

## **Les systèmes internationaux de protection radiologique : Principales structures et défis actuels**

par Edward Nicholas Lazo\*

### **Introduction**

Depuis la prise de conscience, au début des années 1900, du fait que l'exposition aux rayonnements ionisants pouvait produire des effets néfastes sur la santé, les radioprotectionnistes ont collaboré à l'établissement d'une base scientifique permettant de décrire les risques liés aux rayonnements, de recommander les principales pratiques de protection contre ces risques et d'élaborer des normes internationales et des règlements nationaux dans ce domaine.

Pour l'essentiel, l'objectif premier de la radioprotection est d'assurer un niveau approprié de protection des populations et de l'environnement contre les effets néfastes de l'exposition aux rayonnements sans inutilement limiter les activités souhaitables qui peuvent être associées à cette exposition. Pour aider à la réalisation de cet objectif, trois principes ont été élaborés, à savoir la justification des activités, l'optimisation de la protection et la limitation des expositions. Ces trois principes fondamentaux sont explicités par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), qui est décrite plus en détail ci-dessous comme suit :

### ***Le principe de justification***

Toute décision qui modifie la situation de l'exposition radiologique doit apporter plus d'avantages que d'inconvénients.

---

\* Administrateur principal à l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, au sein de la Division de la Radioprotection et de la gestion des déchets radioactifs. Edward Nicholas Lazo est docteur en radioprotection et diplômé en ingénierie nucléaire. Il a travaillé dans le domaine de la protection radiologique pour plusieurs organismes publics et privés, aux États-Unis et en France. L'auteur est seul responsable des faits et opinions exprimés dans cet article.

### ***Le principe d'optimisation de la protection***

La probabilité de subir des expositions, le nombre de personnes exposées et le niveau des doses individuelles doivent être maintenus aussi bas qu'il est raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

### ***Le principe de limitation des expositions***

L'exposition totale d'un individu aux sources réglementées dans des situations d'exposition planifiées en dehors des expositions des patients à des fins médicales ne doit pas dépasser les limites appropriées.

## **I. Cadre institutionnel**

Aujourd'hui, plusieurs organisations internationales contribuent notablement à l'établissement d'un cadre scientifique et juridique dans le domaine de la protection radiologique. Bien qu'il n'existe aucun processus formellement défini, ces organisations travaillent de la manière suivante :

- Le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) recueille et analyse les publications scientifiques sur l'exposition aux rayonnements ionisants, prenant ainsi la mesure de l'évolution des expositions dans le monde.
- La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) utilise les données scientifiques de l'UNSCEAR pour élaborer des recommandations concrètes concernant les politiques et l'application pouvant servir de base à l'élaboration de normes et de règlements.
- L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) élabore des normes internationales généralement non contraignantes qui peuvent être adoptées par ses États membres et doivent être adoptées par tout État acceptant l'aide de l'Agence. Ces normes sont fondées sur les recommandations de la CIPR.
- La Commission européenne (CE) élabore des directives contraignantes qui doivent être transposées par ses États membres dans leur législation nationale. Ces directives sont fondées sur les recommandations de la CIPR.
- L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) étudie les questions et problèmes de radioprotection, nouveaux et tout récents, qui ont été mis en évidence et soumis à son attention par ses pays membres, afin de procéder à un échange d'expérience et d'élaborer des méthodes permettant de traiter ces problèmes. En particulier, l'AEN a travaillé en collaboration avec la CIPR pour tester les projets de recommandations du point de vue de leur incidence sur l'action des pouvoirs publics, la réglementation et l'application et a de ce fait aidé la CIPR à élaborer des recommandations qui répondent mieux aux besoins de la communauté des radioprotectionnistes.

L'étude présente un bref historique des principales organisations participant à ce processus, puis examine les liens qui les unissent ainsi que les problèmes actuels de radioprotection.

## **1. *Le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)***

En 1955, dans l'intention prétendument de détourner de son objectif une proposition réclamant la cessation immédiate de toutes les explosions nucléaires, il a été proposé à l'Assemblée générale des Nations Unies d'établir un comité chargé de recueillir et d'évaluer les informations sur les niveaux et les effets des rayonnements ionisants. Par la suite, le 3 décembre 1955, l'Assemblée générale a approuvé à l'unanimité une résolution<sup>1</sup> qui créait le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR). Le comité d'origine était composé d'experts de haut niveau de 15 États membres désignés des Nations Unies, à savoir l'Argentine, l'Australie, la Belgique, le Brésil, le Canada, l'Égypte, les États-Unis, la France, l'Inde, le Japon, le Mexique, le Royaume-Uni, la Suède, la Tchécoslovaquie et l'URSS.

Les deux premiers rapports de fond soumis à l'Assemblée générale, en 1958 et en 1962, présentaient des études critiques approfondies de l'état des connaissances sur les niveaux de rayonnements ionisants auxquels les êtres humains étaient exposés et sur les effets possibles de ces expositions. Ces rapports jetaient les bases scientifiques à partir desquelles le Traité interdisant les essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, dans l'espace extra-atmosphérique et sous l'eau (Traité sur l'interdiction partielle des essais nucléaires) a été négocié et signé en 1963.

Dans les décennies qui ont suivi cet important premier résultat, l'UNSCEAR est devenu l'autorité internationale officielle sur les niveaux et les effets des rayonnements ionisants, utilisés à des fins pacifiques et militaires, et provenant de sources naturelles et artificielles. Dans son premier rapport de 1955, l'UNSCEAR constatait que la radiothérapie et le diagnostic médical représentaient une part importante de l'exposition à des rayonnements artificiels dans le monde, ce qui reste vrai jusqu'à présent. Le Comité a systématiquement examiné et évalué l'évolution et les niveaux mondiaux et régionaux de l'exposition médicale ainsi que l'exposition de la population et des travailleurs. Ces examens ont entraîné des réductions importantes des expositions inutiles dans le monde et continuent d'influer sur les programmes des organisations internationales, comme l'AIEA, l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la CIPR et l'Organisation internationale du travail (OIT).

Le Comité a régulièrement évalué les effets sanitaires de l'exposition aux rayonnements en partant d'études réalisées sur les survivants des bombardements atomiques au Japon et d'autres groupes exposés. Il a également examiné la progression des connaissances scientifiques sur les mécanismes produisant les effets sanitaires radio-induits. Ces évaluations ont servi de fondement scientifique à la CIPR pour élaborer ses recommandations sur la protection radiologique et aux organes compétents de la famille des Nations Unies pour formuler des normes de protection internationales.

Depuis sa création, l'UNSCEAR n'a publié que 15 publications majeures, mais ces rapports, qui font autorité, sont des sources essentielles d'information. Ce Comité qui compte actuellement 21 membres reçoit des contributions en nature considérables de plus de 50 organismes nationaux ainsi que de plusieurs organisations internationales.

## **2. *La Commission internationale de protection radiologique (CIPR)***

La Commission internationale de protection radiologique a vu le jour en 1928, sous le nom de Comité international de protection contre les rayons X et le radium, puis a été réorganisée en 1950 afin

---

1. Résolution 913(X), en date du 3 décembre 1955, portant création du Comité.

de pouvoir traiter de la protection contre de nouveaux effets sanitaires des rayonnements, principalement des chercheurs et des patients soumis à des radiographies ou des traitements au radium. La CIPR, qui est un organisme à but non lucratif financé essentiellement par des contributions volontaires d'organismes internationaux et nationaux, se compose d'une commission principale et de cinq comités permanents dont les membres sont tous élus (Commission principale) ou nommés (comités) par la Commission elle-même, conformément à des règles définies par la Société internationale de radiologie.

La CIPR travaille en collaboration étroite avec la Commission internationale des unités et des mesures de radiation (ICRU), entretient des relations importantes avec diverses organisations de la famille de l'ONU (UNSCEAR, OMS, AIEA, OIT, PNUE) et travaille avec la CE, l'OCDE/AEN, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et la Commission électrotechnique internationale (CEI). Elle a de fortes attaches avec l'Association internationale de radioprotection (IRPA).

Dès sa création, la CIPR a publié des recommandations sur la protection contre les dangers des rayonnements ionisants. Depuis sa réorganisation en 1950, elle a publié environ 100 recueils de recommandations. Les principaux, intitulés Recommandations générales de la Commission, paraissent tous les 10 à 15 ans pour tenir compte des dernières découvertes scientifiques et de l'expérience accumulée en gestion de la radioprotection. La première de ces recommandations générales était la Publication 1 de la CIPR (1959), puis sont venues la Publication 6 (1964), la Publication 9 (1966), la Publication 26 (1977) et la Publication 60 (1990)<sup>2</sup>.

Depuis longtemps, les organisations nationales et internationales ainsi que les praticiens participant à des activités qui produisent ou utilisent des rayonnements et/ou des substances radioactives s'appuient sur les recommandations et principes de la CIPR pour définir des protections. C'est pourquoi la quasi-totalité des réglementations et normes internationales en radioprotection reposent sur ces recommandations de la CIPR. Aujourd'hui, la plupart des réglementations nationales s'inspirent donc des recommandations de la Publication 60 de la CIPR. Les normes internationales, comme les normes fondamentales de sûreté internationale, diverses conventions de l'OIT sur le travail et les directives européennes relatives à la protection radiologique sont également fondées sur la Publication 60 de la CIPR.

Les nouvelles recommandations générales de la Commission ont été approuvées en mars 2007 et devraient être publiées sous peu. Les modifications introduites par la Commission dans ces nouvelles recommandations et les problèmes que la mise en œuvre de ces recommandations soulèvera sont brièvement analysés dans la section II de ce document.

### **3. Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)**

L'AIEA a été créée en 1957 en réaction aux profondes craintes et grandes attentes engendrées par l'énergie nucléaire. Dans le contexte du système international de protection radiologique, l'AIEA joue un rôle spécial dans l'établissement des normes internationales. Ce rôle est précisé dans l'article III.6 des Statuts de l'Agence :

*« d'établir ou d'adopter, en consultation et, le cas échéant, en collaboration avec les organes compétents des Nations Unies et avec les institutions spécialisées intéressées, des normes de sécurité destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les*

---

2. [www.icrp.org](http://www.icrp.org).

*dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens (y compris de telles normes pour les conditions de travail) ; de prendre des dispositions pour appliquer ces normes à ses propres opérations, aussi bien qu'aux opérations qui comportent l'utilisation de produits, de services, d'équipement, d'installations et de renseignements fournis par l'Agence ou à sa demande ou sous sa direction ou sous son contrôle ; et de prendre des dispositions pour appliquer ces normes, à la demande des parties, aux opérations effectuées en vertu d'un accord bilatéral ou multilatéral ou, à la demande d'un État, à telle ou telle des activités de cet État dans le domaine de l'énergie atomique ».*

internationales faisant partie de celles qui ont eu le plus d'impact. Ces normes ont été entreprises en 1960, date à laquelle le Conseil des Gouverneurs de l'AIEA a déclaré que les normes fondamentales de sûreté de l'Agence seraient fondées, dans la mesure du possible, sur les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). Le Conseil des Gouverneurs a pour la première fois approuvé des normes fondamentales de sûreté en juin 1962, qui ont été publiées par l'AIEA dans la Collection Sécurité n° 92 et révisées en 1967. Une troisième révision a été publiée dans l'édition 1982 de la Collection Sécurité n° 94<sup>3</sup> sous le coparrainage de l'AIEA, l'OIT, l'OCDE/AEN et de l'OMS.

En 1990, un pas important a été franchi vers l'harmonisation internationale de la protection radiologique et de la sûreté : le Comité inter-organisations de sûreté radiologique (IACRS) a été créé pour permettre aux organisations internationales de se consulter sur des problèmes de sûreté radiologique et de collaborer dans ce domaine. L'IACRS comprenait à l'origine la Commission européenne (CE), le Conseil d'assistance économique mutuel (CAEM)<sup>4</sup>, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'AIEA, l'OIT, l'OCDE/AEN, l'UNSCEAR et l'OMS. L'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) les a rejoints ensuite<sup>5</sup>.

L'IACRS a pour objectif d'œuvrer en faveur de la cohérence et de la coordination des politiques dans les domaines d'intérêt commun suivants :

- application des principes, critères et normes de sûreté et de protection radiologique et leur transposition dans la réglementation ;
- coordination des activités de recherche et de développement ;
- amélioration de l'enseignement et de la formation ;
- promotion des échanges d'informations à grande échelle ;
- dispositions visant à faciliter le transfert de technologie et de savoir-faire ; et
- offre de services en sûreté et protection radiologique.

Dans ce cadre, les organisations parrainant ce Comité ont créé un Secrétariat commun pour préparer les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, qui sont contenues dans cette publication. L'AIEA assurait la

---

3. [www.iaea.org](http://www.iaea.org).

4. N'existe plus.

5. La CIPR, l'ICRU, la CEI, l'IRPA et l'ISO ont un statut d'observateur au sein de ce Comité.

coordination de ce Secrétariat commun. Les normes en question remplacent les anciennes normes fondamentales internationales et reflètent les connaissances acquises par la suite ainsi que les progrès accomplis en radioprotection et en sûreté radiologique et les domaines apparentés.

Ces normes sont fondées essentiellement sur les recommandations de la CIPR. Néanmoins, les normes fondamentales internationales sont actuellement mises à jour et révisées pour tenir compte de l'expérience tirée de leur application, des nouvelles données scientifiques et des nouvelles recommandations de la CIPR. La nouvelle version devrait être approuvée, entre 2010 et 2011, par toutes les organisations qui parrainent le Comité en faisant appel, pour ce faire, à leurs propres mécanismes institutionnels.

#### **4. Communauté européenne de l'énergie atomique**

L'article 2 (b) du Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Traité Euratom) stipule que pour « *l'accomplissement de sa mission, la communauté doit, dans les conditions prévues au Traité, établir des normes de sécurité uniformes pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs et veiller à leur application* ».

Les prescriptions sur la protection radiologique sont énoncées dans le titre II, chapitre 3 « Protection sanitaire », articles 30 à 39 du Traité Euratom. En vertu de ce Traité, un ensemble complet de directives, règlements, recommandations et décisions a été élaboré et adopté.

En particulier, la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) a fixé ses Normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants<sup>6</sup>. C'est un instrument juridique à l'intention des États membres d'Euratom. Ces États doivent appliquer cette directive dans leur législation nationale. Néanmoins, les directives imposent la réalisation des résultats mais ne précisent pas par quels moyens y parvenir, laissant, donc, aux autorités nationales le choix de la forme et des méthodes d'application (article 161 du Traité Euratom). Si la législation d'un État membre est déjà conforme à la directive européenne Euratom, il ne restera plus à l'État que de veiller à son entrée en vigueur. En revanche, si la législation nationale ne se conforme pas suffisamment aux objectifs de la directive, la CEE peut traduire cet État membre devant la Cour de justice des communautés européennes.

De même que les Normes fondamentales internationales de l'AIEA, la directive européenne est actuellement en cours de révision en vue d'élaborer une nouvelle version mise à jour qui reflète l'expérience de son application, les nouvelles données scientifiques et les nouvelles recommandations de la CIPR. La nouvelle directive européenne devrait être adoptée après 2010 et devrait être en harmonie avec les Normes fondamentales internationales actuellement élaborées par l'AIEA.

#### **5. Le Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH) de l'AEN**

Le Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH) de l'OCDE/AEN est chargé d'étudier divers aspects de la protection radiologique et de prendre des mesures pour aider les autorités nationales à adopter et conserver des normes sévères de protection lorsqu'ils utilisent les rayonnements ionisants.

---

6. Directive 96/29/Euratom du Conseil du 13 mai 1996 fixant les Normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.

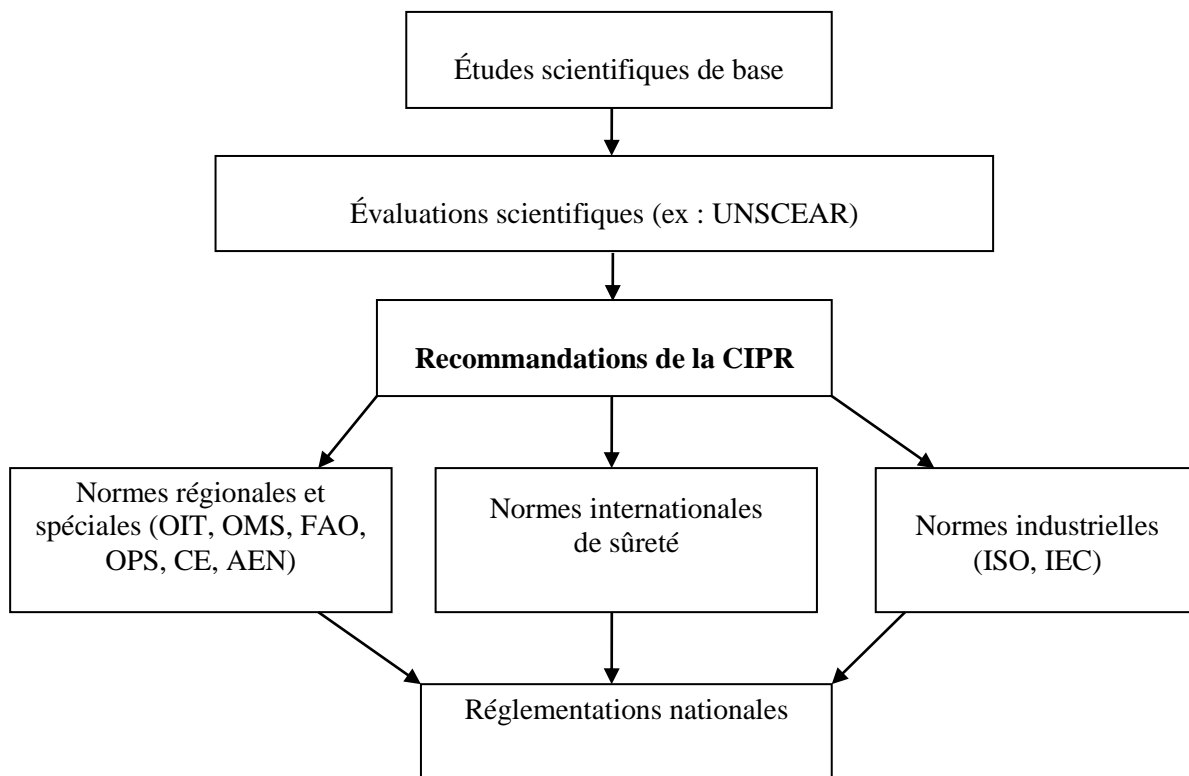
Conformément à son mandat, le CRPPH est chargé de réaliser des études et de procéder à des échanges d'expérience dans le domaine de la radioprotection compte tenu des objectifs suivants :

- offrir à ses membres une tribune de premier plan pour débattre et échanger à haut niveau des informations ;
- rechercher une vision commune de questions mises en évidence ;
- faire progresser l'état des connaissances en théorie, réglementation et pratique de la radioprotection ;
- proposer des politiques permettant de rendre le système de protection radiologique plus adapté aux besoins de la société moderne ; et
- favoriser la réalisation de projets internationaux de coopération.

En veillant à réaliser ces objectifs, le CRPPH contribue à établir un environnement sûr pour ceux qui travaillent à l'exploitation de l'énergie nucléaire et à la gestion des déchets ainsi que dans le domaine médical, la recherche et d'autres applications industrielles des rayonnements ionisants. Pour ce faire notamment, il applique le principe ALARA, le niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, pour gérer efficacement les expositions de la population et des travailleurs.

La réalisation de ce travail en étroite collaboration avec d'autres organisations internationales<sup>7</sup> garantit la complémentarité de ses efforts. Le CRPPH œuvre également en faveur du débat et de la coopération internationale ce qui permet de résoudre plus efficacement et au moindre coût les grandes questions de radioprotection. Le CRPPH publie un document détaillant ses réalisations et objectifs<sup>8</sup> et a célébré, en 2007, son 50<sup>ème</sup> anniversaire, à l'occasion duquel il a publié un ouvrage décrivant, entre autres, l'histoire du Comité<sup>9</sup>.

- 
7. En particulier l'AIEA, la CE et la CIPR, l'IRPA, l'OIT, l'UNSCEAR, l'OMS, l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations Unies (OCHA) et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).
  8. NEA/CRPPH(2007)5/REV1.
  9. Cinquante ans de radioprotection : Rapport commémoratif du 50<sup>ème</sup> anniversaire du CRPPH, Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, 2007.



## II. Les nouvelles recommandations de la CIPR

Comme mentionné ci-dessus, la CIPR révisé périodiquement ses recommandations et publie des recommandations générales mises à jour approximativement tous les 10 à 15 ans. En 1999, c'est-à-dire neuf ans après la publication par la Commission de ses dernières recommandations générales dans la publication 60, le Président de la CIPR a commencé à étudier explicitement l'évolution des recommandations de la CIPR, en publiant un document dans le *Journal of Radiological Protection* intitulé « *Control of low-level radiation exposure : time for a change ?*<sup>10</sup> ». L'évolution de la réflexion de la Commission était extrêmement intéressante car la plupart des États fondent leurs politiques et réglementations de radioprotection, du moins en partie, sur les recommandations de la CIPR.

La CIPR s'est principalement concentrée sur les nouvelles recommandations générales qui remplaceront la Publication 60 (voir *Bulletin de droit nucléaire* n° 77). Dans le cadre de ce processus, la CIPR a également constaté la nécessité d'explicitier et de mettre à jour ses avis sur la protection radiologique des espèces non humaines.

En 2000, en se basant sur l'intérêt national, le CRPPH a commencé à travailler activement au moyen de rendre le système de protection radiologique plus apte à répondre aux besoins des décideurs, autorités de contrôle, praticiens et à la population. Pour ce faire, les relations entre la CIPR et le CRPPH de l'AEN ont été resserrées, le CRPPH s'efforçant de réfléchir au moyen d'améliorer le système grâce aux travaux réalisés par plusieurs groupes d'experts.

10. *J. Radiol. Prot.* 19 n° 2, juin 1999.

Dans le cadre d'une démarche beaucoup plus ouverte que celle qui a abouti à l'élaboration des précédentes recommandations de la CIPR, la Commission a sollicité la contribution d'une très large palette de cercles concernés ou intéressés par la radioprotection, depuis les établissements publics et organisations internationales jusqu'aux ONG. L'AEN a aussi participé activement à ce processus, par le biais principalement de son Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH), grâce aux compétences de ses membres et du Secrétariat, en offrant la possibilité aux autorités intéressées des pays membres d'échanger leurs points de vue et en dialoguant avec d'autres parties prenantes. Depuis 1988, le CRPPH a organisé huit ateliers internationaux<sup>11</sup>, réalisé quatre évaluations approfondies des projets de texte de la CIPR<sup>12</sup> et a publié, outre les comptes rendus des conférences, sept rapports de groupes d'experts proposant des démarches novatrices pour faire évoluer le système de radioprotection de la CIPR<sup>13</sup>. Ces activités ont été complétées par des échanges directs et des réunions d'information des présidents de la CIPR et des membres importants de la Commission principale de la CIPR ainsi que par la participation de spécialistes du Secrétariat de l'AEN aux sous-comités et groupes de travail de la CIPR.

L'AEN était chargée de transmettre à la CIPR les commentaires et les réactions des principaux acteurs concernés de sorte que les nouvelles recommandations de cette commission puissent traiter de manière appropriée les préoccupations et problèmes nationaux, notamment ceux des décideurs politiques, des autorités de contrôle et des utilisateurs. Plusieurs problèmes préoccupent particulièrement les membres de l'AEN, et des suggestions et commentaires de l'Agence ont eu pour effet de modifier sensiblement divers projets de recommandation de la CIPR. Ainsi, à la suite de la contribution de l'AEN, la CIPR a gardé le concept de limites de dose dans ses recommandations, a considérablement clarifié et harmonisé la nature et l'utilisation des contraintes de dose et des niveaux de référence et a adopté une approche beaucoup plus graduelle des recommandations relatives à la protection radiologique de l'environnement.

En mai 2003, le Comité de direction de l'AEN a organisé un débat de politique générale sur l'évolution du système de protection radiologique, au cours duquel M. Roger Clarke, Président de la CIPR à l'époque, a fait un exposé. Les participants à ce débat ont conclu notamment en félicitant la CIPR de la plus grande ouverture dont elle a fait preuve et en l'encourageant à continuer à travailler main dans la main avec les pays membres de l'OCDE à la mise en évidence et au traitement de leurs problèmes.

## ***1. Dispositif réglementaire actuel en radioprotection***

À la suite de la réévaluation, en 1986, des expositions subies par les victimes des bombes atomiques d'Hiroshima et Nagasaki, la CIPR a rédigé de nouvelles recommandations dans la Publication 60, qui modifient profondément les limites de dose et la politique de protection radiologique.

En particulier, les doses limites pour les travailleurs sont passées de 50 mSv par an à 100 mSv par période de cinq ans, avec un maximum de 50 mSv au cours d'une même année. Les limites de dose à la population avaient déjà été abaissées de 5 mSv par an à 1 mSv par an, une diminution confirmée dans les nouvelles recommandations.

---

11. Taormina 2001 ; Tokyo 2002, 2004, 2006 et 2007 ; Lanzarote 2003 ; Washington DC 2006 ; Prague 2006, la liste des ateliers figure en annexe.

12. En 2003, 2004, 2006 et 2007.

13. Voir la liste des rapports dans l'annexe.

L'autre nouveauté importante de la Publication 60 concernait la gestion de la protection radiologique. Les activités à l'origine d'expositions radiologiques étaient divisées entre ce que la Commission a appelé les « pratiques », par lesquelles l'exposition augmente et les « interventions » qui, au contraire, permettent de la diminuer. La construction et l'exploitation d'une centrale nucléaire ou d'un service de médecine nucléaire sont des exemples de pratiques, à savoir des activités, courantes ou nouvelles, qui font l'objet de procédures réglementaires complètes et pour lesquelles les décisions de radioprotection peuvent être prises avant même l'exposition. Les situations post-accidentelles ou les expositions à des niveaux naturels élevés de radon sont, en revanche, des exemples d'interventions, pour lesquels des mesures sont adoptées en vue de protéger les individus exposés mais, étant donné que la situation existe déjà, les mesures en question ont pour effet de réduire les expositions qui seraient subies en l'absence de toute mesure.

Les activités et mesures de protection devaient être justifiées (elles doivent « faire plus de bien que de mal ») et la protection devait être optimisée. Les limites de dose ne s'appliquaient qu'aux pratiques, et non aux interventions, étant donné qu'elles auraient pu nécessiter des mesures de protection trop coûteuses (c'est-à-dire non optimisées).

Les recommandations de la Publication 60 ont été largement reprises dans la plupart des pays par divers moyens, dont les politiques et réglementations nationales, mais aussi les normes internationales, bien qu'elles n'aient en fait été formellement intégrées aux réglementations nationales qu'à partir de 2001.

## 2. *Évolution du système de radioprotection dans les nouvelles recommandations générales de la CIPR*

La Commission a justifié sa décision de mettre à jour ses recommandations par une évolution des connaissances scientifiques, et plus généralement par la nécessité de clarifier et d'unifier ses anciennes recommandations. Elle a fait remarquer que, depuis la Publication 60, elle avait publié une quarantaine de recueils de recommandations qui énoncent plus d'une trentaine de critères numériques dont les fondements et l'application varient. En outre, la Commission a déclaré que le système reposant sur les pratiques et les interventions avait semé la confusion et devait donc être remplacé.

En mars 2007, à l'issue d'un débat au sein de la CIPR et de consultations avec un bon nombre d'autres parties prenantes, au nombre desquels l'AEN, la Commission a approuvé ses nouvelles recommandations qui devraient être publiées fin 2007.

Les principaux aspects de ces nouvelles recommandations qui diffèrent sensiblement de celles de la Publication 60 de 1990 sont énoncés ci-dessous :

- **Approche variant en fonction de la situation :** Au lieu d'organiser le système de protection en fonction du type d'activité à l'origine de l'exposition (à savoir pratiques ou interventions), la Commission aborde désormais les divers aspects de la protection radiologique en fonction des caractéristiques de la situation d'exposition qui peut être désormais « planifiée, d'urgence ou existante », et recommande d'appliquer les principes de radioprotection de la même manière à toutes ces situations. En d'autres termes, quelle que soit la situation d'exposition, les mesures de protection doivent être justifiées, la protection doit être optimisée et les expositions doivent respecter les limites applicables (limites de dose, contraintes de dose, niveaux de référence). La Commission déclare que ces trois situations d'exposition résument toutes les conditions concevables et elle les définit comme suit :

- Les *situations d'exposition planifiées* correspondent à l'introduction et l'exploitation délibérée de sources. Les situations d'exposition planifiées peuvent se traduire par des expositions prévues (expositions normales) et par des expositions qui ne sont pas prévues (expositions potentielles).
  - Les *situations d'exposition d'urgence* sont les situations qui peuvent se produire durant le déroulement d'une situation planifiée ou peuvent résulter d'un acte de malveillance ou de toute autre situation inattendue et exiger une intervention urgente afin d'éviter ou de réduire les conséquences indésirables.
  - Les *situations d'exposition existantes* sont des situations d'exposition qui existent déjà lorsque la décision de contrôle doit être prise, notamment les expositions prolongées à l'issue de situations d'urgence.
- **Contraintes de dose :** Ce concept est censé réduire les inégalités qui pourraient résulter d'une optimisation générale en deçà de la limite de dose. Les contraintes de dose liées aux sources sont un moyen de s'assurer, en planifiant la protection, que les doses ne sont pas inégalement réparties entre les personnes exposées. Ce concept a été employé avec beaucoup de succès dans les pratiques, par exemple pour planifier la protection des travailleurs dans les centrales nucléaires. La Commission l'a étendu désormais à toutes les situations d'exposition au lieu de le réserver aux situations planifiées.

La contrainte de dose n'appartient pas aux prescriptions réglementaires au même titre que la limite de dose. Il s'agit plutôt d'un outil de planification qui permet de sélectionner des options de protection. Dépasser une contrainte de dose ne revient pas à franchir une limite réglementaire, mais signifie plutôt qu'il faut revoir les mesures de protection envisagées et les modifier si cette solution permet d'optimiser la protection dans les circonstances données. En étendant l'application des contraintes de dose aux situations d'exposition d'urgence et existantes (qui s'appellent alors niveaux de référence dans ces situations) de même qu'aux situations d'exposition planifiées, la commission recommande un système de protection identique dans toutes les situations.

- **Accent mis sur l'optimisation :** La Commission fait valoir que son système s'applique également à toutes les situations d'exposition et que la protection doit toujours être optimisée. L'application à toutes les situations d'exposition du concept de contrainte de dose est pour la Commission une manière d'insister sur le fait que la protection doit être optimisée en toutes circonstances, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les expositions doivent être réduites à zéro. En revanche, cela prouve qu'il faut évaluer convenablement les avantages et inconvénients de toute mesure de protection pour pouvoir définir la solution de protection « optimale ».

On notera par ailleurs que la Commission évoque, pour la première fois, la nécessité de tenir compte des opinions et préoccupations des parties prenantes pour optimiser la protection.

- **Mise à jour des estimations des risques :** d'après les dernières informations scientifiques disponibles en biologie et en physique de la radioexposition, en particulier celles de la *Radiation Effects Research Foundation (RERF)*, les facteurs de pondération radiologiques et tissulaires utilisés dans les grandeurs, la dose équivalente et la dose efficace ont été mises à jour de même que le détriment radiologique (risque relatif par sievert). Le détriment que peut provoquer l'exposition radiologique est en partie fonction du type de rayonnement (par exemple, alpha, bêta, gamma, rayons X, neutrons, protons, etc.) provoquant l'exposition, certains rayonnements causant un effet avec plus

d'efficacité que d'autres pour une même énergie déposée. Pour tenir compte de ce facteur lorsque l'on évalue le détriment total causé par une exposition à plus d'un type de rayonnement, on utilise des facteurs de pondération radiologique afin de pouvoir additionner tous les composants de l'exposition. De même, si différents tissus du corps (par exemple estomac, os, thyroïde, gonades, poitrine, etc.) sont plus ou moins radiosensibles, l'évaluation de la « dose à l'organisme entier » nécessite que l'on additionne les effets sur tous les organes et les tissus. Pour ce faire, on utilise des facteurs de pondération tissulaires.

- **Protection radiologique de l'environnement :** bien que les nouvelles recommandations de la Commission ne comportent pas de disposition spécifique à la protection de l'environnement, elles prévoient en fait une méthode d'élaboration d'un cadre permettant de démontrer que l'environnement est protégé. Le Comité 5 de la CIPR, qui s'occupe de la protection de l'environnement, a été récemment créé pour rédiger des recommandations spécifiques à ce domaine. Le cadre proposé comporte la définition d'un nombre réduit de ce que la Commission appelle « animaux et végétaux de référence ». Ces animaux et végétaux de référence sont des modèles simplifiés de 12 créatures : canards, grenouilles, rats, cerfs, pins, algues, vers de terre, poissons plats, truites, abeilles, crabes et herbe. En fait, on considère que ces créatures peuvent être modélisées et que les expositions peuvent être évaluées sur la base de la contamination de l'environnement (air, eau et sol). En outre, pour ces animaux et végétaux, il existe une preuve biologique de dommages radio-induits, qui peut donc être utilisée pour évaluer le détriment global d'une exposition modélisée donnée. La CIPR présente ce cadre comme un outil pouvant être utilisé lorsque l'on réalise des études d'impact sur l'environnement.

### 3. *Questions relatives à l'application des nouvelles recommandations de la CIPR*

La communauté internationale cherche à présent à approfondir sa connaissance des nouvelles recommandations de la CIPR de façon à pouvoir les appliquer comme il convient. Cette démarche impliquera assurément d'évaluer les répercussions éventuelles sur les régimes et pratiques de radioprotection en vigueur aujourd'hui ainsi que sur la mise en œuvre ultérieure de la réglementation.

Bien que la Commission réaffirme sa volonté de préserver une certaine continuité de ces recommandations, le nouveau système présente des changements potentiellement importants que les autorités de sûreté seront conduites à étudier de près. Ils sont décrits ci-dessous :

#### **Aspects stratégiques**

- La Commission se concentre à présent sur la protection radiologique de l'environnement. Les nouvelles recommandations ne contiennent pas de recommandations particulières à cet égard. Mais la Commission fait part de son « intention » d'établir des recommandations dans l'avenir. Il reviendra aux organismes nationaux et internationaux qui souhaitent fonder ou modifier leur cadre en conséquence de se demander si le texte actuel de la Commission sur le sujet et l'intention de cette dernière de poursuivre dans cette direction auront des effets sur les politiques et réglementations actuelles en matière de protection radiologique de l'environnement.
- L'application de ces nouvelles réglementations exigera très probablement quelques modifications au moins de la réglementation nationale et des normes internationales. Les pays membres de l'AEN ont dans le passé insisté implicitement sur la nécessité de se limiter à une

seule approche globale de la radioprotection, fondée sur les recommandations de la CIPR. Néanmoins, avec les nouvelles recommandations, les gouvernements devront décider si les changements préconisés par la CIPR, apporteront une amélioration suffisante de la sûreté pour justifier que l'on modifie les réglementations nationales et normes internationales.

- La première application pratique pour laquelle cette réflexion prendra tout son sens sera la mise au point des nouvelles normes fondamentales de sûreté *Basic Safety Standards* (BSS) internationales. Un Secrétariat composé de représentants des organisations qui ont parrainé les BSS a entrepris de les réviser sous la conduite de l'AIEA et avec la participation de l'AEN. Le passage du système préconisé dans la Publication 60 de la CIPR aux nouvelles recommandations pourrait bien entraîner des changements de nombreuses normes de sûreté de l'AIEA. Les comités techniques permanents de l'AEN ont insisté pour que les nouvelles normes fondamentales constituent un document indépendant et complet, conforme aux nouvelles recommandations de la CIPR.
- La Commission européenne révisé également sa directive fixant les normes fondamentales et devra donc également réfléchir à la façon d'y intégrer les nouvelles recommandations de la CIPR.
- Enfin, le processus de mise en œuvre révélera si l'on envisagera d'adopter une « démarche graduée » pour appliquer les recommandations de la Commission, autorisant une certaine souplesse dans l'application des recommandations de la Commission dans les divers contextes nationaux et internationaux, en particulier dans les pays membres de l'AEN par rapport aux pays non membres.

### **Aspects pratiques**

- Passer de la dichotomie pratiques/interventions à un système qui varie en fonction de la situation soulève quelques questions auxquelles il faudra trouver des réponses ou des interprétations avant de passer à l'application. Ce sont les mêmes questions pour les trois nouvelles situations d'exposition (planifiées, d'urgence et existantes), qui exigent toutefois d'être considérées séparément.

#### ***Situations d'exposition planifiées***

- Quels seront l'interprétation et l'usage réglementaires des contraintes de dose et quelle sera la relation entre limites de dose et contraintes de dose dans la réglementation ?
- Quels effets les nouvelles recommandations auront-elles sur les autorités de sûreté et sur l'industrie nucléaire ainsi que sur l'industrie non nucléaire ?
- En quoi l'accent mis par la Commission sur l'optimisation et l'implication des parties prenantes influera-t-il sur la mise en œuvre actuelle du principe ALARA ?

#### ***Situations d'exposition d'urgence***

- Comment utilisera-t-on les niveaux de référence récemment recommandés (fourchette de 20 à 100 mSv par an) dans les situations d'exposition d'urgence ?
- Comment l'accent mis sur l'optimisation des stratégies de protection, plutôt que des contre-mesures spécifiques, se répercutera-t-il sur la planification des urgences et les interventions en cas de crise ?

- Quels seront les effets sur l’optimisation de l’accent mis à présent par la Commission sur l’optimisation et la participation des parties prenantes ?

#### *Situations d’exposition existantes*

- Comment utilisera-t-on les niveaux de référence nouvellement recommandés (fourchette de 1 à 20 mSv par an) dans les situations d’exposition existantes ?
- Quels seront les effets sur le principe ALARA de l’accent mis par la Commission sur l’optimisation et la concertation, par exemple dans le cas de la libération de sites contaminés après leur assainissement ?
- Quels seront les effets du nouveau concept de niveau de référence sur les solutions préconisées par la réglementation pour se protéger contre les expositions domestiques ou professionnelles au radon ?

#### **4. Nouveaux défis soulevés par la science de la radioprotection**

Les nouveaux facteurs de pondération tissulaires et radiologiques devront être intégrés dans des modèles d’évaluation des doses. Comme de nombreux pays utilisent ou citent des modèles d’évaluation de dose spécifiques dans leur réglementation, les travaux en vue d’intégrer les nouveaux facteurs de pondération exigeront peut-être des mises à jour de la réglementation qui pourraient comporter des procédures d’examen de la réglementation. Cela se traduira vraisemblablement par une nouvelle charge de travail pour les autorités de sûreté mais aussi pour les titulaires d’autorisation et les organismes d’experts.

En dehors de ces nouveaux résultats scientifiques, pris en compte dans les nouvelles recommandations de la CIPR, plusieurs autres aspects du risque radiologique restent à approfondir et continuent d’être étudiés sans avoir fait pour l’instant l’objet d’un consensus. Les autorités de sûreté souhaiteront éventuellement entreprendre une réflexion sur les répercussions potentielles de ces évolutions scientifiques et notamment :

- les nouvelles évaluations quantitatives des risques pour l’œil ;
- les nouveaux risques d’effets non cancéreux, comme des maladies circulatoires, que les rayonnements ionisants pourraient présenter ;
- les répercussions sociales et réglementaires d’une meilleure connaissance scientifique de la susceptibilité génétique aux maladies dues aux rayonnements ; et
- les implications sociales et réglementaires d’une meilleure connaissance des différences entre les risques courus par les hommes et par les femmes et en fonction de l’âge.

Bon nombre de ces problèmes ont été abordés dans le rapport de l’AEN intitulé « *Scientific Issues and Emerging Challenges for Radiation Protection*<sup>14</sup> ». Des remises en cause scientifiques du paradigme existant, comme celles énumérées ci-dessus, continueront d’apparaître tant que les scientifiques continueront de « faire leur travail », c’est-à-dire d’étudier les causes et les effets néfastes des rayonnements ionisants. Du point de vue de la réglementation de la santé publique, il importera de continuer à suivre et à parrainer les progrès scientifiques afin d’éviter, autant que faire se peut, d’être pris par surprise par de nouveaux résultats scientifiques.

---

14. *Scientific Issues and Emerging Challenges for Radiological Protection: Report of the Expert Group on the Implications of Radiological Protection Science*, Agence de l’OCDE pour l’énergie nucléaire, 2007.

## **Conclusions**

Le système de protection radiologique et les organisations qui l'élaborent et l'appliquent continuent d'évoluer. Cela trouble la stabilité de la réglementation et le déroulement harmonieux des activités réglementées. De fait, l'évolution du système de protection radiologique peut être considérée à travers le prisme du principe de précaution : le changement, progressif ou à grande échelle, intervient dès lors qu'il est prouvé qu'il fait plus de bien que de mal. Il revient aux décideurs, sur les conseils de leurs experts juridiques et techniques, d'en donner une interprétation détaillée.

## *Annexe*

### **Liste des activités et publications de l'AEN en rapport avec la mise au point des nouvelles recommandations de la CIPR**

#### **Séminaires et ateliers de l'AEN**

- *The Future Policy for Radiological Protection, A Stakeholder Dialogue on the Implications of the ICRP Proposals*, Prague, République tchèque, 24-25 octobre 2006.
- *Evolution of the System of Radiological Protection, A Stakeholder Dialogue on the Draft 2006 ICRP Proposals*, Washington DC, États-Unis, 28-29 août 2006.
- *Évolution du système de protection radiologique, Third Asian Regional Conference*, Tokyo, Japon, 5-6 juillet 2006.
- *Évolution du système de protection radiologique, Second Asian Regional Conference*, Tokyo, Japon, 28-29 juillet 2004.
- *Asian Regional Conference on the Evolution of the System of Radiological Protection*, Tokyo, Japon, 24-25 octobre 2002.
- *The Future Policy for Radiological Protection, A Stakeholder Dialogue on the Implications of the ICRP Proposals*, deuxième Forum de l'AEN en collaboration avec la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), Lanzarote, Canaries, Espagne, 2-4 avril 2003.
- *Protection radiologique de l'environnement : Vers une nouvelle politique ?* Taormina, Sicile, Italie, 12-14 février 2002.

#### **Publications de l'AEN** (disponibles aux adresses [www.nea.fr](http://www.nea.fr) ou [www.oecdbookshop.org](http://www.oecdbookshop.org))

- *Dialogue sur les implications des propositions de la CIPR* (Synthèse des trois conférences AEN/CIPR organisées à Tokyo, Washington DC et Prague en 2006), OCDE/AEN (à paraître).
- *The Future Policy for Radiological Protection, A Stakeholder Dialogue on the Implications of the ICRP Proposals*, Prague, République tchèque, 24-25 octobre 2006, Actes de réunion, OCDE/AEN (à paraître).
- *Evolution of the System of Radiological Protection, A Stakeholder Dialogue on the Draft 2006 ICRP Proposals*, Washington DC, États-Unis, 28-29 août 2006, Actes de réunion, OCDE/AEN (à paraître).
- *Evolution of the System of Radiological Protection, Third Asian Regional Conference*, Tokyo, Japon, 5-6 juillet 2006, Actes de réunion, OCDE/AEN (à paraître).
- *Le droit de la protection radiologique de l'environnement : État des lieux*, OCDE/AEN (2007)
- *Le processus d'autorisation réglementaire : Rapport du Groupe d'experts du CRPPH sur l'application réglementaire de l'autorisation*, OCDE/AEN (2006).
- *Evolution of the System of Radiological Protection, Second Asian Regional Conference*, Tokyo, Japon, 28-29 juillet 2004, OECD/NEA (2005).

- *Optimisation in Operational Radiological Protection: A Report by the Working Group on Operational Radiological Protection of the Information System on Occupational Exposure*, OCDE/AEN (2005).
- *Politique future en matière de protection radiologique : Dialogue avec les parties prenantes sur les répercussions des propositions de la CIPR – Exposé de synthèse*, Lanzarote, Espagne, OCDE/AEN (2004).
- *The Future Policy for Radiological Protection: Workshop Proceedings*, Lanzarote, Espagne 2-4 avril 2003, OCDE/AEN (2003).
- *Possible Implications of Draft ICRP Recommendations*, OCDE/AEN (2003).
- *Evolution of the System of Radiological Protection, Asian Regional Conference*, Tokyo, Japon, 24-25 October 2002, OCDE/AEN (2003).
- *A New Approach to Authorisation in the Field of Radiological Protection: The Road Test Report*, OCDE/AEN (2003).
- *Protection radiologique de l'environnement : Rapport de synthèse des questions clés*, OCDE/AEN (2003).
- *Radiological Protection of the Environment: The Path Forward to a New Policy? – Actes de réunion*, Taormina, Sicile, Italie, 12-14 février 2002, OCDE/AEN (2003).
- *Vers un nouveau système de protection radiologique : Rapport d'un Groupe d'experts*, OCDE/AEN (2002).
- *Analyse critique du système de protection radiologique : Réflexions préliminaires du Comité de protection radiologique et de santé publique de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire*, OCDE/AEN (2000).