومسئولى الصحة العامة، والقائمين على التعليم. وثمة عنصر آخر جد هام قد أظهرت التجربة الحاجة إلى تنفيذه؛ هو تطوير البنية التحتية الأساسية، والذي يعتمد على ثلاث دعائم أساسية:

- نظام الرصد الإشعاعي، ويا حبذا لو كان "أون-لاين"، والذي يتم الاعتماد عليه في التقييم الإشعاعي البيئي، ويسهم في تقييم مستويات التعرض الداخلي والخارجي للأفراد، كما يسمح للمتضررين من الأفراد بالولوج المباشر على النظام، والتعرف على هذه المعلومات (انظر القسم 5.1).
- استراتيجية المراقبة الصحية؛ والتي تهدف لمتابعة الوضع الصحي للسكان المتضررين. وهو يتضمن انشاء نظام حفظ للسجلات؛ لرصد المؤشرات الصحية الهامة للعامة؛ عن طريق الفحص السريري ومدى ارتباطه بمستوى تعرضات الأفراد. وبالطبع فإن هذا النظام يتيح الفرصة لتحديد أية تغييرات ممكنة الحدوث في الوضع الصحي العام للسكان بطريقة سريعة، والتحقق مما إذا كانت تلك التغييرات مرتبطة بالتعرض الإشعاعي أو بعوامل أخرى (وهذا في المرحلة المبكرة من التعرضات الإشعاعية طويلة الأجل) - انظر القسم 5.2.
- من المهم نقل المعرفة العملية للسكان؛ لمحاولة السيطرة على الوضع الإشعاعي الحالي والمستقبلي بالنسبة للأجيال القادمة، ولن يتأتى هذا إلا بالاستناد على نشر نتائج المراقبة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال نظام تعليمي موجه ... على سبيل المثال.

2.4. الاجراءات الوقائية التي يجب مراعاتها من قبل السكان المتضررين

(63) في حالة وقوع حادثة إشعاعية فإن مشاكل من نوعية جديدة سوف تواجه السكان المتضررين؛ ومن ثم سوف يكون لهم اهتمامات جديدة. وبالطبع فكل فرد منهم سوف تتولد بداخله أسئلة متعددة حول النشاطية الإشعاعية، وآثارها، على منوال:

كيف تتلوث البيئة إشعاعيا؟

كيف يتعرض الانسان للإشعاع؟

ومتى؟

وما العمل إذا ما كان المرء ملوثا؟

وبالطبع فسوف يتساءل هؤلاء الأفراد عن كيفية مواجهة هذا الوضع الجديد عليهم، وماذا عليهم فعله للحد من سوء الوضع الراهن، وكذلك التعرض الإشعاعي المستقبلي ليصل الى أدنى حد معقول يمكن إدراكه.

(64) من واقع الخبرات السابقة فإن إشراك السكان المتضررين في وضع وتنفيذ الإجراءات الوقائية التي تحددها السلطات المختصة سوف يكون المفتاح الأول لنجاح هذه الإجراءات. وبرغم ذلك - وبالإضافة إلى ماسبق - فإن سلوكيات الأفراد سوف ينبثق عنها العديد من الإجراءات لإدارة التعرض الإشعاعي؛ مما يتطلب - بالضرورة - إطارا داعما من السلطات المسؤولة؛ لجعل اجراءات إدارة التعرض دائمة وفعالة.

(65) إن الإجراءات النموذجية التي يتخذها السكان في هذا الإطار الداعم يمكن أن نطلق عليها " إجراءات وقائية للمساعدة الذاتية " والتي تعرفها اللجنة على أنها تلك الإجراءات التي تهدف إلى تمييز الوضعية الإشعاعية الخاصة بالسكان؛ ولاسيما في حالتى التعرض الخارجي والداخلي. هذه الوضعية ستصبح - فيما بعد - أساس جودة المراقبة الإشعاعية المميزة لبيئتهم المباشرة، بما تشمله من معدلات الجرعة الإشعاعية المحيطة في أماكن المعيشة، بالإضافة إلى تلوث المواد الغذائية (نتيجة التعرضات الإشعاعية الخارجية في أماكن المعيشة الخاصة، وأيضا التعرض الداخلي بسبب الاستنشاق الدائم بصفة تلقائية، والبلع الذى ربما يحدث قدرا). ومع وضع معايير لحماية الجميع إلا أن معايير أكثر خصوصية يجب اتباعها لوقاية فئات خاصة من مستويات التعرض العالية مثل الأطفال والمسنين؛ بهدف مساعدتهم على التكيف مع أسلوب حياتهم الجديدة، وفقا لحدود التعرض المسموحة لهم.

(66) عندما يتعلق الأمر بتقييم التعرضات الإشعاعية الخارجية فإن أفضل إدارة تتم من خلال إنشاء الخرائط المحلية لأماكن المعيشة؛ كالمنزل، والحديقة، ومختلف المناطق الأخرى التي يقضون بها أوقات الفراغ. هذه الخرائط سوف تساعد في تحديد الأماكن التي تسجل بها أعلى معدلات للجرعة الإشعاعية المحيطة، أو تلك التي تسهم فيها بشكل كبير، وفقا للوقت الذي يقضيه المرء فيها. وفي كلتا الحالتين يجب وضع ضوابط اضافية وملزمة لتقليل البقاء بتلك الأماكن إلى أقل وقت ممكن؛ لتقليل التعرضات الإشعاعية الخارجية إلى أقصى حد ممكن بلوغه.

(67) يرتبط تقييم التعرض الإشعاعي الداخلي بتصرفات سكان المناطق الملوثة وفقا للنسب الإشعاعية في المواد الغذائية المستهلكة يوميا؛ مما يستدعى حتمية القياسات الإشعاعية لتلك المنتجات الغذائية المحلية بصفة دورية. واستنادا إلى نتائج هذه القياسات فإنه يتم تصنيف المواد الغذائية وفقا لنسب النشاطية الإشعاعية المسجلة بها، ويلى هذا تحديد

المنتجات التي عادة ما تكون أكثر تلوثاً من غيرها (الفطر مثلاً أكثر حساسية للتلوث الإشعاعي من الخضار والفاكهة). وبناء على ما سبق عرضه فإنه يمكن إعادة تكييف العادات الغذائية لهؤلاء السكان؛ للحد من نسب بلع المواد الغذائية الملوثة بالإشعاع.

(68) يمتلك سكان المناطق المتضررة - خاصة في المناطق الريفية- حدائق خاصة؛ لذا يجب عمل قياسات إشعاعية للتأكد من جودة المواد الغذائية النامية بها، وذلك كخطوة أولى. وبناء على نتائج هذه القياسات ستتوافر لديهم المعلومات الكافية للتعرف على كيفية الحد من تلوث المنتجات الغذائية المحلية؛ وذلك عن طريق الانتقاء، باختيار تلك المواد التي تحوز أقل حساسية للنشاطية الإشعاعية. وطبيعي أنه لن يتأتى ذلك إلا بالتعرف اليقيني على المناطق الأقل تلوثاً بالحدائق، واستخدام التقنيات الزراعية المتطورة؛ للحد من انتقال النويدات المشعة من التربة إلى النباتات، وما إلى ذلك من طرق التحكم في درجة ونوعية تلوث المواد الغذائية.

(69) لا ترتبط " الإجراءات الوقائية للمساعدة الذاتية " بإدارة التلوث الإشعاعي للبيئة فقط، وإنما تتجاوزها؛ حيث أنها تساهم في التحكم بتعرضات الأفراد الإشعاعية. ومن هذا المنطلق ينبغي على السكان المتضررين الحرص على تبني الإجراءات الوقائية التي من شأنها تفادي إعادة تركيز النشاطية الإشعاعية في مناطقهم المحلية، وعليه يجب اعطاء انتباه خاص لإدارة النفايات المشعة المنزلية، مثل الرماد المتناثر من مواقد سكان المناطق الريفية.

(70) وكما سبق ذكره عالياً فإنه من الضروري على الهيئات المختصة تسهيل سبل تضمين مشاركة السكان في استراتيجيات الوقاية المزمع تنفيذها. كما يفترض منهم تقديم نتائج القياسات الحاضرة، والمعلومات الوافية، بالإضافة إلى القيام بالتدريب المناسب للسكان؛ لمساعدتهم على الفهم، ومن ثم المشاركة البناءة في إدارة الموقف الإشعاعي القائم، والتعامل - بكفاءة - مع معدات الرصد (فيجب مثلاً توفير تلك المعدات لدى مكاتب السلطات المحلية، أو الأطباء، أو الصيادلة ممن قاموا بالتدريب الجيد على التعامل مع تلك المعدات). والأكثر أهمية من ذلك أن تقوم السلطات المختصة بعمل قياسات العداد الكامل لجسم الإنسان بصفة دورية؛ ومن ثم تتاح الفرصة للسكان كي يلموا بالتغيرات التي قد تطرأ عليهم، ويمكنهم تقييمها بكفاءة عالية، بمساعدة المختصين.

(71) على السلطات القيام بتسهيل إعداد ومتابعة السكان المتضررين في المحافل المحلية التي تضم ممثلين عنهم؛ على أن يشارك فيها خبراء في الجوانب المرتبطة (مثل الصحة، والوقاية الإشعاعية، والسلطات الزراعية، وغيرهم من

التخصصات التي يتم الاحتياج إلى معاونة خبراءها). وسوف تسهل هذه المنتديات في عمليات جمع ومشاركة المعلومات، على ألا يتم انهاءها إلا بإجراء تقييم مشترك من جانب السكان، والسلطات لدراسة فعالية الاستراتيجيات المنفذة.

(72) وفي الآونة الأخيرة انتقلت مسألة إشراك أصحاب المصلحة من السكان بصورة مطردة من مجرد فكرة إلى واجهة القرارات المتعلقة بالسياسة العامة. ولقد اعتبرت اللجنة هذه المشاركة بمثابة مفتاح وضع وتنفيذ استراتيجيات الوقاية من الإشعاع بالنسبة لمعظم حالات التعرض الحالية. وكمثال على ذلك السيطرة النموذجية على غاز الرادون في المساكن. وبالطبع فإن الخبرة الناجمة عن إشراك أصحاب المصلحة تنمو بمرور الوقت، وعليه فإنه من الممكن استخدام الدروس العديدة المستفادة من تراكم الخبرات عند ذوى أصحاب المصلحة كأساس للتطوير الأمثل للممارسات المجتمعية المرتبطة بمجال الوقاية الإشعاعية. وطبيعى أن العمليات المنفذة والأدوات المستخدمة يمكن أن تطبق بصورة عامة على الحالات التي يكون فيها دور فعال لأصحاب المصلحة في تحسين أساليب الوقاية المطبقة.

3.4. المراجع

ICRP, 2006. Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public. ICRP Publication 101 – Part 1. Ann. ICRP 36 (2).

Lochard, J., 2004. Living in contaminated territories: a lesson in stakeholder involvement. In: Current Trends in Radiation Protection. EDP Sciences, pp. 211–220.

5. الرصد الإشعاعي والمسح الصحي

(73) على الأفراد المعنيين الحصول على معلومات عامة عن حالات التعرض الإشعاعي الحالي، ووسائل الحد من تلقي الجرعات الإشعاعية الخاصة بها، وذلك طبقاً لما أوصت به اللجنة حالة وجود حالات للتعرض الإشعاعي الحالي (ICRP, 2007, Table 5). ويكون الرصد الإشعاعي أهم مطلب في الحالات التي تكون فيها الأنماط الحياتية للأفراد ذات علاقة وثيقة بتعرض هؤلاء الأفراد؛ حيث يكون برنامج الرصد الإشعاعي والبرنامج الإعلامي ثنائياً منسجماً، مما يجعله مفتاح أساسى لنجاح برنامج الوقاية الإشعاعية المطلوب تنفيذه لسكان مناطق التلوث الإشعاعي. نظراً لعدم الجزم بشأن الاحتمالات الأكيدة للتعرض الإشعاعي على الأجيال المستقبلية، ومدى الضرر الذى قد ينجم عنه وما قد يسببه من أضرار محتملة وآثار سيئة صحياً للسكان المعرضين منذ مرحلة الطوارئ، فإنه على السلطات المعنية - وطبقاً لمسئوليتها الأصلية - تنفيذ برنامج الوقاية الإشعاعية، والذي أحد بنوده الأساسية العنصرين المتعاقبان؛ الرصد الإشعاعي والمسح الصحي.

1.5. الرصد الإشعاعي

(74) ولنبدأ أولاً بالرصد الإشعاعي؛ ففي حالة التلوث الإشعاعي طويل الأجل يكون من الضروري إنشاء نظام مراقبة إشعاعية للقيام بالرصد الإشعاعي المتوقع؛ بغرض السماح بمتابعة الحالة الإشعاعية، ومن ثم القيام بتنفيذ الاستراتيجيات الكافية لإجراءات الوقاية الإشعاعية. ومما يجب ذكره أن الهدف الأساسى لنظام الرصد الإشعاعي هو تقييم مستويات التعرض الإشعاعى الحالية؛ الخارجى والداخلى على حد سواء للإنسان، وكذلك مستويات التلوث البيئية، وأيضاً السعى للتنبؤ بالتطورات المستقبلية. ومن الناحية العملية فإن أداء تلك الممارسة يقتضى ضرورة توافر نظام رصد إشعاعى قوى؛ يقوم بإجراء قياسات معدلات الجرعة المحيطة، وتركيزات النويدات المشعة في المواد الغذائية وفى البيئة، والفحص الدقيق للتلوث الإشعاعى للأفراد؛ وأيضاً قياس التلوث فى سائر الجسم للإنسان.

(75) تعتمد فعالية نظام الرصد على قدرته على التعامل مع خصوصيات الأراضي المتضررة المحلية. وهذا يسمح بتحديد عدد المجموعات السكانية التى تتلقى جرعات إشعاعية مرتفعة؛ مما يسهل من وضع أفضل استراتيجيات الوقاية الإشعاعية. ويفترض أن يكون هذا الغرض هو القضية الرئيسية للاستفادة من المزايا الإشعاعية على المستوى المحلى

كجزء من النظام الوطني ككل. ومن ناحية أخرى فإن تواجد القياسات التي تم التحقق من صحتها من مصادر مختلفة؛ مثل السلطات، والهيئات الاحترافية، والمعامل المحلية والوطنية (بما فيها من منظمات غير الحكومية، والمعاهد المتخصصة، والجامعات، وأصحاب المصلحة المحليين، والمنشآت النووية، إلى آخره) مما يسمح بفهم أفضل للحالة الإشعاعية المحلية، ويعطى ثقلاً وثقة في نتائج القياسات بين السكان المتضررين. وفي هذا الصدد فإنه على جميع الأطراف المشاركة في القياسات أن تخضع لنظام توكيد الجودة، وضمان تحقيق متطلباته.

(76) يتم تصميم نظام الرصد الإشعاعي لتوفير المعلومات التي تتدفق بانتظام، وتحدث بصفة آلية، كي تستفيد منها السلطات المختصة والأطراف المعنية الأخرى، مما يسمح بتغطية موسعة للرصد الإشعاعي الصادر من الأراضي المتضررة على المدى الطويل. لكي يمكن تقييم أوضاع التعرض الإشعاعي ودراسة مدى التطور في فعالية استراتيجيات الوقاية فقد أوصت اللجنة بإنشاء نظام سجلات المراقبة؛ على أن تشرف عليها السلطات المختصة التي تتحمل المسؤولية. وتكتسب هذه السجلات أهمية خاصة في تعريف وتحديد المجموعات المعرضة للأخطار المحتملة، بالتزامن مع المراقبة الصحية. ولكي يعمل مثل هذا النظام بصفة دائمة فإن ذلك يتطلب وجود نظام صيانة احترافي، والتدريب المستمر عليه باستخدام برامج التدريب المختصة من قبل السلطات الوطنية والمحلية.

2.5. الإشراف الصحي

(77) من المفترض أن يتم تقييم طبي للسكان المعرضين بعد وقوع حادث نووي أو عقب حالة طوارئ إشعاعية. والخطوة الأولى في هذا التقييم هي عمل حصر دقيق للأفراد المتضررين، للتقييم المبكر للجرعة الإشعاعية. وبالإضافة إلى ذلك - وبغض النظر عن مستوى الجرعة الإشعاعية - فيجب امداد السكان المتضررين بالمعلومات الدقيقة الملائمة لمستويات التعرض الخاصة بهم، وأنواع المخاطر الإشعاعية المحتملة.

(78) بوضع هذه الخلفية في الاعتبار فإن برامج الإشراف الصحي على المدى الطويل سوف تغطي الأهداف التالية

: (WHO, 2006)

- متابعة الأشخاص الذين تلقوا تعرضات إشعاعية عالية أدت إلى ظهور آثار صحية حتمية مؤثرة (مثل حروق الجلد وإعتام عدسة العين، وغيرها) أو تعرضات إشعاعية عالية نسبياً، مما يبرر المراقبة الصحية الوقائية.

• الرصد الطبي لعامة السكان، والذي يتحرى الآثار السلبية المحتملة (وأهمها أمراض السرطان). تظهر أيضا بعض الفئات الفرعية التي لا بد من الرصد الطبي لها، ومتابعتها بصفة مستمرة على اعتبار أنها "مجموعات فرعية حساسة" مثل الأطفال والنساء الحوامل.

• وأخيرا الدراسات الوبائية.

(79) يشير الرصد الطبي إلى فحص السكان المتضررين بغرض الكشف عن بوادر أمراض معينة قبل الوصول إلى المرحلة السريرية؛ وذلك بهدف القيام بالاجراءات التي ينصح بها تبعا لكل حالة، والتي تعمل على تأخير أو منع تطور المرض لدى هؤلاء الأفراد المتضررين. وعلى ذلك فإن الخطوة الأولى هي تبرير وتحديد مدى ما يمكن أن يؤديه البرنامج بالوضع في الاعتبار مجموعة من العوامل، على سبيل المثال عرض الخصائص ذات الأهمية القصوى لبعض النقاط الهامة التالية:

1. التعرضات ذات الصلة (التأكيد، والجرعة، والتعرضات المؤقتة التي تستدعي الملاحظة، وتتم متابعتها بتركيز)؛
 2. المرض موضع الاهتمام (ومراجعة تاريخه الطبيعي، ومدى انتشاره بين السكان)؛
 3. خصائص الفحوصات المتاحة (الفعالية، والحساسية، وأخيرا الخصوصية)؛
 4. الاختبارات التي يحتمل أن يتسبب استخدامها في أضرار بالغة؛
 5. الاجراءات المحتملة اتباعها في حالة إذا ما أنتت نتائج الاختبارات إيجابية (هل هي متوافرة، وما هي المخاطر الناجمة عن متابعة مثل هذه الحالات، وأخيرا التقييم النهائي)؛
 6. هل توجد أدلة مؤكدة على أن التدخل المحتمل يمكن أن يؤدي إلى تحسن نتائج الحالات المرضية؛
 7. وآخر نقطة يجب الانتباه إليها في هذا الصدد هي فترة الكمون فيما بين التعرض للأشعة المؤينة والظهور المحتمل للمرض، مع انشاء جداول احتمالية بكل النسب القائمة.
- ويقع على عاتق السلطات الصحية العامة مهمة الرصد الوقائي للسكان المتضررين، وعمل الفحوصات اللازمة للاطمئنان على الحالة العامة لهؤلاء السكان، ومدى استجابتهم، مما يدفع بالقلق بشأن الآثار الصحية المحتملة لهذا الوضع بعيدا.

(80) طبقا لتعريفات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2006) فإن الهدف من اجراء الدراسات الوبائية طويلة المدى هو:

• التعرف على الآثار الصحية السلبية على مجموعات محددة سلفا من هؤلاء المعرضين للخطر وتحديد ما إذا كانت آثار هذا الخطر لدى إحدى تلك المجموعات المختارة أكبر من درجة الخطر المحتملة لدى مجموعة أخرى لم يتعرض أفرادها للإشعاع؛ بهدف اجراء مقارنة، توضح نتائجها ما إذا كانت هناك تأثيرات مباشرة اضافية نتيجة للتعرض الإشعاعي أم لا.

• تعيين ما إذا كان تعريف المخاطر المتزايدة مصحوبا بالتعرضات الإشعاعية؟

• تحديد ما إذا كانت المخاطر المتزايدة التي تم ملاحظتها مرتبطة أو تأثرت بعوامل مصاحبة أو مستقلة عن التعرض الإشعاعي مثل التدخين واستنشاق غاز الرادون المشع؟

• أضيف إلى قاعدة المعرفة العلمية - والتي يمكن أن تستخدم فيما بعد في اشتقاقات وتعريفات لتقييم المخاطر القائمة وتوقع المخاطر المحتملة مستقبلا - والتقييم المنهجي للإجراءات الوقائية المتبعة للاستمرار عليها أو تحديثها، وبيان أوجه القصور فيها.

(81) بالنسبة للممارسة العملية فسوف يتم تعديل وضبط الدراسات الوبائية؛ بحيث تنفذ طبقا للاعتبارات التالية: حجم وتركيبية السكان موضع الدراسة، قيم وتوزيعات التعرضات الإشعاعية المنقحة، دقة قياسات التعرض الإشعاعي، تحديد المرض بدقة ومعدل الخلفية المصاحبة له، مدى توافر المعلومات عن عوامل الخطر الأخرى والتي قد تؤثر على النتيجة. لكي يتم السماح بالإشراف الطبي الفعال للسكان المتضررين على المدى الطويل فإن اللجنة توصي بضرورة إنشاء سجلات صحية تفصيلية للسكان المقيمين في المناطق الملوثة إشعاعيا.

3.5. المراجع

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

WHO, 2006. Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes. In: Bennett, B., Repacholi, M., Carr, Z. (Eds.), Report of the UN Chernobyl Forum, Expert Group 'Health'. WHO Press, Geneva, p. 160.

6. إدارة الأغذية الملوثة والمنتجات الأخرى

(82) لقد خضعت إدارة الأغذية الملوثة والمنتجات الأخرى المنتجة في المناطق الملوثة إشعاعيا عقب حدوث حادثة نووية أو حالة طوارئ إشعاعية لدراسات مكثفة سابقا من قبل اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية؛ ففي التقرير (104) (ICRP, 2007) عرفت اللجنة أن " هذا الوضع يقدم مشكلة صعبة جدا بصفة خاصة " بسبب " صعوبات قبول السوق لتلك المنتجات ". والأكثر مدعاة للاهتمام صعوبة الحفاظ على القيود المفروضة على هذه المنتجات لفترات طويلة. كما أن استهلاك المنتجات الغذائية من المناطق الملوثة يمكن أن يؤثر بطريقة فعالة على تقدم وتطور تلك المناطق. وعلى هذا لا بد من العمل الجاد لتضمين مدخلات مبدأ الأمثلة. ومن ثم فمن المفضل البدء بالتعرف على اهتمامات الفلاحين المحليين، والمنتجين عامة، وسكان المناطق الملوثة ككل، وانطباعاتهم عن المنتجات خاصتهم. مع مراعاة الاهتمام البالغ بالمنتجات الغذائية المنتجة من مناطق التلوث الإشعاعي حال تصديرها لقطاع خارج نطاق تلك المناطق. ويمكن تعيين أفضل الاستراتيجيات الوقائية. وفي نفس الوقت تطبيق محاذير عامة على المنتجات الغذائية التي ترد لسكان المناطق الملوثة، أكثر من تلك المحاذير التي يتم تطبيقها على من خارجها من السكان.

(83) يجب وضع العوامل الاقتصادية والاجتماعية في الاعتبار عند التعامل مع محاولات تقليل التعرض الإشعاعي الناجم عن بلع المواد الغذائية الملوثة، والمنتجة في مناطق طويلة الأجل في التلوث الإشعاعي، حتى الوصول إلى أدنى المستويات التي يمكن تحقيقها، وقد يتضمن تحقيق هذا الهدف القيام بوضع استراتيجيات معقدة. يمكن إدارة الجودة الإشعاعية للمنتجات الغذائية بتنفيذ مجموعة من الاجراءات الوقائية، والتي تهدف إلى عرقلة انتقال النويدات المشعة من المزرعة إلى المائدة (Nisbet et al., 2006). وتشمل هذه الاجراءات الوقائية - على سبيل المثال - المعالجات الفيزيائية والكيميائية لأنواع ومستويات التربة المختلفة، والتغييرات في الممارسات الزراعية، توفير اضافات جديدة لأعلاف الماشية، واختيار أراض جديدة للاستعمال، بالإضافة إلى القيام ببعض العمليات الصناعية لازالة التلوث من الغذاء. وبالطبع فسوف تعتمد الاجراءات الوقائية المختارة على الخواص الفيزيائية والكيميائية للنويدات المشعة المنبعثة، وسوف تختلف تلك الاجراءات من فصل لآخر من فصول السنة، وكذلك على نوعية الأراضي التي تأثرت.

بذلك يتضح أنه من المهم تضمين الاجراءات الوقائية كى يمكن تفادى القيود المفروضة على المنتج المحلى بقدر الامكان، وبالتالي انعاش الحياة الاقتصادية لأهالى المناطق الملوثة.

(84) لضمان أن تكون إدارة الجودة الإشعاعية للمواد الغذائية في بلد به أراضي ملوثة إشعاعيا فعالة فإنه يجب اشراك أصحاب المصلحة (السلطات ونقابات المزارعين، والقائمين على صناعة الأغذية وتوزيع المواد الغذائية بكافة أنواعها والمستهلكين والمنظمات غير الحكومية، وغيرهم من ذوى الصلة). وبصفة أشد الحاحا فإنه يجب اشراك ممثلين عن عامة جماهير السكان فى اتخاذ القرارات التى تمس أولويات الأفراد. كما يجب على المستهلكين القيام بعمل توازن دقيق ما بين ضرورة الحفاظ على الإنتاج الزراعى، وإعادة تأهيل المناطق الريفية الملوثة إشعاعيا، والعيش الكريم للمجتمع المحلى فى مناطق الضرر بدون تأثر - بالغ السوء - بهذا التوازن المطلوب. ولن يتأتى ذلك إلا بالقيام بمناقشات شاملة ومكثفة على المستوى الوطنى؛ لتحقيق درجة من التضامن والالتفاف التى تساعد على عبور المرحلة الصعبة داخل البلد المصاب، حتى يتم تجاوز المحنة ... ذات يوم.

1.6. الإدارة داخل المناطق الملوثة

(85) ويجوز للسكان المحليين الاعتماد فى جزء محدود من نظامهم الغذائى على الغذاء المنتج محليا فى الحدائق الخاصة، والمواد الغذائية التى تم جمعها من الأشجار البرية والغابات (التوت والفطر على سبيل المثال)، على ألا يتجاوز مناسب معينة، وأن يكون خاضعا لاشراف من المختصين؛ بسبب زيادة تركيزات النويدات المشعة بها عما سواها. ويمكن التأكيد على أن الأهمية النسبية للمنتجات المحلية تعتمد على خصائص المنطقة، فضلا عن تقاليد وعادات الأهالى. وبالامكان - بالاستعانة بالمحترفين - تغيير النمط الغذائى السائد للأهالى إلى حد ما، بهدف التغيير التدريجى للاعتماد على الغذاء التقليدى، حتى الوصول إلى مرحلة تفضيل الطعام الذى هو أقل تلوثا، أو الغذاء الوارد من مناطق غير ملوثة، وإن لم يكن مستساغا لديهم سابقا؛ من أجل الصحة العامة، والأجيال الناشئة. وبمضى الوقت، ومع زيادة الوعى فإن الأهالى سوف يكون بمقدورهم إدارة نصيبهم من النويدات المشعة بأنفسهم، عن طريق تجنب أو تقليل استهلاك المنتجات ذات مستويات التلوث المرتفعة. وبالطبع توجد مجموعات من السكان أكثر

حساسية من غيرهم من العامة، أولئك يستحقون حماية خاصة جدا مثل الأطفال والنساء الحوامل أو المرضعات، وذوى الحالات الصحية الحرجة من العامة. وقد يصل الأمر بهؤلاء إلى أن يتم نصحهم بالحد من استهلاك أنواع معينة من الأغذية ذات مستويات التلوث الإشعاعي المرتفع إلى حدود ضئيلة، أو حتى تجنبها كلية.

(86) من أجل مساعدة السكان المحليين فى السيطرة على المواد الغذائية الملوثة، ينبغي على السلطات تقديم المعلومات ذات الصلة بمعايير التلوث، واستخدام مجموعة أغذية مرجعية يسهل قياس مستويات التلوث الإشعاعي بها مباشرة أمام الجمهور، وإعلان القيم المقاسة معبرا عنها بوحدات (بيكريل / كجم) أو (بيكريل / لتر)، لتوجيه أذهان الجمهور بأن يقتصر فى نمطه الغذائى المعتاد على نسبة من المواد الغذائية المنتجة محليا فقط، ليتجنب المزيد من المشاكل المعقدة إذا ظل على سلوكه الاعتيادى فى نمطه الغذائى. لقد وضعت مستويات توجيهية من قبل هيئة الدستور الغذائى لاستخدامها فى التجارة الدولية (منظمة الأغذية والزراعة / منظمة الصحة العالمية، 2006). وتستند هذه المستويات على مستوى جرعة مقدارها (1 مللي سيفرت / سنة) على افتراض أن أقصى حد من الأغذية الملوثة فى النظام الغذائى لا يتجاوز 10% تحت أية ظروف. من الضرورى التنويه إلى أن فرض ال (10%) الذى يتم الحديث عنه كنظام حماية خاصة من المواد الغذائية الملوثة إشعاعيا قد لا يكون صالحا لبعض المجتمعات المحلية، وبالتالي فمن المحتم وضع معايير للمواد الغذائية بحيث تظل دوما دون المستويات التوجيهية التى أصدرتها هيئة الدستور الغذائى. وعلى العكس، إذا كان التلوث الإشعاعى قد ضرب بأطنابه فئات قليلة من المواد الغذائية، فلا ضير من تحديد معايير التلوث لأعلى القيم. ويمكن أيضا أن توضع معايير التلوث لأعلى القيم للحفاظ على الإنتاج المحلى، لبعض المنتجات الغذائية التى قد تكون متأصلة فى تقاليد المجتمع ومرتبطة على نحو ما بمعتقداته أو تراثه، أو التى قد تكون ضرورية لاقتصاد المجتمع بأكمله، وذلك بعد موافقة المختصين رسميا.

(87) إن وضع قيود زائدة وبلا دراسة كافية لعواقب الأمور على بيع المواد الغذائية الملوثة قد يتسبب فى فقدان هذه المواد حصتها الاعتيادية فى السوق، مما ينشأ عنه حدوث اضطراب فى الاقتصاد المحلى، كنتيجة منطقية لخوف المستهلك مما يثار حول التلوث الإشعاعى لتلك المواد، ولحل تلك المشكلة العويصة ينبغي العمل من خلال محاور مختلفة للوصول إلى صيغة توافقية تقلل القيود الموضوعية، على المواد الغذائية المعنية، والعمل على تقليل التلوث بشتى الطرق. ويمكن العمل على محور آخر؛ من خلال توفير المواد الغذائية غير الملوثة لاستهلاك سكان المناطق

المتضررة. يجب أن تتخذ مثل هذه القرارات بالتعاون الوثيق مع أصحاب المصلحة المحليين، كما حدث في النرويج مع لحوم الرنة التي ينتجها سكان سامي بعد حادث تشيرنوبيل (Skuterud وآخرون، 2005). ومن المعروف أن شعب (سامي) هم بقايا السكان الأصليين للدول الاسكندنافية، ويتركزون في أقاصى الشمال فى النرويج والسويد وفنلندا، ويعتمد نشاطهم الاقتصادى الأساسى على رعى الرنة، حتى لقد خصصت مناطق معينة لهم بالدول التى ذكرناها آنفا - وبصفة قانونية - لهم فقط. بعد حادثة تشيرنوبيل بلغت تركيزات النويدات المشعة فى لحوم الرنة - التى هى مورد الرزق الأساسى لشعب سامي - حدود مرتفعة. رغم هذا لم يتم وضع قيود على لحوم الرنة بطريقة جائرة، وإنما تم اشراك ممثلين لشعب سامي فى دراسة الموضوع، وتم الوصول إلى اتفاقات مقبولة من كافة الأطراف، مما يثبت نجاح سياسة إشراك أصحاب المصلحة. ومن ناحية أخرى يمكن القول أن معايير تلوث المواد الغذائية المحددة تمثل - بشكل غير مباشر - مستوى الجرعة الفردية التى لا يجب تجاوزها. لذلك ينبغى أن يكون الهدف هو خفض هذا المستوى حتى يصل إلى حد معقول على المدى الطويل، مع وضع العوامل الاجتماعية والاقتصادية فى الاعتبار. بالنظر من تلك الزاوية نرى أن سياسة تخفيض مستوى التلوث خطوة خطوة تؤدي إلى التحسن التدريجي لمعايير التلوث، وهو الأمر موضع الاهتمام.

2.6. إدارة الصادرات خارج المناطق الملوثة

(88) يمكن وقاية السكان الذين يعيشون خارج حدود المناطق الملوثة باحكام الرقابة على التجارة. فمن الطبيعى أن المستهلكين فى تلك المناطق لا يتوقعون وجود مواد غذائية ملوثة فى أسواقهم. ومع ذلك فقد لا يمكن تحقيق هذا الوضع بطريقة دائمة، بسبب عوامل مختلفة:

أولاً: من الضرورى الاهتمام بأصحاب المصلحة من السكان المتضررين الذين يعيشون فى المناطق الملوثة؛ حيث أنهم الوسيلة للحفاظ على بعض أشكال الإنتاج الزراعي هناك.

ثانياً: توجد صعوبة جوهرية فى ضمان مراقبة إشعاعية فعالة تشمل جميع المواد الغذائية فى كل مكان وعلى جميع النقاط فى الوقت المناسب.

لهذه الأسباب فإن المواد الغذائية القادمة من خارج المناطق الملوثة قد تحتوي على بعض نسب التلوث الإشعاعي، على الرغم من أنها أقل بكثير من معايير التلوث المرجعية.

(89) إن وضعية المواد الغذائية الملوثة في السوق يجب أن تخضع للسيطرة بوضعها تحت لائحة أكواد ذات مستويات ارشادية عديدة لاستخدامها في التجارة الدولية، وذلك طبقاً للقواعد التي تنطبق على الأغذية الملوثة في أعقاب حالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية (بما في ذلك كلتا النوعين من الحوادث، والإجراءات التي قد تكون مؤذية)، على أن يتم هذا لفترة غير محددة. وطبقاً للكواد الدستوري للجنة فإنه يمكن اعتبار الغذاء آمناً للاستهلاك الآدمي عندما لا تتجاوز قيم مستويات النويدات المشعة المحتواة القيم الإرشادية المرجعية. وإن تعدت المستويات الإرشادية القيم المسموحة فإنه على الحكومات المحلية تقرير - تحت ظل ظروف مشروطة - أن يتم توزيع المواد الغذائية داخل الأراضي الخاضعة لسلطانها أم لا. وتدرك اللجنة جيداً أنه بمجرد أن ينزل هذا الطعام في السوق فإنه سوف يصبح من العسير حقا التحكم في الجرعات الإشعاعية الناجمة عنه، ومن ثم تحقيق الأمثلة لمستهلكيه؛ حيث أن أي إجراء في عمليات توزيع المواد الغذائية قد ينقل التلوث من أحد القطاعات السكانية المستهلكة إلى باقى السكان. وبالطبع فإن مثل هذه الحالات تعتبر أفعال شائنة بل وغير أخلاقية بالمرة. ويجدر التنويه إلى أنه حتى عروض المواد الغذائية المجانية التي تمثل مساعدات إنسانية في المناطق المبتلاة بالمجاعات لا يجب استثنائها بل ينبغي أن ينظر إليها على هذا النحو من قبل المستفيدين. من ثم فينبغى على القوى الاستهلاكية لمنتجات السوق التحمل، ووضع هذه العوامل في الاعتبار؛ مما يدعو إلى التحقيق في جميع الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين النوعية الإشعاعية للمواد الغذائية قبل نزولها في الأسواق.

(90) من الأمور الهامة الحفاظ - بشئى السبل - على ثقة مستهلك المواد الغذائية الملوثة، وإزالة الشكوك التي قد تنتابه بشأنها من الجذور، وذلك أمر ذو أهمية قصوى في إدارة المواد الغذائية الملوثة. ومن العوامل التي قد تساعد على إزالة تلك الشكوك تتبع المواد الغذائية من البداية وحتى وصولها للمستهلك، وهو عامل شديد الأهمية في طمأنة المستهلكين. وترى اللجنة أن الإشارة إلى أن وضع اسم منطقة المنشأ على تسميات المواد الغذائية يعد مؤشراً كافياً للأغراض التسويقية. لكن لا بد من التشديد على أن إدارة آليات السوق خارج نطاق توصيات اللجنة.

(91) وترى اللجنة أنه على الرغم من التعقيدات الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بإدارة المواد الغذائية الملوثة فإنه يمكن انشاء نظام يتوافق مع مصالح مختلف الأطراف المعنية، ويمكن تحقيق هذا النظام بوضع استراتيجيات وقائية تكون قابلة للتطوير؛ بحيث تتوافق مع القيم المرجعية المنشأة، على أن تتم أمثلة هذه الاستراتيجيات على جميع المستويات، حيث أنه من الممكن التدخل فى أى مرحلة للتغيير فيها بما يتفق مع مقتضيات الأمثلة. فعلى سبيل المثال يمكن أن يتم التدخل فى مرحلة الإنتاج أو التوزيع أو التجهيز، وربما اقتضى الأمر التدخل فى أكثر من مرحلة، ونادرا ما يتحتم التدخل فيها جميعا. هذا فضلا عن التدابير المتخذة من أجل إعلام المستهلكين بالوضع القائم بشفافية، كى يتمكنوا من اتخاذ القرارات المناسبة على ضوء المعلومات المتاحة لديهم. وتعتبر المستويات المرجعية المستمدة والتي يتم التعبير عنها بوحدهات (بيكريل / كجم) أو (بيكريل / لتر) ذات أثر بالغ الأهمية فى وضع المواد الغذائية فى السوق.

3.6. إدارة باقى السلع

(92) توجد سلع ومنتجات أخرى غير المواد الغذائية قد تكون ملوثة فى أعقاب حادثة نووية أو حالة طوارئ إشعاعية. وتشمل تلك السلع المنتجات الزراعية مثل الورق والخشب والزيتون وغيرها من المنتجات المعاد تدويرها من المواد الملوثة بالإشعاع مثل المعادن الخردة. والهدف من ذلك هو الحد من التعرض الإشعاعى إلى أن يصل الى أفضل حد معقول قابل للتحقيق، مع الأخذ فى الاعتبار العوامل الاجتماعية والاقتصادية.

(93) توصي اللجنة بتطوير استراتيجيات الأمثلة كلما استدعى الأمر، بما فى ذلك منع التلوث الإشعاعى من الأساس؛ كأن يتم الاستعاضة عن الزراعة فى المناطق الملوثة ببدائل ذات صلة كلما كان ذلك ممكنا، مع الأخذ فى الاعتبار أن الزراعة فى المناطق الملوثة يمكن إعادة توجيهها عمدا نحو المنتجات غير الغذائية، وإدارة السلع الملوثة المنتجة فيها بالطريقة المثلى، والتي سوف تكون أقل ضررا - بلا أدنى شك - من المنتجات الغذائية. كما أن تداول مثل هذه السلع الملوثة واستخداماتها يمكن أن يكون بشروط مقيدة أو دون شروط على الإطلاق، تبعا للقياسات التى تتم عليها قبل التوزيع. ولتحقيق ذلك ينبغى تحديد معايير التلوث ذات الصلة بالمواد الغذائية اعتمادا على الاستخدام المتوقع من تلك السلع، وشروط التجارة أو الاستعمال.

(94) ينبغي اشتقاق مستويات التلوث لاستخدام السلع التي يحتمل أن تكون ملوثة لانتاجها داخل مناطق التلوث من مستوى الجرعة الحدية المرجعية السنوية، اعتمادا على أسس مرنة لسيناريوهات واقعية للتعرض الإشعاعي. وعلى السلطات المختصة ايجاد حلول ملزمة، أو توصيات مقننة لشروط الاستخدام.

(95) يجب أن تتوافق شروط تجارة السلع الملوثة أو المنتجات الاستهلاكية المصنعة من مواد ملوثة إشعاعيا مع قواعد وتوصيات التجارة الدولية عندما تصدر خارج نطاق مناطق التلوث. ومع ذلك يمكن أن تتواجد حالات مرتبطة بتجارة السلع الملوثة يجب أن يتم النص فيها على الخضوع لأحكام واضحة للتفاوض بين المتلقين وأصحاب المصلحة ذوي الصلة، ولاسيما هيئات الرقابة على الواردات في البلدان المستوردة. ولقد أوصت الهيئات الدولية بقيم عديدة في جداول مرجعية لاستخدام وتجارة السلع الملوثة (كما قد يحدث على سبيل المثال في حالة مابعد تفكيك منشأة نووية)، و هذه المعايير يمكن استخدامها من قبل السلطات الوطنية ذات الصلة لوضع معايير ثابتة للتعامل مع التلوث الإشعاعي (IAEA, 2005).

4.6. المرجع

FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 2006. Codex Guideline Levels for Radionuclides in Foods Contaminated Following a Nuclear or a Radiological Emergency for Use in International Trade. CAC/GL 5-2006.

IAEA, 2005. Safety Guide No. RS-G-1.7. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance. International Atomic Energy Agency, Vienna.

ICRP, 2007. Scope of radiological protection control measures. ICRP Publication 104. Ann. ICRP 37 (5).

Nisbet, A.F., Rice, H., Jones, A., et al., 2006. Generic Handbook for Assisting in the Management of Contaminated Food Production Systems in Europe Following a Radiological Emergency. EURANOS (CAT1)-TN(06)-06. Available at: <http://www.euranos.fzk.de>.

Skuterud, L., Gaare, E., Eikelman, M., Hove, K., Steinnes, E., 2005. Chernobyl radioactivity persists in reindeer. J. Environ. Radioact. 83, 231–252.

المرفق (أ): خبرات تاريخية مكتسبة من التعامل مع مناطق التلوث الإشعاعي ذات الأمد الطويل

أ.1. مقدمة

(أ-1) يصف هذا المرفق بإيجاز سلسلة التجارب السابقة في التعامل مع المناطق الملوثة على المدى الطويل، وهذه التلوثات الإشعاعية قد تكون ناجمة عن تجارب نووية (Bikini, Maralinga)، أو حوادث نووية (Kyshtym, Palomares, Chernobyl)، أو وقوع حادثة مصدر إشعاعي (Goia^nia). وسوف يتم الآن عرض هذه الخبرات في الاطار الزمني لها. ومن الملاحظ أن جميع الحوادث المذكورة تشترك في أنها ذات تلوث إشعاعي طويل المدى، لكنها تختلف في جوانب أخرى متعددة، سوف يتم ايضاحها في ثنايا هذا الجزء من التقرير.

(أ-2) إن خبرات (بيكيني ومارالينجا) ليست دقيقة بالمعنى المقصود تماما في هذا التقرير؛ حيث أنه قد تم اجلاء للسكان قبل الأحداث التي أدت إلى حالات التعرض الإشعاعي والتلوث على المدى الطويل للبيئة، ولا يعيش الأفراد في هذه الأماكن الآن بشكل دائم، هذا على الرغم من أن عدد قليل من الناس عادوا لبضع سنوات. إن الخيارات التي ينبغي توخيها أو تنفيذها بشكل فعال لاستعادة السيطرة على المواقع الملوثة، كخطوة في طريق طويل لاعادتها سيرتها الأولى قبل التلوث يجب أن توضح مسارات التعرض الإشعاعي السائد، وطبيعة الإجراءات الوقائية - التي قد تكون ضرورية - اللازمة للحفاظ على التعرض الإشعاعي إلى أفضل المستويات التي يمكن تحقيقها بصورة معقولة، ويمكن قبولها. ومن المثير للاهتمام ملاحظة أهمية تناول المواد الغذائية الملوثة لعقود متتالية عقب الأحداث التي وقعت، خاصة في حالة (بيكيني).

(أ-3) إن حالات التعرض القائمة على المدى الطويل الناجمة عن حوادث (كيشنيم) و (تشيرونوبيل) هي - بلا أدنى شك - الأكثر تمثيلا لأنواع الحالات المستهدفة بهذه التوصيات. بالنسبة لحالة (كيشنيم) فإن المعلومات المتعلقة بإدارة الحادثة فيها ضئيلة نسبيا، ولكن المساحات الواسعة لانتشار التلوث ومدى الزمنى الطويل يجعلها حادثة نووية واسعة النطاق. كما أن التتابع والتداعيات الطويلة الأجل الناجمة عن حادثة تشيرونوبيل في محيط بلدان رابطة الكومنولث (الاتحاد السوفيتي سابقا)، وبلدان أوروبا الغربية كانت ذات تأثيرات عميقة، مما أثر في الأوضاع المعيشية للملايين

من سكان المناطق الملوثة إشعاعيا. وفي جميع تلك البلدان كان مصدر القلق الرئيسي هو كيفية إدارة المواد الغذائية الملوثة إشعاعيا؛ لحماية السكان المحليين ضد التعرضات الإشعاعية الداخلية، ذات الآثار المزمنة، والحفاظ على استمرارية الإنتاج المحلي، وجدواه، وأمانه الإشعاعي.

(أ-4) كما لا يمكن اعتبار حادثة (بالوماريس) ولا حتى حادثة (جويانا) مثال جيد لحالات التعرض الإشعاعي الموجودة في هذا التقرير؛ بسبب محدودية حجم المناطق المتضررة وضآلتها النسبية، وكذلك عدد الأفراد المتأثرين المعنيين مباشرة. ومع ذلك، فإنها ذات أهمية بالغة في اتجاه آخر؛ وهو أن هاتين الحادثتين توضحان - بجلاء - نوع الإجراءات الوقائية المنفذة للسيطرة على التعرضات الإشعاعية في البيئة الحضرية وشبه الحضرية، خاصة عندما تكون مسارات التعرض الإشعاعي الخارجي والداخلي كبيرة.

(أ-5) وبقدر صلة اعدادات المستويات المرجعية لحالات التعرض الإشعاعي الحالية الناتجة عن الحوادث النووية والطوارئ الإشعاعية، فإن الخبرة السابقة الناجمة من الحوادث المشابهة تدل على أن قيم الجرعة الإشعاعية النموذجية المختارة من قبل السلطات المختصة لإدارة مثل هذه الحالات ينبغي أن تكون قريبة من أو تساوي (1 مللي سيفرت / سنة)، وبما يتناسب مع الرغبة في الحد التدريجي من التعرضات الإشعاعية طويلة الأمد حتى تقترب من أو تعادل مستويات الحالات التي يمكن اعتبارها "عادية"؛ مما يعني أنها داخل نطاق القيود المحددة والملزمة لتعرض الجمهور في الحالات المخططة من قبل.

أ.2. بكيني

(أ-6) جزر البكيني المرجانية (Bikini Atoll) هي واحدة من (29) جزيرة تشكل جمهورية جزر المارشال التي تقع في المحيط الهادي، في المنطقة الجغرافية المسماة "ميكرونيزيا". وتلك الجزر هي الموقع الذي أجريت فيه ثاني التجارب الأمريكية النووية في عام 1946. في الفترة ما بين عامي 1946 و 1958 استخدمت جزيرة (بيكيني أتول) في اجراء تجارب لدراسة آثار الاختبارات التي أجريت بالأسلحة النووية على الغلاف الجوي والبيئة. ومن المهم معرفة أن عدد المواقع التي تم أخذ عينات منها بلغ (23) موقعا، مع ملاحظة أن (66) موقعا تحت سطح الماء، وفي مستوى الأرض، وفوق سطح الأرض، من هي عدد المواقع التي تعادل جملة الاختبارات التي أجرتها الولايات المتحدة الأمريكية في جزر مارشال. وكانت النتيجة المباشرة التي تم التوصل إليها بعد انتهاء تحليل اختبارات (بيكيني أتول) والدراسة العلمية لآثار التجارب التي أجريت على سطح الأرض، وفوق سطح الأرض، وعلى البحيرات الملحية الضحلة أن تلك المناطق ملوثة - وعلى نطاق واسع - بالنويدات المشعة، والتي ثبت فيما بعد أن أكثرها نشاطية إشعاعية هو (السييزيوم-137).

(أ-7) تم اجلاء (167) فردا من جزيرة (بيكيني أتول) إلى الجزر المجاورة، وذلك قبل التجربة النووية الأولى فيها، والتي أجريت عام 1946، ومع ذلك فقد عاد بعضهم إلى الجزيرة في أواخر الستينات وأوائل السبعينات بعد عمل مسح إشعاعي أولي للجزيرة المرجانية. أجريت القياسات في الفترة ما بين عامي 1975 و 1978، وبرغم ذلك فقد كشفت أن محتويات الجسم من (السييزيوم-137) لدى العائدين من الأفراد قد زاد بنسبة تتعدى عشرة أضعاف القيمة السابقة عند بداية عودتهم. وتعزى تلك الزيادة الرهيبة إلى امتصاص السيزيوم بنسبة عالية من التربة، ومنها إلى أشجار جوز الهند، مما تسبب في وجود السيزيوم بتركيزات عالية في حليب جوز الهند ولحمه، والتي يستهلكها سكان جزر بيكيني بصفة مستمرة كمصدر غذاء رئيسي بالنسبة لهم. وبسبب ذلك فقد تم تهجير السكان مرة أخرى في عام 1978. ومنذ هذا الحين وحتى تاريخه لم يعد سكان جزيرة (بيكيني أتول) البركانية إليها، وإن استمرت الدراسات العلمية؛ لتقييم الظروف الإشعاعية.

(أ-8) وبدون اتخاذ إجراءات علاجية محددة أو قيود مفروضة على سلوكيات السكان فإنه من المفترض أن يتلقى العائدين إلى جزيرة بيكيني - إن عادوا الآن - جرعة سنوية في حدود (4 ملي سيفرت)، وذلك كقيمة متوسطة، والتي تعود إلى مصادر التلوث الإشعاعي المتبقية. وتشير التقديرات إلى أن أعلى جرعة إشعاعية متوقعة بالنسبة لمستهلكي المواد الغذائية المنتجة محليا فقط في أنحاء الجزيرة سوف تبلغ حوالي (15 ملي سيفرت / سنة). وعلى هذا فإن النصيحة الذهبية لمن أراد إعادة استيطان الجزيرة ألا يقتصر في طعامه اليومي على طعام الجزيرة؛ وإنما عليه الاعتماد على المعلبات المحفوظة - حال بقائه لمدة قصيرة - أو عوضا عن ذلك المزج بطريقة نموذجية بين المنتج الغذائي المحلي والمستورد من خارج بكيني. وأعلى مصدر للجرعات الإشعاعية المتوقعة هو (السيزيوم-137) المترسب في الأغذية والتربة. وفيما يتعلق بباقي النويدات المشعة فإنها لا تزال متواجدة، وبمستويات مؤثرة. لكن امتصاص (الاسترنشيوم-90) وابتلاعه من الأطعمة منخفض نسبيا؛ بسبب المنافسة القوية التي يجدها من الكالسيوم (المشابه له كيميائيا) ذا المستويات العالية. ومن ناحية أخرى فإن نظائر مشعة مثل البلوتونيوم والأميريسيوم يتم اصطيادهم وترسبهم في قاع البحيرة، مع قيام الأسماك وأشكال بحرية أخرى بامتصاصهما، ومن ثم يكون انتقالهما إلى الإنسان عن طريق هذه المأكولات البحرية منخفض للغاية.

(أ-9) من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية فإن التلوث الإشعاعي في جزيرة (بيكيني أتول) يمثل وضعية تعرض إشعاعي قائم؛ مما يعنى أنه كان بالإمكان السماح لسكان الجزيرة بالعودة للعيش بشكل دائم فيها، تحت شروط حدية. ولكي تتحقق شروط السماح بالعودة فإنه من المحتم عمل اجراءات وقائية؛ لإزالة أسباب التعرض القائم أو التقليل منها لأدنى قيمة يمكن تحقيقها. نفس الأمر يمكن تنفيذه مع مصادر التلوث الإشعاعي السطحي؛ ويمكن تحقيق ذلك بإزالة طبقات من التربة في المناطق السكنية، والتعامل الناجح والأمن مع البوتاسيوم المركز في تربة مناطق زراعة المحاصيل؛ مما يقلل - بالتالى - من مصادر التعرض والتلوث الرئيسية؛ حيث أن إزالة التربة تقلل - بدرجات كبيرة - من جرعات التعرض الإشعاعي الخارجي. بينما بالإمكان التحكم في التعرض الداخلى بضبط الاستنشاق، حيث ينصح السكان بتقليل تواجدهم في المناطق عالية التلوث، وتنظيم الابتلاع عن طريق الإدارة الجيدة لتناول منتجات الجزيرة الزراعية التي تمثل مصدر الغذاء الرئيسى لمعظم السكان.

(أ-10) كما أنه من المؤكد أن معالجة البوتاسيوم تخفض جرعات التعرض الإشعاعى الداخلى الناجم عن تناول السيزيوم فى المواد الغذائية، والذى هو احد أهم العوامل المساهمة فى الجرعات الإشعاعية الإجمالية المتوقعة. وقد أثبتت التجارب المكثفة التى أجريت على نطاقات واسعة أن تنفيذ برنامج معالجة البوتاسيوم بكفاءة وتكراره بصورة دورية (4-5 سنوات) من شأنه أن يقلل من تركيز (السيزيوم-137) فى الأغذية والتربة الملوثة بطريقة نموذجية؛ لتصل إلى أقل بكثير من القيم المسموح بها من منظمة الأغذية والزراعة، وأيضاً حدود الاطلاق المعلنة من منظمة الصحة العالمية، ومن ثم تتحقق المبادئ التوجيهية بالنسبة لتجارة المواد الغذائية الدولية. تلك الاجراءات - حال تنفيذها - سوف تخفض الجرعات الإشعاعية المتلقاة المتوقعة إلى حوالى (0.4 مللي سيفرت/ سنة) إن تم المزج الطبيعى المعتدل للمواد الغذائية المحلية والمستوردة فى النمط الغذائى اليومى للسكان، أو (1.2 مللي سيفرت/ سنة) فى حالة الاقتصار على تناول المنتجات الغذائية المحلية حصرياً.

(أ-11) والخيار البديل هو إزالة الطبقة السطحية من تربة مناطق نمو المحاصيل الزراعية؛ مما يقلل من مصادر التلوث فى الابتلاع، هذا فضلاً عن فعل ذات الأمر فى المناطق السكنية؛ مما يقلل من مصادر التلوث الإشعاعى الداخلى الناجم عن الاستنشاق. وبلا شك سوف يسهم هذا بدرجة فعالة فى الحد من التعرضات الإشعاعية، وربما بصورة أعلى تأثيراً حتى من معالجة البوتاسيوم. ولكن المشكلة الجديدة الناشئة - آنذاك - هى تولد كميات كبيرة من التربة المشعة والتى يجب التعامل معها كمخلفات مشعة صلبة؛ مما يتطلب التخلص منها بطرق آمنة، وفقاً للطرق القياسية فى التعامل مع المخلفات المشعة الصلبة فى كل المراحل. وسوغ يستتبع ذلك بالضرورة استبدال تلك الطبقات من التربة التى أزيلت، ويجب أن يتم استيرادها من مناطق غير ملوثة إشعاعياً بناتاً، وما فى هذا من كلفة مالية، وتغييرات بيئية، وتبعات اجتماعية؛ مما يعنى أن احتمالية تنفيذ هذا الخيار أكثر صعوبة - بكثير - من الخيار الأول، وعليه من الضرورى اجراء عمليات التقييم المناسبة وتطبيق مبدأ الأمثلة - بحذافيره - قبل اتخاذ القرار بتنفيذ أيأ من الخيارين السابقين.

أ.3. مارالينجا

(أ-12) أجرت بريطانيا تجاربها النووية الأولى في الفترة ما بين عامي 1955 و 1963 في موقع مارالينجا (Maralinga) بجنوب أستراليا؛ حيث نفذت ما مجموعه 7 اختبارات نووية كبرى. قبل اختيار المملكة المتحدة لموقع مارالينجا كان يعيش فيه سكانه الأصليون. تلى هذا نقل العديد منهم إلى مستوطنة جديدة في يولاتا (Yulata) ، وتم اتخاذ اجراءات صارمة - على النظام الانجليزى العتيد - للحيلولة دون وصول أيا من السكان الأصليين أو حتى غيرهم إلى موقع مارالينجا ثانية، وكان النجاح غالبا في معظم الأحيان؛ مما حال دون وصول أحدهم إلى الموقع دون موافقة من السلطات البريطانية هناك، بل وتحت إشرافها المباشر.

(أ-13) في عام 1990 وضعت السلطات الأسترالية معايير خاصة بشأن إعادة تأهيل السكان في المواقع الأسترالية المستخدمة سابقا من جانب الإنجليز في إجراء التجارب النووية الأولى. وفي اثنتين من هذه المواقع - بالتحديد في جزيرتي ايمو ومونتي بيلو - وجد أنه توجد ضرورة لعمل معالجة بسيطة. على النقيض تماما كان موقع مارالينجا؛ والذي اكتشفت به عدة مواقع ملوثة بالبلوتونيوم، كنتيجة مباشرة للتجارب النووية التي أجريت.

(أ-14) أثبتت الدراسات العملية والقياسات التجريبية المكثفة استنشاق المجموعة الحرجة المختارة من السكان الأصليين لغبار البلوتونيوم الملوث، وأنهم لازلوا يعيشون نمط الحياة شبه التقليدية، دونما تغييرات جوهرية تتفق والوضع البيئي الملوث إشعاعيا الذي يحيون فيه، مما جعله هو المسار السائد للتعرض الإشعاعي في معظم الحالات. وكان المسار الثاني المهم في هذا التلوث هو اندماج غبار البلوتونيوم بالجروح؛ مما أدى إلى تلوثها، وذلك في المناطق التي انتشرت فيها الكثير من شظايا البلوتونيوم الملوثة، حيث تم الكشف عن جزيئاته.

وكان المعيار العام ذو المرجعية الذي تم اتباعه - آنذاك - للتنظيف وإزالة التلوث يعتمد على اتخاذ تدابير علاجية وخطوات اصلاحية؛ للتأكد من أن الجرعات الفعلية السنوية للمجموعة الحرجة التي تعمل في ظل الظروف السائدة لا تتجاوز مطلقا (5 مللي سيفرت / سنة) وهو حد الجرعة الإشعاعية الدولية المسموح بها من أجل الممارسات في ذلك الوقت. ولقد بدأت عمليات التنظيف وإزالة التلوث باستعدادات خاصة تم اتخاذها في الموقع، وذلك في بداية عام 1996، واستغرقت تلك العمليات ما يقرب من 4 سنوات حتى الانتهاء منها.

(أ-15) في أكثر المواقع تلوثا وهو موقع تارانكي فقد تم إزالة التربة من مساحات واسعة والتي تجاوزت قياساتها (40 كيلو بيكريل / متر²) من (الأميريسيوم - 241)، مع فرض قيود ووضع محاذير على استخدام تلك الأراضي في التخميم والإقامة المؤقتة، ولكن لا يحظر المرور عبرها، كما يسمح بالصيد البري فيها. وتمت الموافقة على ذلك بناء على الملاحظات التي استخلصت بناء على الدراسات التي أجريت في المنطقة على الأنشطة المسموح بها. وفي ثلاثة مواقع أقل تلوثا - والتي لا تزال خارج نطاق حظر الأراضي الممكن استخدامها - وجد أنه هناك حاجة ملحة إلى أن تكون مستويات التنظيف أكثر صرامة من تلك المطبقة على تارانكي؛ بسبب أنها خارج نطاق الحظر. ولقد تمت إزالة ما يقرب من (2.3 كم²) من التربة من أكثر المناطق تلوثا. وتلك التربة التي تمت ازلتها تم دفنها في خنادق كبيرة محفورة متجاوزة أنشئت خصيصا لهذا الغرض، وفي الخطوة التالية تم تغطية الخنادق كاملة ب(5 متر) من الصخور والتربة غير الملوثة على الاطلاق.

(أ- 16) وفيما بعد أقيمت علامات مانعة للدخول على الحدود الخارجية للمناطق الملوثة، تميزت بأنها من الصلب المجلفن الثقيل، على مسافات منتظمة لا يفصل فيما بينها أكثر من (50 م)، وتم لصق علامات تحذيرية عليها تحذر من الولوج أو التخميم داخل المنطقة. وهذه العلامات التحذيرية - بصفة عامة - تتبع نظام الطرق؛ بحيث أنها تحوي داخل اطاراتها جميع المناطق الملوثة، والتي تؤدي الإقامة الدائمة بها إلى جرعات إشعاعية يحتمل أن تزيد عن (5 مللي سيفرت / سنة).

أ.4. كيشتم

(أ-17) في سبتمبر من عام 1957 وقعت حادثة كبيرة في (تشيليابينسك - 40) (Chelyabinsk-40) العسكرية، وهي منشأة لإنتاج البلوتونيوم بالقرب من كيشتم (Kyshtym) في جبال الأورال الجنوبية بالاتحاد السوفيتي السابق. وكانت هذه المنشأة قد أنشئت في عام 1953، ومن ضمن تسهيلاتنا أنها ضمت عددا من خزانات الفولاذ المجهزة بأنظمة تبريد لتخزين النفايات عالية الإشعاعية، وذلك في مستوى تحت الأرض - كما هو متبع في مثل هذه الحالات - بهدف تجميع المخلفات المشعة السائلة عالية الإشعاعية بها حتى امتلاءها، ومن ثم معالجتها، أو حتى الاحتفاظ بها كما هي إلا أن يحدث لها التحلل اللازم، ولكن لا يسمح مطلقا بصرفها في نهر تيشا (Techa)؛ لتعارض ذلك مع كافة قوانين الحفاظ على البيئة، كما أن هذه النفايات ذات مستوى إشعاعي عال، حتى بعد التخزين المؤقت. بدأت الحادثة عندما حدث فشل في أنظمة التبريد، أدى إلى توقفها عن العمل، ومن ثم فقد ارتفعت درجات الحرارة، ومن ثم تبخر سائل التبريد، وتلى هذا أن ارتفعت درجة حرارة الرواسب في قيعان خزانات المخلفات المشعة السائلة، وصارت أكثر جفافا، ومع الضغط المتزايد ودرجات الحرارة المرتفعة فقد تفاعلت المواد الكيميائية الموجودة في الخزانات، وانفجرت. كان هذا في يوم 29 سبتمبر عام 1957. وبلغت شدة الانفجار ما مجموعه قوة كمية متفجرات من مادة تي إن تي، وزنها (70-100 طن) تقريبا. وللسيطرة على الموقف فقد تم القاء خرسانة مسلحة ذات سمك (2.5 متر) كغطاء، بطول (25-30 م). وأما عن السحابة المشعة الناجمة عن الانفجار فقد وصل مداها إلى ما يقرب من (1 كم). ونظرا للظروف الجوية الجيدة آنذاك - حيث كانت الرياح هادئة ولا توجد أمطار - فقد تم دفن ما يقرب من 90% من المواد المشعة محليا، وأودعت أسفل الخرسانة المسلحة، في حين تفرق ما يعادل (100 بليون بكريل) (100 PBq) بعيدا عن المشروع، وانتشر التساقط الذري على مدى (300 كم) تقريبا، فشمّل أجزاء من مقاطعات تشيليابينسك، سفيردلوفسك، وتيومين (Chelyabinsk, Sverdlovsk, and Tyumen). ولقد بدأ تساقط الغبار الذري وانتهى في خلال الإحدى عشرة ساعة الأولى تقريبا من حدوث الحادثة الأصلية.

(أ-18) وكانت الانبعاثات الغازية المشعة الرئيسية المنبعثة إلى البيئة كنتاج لهذه الحادثة هي (السيريوم-144، زركونيوم-95، نيبوم-95 وأخيرا الاسترنشيوم-90). وقد أودعت معظم نواتج الانشطار في التربة؛ مما سمح لنظائر

الاسترنشيوم بالدخول في السلسلة الغذائية. وبسبب ذلك تم وضع محاذير صارمة على الطعام المحتوى على (الاسترنشيوم-90) الذى تزيد تركيزاته عن (2.4 بكريل/ جم)، وتسبب هذا فى اعدام (10000 طن) من المواد الغذائية فى العامين الأولين فقط. وكإجراء احترازي ضد المواد المشعة المستهلكة فقد أغلقت جميع المتاجر في (كامينيسك - أورالسكى) (Kamensk-Uralskiy) وهى سلسلة المتاجر الرئيسية لبيع الحليب واللحوم، وغيرهما من المواد الغذائية، وتم استحضار وجلب امدادات جديدة من تلك المواد من خارج مناطق التلوث في وقت لاحق بالقطار والشاحنات فى خلال يومين من بعد الاغلاق المذكور.

(أ-19) تم اجلاء ما يقرب من (10000) شخصا من منطقة التلوث العالية، في حين بقي ما يقرب من (260000) شخص في المناطق الأقل تلوثا، مع متابعتهم باستمرار. كذلك كان هناك (1154) شخصا في المناطق ذات الكثافة العالية من ترسب (الاسترنشيوم-90) الذى تزيد تركيزاته عن (40 ميغا بكريل/ م²)، (1500) شخصا في المناطق ذات الكثافة العالية من ترسب (الاسترنشيوم-90) الذى تزيد تركيزاته عن (4 ميغا بكريل/ م²)، (100000) شخصا في المناطق ذات الكثافة العالية من ترسب (الاسترنشيوم-90) الذى تزيد تركيزاته فيه عن (70 كيلو بكريل/ م²). وقد كانت أعلى الجرعات الإشعاعية التى تلقاها الأفراد هى تلك التى تلقاها هؤلاء الذين تم اجلاؤهم في غضون أيام قليلة من وقوع الحادثة؛ حيث تلقى هؤلاء الناس جرعة إشعاعية خارجية ذات متوسط (170 مللي سيفرت) وجرعة إشعاعية داخلية (الجهاز الهضمي) متوسطها (1500 مللي سيفرت)، وبذلك وصلت القيمة المتوسطة للجرعة المكافئة الفعالة (520 مللي سيفرت). ومما يجب ذكره أيضا أن الجرعة الفعالة المجمعة التى تلقاها من تم اجلاء هم (1300 سيفرت / رجل).

(أ-20) تعرضنا فى البند السابق للأوضاع الإشعاعية للذين تم ترحيلهم فماذا عن الذين بقوا دون ترحيل؟

في حالة هؤلاء كان متوسط الجرعة الإشعاعية الفعالة الملزمة لمدة (30) عاما لمجموعة من حوالي (10000) شخص يعيشون في المناطق عالية التلوث السطحى من (الاسترنشيوم-90)، مرتفعا بشدة؛ حيث بلغ مستواه (40-70 كيلو بكريل/ م²)، تم تقييم الجرعة لتكون (20 مللي سيفرت)، بينما انخفضت لتصل إلى (4 مللي سيفرت) لمجموعة من نحو (2000) شخص يعيشون في مناطق ذات كثافة ترسب من (الاسترنشيوم-90) بلغ مستواها (4-40 كيلو بكريل/ م²). وبذلك كانت قيمة الجرعة الفعالة المجمعة التى تلقاها حوالي (260000) نسمة ممن لم يتم

اجلاءوهم هي (1200 سيفرت / رجل) على مدى (30) عاما، مع توافر أرقام تشير إلى تلقى بعضهم جرعة قيمتها (5000 سيفرت / رجل).

(أ-21) في التسعينات تم تنقيح التدابير الخاصة بالوقاية الإشعاعية التي اتخذت لحماية السكان الذين عاشوا في تلك المناطق الروسية الملوثة بالإشعاع؛ حيث تم وضع بند بأنه لا بد من اتخاذ تدابير وقائية محددة في المناطق التي تتعدى قياساتها (1 مللي سيفرت / سنة).

أ.5. بالوماريس

(أ-22) وقعت حادثة بالوماريس في 17 يناير 1966، وذلك عندما وقع حادث تصادم بين طائرتين عسكريتين أمريكيتين؛ هما حاملة قتابل من نوع (ب-52) وناقلة وقود من طراز (ك س - 135) في أثناء عملية إعادة التزود بالوقود جوا، وكان هذا فوق بلدة بالوماريس، في الجنوب الشرقي من أسبانيا على ساحل البحر المتوسط. وبالطبع فقد دمرت الطائرتين في الجو تماما. بلغت محصلة الخسائر (4) أربعة أسلحة نووية حرارية، والطاقم البشرى فيهما لقي منه (11) رجلا مصرعهم، بينما نجا (4)، وتساقطت مئات الأطنان من الحطام على الأرض في المدينة وحولها، وتناثرت أجزاء من بقايا حطام الطائرتين على مساحة شاسعة. ومن العجيب حقا - بالنسبة لذاك الزمن - أن سلاحين قد وصلا إلى الأرض دون وقوع حوادث؛ حيث رقد أحدهما في قاع نهر جاف بالقرب من مصب نهر (المنظورة)، بينما سقط الثاني في البحر، وكلاهما بقي سالما لم يلحق به أذى، أو يصبه تلف بالغ. أما بالنسبة للسلاحين الآخرين فقد فشل نظام نشر المظلات فيهما؛ فسقط أحدهما في منطقة الجبال الغربية الخفيضة بالقرب من المدينة، واستقر الآخر على الأراضي الزراعية شرق بالوماريس. ونجم عن المواد شديدة الانفجار في كلا السلاحين تفجيرات وحروق، مما تسبب - بالتالي - في حرق كمية من البلوتونيوم المتواجد داخلهما، وانتشرت الشظايا في جميع أنحاء المنطقة. إن جسيمات البلوتونيوم (239 ، 240) قد وزعت - بدرجات متفاوتة - على مساحة (2.26 كم²)، تضم الأطراف الشمالية للقرية والمزارع، وانحصر الباقي - لحسن الطالع - في التضاريس الغير مزروعة.

(أ-23) ولقد أدى ذلك إلى بذل جهود شاقة ودعوية لم تؤتي ثمارها إلا بعد (3) أشهر، مرت في تحديد وتعريف وتوصيف، وإزالة، ومعالجة الآثار الناشئة في موقع الحادثة. وبلغت ذروة العمل قمتها في 31 يناير 1966 حيث وصل عدد المشاركين في تلك العمليات إلى (680) فردا في ذات الآن، وكان مجموع من شاركوا من الأفراد في عملية التنظيف حوالي (1600)، غالبيتهم من العاملين في سلاح الجو الأمريكي، وهم منتشرون - وبكثافة - في تلك المنطقة (US). (Air Force Medical Services, 2001) عندما تعدت تراكيزات باعثات ألفا المترسبة أكبر من (1.2) ميغا بيكريل / م²) فقد تم عمل اجراء وقائي ملح بازالة النباتات الملوثة والطبقة السطحية من التربة حتى عمق (10 سم). وبعد الانتهاء تم جمع المحصلة السابقة، وفصلها، ثم التخلص الآمن منها كنفائيات مشعة، وأنت الخطوة العلاجية الأخيرة

باستبدال طبقة من التربة التي تم احضارها من أراضى خصبة من مناطق غير ملوثة؛ لتعويض الطبقة التي تمت ازلتها. أما بالنسبة للأراضي الصالحة للزراعة والتي كانت مستوياتها أقل من (1.2 ميغا بيكريل / م²) فقد تم حرثها حتى عمق (30 سم)، وخطها ومزجها تماما، وبعد ذلك تم ريها. بينما على سفوح التلال الصخرية اختلف الأمر؛ حيث لم يكن بالإمكان القيام بعمليات الحرث، كما لم يكن من المسموح به تركها كما هي دون معالجة؛ لذا فقد تم إزالة الطبقة العليا من التلال، وتمت إزالة التربة التي أكدت القياسات أن مستوى البلوتونيوم بها أكبر من (0.12 ميغا بيكريل / م²)، وتم تحقيق تلك الغاية بوسائل يدوية بحتة. كذلك فقد تمت إزالة الشجيرات والأشجار التي كانت مستويات التلوث الإشعاعي الخاصة بها أعلى من (0.037 بيكريل / م²)، وما لم تتم ازالته فقد تم غسله تحت ضغط، بنفس طريقة غسل السيارات. وبنفس الطريقة تم اجراء عمليات ازالة تلوث جدران وأسطح المنازل الملوثة، حتى اكتمال التنظيف، واعطاء القياسات لقيم قاعدية تقريبا. وفي الحالات التي لم يمكن اجراء عمليات إزالة التلوث بالكامل فقد تم تنفيذ عمليات إزالة باستخدام الآلات الميكانيكية. بلغت كمية التربة الملوثة النهائية التي تمت ازلتها (1000 م³) تقريبا. وتم وضع تلك النفايات المنتجة من إزالة التربة فيما يقرب من (5000) برميل معدني، سعة كل منها (200 لتر)، تم جمعها وارسالها جميعا إلى محطة نهر سافانا في الولايات المتحدة. من تلك الكمية فقد تم دفن ما يقرب من (310 م³) من النفايات المشعة النباتية التي بلغت مستوياتها أعلى من (7 كيلو بيكريل / م²) في خندق؛ للتخلص الآمن منها؛ بينما تم إحراق باقى النباتات، وإزالة الرماد المختلط بباقي الأجزاء، ووضعها في براميل مع التربة الأكثر تلوثا (Gutiérrez et al., 1994).

(أ-24) بعد عملية إزالة التلوث مباشرة تم تأسيس برنامج للمراقبة الإشعاعية من قبل مجلس الطاقة النووية السابق، وفيما بعد تم الاستمرار في البرنامج - بعد مراجعته وتنقيحه - بإشراف مركز البحوث الوطني (CIEMAT). ويتم ارسال تقارير عن هذا الوضع دوريا إلى هيئة الرقابة الوطنية، ومجلس الأمان النووي، والمجلس الأسباني للأمان النووي (CSN). يتضمن برنامج المراقبة الإشعاعية عمل فحوص طبية، حيث تم القيام بعمل تحليل بول لحوالي (150) شخص سنويا؛ لتحديد نسب البلوتونيوم والأميريسيوم. وبالنسبة لحماية البيئة فيتم أخذ العينات من مناطق محددة سلفا؛ من التربة، والمياه الجوفية والجارية، والمحصول النباتي، وكذلك عينات بيولوجية من الثروة الحيوانية، وتحليل

تلك العينات في أماكن غير خاضعة لإشراف واحد. وكذلك فقد أجريت تحاليل للمنتجات، وللمياه البحرية والرواسب منذ تلك الحادثة.

(أ-25) لم تظهر الرقابة الطبية التي أجريت على ما مجموعه (1043) فردا من السكان أية نتائج إشعاعية ذات صلة. فقد بينت نتائج تحليل البول التي تجرى بانتظام منذ عام 1966 للسكان المحليين أن نسبة ضئيلة منهم فقط (3.3%) أعطت نتيجة ايجابية. وعندما تم حساب النسبة المئوية لمن تعدت الجرعة الإشعاعية الفعالة الملزمة وجد أنها (59 / 1066) بما يمثل (5.5%) ، مع قيم إشعاعية لا تتطوي على أي مخاطر إشعاعية كبيرة، كما أكد التقرير الذي تم إرساله إلى (CSN).

(أ-26) وجد أن متوسط التركيز السنوي للبلوتونيوم في هواء بالوماريس هو (39 ميغا بيكريل / م³)، وذلك في المناطق الريفية، بينما كانت القيمة في المناطق الحضرية (4 ميغا بيكريل / م³). كما أنه منذ وقعت الواقعة فقد وجد أن متوسط الجرعة السنوية للسكان عن طريق الاستنشاق أقل - بشكل ملحوظ - من (1 مللي سيفرت). وبعد تنفيذ عدد من التحليلات الدقيقة والقياسات المنوعة بالأجهزة التقنية الحديثة للمنتجات الزراعية فقد وجد أن الجرعة الإشعاعية الناتجة عن تناول الأغذية المنتجة محليا هي كذلك أقل من (1 مللي سيفرت / سنة)، وقد أظهرت نتائج التحاليل والقياسات أن (1%) فقط من العينات الملوثة إشعاعيا أعلى من (1 بيكريل / كجم) في الجزء الصالح للأكل من الطعام.

(أ-27) في السنوات الأخيرة تغيرت الحالة الاجتماعية والاقتصادية لمنطقة بالوماريس تغيرا جذريا؛ فمع تزايد التنمية الاقتصادية المستمرة والمطرودة، بما في هذا الممارسات الزراعية التقنية التي ارتقت لدرجة عالية مع التقنيات الحديثة (مثل استخدام العديد من البيوت البلاستيكية)، والتوسع المكثف في استخدام الأراضي، وأيضا التنمية القوية والمستقرة للسياحة، مع الزيادات الهامة والملاحظة في انشاءات المباني الجديدة. كل هذه التغيرات المكثفة في استخدامات الأراضي تنطوي - بطبيعة الحال - على حركة كميات كبيرة من التربة، يمكن أن تؤدي إلى زيادة توافر البقايا المشعة الملوثة، ونشرها على نطاق أكثر اتساعا، ومن ثم تزيد احتمالات التعرض والتلوث، وبناء على ذلك تزداد عوامل الخطر. كل العوامل السابقة كانت عوامل دافعة لتنفيذ برنامج للإدارة المناسبة والمؤهلة لإدارة المناطق الأكثر تضررا. أبلغت سيمات (CIEMAT) سسن (CSN) بمذكرة رسمية أن ما يسمى ب (القطاع-2) يحوى بلوتونيوم

ضمن ال (45 سم) فى الطبقة العليا من التربة، وإن إشعاعيته تصل إلى (2.85 تيرا بكريل). وبناء على تلك المذكرة فقد أنشأت سسن (CSN) نظام جديد فى عام 2003، ضمنته معايير محددة لاستخدام التربة فى بالوماريس، وتم التصديق عليها فى عام 2007. تشير هذه المعايير إلى الطبقة العليا من التربة والتي يبلغ سمكها (15 سم). ويسمح بالاستخدام غير المقيد لباقي طبقات التربة إذا كانت الجرعات الإشعاعية الناتجة عنها أقل من (1 مللي سيفرت / السنة). أما فى حالة استخدام الأراضي التي تحدد خصائصها الإضافية أن الجرعات الإشعاعية الناتجة عنها تعادل (1 مللي سيفرت / السنة) فمن الضروري فرض قيود جزئية عليها؛ لمنع انتشار التلوث الإشعاعي. وأخيرا فى حالة ما إذا كانت الجرعات الإشعاعية الناتجة عن الأراضي موضع النظر أعلى من (5 مللي سيفرت / السنة) فيجب فرض قيود كاملة، ومنع استخدامها ألبتة. واستنادا إلى هذه المعايير فقد قررت الحكومة أن أفضل حل هو المضي قدما فى تنفيذ التعليمات والمحاذير ثلاثية الصفة السابق عرضها، والمعتمدة من سسن (CSN)، مع استمرار الدراسات العلمية والتجريبية المتعمقة للوضع القائم، حتى الوصول إلى حل نهائي للمشكلة، مع قادم الأيام.

(أ-28) تم قبول الخطة البحثية للمراقبة الإشعاعية فى المنطقة الملوثة، ومن ثم اعتمادها؛ بهدف إجراء تحديد دقيق، وتوصيف مفصل لبقايا التلوث القائم. وكبداية فقد تم قياس التلوث السطحي للنظير المشع (أميرسيوم - 241) فى الطبقة ذات سمك (15 سم) من التربة، وذلك على منطقة مساحتها (660 هكتار، أى ما يعادل (6.6 كم²)؛ مما أدى إلى تسجيل (63000) قيمة رقمية ببياناتها التفصيلية. تبين خلال إجراء المسح الإشعاعي المتبع فى الخطة الموضوعية وجود بقايا للتلوث الإشعاعي غير مسجلة سابقا، وذلك على مساحة (20 هكتار) تقع بالقرب من نقاط أثر السلاحين سبب المشكلة الأساسية. ولقد أظهر هذا التوصيف أمرا آخر هام؛ وهو اكتشاف (20 هكتار) أخرى، ذات مستويات يمكن قياسها من مصادر متبقية للتلوث الإشعاعي، وذلك بالقرب من خط (الصفرة)؛ وهو الخط الذى تم ملاحظته بعد وقوع الحادثة فى البداية؛ مما يعنى تبرير إضافة ما مجموعه (40 هكتارا) أخرى من الأرض كى تكون تحت مسئولية الإدارة العامة. وبمجرد إغلاقها مرة أمام الجمهور، وبدء الاجراءات المتبعة، والقياسات الضرورية تبين أن مساحة ال (40 هكتارا) قد نتج عنها سجلات تحوى (255000) قيمة تم قياسها، وذلك من طبقة ال (15 سم) من الطبقة العليا للتربة فقط، لقياس نسب النظير المشع (أميرسيوم - 241) فيها. أكدت القياسات المكانية الثابتة التى تم اجراءها بالموقع باستخدام أجهزة الجرمانيوم عالية النقاوة لعد وقياس وتحليل الأطياف الجامية القيم السابقة.

كما تم تنفيذ قياسات لتحديد مستويات جرعات التعرض الإشعاعي الخارجي في (581 نقطة)، وتم أخذ عدد (1698) عينة بالطرق القياسية من التربة، وتحليلها. أيضا تم إنشاء آبار في (310) مكان، منها (280) بئر تتراوح أعماقها يتراوح بين (2 - 5) م، بينما عدد ال (30) بئر الأخرى تتراوح أعماقها بين (0.5 - 1) م؛ وذلك لتقييم أعماق تسريبات لمصادر التلوث الباقية. ومن المتوقع أن تساعد هذه المعلومات التفصيلية - وما قد يليها نتيجة استقراء نتائج التحاليل المستمرة - في وضع توصيات ملزمة جديدة ونهائية؛ مما - قد - يؤدي إلى إعادة التأهيل النهائية للتضاريس المتضررة (Barrigo's, 2008).

(أ-29) وقد تم الحفاظ على التفاعل الوثيق والاتصالات المستمرة المباشرة مع مجتمعات المتضررين، بما في ذلك عقد الاجتماعات المتكررة مع السلطات الإقليمية والمحلية، وكذلك مع الجهات المعنية الأخرى من أفراد ومنظمات بيئية، بالإضافة إلى وسائل الاعلام المحلية، وما إلى ذلك (Barrigo's, 2008). وقد ساهم ذلك في الحفاظ على ثقة الأفراد وممثلي المواطنين المتضررين في تقييمات السلطات المختصة، وتوصيات الخبراء المؤهلين، وهو حلم عزيز، أمسى واقعا نتيجة بذل الجهود المتواصلة.

أ.6. تشيرنوبيل / بلدان رابطة دول الكومنولث

(أ-30) وقعت حادثة تشيرنوبيل النووية في أبريل من عام 1986، وقد أسفرت عن نشر التلوث الإشعاعي على نطاق واسع في المناطق المأهولة بالسكان، في جمهوريات روسيا البيضاء وروسيا وأوكرانيا من جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق. وعقب وقوع الحادثة مباشرة تم اجلاء سكان مدينة برابيت (Prypiat) القريبين من محطة توليد الكهرباء، حيث وقعت الحادثة الرهيبة، وتلي هذا اجلاء جميع السكان الذين يعيشون في مناطق تقع داخل دائرة نصف قطرها 30 كيلومترا حول المحطة الشهيرة. وفيما بعد تم فرض العديد من القيود الملزمة على الدخول والخروج من المنطقة، وكذلك على المواد الغذائية المستهلكة، وقد تم هذا بسرعة بالغة. وبمجرد تنفيذ تلك الخطوة بدأت بعدها الخطوة التالية مباشرة وهي إزالة التلوث الإشعاعي، واتخاذ العديد من الخطوات المضادة لهيدرولوجيا وزراعيًا؛ للتقليل من آثار التلوث الإشعاعي الناجم. وخلال الأشهر التي تلت وقوع الحادثة وخلال طور حالة الطوارئ آنذاك فقد تم اتخاذ تدابير اضافية تكفل التقليل التدريجي لانتقالات مزيد من السكان من وإلى المناطق المتضررة ، وانتهى الأمر بوضع تدابير مضادة تكميلية منعت الانتقالات تماما. وظهرت بعد ذلك تدريجيا قضية إعادة التأهيل على المدى الطويل - تحديدا في أواخر الثمانينات - عندما صار الوضع أكثر وضوحا. وهدفت الاستراتيجيات الوقائية التي اعتمدت بعد مرحلة الطوارئ إلى نقل السكان بعيدا عن المناطق الملوثة إشعاعيا، والحد من انتشار التلوث، في محاولة للسيطرة على تلوث البيئة بشتى الطرق. كل هذه الاستراتيجيات جيدة، لكنها ليست كافية، ولا تكفل وقاية السكان المقيمين بشكل دائم في مناطق شاسعة الاتساع، ولكنها أقل تلوثا.

(أ-31) شكل التلوث الإشعاعي على المدى الطويل في هذه المناطق مصدر قلق دائم للسكان؛ خاصة لارتباطه بالصحة، بسبب حالة عدم اليقين بشأن ما تبقى من مصادر التعرض الإشعاعي على المدى الطويل، ولا سيما بسبب التلوث الإشعاعي الداخلي الأشد خطرا والأكثر مدعاة للقلق. كما ظهرت أيضا عقبة أخرى غاية في الخطورة؛ وهي كيفية تدبير سبل الحفاظ على نوعية الحياة وجودتها على المدى الطويل، بداية من السكان، ومرورا بالصيانة المستديمة للبنية التحتية الإجتماعية والإقتصادية، مما حدا بحكومات روسيا البيضاء وروسيا وأوكرانيا إلى وضع قوانين وطنية طموحة، ثم اعتمادها في وقت مبكر من تسعينات القرن العشرين، في محاولة جادة لتنظيم شبكة الرصد الإشعاعي

و ضمان فعالية المراقبة الصحية، وتحسين سبل المعيشة الاجتماعية، والأحوال الإقتصادية للسكان المقيمين في المناطق الملوثة. وتهدف هذه القوانين أساسا لمعالجة القضايا الطويلة الأجل من خلال سلسلة وطنية من آليات التعويض المضادة، والتي تم تصميمها في الأساس وفقا لمعايير الوقاية الإشعاعية.

(أ-32) ففي روسيا البيضاء - على سبيل المثال - تم نشر قانونين لتحديد المبادئ المنظمة للحماية الاجتماعية للسكان المتضررين في المناطق الملوثة بالإشعاع. تم التصويت على القانون الأول في شهر فبراير عام 1991، وعنوانه "الحماية الاجتماعية للمواطنين المتضررين من كارثة محطة الطاقة النووية في تشيرنوبيل"، ويوضح القانون حالة المتضررين من جراء الحادثة النووية؛ فيصنفهم إلى فئات متباينة هي: المهجرين، والسكان، والعمال في المناطق الملوثة، وكذلك تخصيص تعويضات بناء على كل فئة. تم التصويت على القانون الثاني في فبراير من عام 1991، والذي تناول "الوضع القانوني للمناطق الملوثة بعد وقوع الكارثة في محطة الطاقة النووية تشيرنوبيل" وتعريف الظروف والوسائل اللازمة لتنظيم الأنشطة في المجالات الاجتماعية والإقتصادية في تلك المناطق الملوثة، وكذلك البرنامج العلمي المرافق له. كما نص هذا القانون على تنظيم تقسيم روسيا البيضاء إلى مناطق وقطاعات كما في (الجدول A.1). وقد تم تطبيق كلا القانونين على ما يقرب من (2) مليون بيلاروسى. وتم الاقرار بأن (20%) أى ما يعادل (40000 كم²) من أراضي بيلاروس قد صارت ملوثة بدرجة مؤثرة وخطيرة.

(أ-33) تم وضع برامج تخطيطية، واعتمدت هذه البرامج التي تهدف إلى إعادة التأهيل - والتي تم الاتفاق على تنفيذها في أوائل التسعينات - على مزيد من تقييد الوجود البشرى في المناطق الملوثة، فيتم نقل البشر من تلك المناطق نقل طوعي، وفي حالة الرفض يكون الوضع إلزامي، وينفذ - ولو بطريقة جبرية - كما تم كذلك فرض سيطرة صارمة على مستوى التلوث الإشعاعى للمواد الغذائية، وأيضا التلوث الكامل للجسم بالنسبة للأفراد. وفي نفس الوقت تم التركيز على التدابير المضادة في وحدة التحكم وتحسين الإشعاعية، كى تقتصر المزارع الجماعية على إنتاج نوعيات خاصة من المنتجات الزراعية؛ تسهل مراقبة جودتها، والقيام بالرصد المناسب لها، كبديل عن رصد كل المنتجات في المناطق الزراعية المتفرقة.

(أ-34) في عام 2001 تم تعديل وتوضيح قانون "الحماية الاجتماعية للمواطنين المتضررين من كارثة محطة الطاقة النووية في تشيرنوبيل". وتم التأكد - حينذاك - من أن ظروف الحياة والعمل في هذه المناطق لا تحتاج للاخضاع

لأية قيود أو محاذير؛ حيث لم يتجاوز المتوسط الكلي لمجموع التعرضات الإشعاعية الخارجية والداخلية للسكان (1 مللي سيفرت / سنة) بعد استثناء الخلفية. وينص هذا القانون على نقاط عدة أهمها ما يلي:

- إذا بلغ متوسط التعرض الإشعاعي للسكان أكثر من (1 مللي سيفرت / سنة) فيجب تنفيذ التدابير الوقائية المناسبة؛
- وإذا ما كان متوسط التعرض الإشعاعي للسكان ما بين (0.1-1 مللي سيفرت / سنة) فلا ينبغي التخلي عن إجراءات الحد من التعرض؛ ولكن يتم تكييفها مع الوضع القائم؛
- بينما إذا ما كان متوسط التعرض الإشعاعي للسكان أقل من (0.1 مللي سيفرت / سنة) فلا ضرورة لاتخاذ تدابير وقائية على الاطلاق.

جدول (أ - 1) معايير التقسيم المعتمدة في روسيا البيضاء في عام 1991

معايير التقسيم	العلامات الرسمية للنطاقات
37 > (سيزيوم - 137) > (185 كيلو بكريل / م2)	رصد إشعاعي دوري
الجرعة الإشعاعية للفرد > (1 مللي سيفرت / سنة)	
185 > (سيزيوم - 137) > (555 كيلو بكريل / م2)	عمل نطاق مكاني مع إمكانية إعادة التوطين
18.5 > (استرنشيوم - 90) > (74 كيلو بكريل / م2)	
0.37 > البلوتينيوم > (1.85 كيلو بكريل / م2)	
الجرعة الإشعاعية للفرد < (1 مللي سيفرت / سنة)	
555 > (سيزيوم - 137) > (1480 كيلو بكريل / م2)	منطقة إعادة توطين ثانوية
74 > (استرنشيوم - 90) > (111 كيلو بكريل / م2)	
1.85 > البلوتينيوم > (3.7 كيلو بكريل / م2)	
الجرعة الإشعاعية للفرد > (5 مللي سيفرت / سنة)	
(1480 كيلو بكريل / م2) > (سيزيوم - 137)	منطقة ليست ذات أولوية لإعادة التوطين
(111 كيلو بكريل / م2) > (استرنشيوم - 90)	
(3.7 كيلو بكريل / م2) > البلوتينيوم	
(5 مللي سيفرت / سنة) > الجرعة الإشعاعية للفرد	
منطقة إخلاء وحظر	

(أ-35) عندما يرتبط الأمر بالسيطرة على النسب الإشعاعية بالمواد الغذائية فإن الموضوع يصبح جد خطير؛ ولهذا السبب فقد اعتمدت السلطات المسؤولة برنامجا عمليا ونهجا يراجماتيا واقعيا؛ قوامه الاعتماد على المعايير التي تضمن الحد من تركيزات النويدات المشعة في المواد الغذائية، ويتغير بتغير تلك النسب وتحسنها بطريقة آلية. ويوضح الجدول (أ - 2) تطور معايير التلوث الغذائي في خلال الفترة (1986-1999) في روسيا البيضاء.

(أ-36) تجدر الإشارة إلى أن هذا الإطار القانوني - مع بعض التغييرات الطفيفة - الذي تم بناء عليه انشاء برامج إعادة التأهيل المتعاقبة التي تم تنفيذها من البداية وحتى وقت متأخر من عام (2000)؛ بما يعنى أنه صمد أكثر من 20 عاما بعد وقوع الحادثة الشهيرة.

(أ-37) بالرغم من كم الموارد الوطنية الهائلة التي تم خصيصها لبرامج إعادة التأهيل منذ وقت مبكر في عام (1990) فقد فشلت استراتيجيات الوقاية أن تأخذ في الاعتبار مدى تعقيدات الوضع الناشئ عن التلوث الإشعاعي بشكل صحيح. فلم تتجح استراتيجيات الوقاية على وجه الخصوص في تعبئة المجتمعات المحلية والأفراد؛ مما أدى بهم إلى الشعور بالعجز التدريجي في مواجهة الحالة الإشعاعية القائمة. ولذلك فقد ساهم هذا الوضع في تولد شعور عام بالاحباط نتيجة فقدان السيطرة على الحياة اليومية للأفراد، ودفع بهم دفعا إلى الهجرة خارج الديار.

(أ-38) في منتصف عام (1990) تقريبا وبسبب استمرار تدهور الوضع الاقتصادي نتيجة لانهايار امبراطورية الاتحاد السوفيتي بعد قيام جورباتشوف بالكاشفة والمصارحة؛ فقد زاد العبء المالي المخصص لبرامج اعادة تأهيل سكان المناطق المتضررة، وتسبب نقص الاعتمادات المالية في شبه توقف لتلك البرامج؛ مما دفع بالسكان إلى الاعتماد على أنفسهم لاكتساب أوقاتهم اليومية؛ ومن ثم عاودوا التعامل مع المنتجات البرية أكثر من أي وقت مضى لضمان معيشتهم اليومية، دون مراعاة كاملة للمحاذير السابقة. وبالإضافة إلى هذا وأيضا لغياب المعرفة الجيدة على مستوى الأفراد العاديين بالوسائل الكافية للسيطرة على إشعاعية المواد الغذائية ونوعيتها وجودتها على المستوى المحلي فقد نتج عن ذلك تأثيرات سلبية كثيرة، وأدى - بالقطع - إلى تغيير حتمي كبير تمثل في زيادة مستوى التعرض الإشعاعي للسكان، وبخاصة الأطفال؛ بسبب أن منتجات الألبان لها وضعية خاصة في نظامهم الغذائي. وقد ساهم هذا الوضع السييء - الذي لم يكن خافيا على المؤسسات الدولية والمنظمات ذات الصلة - في نشوء ضغوط قوية

على السلطات والخبراء، للقيام بأدوارهم المفترضة، بعد أن تسبب سوء الأوضاع على كل المستويات في زيادة تفاقم فقدان ثقة السكان في قدرة السلطات والخبراء على إعادة السيطرة على الوضع، بعد أن أفلت الزمام.

جدول (أ - 2) تقييم حدود التلوث الإشعاعي في المواد الغذائية بالسيزيوم - 137 في روسيا البيضاء من عام 1986 وحتى عام 1999

العام	التلوث الإشعاعي بالسيزيوم - 137 (بكريل / كجم ، بكريل / لتر)			
	1999	1996	1993	1986
المواد الغذائية				
ماء الشرب	10	18.5	18.5	370
اللبن	100	111	111	370
الزبدة	100	185	-	7400
اللحوم:				
البقرى	500	600	600	3700
الخراف	500	600	-	3700
الدواجن والخنازير	180	370	370	3700
البطاطس	80	100	370	3700
الفواكه	40	100	-	-
الثوت البري	185	185	185	-
عيش الغراب الطازج	370	370	-	-
عيش الغراب المجفف	2500	3700	3700	-
غذاء الأطفال	37	-	-	-

(أ-39) وفي مواجهة هذا الوضع الصعب فقد اختبرت السلطات نهجا جديدا مثل مشروع ايتيوس (ETHOS)، وذلك في أواخر عام 1990، وبرنامج كور (CORE) في بدايات عام 2000 في روسيا البيضاء، وذلك بهدف الإشراف المباشر للسكان في إدارة الوضع الإشعاعي. وبالفعل فقد أثبتت هذه التوجهات الجديدة أنه من الممكن إشراك أصحاب المصلحة المحليين بطريقة مباشرة في إدارة الوضع الإشعاعي يوما بعد يوم. كما أثبت إمكانية تنفيذ العديد من الإجراءات الوقائية الحياتية اليومية، بالإضافة إلى الإجراءات الجماعية التي تتخذها السلطات المسؤولة بطريقة سهلة وناعمة. ولقد أثبت هذا النهج الجديد أيضا أنه يمكن أن يطبق بطريقة دائمة، مع مراعاة أن إدارة الجهات المعنية للحالة الإشعاعية يجب أن تعتمد على الديناميكية الاقتصادية، مع تنمية الاعتماد على المبادرات الفردية بالدرجة الأولى، والعمل على انشاء شراكة بين الجهات المحلية الفاعلة مع المؤسسات الوطنية والمنظمات الدولية.

أ.7. تشيرنوبيل / النرويج

(أ-40) أثر التساقط الذرى الناتج عن حادثة تشيرنوبيل علي النرويج بدرجة كبيرة، كما كان له عواقب وخيمة على الثروة الزراعية (Brynildsen et al., 1996; Tveten et al., 1998). ففي صيف عام 1986 - عام الكارثة - بدأت آثار أزمة تشيرنوبيل تتضح فى النرويج، وبسبب القرب الجغرافي فقد بلغت التداعيات تشيرنوبلية مداها فى هذا البلد الهادىء، وبلغ من آثارها السلبية على الأنشطة المختلفة وتضرر العاملين بها أن أصدرت الحكومة قرارا بتعويض جميع المزارعين والمنتجين الآخرين عن الخسائر الإقتصادية القاسية التى تعرضوا لها؛ نتيجة للإجراءات التى اتخذت للتخفيف من آثار الأزمة النووية، وإزالة الآثار الإشعاعية. وكما هو متوقع فقد كان سكان الريف هم الأكثر تضررا؛ بسبب الضربة القاسية التى وجهت للزراعة، والتى أثرت بدورها على الثروة الحيوانية؛ وبناء على هذا فقد تم صرف تعويضات للمزارعين، ومرعى الماشية من أبقار وأغنام وماعز والرنه، وهى الحيوانات شائعة التربية فى مراعى تلك المناطق التى تنتشر بها الغابات والجبال الوعرة. ولابد من التنويه إلى أن المراعى هي جزء من الممارسات الزراعية التقليدية فى المناطق التى أصابها الضرر بالنرويج من جراء حادثة تشيرنوبيل، وخاصة شعب "سامى". وبسبب ارتفاع امتصاص السيزيوم المشع فى النباتات التى تنمو فى هذه التربة الفقيرة فقد ساهم هذا فى استمرار مشكلة التلوث الإشعاعى فى الإنتاج الحيوانى. وبعد مضى اثنين وعشرين عاما من وقوع حادثة تشيرنوبيل فلا تزال هناك حاجة ملحة إلى اتخاذ مزيد من الاجراءات المضادة فى مناطق الرعى الواسعة، التى هى مصدر أساسى لغذاء الأغنام والرنه. كما توجد مناطق مماثلة - على نطاق أقل من التلوث - هى مصدر غذاء البقر والماعز. ومن المتوقع أن تكون هناك حاجة إلى اتخاذ تدابير أخرى مضادة لمدة عشر سنوات قادمة على الأقل، تبعا لمراجع متعددة، منها على سبيل المثال (Skuterud et al., 2005a).

(أ-41) اعتمدت معايير الوقاية الإشعاعية النرويجية فى إدارة الأزمات الناشئة عن حادثة تشيرنوبيل على توصيات اللجنة الدولية بشأن التعرض الإشعاعى للجمهور؛ حيث بلغ متوسط الجرعة الإشعاعية (5 ملي سيفرت / السنة) خلال السنة الأولى التى تلت وقوع الحادثة، لكنها تناقصت حتى (1 ملي سيفرت / السنة) فى السنوات التالية. ولقد أظهرت تلك المعايير الحاجة إلى اتباع مجموعة من تدابير الامتثال؛ خاصة فى اعطاء المشورة الغذائية للمستهلكين، وبصفة

أكثر تحديدا فيما يرتبط بشرب المياه العذبة، وتناول لحوم الرنة والأسماك، وهما صنفان مميزان للطابع النرويجي (Strand et al., 1992). عقب تنفيذ هذه التدابير انخفض متوسط قيمة الجرعات الإشعاعية الناتجة عن الابتلاع للرنة حتى وصل إلى (10/1) من قيمته السابقة. كما أنه في حالة عدم اتخاذ تلك التدابير الوقائية فإن متوسط قيمة الجرعات الإشعاعية المتواصلة المحتملة افترض أنها سوف تتجاوز (1 ملي سيفرت / سنة) بين رعاة حيوان الرنة في مناطق تمركزهم بالنرويج (Skuterud et al., 2005b).

(أ-42) وفي نفس الوقت فقد ركزت إدارة الأزمات الناشئة عن تداعيات حادثة تشيرنوبيل في النرويج على الحفاظ على الإنتاج المحلي من المواد الغذائية وحوز ثقة المستهلكين في هذه المنتجات. ولكي تتحقق السيطرة المنشودة على مستويات التلوث الإشعاعي في الأغذية المتداولة فقد تم تطبيق حدود مرجعية للتدخل، بلغت - بالنسبة للسيوم المشع - (600 بيكريل / كجم) في المواد الغذائية الأساسية. ومع ذلك، ومن أجل تجنب إستبعاد 85% من الانتاج الوطني الكلي للرنة، والحفاظ على نمط حياة وطبيعة عمل رعاة حيوان الرنة فقد تم السماح بزيادة الحد الأقصى للتدخل للسيوم المشع في لحوم الرنة منذ خريف عام 1986 كى تصل إلى (6000 بيكريل / كجم). وفي عام 1987 تم تطبيق هذا الحد أيضا على أسماك المياه العذبة. وتم تبرير ذلك بأن متوسط استهلاك النرويجيين منخفض من هذه المنتجات بصورة عامة. و في عام 1994 - وبعد أن تحسن الوضع عما قبل - تم تخفيض الحد الأقصى للتدخل بالنسبة للحوم الرنة إلى (3000 بيكريل / كجم).

(أ-43) وفي خلال عام 1986 وحده تم اعدام ما يقرب من (2850) طن من اللحوم والتي تبلغ قيمتها نحو (18) مليون دولار أمريكي. وفيما يعد بمثابة اعتراف من السلطات النرويجية المختصة بمشاكل التلوث الإشعاعي على المدى الطويل فقد قامت هذه السلطات باتخاذ تدابير للحد من التكاليف الباهظة المرتبطة بالرصد والتعويض عن اللحوم الملوثة الصادر بحقها قرارا اعدام، وكذلك الحليب الملوث. وكانت الحاجة ملحة لتحقيق ذلك. هذا بالإضافة إلى التكلفة الجديدة الناشئة عن التعامل مع المخلفات المشعة الناتجة عن الاعدامات السابقة الذكر. وبالفعل فقد تم تطوير الإجراءات التي وضعت للرصد الإشعاعي للحيوانات الحية؛ مثل الأغنام والماشية، والرنة، (Brynildsen and Strand, 1994). وبالطبع فقد كان من توابع تلك الاجراءات أن ارتفعت تكلفة تربية الحيوانات، خاصة بعد أن حددت السلطات الأعلاف النظيفة التي يجب استخدامها كغذاء لها، بالإضافة إلى دفع تعويضات عن العمل

الاضافي، والعلف، وبناء حظائر، وما إلى ذلك، وفي النهاية لا يتم الذبح إلا بعد أخذ موافقة صريحة من السلطات المسئولة. ثم فيما بعد تم إضافة السيزيوم مع مواد تساعد على التماسك وخلطها مع المركبات، ومن ثم إضافة الناتج إلى الملح الذي تلغقه الحيوانات، أو تتم الاضافة حسبما هو مطبق في طريقة رومان بولي، والتي تتناسب التدابير المتبعة فيها مع التكاليف الاقتصادية الشعبية، دون تحميل أعباء مالية جديدة على عاهل المنتجين. في مرحلة مبكرة تم تطبيق تدبير الذبح علي حيوانات الرنة، مع الالتزام بدفع التعويض المناسب عن تخفيض الوزن من الحيوانات، نتيجة عدم تواجد الكلاً المأمون للرعى. تم تطوير العديد من التدابير، ثم اختبارها بعد ذلك في الميدان، مع مشاركة السكان المحليين، وبعد الحصول على نتائج ايجابية اعتبر النهج الذي تم اتباعه بأنه خطوة هامة لنجاح الاستراتيجيات المعتمدة.

(أ-44) بسبب معدل الاستهلاك الزائد للمنتجات الطبيعية من قبل سكان الريف والرعاة خاصة رعاة الرنة، وبسبب ارتفاع مستويات التلوث الإشعاعي في هذه المنتجات الطبيعية؛ فقد كان من الضروري الحصول على المشورة عن مستوى الاستهلاك من المنتجات المختلفة وكيفية الطهو المناسب لها؛ بهدف خفض كمية السيزيوم المشع. وبالإضافة إلى ذلك فقد قامت السلطات بعمليات الرصد الإشعاعي الدقيق لمستويات السيزيوم المشع في رعاة الرنة؛ للقيام بعمليات المسح الإشعاعي ومراقبة الجرعات الإشعاعية بين أكثر مجموعات السكان تعرضا بتلك المناطق. والأهم من ذلك جعل عمليات رصد أوضاع التلوث الإشعاعي أكثر واقعية، والسيطرة عليها من أجل الصحة العامة لعامة الشعب (Mehli et al., 2000). وبالرغم من مرور أكثر من 20 عاما على وقوع حادثة تشيرنوبيل فلا زال هناك طلب مستمر من رعاة الرنة باستمرار هذا الرصد الإشعاعي، ليس بدافع الرغبة في الحفاظ على السيطرة على الحالة الإشعاعية فقط، وإنما أيضا بسبب المناقشات الدائرة - ولا تزال مفتوحة حتى الآن - عن المخاطر المتوقعة عن التعرضات الإشعاعية منخفضة المستوى على المدى الطويل.

(أ-45) بسبب رغبة السلطات النرويجية في تنفيذ عمليات إدارة رصد إشعاعي ناجحة وواسعة لمختلف الحيوانات والمنتجات في المناطق الريفية فقد قامت السلطات بالإشراف على تجهيز الأطباء البيطريين المؤهلين، وإعدادهم لكشف وقياس السيزيوم المشع فيما يقرب من (60) نوعا من الأغذية المحلية، بالإضافة إلى الرقابة على المعامل، وكان هذا في خلال الفترة (1986-1987) (Strand et al., 1987). كما تم اعطاءهم كامل الحرية في القيام

بخدمة الناس إن أرادوا التحقق من مستويات التلوث الإشعاعي في منتجاتها الخاصة مجانا. ولقد ساعدت شبكة الرصد الكبيرة تلك في بناء وتأسيس معارف محلية مؤثرة عن مستويات التلوث الإشعاعي في البلاد.

(أ-46) تشير التقديرات إلى أن التدابير المضادة المختلفة والتي تم تنفيذها في مجال الإنتاج الحيواني فقط خلال السنوات ال (10) الأولى قد وصلت تكلفتها الاجمالية إلى نحو (70) مليون دولار أمريكي، بينما بلغت تكلفة الحد من اللحوم المصادرة ما قيمته (300) مليون دولار أمريكي تقريبا (Tveten et al., 1998). وبالإضافة إلى ذلك - وهو الأكثر مدعاة للأهمية - أن عمليات الرصد الإشعاعي ومراقبة مستويات التلوث في الحيوانات والمواد الغذائية قد أسهم بصورة فعالة في الحفاظ على ثقة الجمهور في المنتجات النرويجية، وعدم فقدها رغم الظروف الاستثنائية، مما جنب النرويج المساوىء والآثار الاقتصادية السلبية الهائلة التي قد تنشأ نتيجة انهيار السوق.

(أ-47) مما ساعد على نجاح تطبيق التدابير المضادة لتقليل آثار التلوث الإشعاعي والرصد الإشعاعي للأشخاص والبيئة والأغذية والحيوانات في النرويج التركيز على الكفاءة المحلية، والمشاركة المباشرة للسكان المتضررين في المناطق الملوثة؛ وكان هذا بناء على طلبهم. كما كان لاعتراف السلطات المركزية بأن المعرفة التفصيلية المتاحة لدى منتجي المواد الغذائية المحلية هي الطريق الأسرع نحو معالجة مشكلة التلوث الغذائي. ويظهر هذا النجاح أهمية التركيز على عنصر الاستعانة بالقدرات البشرية المحلية التي كانت بمثابة نجاح آخر لإدارة تداعيات أزمة تشيرنوبيل في النرويج.

أ.8. تشيرنوبيل / المملكة المتحدة

(أ-48) وصلت آثار الحادث النووي الذي وقع في محطة توليد الكهرباء تشيرنوبيل النووية في أوكرانيا ممثلاً في السيزيوم المشع إلى جميع أنحاء المملكة المتحدة في الفترة (02-04) مايو 1986. وقد سجلت أعلى المستويات للسيزيوم المشع المترسب (20-40 كيلو بكريل / م²)، وكان ذلك في مناطق المرتفعات الغربية البريطانية، حيث النشاط الرعوى للأغنام هو النشاط الأساسي هناك، اعتماداً على المحصول الزراعي تلقائياً النمو بهذه المنطقة. وتم إجراء برنامج واسع المدى، امتد ليشمل المملكة المتحدة بأكملها؛ حيث تم أخذ العينات بعد تعريف الحادثة وتحديد آثارها، وكان معظم التركيز منسوب على لحوم الأغنام كأحد أهم المواد الغذائية إثارة للقلق، بسبب استخدامها بصفة أساسية في النظام الغذائي البريطاني. ومن أجل حماية المستهلكين فقد تم تطبيق الحد الأقصى من السيزيوم المشع كى يكون (1000 بيكريل / كجم) من لحوم الأغنام التي تأثرت بالحادثة الكارثية. وقد تم تقديم هذا الحد في المملكة المتحدة في عام 1986، بناء على نصيحة من المفوضية الأوروبية، واعتماداً على المادة (31)، بموجب الصلاحيات المنصوص عليها في قانون الأغذية وحماية البيئة لعام 1985 (FEPA). بينما لم تستعمل أوامر الطوارئ إلا منذ عام 1986؛ وذلك بهدف فرض قيود حاکمة على تحركات بيع الخراف وتقلتها، والتحكم - بصفة خاصة - في الخراف التي تتجاوز القيم الإشعاعية لها الحدود المسموحة؛ خاصة في بعض أجزاء من كمبريا، وشمال ويلز وأسكتلندا وأيرلندا الشمالية. وقد تكفلت هذه الأوامر القيدية بتحديد المناطق الجغرافية، وقامت بوضع شروط تعريف منطقة ما بأنها "منطقة محظورة"؛ وهي المنطقة التي بها خراف أو تنتج مواد غذائية تعدت قيم المستويات الإشعاعية لها القيم المسموح بها، كما يجب اتباع ضوابط معينة ومحددة بدقة على ما يحتويه نطاقها الجغرافي. وتبعاً لهذه الشروط فإن الأغنام التي تعدت مستويات تلوثها الإشعاعي الحدود المسموحة لا يسمح - بتاتا - بدخولها السلسلة الغذائية. وبسبب خصائص كيميائية وفيزيائية محددة ونتيجة وجود مادة معينة في أنواع من تربة المناطق المرتفعة بالمملكة المتحدة فإن السيزيوم المشع لا يزال قادراً على الانتقال بسهولة من التربة على العشب، وبالتالي تتراكم في الخراف؛ مما يوجب استبعادها من السلسلة الغذائية للإنسان. وبناء على ذلك، وعلى الرغم من مرور أكثر من 20 عاماً على وقوع الحادثة الرهيبة فلا تزال القيود مفروضة على تلك المناطق التي طبقت عليها منذ البداية وحتى تاريخه، مع تغيير القيم

المرجعية للتلوث الإشعاعي، وتغير الحدود الجغرافية ذاتها؛ ففي البداية كانت المناطق المحظورة متسعة وممتدة الأطراف، بمضى الوقت تقلصت أطرافها، ومن ثم قلت مساحاتها، كما هبطت القيم المسجلة لمستويات النشاط الإشعاعي إلى قيم دنيا نسبيا بالمقارنة بقيم ذات المناطق عند بدايات تشيرنوبيل، كما تم رفع القيود تماما عن أيرلندا الشمالية في عام 2000. ويعطى الجدول (أ - 3) مزيد من التفاصيل عن عدد الأغنام والمزارع التي خضعت للقيود المفروضة على مدى الأعوام 1986، 1990، 2000، و 2007، وذلك للمقارنة. كذلك فإن القيود التي نفذت في أثناء الوضع الأولى لحادثة تشيرنوبيل الذي صنف - آنذاك - على أنه حالة تعرض إشعاعي طارئة قد صارت الآن جزءا من استراتيجية الوقاية، باعتبار الوضع الآن حالة تعرض إشعاعي قائم.

(أ-49) لم يكن من الممكن تنفيذ تدابير وقائية للحد من المستويات المرتفعة للسييزيوم المشع في الغطاء النباتي في المناطق المحظورة التي تم تحديدها؛ بسبب القيود الطبيعية ممثلة في التضاريس، والطبيعة الحساسة لبيئة هذه المناطق من ناحية أخرى. ومع ذلك فقد تم انشاء وتصميم برنامج رصد إشعاعي جاد جدا، لمواجهة تبعات حادثة تشيرنوبيل؛ مما ساعد على حماية المزارعين، وتوفير سبل المعيشة الآمنة لهم، وكذلك حماية الأغنام، والحفاظ على نسلها، هذا بالإضافة إلى استمرار ثقة المستهلك في لحومها ومنتجاتها الأخرى في ظل أجواء القلق المسيطرة من التلوث الإشعاعي. كما تم اطلاق مخطط برنامج الرصد الإشعاعي، والمعروف باسم "الهدف والإصدار" للعمل به في المناطق المحظورة، وذلك منذ عام 1986. وفي إطار هذا المخطط فإنه من الممكن نقل الأغنام من منطقة محظورة ضمن حيوانات مزارع الفلاحين، بعد أن يؤكد برنامج الرصد الإشعاعي المعنى بأن مستوى السيزيوم المشع فيها يسمح بهذا، وهو ما كان أحد أمانى الفلاحين التي لم تكن لتتحقق بدون هذا البرنامج. ويتم استخدام تقنية الرصد الإشعاعي المباشر للسماح برصد أية تقلبات متضمنة أو تغييرات ملموسة في نتائج الرصد المباشر، وعندها يطبق مستوى العمل الإجرائي ليكون (645 بيكريل / كجم) عوضا عن (1000 بيكريل / كجم). وبالطبع فإن الأغنام التي تتجاوز قياساتها مستوى العمل الإجرائي السابق يتم تمييزها بصبغة؛ ومن ثم لا يتم الافراج عن القيود المفروضة عليها؛ إلا بعد أن تمر من تلك القيود، ومن ثم يسمح لها بدخول السلسلة الغذائية.

(أ-50) والدليل على ذلك أنه منذ عام 1986 بدأ مزارعو الأغنام في المناطق المحظورة إدراك الحقيقة التي بمقتضاها يمكن للحملان القائمين على تربيتها اجتياز اختبار " العلامة والإصدار" إذا تم قيامهم برعى أغنامهم على المراعي

المحسنة في الأراضي المنخفضة، وهجر المناطق الغير محسنة كلية في الأراضي المرتفعة، والعمل على تحسين المراعي لفترة كافية أثناء التسمين وقبل الذبح. وعلى ذلك ففي وقت لاحق كان هؤلاء المزارعين قد قاموا بتكييف ممارسات تربية أغانمهم، للاستفادة من أراضيهم الجيدة، التي لا غبار عليها، والعمل - بشتى الطرق المتعارف عليها - على إضفاء تحسينات خاصة بصفة أعلى تركيزا على الأراضي المستأجرة لتسمين الحملان قبل الذبح. وأصبح الرصد الإشعاعي للخراف الحية جزء من هذا الروتين المتعارف عليه، كنوع من الممارسة الجديدة التي لم تكن مألوفة من قبل في تلك المجتمعات الزراعية. وطبعا فسوف تظل تلك القيود قائمة كما هي، ولسنوات قادمة، إلى أن تزول دواعيها تماما.

أ.9. جوانا / البرازيل

(أ-51) فى يوم 13 سبتمبر من عام 1987 وفى مدينة جويانيا البرازيلية وجد اثنين من الزبائين أحد أجهزة العلاج الإشعاعي المتروكة فى إحدى العيادات المغلقة، والتي تم هجرها منذ فترة طويلة. ولقد احتوى الجهاز على نظير (السيزيوم - 137) المشع، والذي بلغت شدته الإشعاعية (50.9) تيرا بكريل، على شكل مسحوق قابل للذوبان من كلوريد السيزيوم. بعد رفع الغطاء الدوار للجهاز الحاوى للدرع الواقى الخاص بالمصدر المشع تم أخذ هذا المصدر إلى المنزل، وبكل حماقة تعاملوا معه بطريقة همجية؛ مما تسبب فى تمزق حاوية المسحوق، ومن ثم انتشرت أجزاء منه. انتاب المرض كلا الشخصين فى خلال ساعات من فعلتهم الشنعاء. بعد خمسة أيام قام هذان الشخصان ببيع قطع من الغطاء الدوار على أنها قطعة من الخرقة لتاجر خرقة فى الحي. لاحظ هذا التاجر للمعان الصادر من حاوية المصدر المشع فبذل جهود مكثفة بأدوات مختلفة لتحطيمه والوصول إلى أجزائه الداخلية. وكننتيجة حتمية لتلك المحاولات من تاجر الخرقة فقد حدث التمزق، ومن ثم انتشر المسحوق المشع بطريقة متزايدة. نتج عن هذه الحادثة تلوث مساحات شاسعة من الأرض، وكذلك أصيب بالتلوث الإشعاعى (129) شخص مما أدى الى سقوط أربعة قتلى وواحد تم بتر ساعده.

(أ-52) انتشر حد التلوث الإشعاعى الناتج عن نظير (السيزيوم - 137) المشع بواسطة الاتصالات الاجتماعية، وبيع المواد الملوثة، وكذلك تحركات قطع من المصدر المشع، وزاد الانتشار بفعل الرياح؛ التي تسببت فى تشتت المسحوق المشع، وأتى بعدها المطر ليثبتته فى الأماكن التي انتشر بها. نجم عن ذلك العثور على سبعة محاور رئيسية ملوثة بالإشعاع؛ حيث ثبت وجود تلوث إشعاعى فى (42) مسكن، منها (22) منزل خاص بعائلة وأصدقاء الذين تم اجلاؤهم، وتعرض (20) آخرون لجرعات إشعاعية تراوحت مستوياتها فى حدود (1-10) ملي سيفرت / ساعة، وتم أيضا اكتشاف عدد (68) من عملات البنكنوت الورقية التي تلوثت إشعاعيا من بين ما يزيد عن (10) مليون ورقة بنكنوت خضعت للاختبار. بالنسبة لسكان المنطقة فقد تعرضوا داخليا عن طريق الاستنشاق والابتلاع للفواكه والخضروات الملوثة، كما تعرضوا خارجيا عن طريق اختراق أشعة جاما المنبعثة من (السيزيوم - 137) المشع، وكان الخبر الوحيد السعيد هو التأكد من نظافة مياه الشرب، وعدم العثور على أى نسب إشعاعية لأية نويدات مشعة

بها اطلاقاً. ما بين أكتوبر 1987 ويناير 1988 تم تحليل أكثر من (4000) عينة بول، وتحليل عينات براز لإجمالي عدد (80) شخص. وبلغت قيم الجرعات الإشعاعية الجماعية عن التعرض الخارجي (56.3) سيفيرت / رجل، بينما كانت القيمة ذاتها نتيجة التعرض الداخلى (3.7)، ولقد اشتملت تلك التحاليل فى التعرض الخارجى على (14.9) رجل / سيفيرت، وفى التعرض الداخلى (2.3) للأربعة الذين لقوا حتفهم من جراء التعرض للمصدر المشع.

(أ-53) بلغ عدد العمال الذين تم حشدهم لأداء مهام إزالة التلوث أكثر من (550). وبالنسبة للبيئة فقد تمت إزالة المواد الملوثة فى البيئة من مختلف المواقع وتحميلها فى حاويات خاصة ومجهزة لهذا الغرض، بينما تم التعامل مع السوائل الملوثة بخلطها بطريقة معروفة مع الخرسانة المسلحة. واتفق على أن تكون حدود إزالة التلوث الإشعاعى للمواد الصلبة متفقة مع المعايير الوطنية البرازيلية. وبناء على هذا فقد تم اعتبار أي شيء بلغ تلوثه السطحى أقل من (74) بكريل / كجم أنه نظيف، والتعامل معه على أنه لم يتأثر بالحادث. بينما تم تمييز مستوى التلوث الإشعاعى واعتبار السطح ملوثاً عند قياس قيم للمستوى الإشعاعى بالتلامس تبلغ (2 ، 20) مللي سيفيرت / ساعة، وهى الحدود المميزة لقيم التلوث المنخفضة والمتوسطة المستوى بالترتيب. ولقد بلغت النشاطية الإشعاعية التقديرية التى تم استعادتها خلال العمليات الدعوية لإزالة التلوث (44 تيرا بكريل) من (السيوم - 137)، مع ملاحظة أن الشدة الإشعاعية الأصلية للمصدر كانت (50.9 تيرا بكريل)، وبانتهاء تلك العمليات صارت المنطقة خالية من أية أخطار إشعاعية ملموسة. وكانت المحصلة النهائية لحجم النفايات المشعة المتولدة التى تم ازلتها هى (3500 م³).

(أ-54) من الآثار السلبية الأولية للحادثة ما أثارته التغطية الإعلامية الأولية له؛ حيث فجرت الكثير من كوامن القلق للمجتمع، خاصة مع الذكريات الأخيرة السيئة لحادث مفاعل تشيرنوبيل فى الاتحاد السوفيتي السابق، والتى كانت ما زالت عالقة فى الأذهان. بدأ الوضع فى التحسن النسبى عندما تعاملت وسائل الاعلام فى المرحلة التالية لإدارة الأزمة بحرفية، فكان أن ركزت جهودها على تقديم تقارير الإجراءات المنفذة التى عمدت إلى طمأنة بل وتعليم الجمهور. ومع ذلك فإن الآثار الإقتصادية والتداعيات الإجتماعية للحادثة كانت مؤثرة جداً، ناهيك عن التكلفة المباشرة المتمثلة فى الحيوانات البشرية التى أزهقت، والعلاج الطبي والرعاية الصحية للضحايا، والرصد الإشعاعى للأشخاص والمنطقة الملوثة، بالنظر إلى كل تلك التدابير المضادة المذكورة أعلاه، تتيقن كم كانت الآثار المترتبة على هذا الحادث - الذى كان من الممكن تفاديه ببساطة - هامة ومؤثرة جداً. ومن الغريب أنه وبرغم عدم حدوث

أى تلوث إشعاعي للمحاصيل الزراعية فقد انخفضت قيمة المباع من الناتج القومي من الإنتاج الزراعي للدولة بأكملها بنسبة (50%) في غضون أسبوعين فقط من الإعلان عن وقوع تلك الحادثة. وعن السلع الصناعية المنتجة في منطقة جويانيا فحدث ولا حرج؛ حيث انخفض الإنتاج بنسبة قدرها (40%) في أسعار بيعها لفترة بلغت (30-45) يوما. وضرب الكساد بيد حديدية كل شيء؛ فقلت حركة بيع العقارات، وتدنت أسعار بيع المنازل، وأسعار الإيجارات، وأسعار الأراضي، وزادت درجة سوء حدة كلما كانت الممتلكات أقرب إلى المناطق الملوثة. وكان من جملة الآثار السلبية أن تأثرت حجوزات الفنادق، وتضررت حركة السياحة؛ حيث انخفضت حوالي (40%) عن المعدلات المعتادة في تلك الآونة من العام، ليس في محيط مناطق التلوث فقط بل حتى في المناطق التي تبعد بمقدار ساعة سير بالسيارة من مركز دائرة التلوث. وبسبب الخوف المرضى والوسواس القهري الناجم عن المفاهيم المغلوطة للمسائل المتعلقة بالتلوث الإشعاعي فلم يسمح لبعض السكان من جويانيا بالإقامة في الفنادق، ولا الطيران على متن الطائرات، أو حتى السفر بواسطة الحافلات، لمجرد أن إثباتات الهوية الشخصية الخاصة بهم أشارت إلى أنهم من جويانيا. وبلغ الخوف المرضى من الإشعاع مداه بعد أن صار طلب شهادات رسمية من الناس من أهالي جويانيا أو السلع المنتجة في محيطها في كل مكان نفيدها من التلوث الإشعاعي أمر شبه عادي.

(أ-55) بسبب الأمطار الغزيرة فقد انتقلت المواد المشعة مسببة التلوث الإشعاعي على المدى الطويل بسهولة في الشوارع، بالإضافة إلى هجرة النويدات المشعة من خلال أعماق التربة. ولذلك فقد صار من بالغ الضروريات القيام بالتخطيط لتنفيذ عمليات إضافية لإزالة التلوث الإشعاعي على المدى الطويل، لمحاولة إعادة الأمور إلى نصابها الصحيح قبل حدوث التلوث الإشعاعي، على أن تركز عمليات إزالة التلوث المزمع إجرائها على المدى الطويل بشكل رئيسي على المنازل الملوثة، والحدائق، والشوارع. في تلك الآونة لم تكن اللوائح البرازيلية تغطي عمليات المعالجة، وعلى هذا فقد كان الأمر الوحيد الذي فهمه بعض الناس القائمين على تولى الأمر وقبلوه هو قيم الجرعة الحدية للممارسات. ولذلك، فقد تقرر استخدام الاقتراح الذي يعتمد على نهج تقريبي يؤدي إلى استعمال قيمة مرجعية قيمتها (5 مللي سيفرت) في السنة الأولى للأزمة، على أن تكون القيمة المتوسطة (1 مللي سيفرت / سنة) بالوضع في الاعتبار العوامل المناخية، والاضمحلال الفيزيائي للـسيزيوم المشع على مدى زمني يبلغ (70) عاما. وللتقريب والتوضيح يمكن افتراض أن تلك الحادثة تمثل نموذج يتعامل مع التعرضات الإشعاعية الخارجية والداخلية بالإضافة إلى استنشاق المعلاقات

الملوثة الناشئة عن النويدات المشعة التي انتشرت وتغلغت في المحيط الجوى، كما تنتج عن ابتلاع الطعام النامى فى الحدائق الخاصة (مثل الخضروات، والفواكه)، وأيضاً بيض الدجاج الذى ينتج فى مزارع خاضعة للإشراف والمتابعة. وتم اعتماد معايير للتعرض الإشعاعى الخارجى بلغت (1 مللي سيفرت) داخل البيوتات وأماكن العمل، و(3 مللي سيفرت) فى الهواء الطلق والعراء، بينما ظلت معايير الجرعات الداخلية الناتجة عن البلع والاستنشاق للنويدات المشعة والمواد الملوثة (1 مللي سيفرت / سنة). وقد اضطرت السلطات المختصة لاستخدام نهج مماثل لذلك الذى أنشئ طبقاً للقواعد الوطنية المنظمة للممارسات.

(أ-56) تم تنفيذ عمليات متابعة منتظمة على مر السنين لجميع المناطق التى خضعت للفحص الإشعاعى، وإزالة التلوث، مع التسجيل والمتابعة حتى عادت هذه المناطق سيرتها الأولى، بقيم قريبة من قيم الخلفية القاعدية. ومع ذلك فإن برنامج الرصد الإشعاعى البيئى قد توقف فى عام 1996؛ بسبب الضغط الهائل الذى تعرض له العامة، واجهاد الجمهور، ونتج عن هذا سلوك جمعى سلبى، كان من مظاهره اختفاء كروت الوميض الحرارى (TLD)، وتسببت السلوكيات السيئة أيضاً فى منع العامة للعاملين الرسميين من الذهاب إلى أماكن الرصد، والعمل على فحص المعدات وتسجيل القيم التى سجلتها معدات الرصد. جاء عام 2004 بالجديد؛ حيث برز طلب من قبل النائب العام يطلب فيه عمل رصد دقيق لبعض "البقاع الساخنة" بمعنى أن قيم التلوث الإشعاعى لها قد تعدت الحدود الآمنة، كما أنها أعلى من قيم المستوى التشغيلى، وقد عثر بالفعل على مثل تلك النقاط فى بعض البقاع بالشوارع المحيطة بمنطقة الحادثة، وتم إزالتها. ومن المهم التأكيد على أن تلك البقاع لم تكن مسجلة سابقاً ضمن النطاق الساخن، مما يعنى ضمناً قصور العمليات التى قد أجريت من قبل. وكان أسوأ سيناريو تمت الإشارة إليه هو الذى تم لتلك الحالة التى سجلت جرعة فعالة قدرها (3.2 مللي سيفرت / سنة).

(أ-57) من الدروس التى تم تعلمها من حادث جويانيا هو أن مرحلة ما بعد الحادث تتطلب التخطيط الجيد، والتنسيق التام مع مختلف الجهات المعنية، وبخاصة مع أصحاب المصلحة وهم السكان المحليين. ومن المؤسف أن العديد من الموارد المحلية قد استخدمت لتنفيذ إجراءات كان من الممكن تجنبها من الأساس، فى حالة ما إذا كان تخطيط إدارة الوضع أفضل، والقائمين على تنفيذه على مستوى أعلى من الكفاءة التنفيذية والخبرة العملية السابقة. لذلك من المرجح أنه لو توافرت درجة أعلى من الوعي لدى جميع الكيانات المعنية بالتعامل مع مثل هذا النوع من الحالات الطارئة

لأمكن السيطرة عليها بطريقة أكثر سرعة وأمنا، شرط توافر بعض الحرفية لدى القائمين على التنفيذ، والتميز بالحسم والحزم والمرونة النابعة عن فهم حقيقى للوضع خلال مراحل السيطرة على الوضع منذ البداية.

(أ-10) المراجع

- Barrigó s, C., 2008. A Radiological Map for Palomares (in Spanish). Alfa Revista de seguridad nuclear y protecció n radioló gica. CSN.
- Brynildsen, L.I., Strand, P., 1994. A rapid method for the determination of radioactive caesium in live animals and carcasses, and its practical application in Norway after the Chernobyl nuclear reactor accident. Acta Vet. Scand. 35, 401–408.
- Brynildsen, L.I., Selnæs, T.D., Strand, P., Hove, K., 1996. Countermeasures for radiocesium in animal products in Norway after the Chernobyl accident – techniques, effectiveness, and costs. Health Phys. 70, 665–672.
- Gutiérrez, J., Iranzo, C.E., Espinosa, A., Iranzo, E., 1994. Spanish experience in intervention at an accidentally contaminated site. In: Proceedings of an International Symposium on Remediation and Restoration of Radioactive-contaminated Sites in Europe. Antwerp, 11–15 October 1993. European Commission. Radiation Protection-74.
- Mehli, H., Skuterud, L., Mosdøl, A., Tønnessen, A., 2000. The impact of Chernobyl fallout on the Southern Saami reindeer herders of Norway in 1996. Health Phys. 79, 682–690.
- Skuterud, L., Gaare, E., Eikermann, I.M., Hove, K., Steinnes, E., 2005a. Chernobyl radioactivity persists in reindeer. J. Environ. Radioactiv. 83, 231–252.
- Skuterud, L., Thørring, H., Eikermann, I.M., Møller, B., Hosseini, A., Bergan, T., 2005b. Persistent radiocaesium contamination in Norwegian reindeer and reindeer herders. In: Strand, P., Børretzen, P., Jølle, T. (Eds.), Proceedings from the 2nd International Conference on Radioactivity in the Environment, Nice, 2–6 October 2005. Norwegian Radiation Protection Authority, Østera s, pp. 11–14.
- Strand, T., Strand, P., Baarli, J., 1987. Radioactivity in foodstuffs and doses to the Norwegian population from the Chernobyl fall-out. Rad. Prot. Dosimet. 20, 211–220.
- Strand, P., Selnæs, T.D., Bøe, E., Harbitz, O., Andersson-Sørli, A., 1992. Chernobyl fallout: internal doses to the Norwegian population and the effect of dietary advice. Health Phys. 63, 385–392.
- Tveten, U., Brynildsen, L.I., Amundsen, I., Bergan, T.D.S., 1998. Economic consequences of the Chernobyl accident in Norway in the decade 1986–1995. J. Environ. Radioactiv. 41, 233–255.
- US Air Force Medical Services, 2001. Palomares Nuclear Weapons Accident. Revised Dose Evaluation Report.

مراجع إضافية

ولمزيد من القراءة حول هذا الموضوع يمكن الاستعانة بالمراجع التالية:

Amaral, E.C., Vianna, M.E., Godoy, J.M., et al., 1991. Distribution of Cs-137 in soils due to the Goiaˆnia accident and decisions for remedial action during the recovery phase. Health Phys. 60, 91–98.

Amaral, E.C., 2007. The dose evaluation during the Goiaˆnia accident. International Seminar on Post Nuclear Accident Management. French Programme ‘CODIRPA’ and International Programmes. Nuclear Safety Authority (ASN). Paris, 6–7 December 2007.

Balonov, M.I., 1990. Radiological consequences of the Chernobyl NPP accident in comparison with those of the Kyshtym and Windscale radiation accidents. In: Proceedings of a Seminar on Comparative Assessment of the Environmental Impact of Radionuclides Released During Three Major Nuclear Accidents: Kyshtym, Windscale, Chernobyl. Luxembourg, 1–5 October 1990. EUR-13574. pp. 749–767.

Bataille, C., Crouˆail, P., 2005. Analysis of the Regulations Concerning the Control and the Monitoring of Soils, Foodstuffs and Commercialised Products in Belarus (Analyse des dispositifs reˆglementaires concernant le controˆle et le suivi de la contamination des sols, des denrˆes alimentaires et des produits commerciaux en Biˆlorussie). CEPN Report No. 291.

Bogdevitch, I., 2003. Remediation Strategy and Practice on Agricultural Land Contaminated with ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in Belarus. Eurosafe, Paris, 25–26 November 2003. Environment and Radiation Protection. Seminar 4, pp. 83–92.

Buldakov, L.A., Demin, S.N., Kostyuchenko V.A., et al., 1990. Medical consequences of the radiation accident in the Southern Urals in 1957. In: Proceedings of a Symposium on Recovery Operations in the Event of a Nuclear Accident or Radiological Emergency. STI/PUB/826. IAEA, Vienna, pp. 419–431.

Cooper, M.B., Martin, L.J., Williams, G.A., Harries, J.R., 2000. Characterization of Plutonium Contamination at Maralinga – Dosimetry and Cleanup Criteria. IAEA-TECDOC-1148. IAEA, Vienna, pp. 15–30.

IAEA, 1988. The Radiological Accident in Goiaˆnia. STI/PUB/815. IAEA, Vienna.
<http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC40/Documents/gc40inf5ac-6.html>.

Johnston, P.N., Lokan, K.H., Williams, G.A., 1992. Inhalation doses for Aboriginal people reoccupying former nuclear weapons testing ranges in South Australia. Health Phys. 63, 631–640.

Lochard, J., 2007. Rehabilitation of living conditions in territories contaminated by the Chernobyl accident: the ETHOS Project. Health Phys. 93, 522–526.

Maralinga Rehabilitation Technical Advisory Committee, 2002. Rehabilitation of Former Nuclear Test Sites at Emu and Maralinga (Australia). Department of Education, Science and Training, Commonwealth of Australia.

NEA/CRPPH, 2006. Stakeholders and Radiological Protection: Lessons from Chernobyl 20 Years After. NEA Report No. 6170. OECD.

Nisbet, A.F., Woodman, R.F.M., 2000. Options for the management of Chernobyl-restricted areas in England and Wales. *J. Environ. Radioact.* 51, 239–254.

Petterson, J.S., 1988. Perception vs. reality of radiological impact: the Goiania model. *Nuclear News*.

Romanov, G.N., Nikipelov, B.V., Drozhko, E.G., 1990. The Kyshtym accident: causes, scale and radiation characteristics. In: *Proceedings of a Seminar on Comparative Assessment of the Environmental Impact of Radionuclides Released during Three Major Nuclear Accidents: Kyshtym, Windscale, Chernobyl*. Luxembourg, 1–5 October 1990. EUR-13574. pp. 25–40.

Rozental, J.J., Almeida, C.E., Mendonça, A.H., 1990. Aspects of the initial and recovery phases of the radiological accident in Goiania, Brazil. In: *Proceedings of a Symposium on Recovery Operations in the Event of a Nuclear Accident or Radiological Emergency*. STI/PUB/826. IAEA, Vienna, pp. 3–32.

Rozental, J.J., Almeida, C.E., Mendonça, A.H., 1991. The radiological accident in Goiania: the initial remedial action. *Health Phys.* 60, 7–15.

Shevchouk, V.E., Gourachevskiy, V.L. (Eds.), 2001. Committee on the Problems of the Consequences of the Accident at the Chernobyl NPP. 15 Years After Chernobyl Catastrophe: Consequences in the Republic of Belarus and Their Overcoming. National Report. Minsk, p. 118.

Tsaturov, Y.S., Anisimova, L.I., 1994. Radionuclide contaminated territories of Russia: identification, restoring and rehabilitation aspects. In: *Proceedings of an International Symposium on Remediation and Restoration of Radioactive-contaminated Sites in Europe*. Antwerp, 11–15 October 1993. European Commission. Radiation Protection-74. pp. 309–323.

UNDP/UNICEF, 2002. The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident: a Strategy for Recovery. UNDP.