

La radioprotection "internationale" : les acteurs internationaux

The international radiation protection: international actors



Éditorial	38
Foreword	
Vers une harmonisation internationale en radioprotection : le point de vue de l’ASN	39
Towards an international harmonisation in radiation protection: the ASN point of view	
LES BASES DE CONNAISSANCES	
■ ■ La Commission internationale des unités et mesures radiologiques (ICRU)	45
International Commission on Radiation Units and Measurements, ICRU	
UNSCEAR : les connaissances scientifiques de base	51
UNSCEAR: basic knowledge from science	
LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION	
■ ■ Les recommandations de la CIPR	56
ICRP recommendations	
Application des normes internationales de sûreté radiologique de l’AIEA	61
Application of international radiological safety standards of IAEA	
Le Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH) de l’Agence pour l’énergie nucléaire (AEN)	65
The Committee of Radiation Protection and Public Health of the Nuclear Energy Agency (NEA)	
The role and recent activities of the ILO concerning the radiation protection of workers (Ionizing radiation)	70
Le rôle et les activités récentes de l’Organisation internationale du travail en matière de radioprotection des travailleurs	
WHO role in radiation protection: historical perspective	74
Le rôle de l’OMS en radioprotection : une perspective historique	
L’ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION	
■ ■ La normalisation internationale : l’Organisation internationale de normalisation (ISO)	78
International standardization in radiation protection: the role of International Standard Organisation (ISO)	
Le Codex alimentarius et la radioprotection	81
The codex alimentarius and the radiation protection	
La Commission européenne et les directives communautaires fixant les normes de base radioprotection	86
The European Commission and the directives laying down the basic standards in radiation protection	
Le Comité scientifique et technique d’Euratom	90
The scientific and technical Committee of the Euratom Treaty (STC)	
Les activités du “Comité de l’article 31” du traité Euratom	94
Activities of Article 31 Committee of Euratom Treaty	
L’UTILISATION DE LA RÉGLEMENTATION	
■ ■ L’Association internationale de radioprotection, IRPA	98
International Radiation Protection Association, IRPA	
Le réseau ALARA européen	103
European ALARA network (EAN)	
La coopération internationale face au risque de malveillance NRBC	107
International cooperation on NRBC malevolent risk	

Éditorial

par **André-Claude LACOSTE**
Directeur général de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection

En fêtant en 2005 son 77^e anniversaire, la radioprotection a achevé ses lettres de jeunesse. C'était en effet en 1928 que la Société internationale de radiologie créait un comité intitulé "International X Ray and Radium Protection Committee" pour répondre à la flambée de leucémies chez les médecins radiologues ; ceux-ci utilisaient sans précaution la radioscopie, technique qui avait montré toutes ses potentialités et dont avaient largement bénéficié les soldats de la première guerre mondiale. C'est en 1950 que ce comité s'est transformé en Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et a élargi son domaine de compétence à tous les aspects de protection contre les rayonnements ionisants.

Après tant d'années, quel est le degré de maturité de la radioprotection ?

Quelques constats permettent de s'interroger. Une dizaine d'organismes internationaux s'occupent de radioprotection; ces organismes étant indépendants les uns des autres, à quel niveau se situe la concertation, si elle existe ? Les États-Unis d'Amérique appliquent toujours la recommandation n° 26 de la CIPR publiée en 1977 alors que bien d'autres pays, dont ceux de l'Union européenne, appliquent la recommandation n° 60 de la CIPR qui date de 1990 ; le non abaissement de la limite réglementaire de dose efficace annuelle pour les travailleurs de 50 mSv à 20 mSv serait-il dû à une évaluation inadaptée de la CIPR ? Les dispositions réglementaires de l'utilisation de l'iode 131 à des fins de traitement de certaines maladies thyroïdiennes varient considérablement d'un pays à l'autre, allant par exemple de l'hospitalisation systématique dès le premier becquerel en Allemagne à l'hospitalisation lorsque l'activité injectée dépasse 740 MBq en France ; quelles sont les raisons d'une telle différence ? La protection par l'iode stable en cas d'accident nucléaire ne fait pas l'objet d'un consensus dans toutes ses dimensions; par exemple, doit-elle être utilisée chez l'adulte de plus de 40 ans ?

Une plus grande harmonisation des règles de radioprotection est à l'évidence souhaitable ; il en va de sa crédibilité même.

C'est pourquoi j'ai souhaité que soit effectué un bilan de l'apport respectif des différents organismes qui contribuent à la radioprotection dans le monde. Ce numéro de la revue *Contrôle* rassemble leurs points de vue et doit permettre de révéler trois niveaux complémentaires d'harmonisation : les concepts partagés et ceux qui sont encore en discussion, les recommandations et les textes réglementaires qui en résultent et qui s'imposent à tous, et enfin la mise en œuvre pratique de la radioprotection sur le terrain. C'est en analysant avec rigueur et objectivité ces différentes composantes que l'on peut espérer progresser dans le sens d'une harmonisation indispensable de la radioprotection au niveau international.



Foreword

In celebrating its 77th anniversary, radiation protection has come of age. It was in 1928 that the International Society of Radiology created a group entitled "International X Ray and Radium Protection Committee" to respond to the dramatic increase of leukaemia in radiologists; these doctors working in radiology without adequate precautions, in a technical area which had shown great potential and which had benefited enormously the soldiers of the first world war. In 1950 this committee transformed itself into the International Radiation Protection Committee (ICRP) and enlarged its area of competence to include all aspects of protection against ionizing radiation.

After so many years, where has radiation protection got to?

Several observations permit us to elaborate on this question. About ten international organisations are involved in radiation protection; these organisations being independent of each other, but at what level do they consult with each other, if they consult at all. The United States of America continues to apply recommendation 26 of the ICRP published in 1977 whereas other countries, such as the European Union, apply recommendation 60 of the ICRP which dates from 1990; the non reduction of the regulatory annual dose limit from 50 mSv to 20 mSv, is it due to an inadapted evaluation of the ICRP?

The regulatory arrangements for the use of iodine 131 with the aim of treating certain thyroid illnesses vary considerably from one country to the other, going for example from hospitalisation in Germany from the first Becquerel of activity injected to the situation in France, hospitalisation when the injected activity passes 740 MBq; what are the reasons for such a difference? The protection using stable iodine in the case of a nuclear accident has not achieved consensus on all aspects; for example, does it have to be used for people more than 40 years old?

A greater harmonisation of radiation protection rules is, from the evidence, desirable; otherwise its credibility will suffer.

*That is why I have wished that what should be produced is a balanced contribution of the different organisations which contribute to radiation protection in the world. This edition of the revue *Contrôle* brings together their points of view and has to examine three complementary levels of harmonisation: the shared concepts including those still under discussion, the recommendations and regulatory texts which result from them and which are imposed on all, and lastly the putting in operation of practical measures in the workplace. It is when analysing rigorously and objectively these different components that we can hope to progress towards an essential harmonisation of radiation protection at the international level.*

Vers une harmonisation internationale en radioprotection : le point de vue de l'ASN

Towards an international harmonisation in radiation protection: the ASN point of view

par **Michel Bourguignon**, directeur général adjoint – Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et
Jean-Pierre Mercier, chargé de la sous-direction "Relations internationales" – Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est en charge, pour le compte de la France, de l'élaboration de la réglementation de la radioprotection et du contrôle de son application.

La réglementation de radioprotection appliquée actuellement en France résulte essentiellement de la transposition des directives 96/29 et 97/43 Euratom. Ces directives européennes ont été adoptées sur la base de concepts internationaux de radioprotection. Comment ces concepts ont-ils été élaborés, comment évoluent-ils ? Autant de questions que l'ASN doit explorer afin de pouvoir anticiper et contribuer aux évolutions futures des règles de radioprotection.

Historique

Pour comprendre la situation actuelle, il n'est pas inutile de rechercher comment les recommandations de radioprotection ont été élaborées au cours de l'histoire.

Les pionniers qui ont étudié et utilisé les rayons X et la radioactivité ont payé au début du XX^e siècle le tribut de la méconnaissance des effets des rayonnements ionisants. Moins de 4 ans après la découverte des rayons X émis par un tube cathodique, il était pourtant acquis qu'une exposition prolongée de la peau entraînait une brûlure. En ce qui concerne la radioactivité, la prise de conscience a été un peu plus tardive et Marie Curie, par exemple, décrivait les rougeurs de ses mains sans semble-t-il s'en soucier.

Malgré de nombreux travaux qui évoquaient le besoin de radioprotection, travaux portés en particulier par les sociétés savantes de radiologie britannique et américaine, ce n'est qu'en 1928 que les médecins radiologues prenaient vraiment conscience des dangers de leur exposition professionnelle lors des radioscopies et lors de l'utilisation du radium doté jusque là de tous les mérites. Lors du 2^e congrès de la Société internationale de radiologie à Stockholm, un comité de radioprotection

(International X Ray and Radium Protection Committee - la future Commission internationale de protection radiologique, CIPR) était créé, et une unité de mesure d'exposition aux rayonnements, le Röntgen, proposée par un comité de métrologie (International X Ray Unit Committee - la future ICRU, International Commission on Radiation Units and Measurements), comité créé lors du congrès précédent en 1925, était adoptée.

Les comités nationaux de radioprotection sont postérieurs. Aux États-Unis, le comité précurseur du National Council on Radiation Protection (NCRP) a été créé en 1929. En France, le Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI) n'a été créé qu'en 1956.

Les autres organismes internationaux ayant des activités de radioprotection ont été créés après la Seconde Guerre Mondiale : les organisations de l'ONU dans le milieu des années 1950 (UNSCEAR en 1955, AIEA en 1956, OMS en 1948, l'AEN de l'OCDE en 1958). L'IRPA, association internationale de radioprotection, était créée en 1964 pour fédérer les sociétés savantes de radioprotection. L'OIT a été créée en 1919 mais la radioprotection ne faisait pas partie de ses préoccupations à l'époque.

Executive Summary

The first radiation protection recommendations appeared in the late 1920s at the international level and in the medical field (creation of committees to be named later ICRU and ICRP).

After World War II, in the context of the UNO, UNSCEAR and IAEA appeared as 2 major bodies dedicated respectively to the study of the effects of atomic radiation and to the elaboration of safety standards. Other international bodies concerned by radiation protection also contribute to the elaboration and discussion of safety standards.

Regarding the control of nuclear activities, a network of nuclear safety authorities, i.e. WENRA, was created in 1999. ASN has established bilateral relationships with other radiations protections authorities. Since WENRA is a fruitful experience it is likely that a network of radiation protection authorities would be helpful.



Tableau 1 : les organismes internationaux intervenant dans le domaine de la radioprotection

Sigle anglais	Sigle français	Dénomination
ICRU		International Commission on Radiation Units and Measurements (Commission internationale des unités et des mesures radiologiques)
UNSCEAR		United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (Comité scientifique des Nations-unies sur les effets des sources et des rayonnements ionisants)
ICPR	CIPR	Commission internationale de protection radiologique
IAEA	AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ILO	OIT	Organisation internationale du travail
WHO	OMS	Organisation mondiale de la santé
ISO	-	Organisation internationale de normalisation
IRPA	-	Association internationale de radioprotection
NEA	AEN	Agence pour l'énergie nucléaire

Ainsi la radioprotection a eu dès son origine une dimension internationale dans un cadre non gouvernemental de sociétés savantes. Mais, force est de constater que les organismes internationaux qui agissent dans le domaine de la radioprotection sont indépendants les uns des autres. En effet, la CIPR et l'ICRU, deux comités de la Société internationale de radiologie, ont pris leur indépendance respectivement en 1950 et en 1956. Les différentes agences de l'ONU ont des missions différentes. L'IRPA et le réseau ALARA agissent selon leurs propres critères.

Si aujourd'hui ces nombreux organismes internationaux se saisissent de questions de radioprotection, comment ces différents organismes se positionnent-ils les uns par rapport aux autres? Quels sont leurs rôles respectifs et leurs prérogatives? Quels liens éventuels ont-ils entre eux? Quelle concertation, quelle harmonisation existe-il entre eux?

Contrôle consacre à chacun de ces organismes un article de présentation (tableau 1).

Une certaine organisation de la radioprotection internationale

Pour comprendre la place occupée par chacun des différents organismes, nous suivrons un ordre logique correspondant aux besoins de la construction d'une radioprotection harmonieuse.

L'ICRU intervient logiquement en amont de tous les autres organismes. En effet, il convenait de définir un langage scientifique commun en choisissant les

paramètres quantitatifs, les unités et les méthodes appropriés pour mesurer les doses de rayonnements. Les scientifiques qui ont contribué à l'ICRU se sont attachés à remplir un besoin évident d'harmonisation des concepts de dosimétrie physiques. L'ICRU, commission indépendante issue d'une société savante internationale, remplit un rôle purement scientifique, de type normatif dans le domaine de la métrologie, qui ne semble pas lui être contesté.

Dans l'ordre logique, l'UNSCEAR est à la deuxième place. Afin de se protéger contre les rayonnements, il convient de connaître les effets biologiques des rayonnements ionisants. C'est la mission de l'UNSCEAR de faire la synthèse des connaissances, publiées dans des revues scientifiques et dont la qualité a été soumise à l'évaluation des pairs au sein des comités de lecture. Ce mécanisme de fonctionnement explique le décalage possible de un à deux ans entre le contenu des synthèses de l'UNSCEAR et les connaissances les plus récentes; en revanche, cette méthode de travail est vertueuse et robuste et ne laisse pas de place aux évaluations subjectives, au grand dam de certaines associations. L'UNSCEAR, créé par l'ONU pour remplir cette mission spécifique de synthèse des connaissances et de leur mise en perspective vis-à-vis de la radioprotection, en particulier en ce qui concerne la relation dose-effet, occupe donc une place essentielle dans le dispositif international de radioprotection.

A ce stade, sur la base des connaissances sur les effets biologiques des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et en utilisant les outils de mesure des

doses (ICRU), des recommandations scientifiques de radioprotection sont nécessaires préalablement à l'élaboration d'une réglementation.

C'est la CIPR qui a élaboré les premières recommandations internationales de radioprotection, en particulier en matière de limites de doses, et qui poursuit dans ce domaine, forte de l'aura et de la place qu'elle a acquise dans le passé du fait de la qualité des travaux effectués, en particulier quand elle était seule à œuvrer dans ce domaine. Mais si la CIPR a eu l'antériorité en matière de radioprotection, ce rôle est, semble-t-il, contesté depuis quelques années. En effet, on peut observer un rôle similaire joué par l'AIEA et l'AEN, ces deux organismes élaborant indépendamment des recommandations sur des sujets similaires.

La contestation relative du rôle de la CIPR n'est pas surprenante si l'on regarde les champs de compétence respectifs de ces organismes qui se recouvrent en partie, en tout cas dans le domaine de la radioprotection. Cette contestation du rôle de la CIPR peut sans doute s'expliquer aussi par son statut et son fonctionnement propre. En effet, la CIPR est une organisation non gouvernementale dont le statut est celui d'une *charity*, équivalent britannique d'une association loi 1901. Or, la CIPR occupe de fait une place importante dans le processus normatif international : les recommandations de la CIPR ont été relayées par les instruments juridiques élaborés par différentes organisations intergouvernementales compétentes dans le domaine de la radioprotection. Par exemple, les directives européennes 96/29 et 97/43 Euratom sont des transpositions de la recommandation n° 60 de la CIPR publiée en 1990. C'est une situation tout à fait originale sur le plan juridique puisque le processus normatif international implique la personne privée. Enfin, la CIPR fonctionne au moins depuis 1977 comme un organisme dont les membres se cooptent entre eux alors qu'ils étaient antérieurement choisis par le comité exécutif de la Société internationale de radiologie. Le caractère privé de la CIPR avec cooptation de ses membres en nombre très restreint a certainement nuit à l'aura internationale qu'elle avait antérieurement. Il faut noter que depuis 1997, la CIPR s'est ouverte au dialogue, la recommandation fondamentale susceptible de remplacer la recommandation n°60 qui date de 1990 ayant été soumise à une discussion internationale large qui n'est toujours pas terminée ; dans ce contexte, la CIPR a montré sa volonté de prendre en compte les observations qui lui ont été faites.

L'AIEA a dans ses missions la responsabilité d'éditer des textes, appelés "normes de sûreté nucléaire et de sûreté radiologique" ou *Safety Standards*, décrivant les principes et les pratiques de sûreté ; ces textes sont proposés aux États membres de l'Agence au même titre que les textes de la CIPR, pour servir de base à leur réglementation nationale. Il faut noter qu'au sein du système des Nations-Unies, l'AIEA est la seule agence à avoir cette responsabilité normative en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. En revanche, les *Safety Standards* de l'AIEA ne s'imposent pas de droit aux différents pays car elles n'ont pas le statut juridique qui conviendrait pour cela.

L'OIT développe également des recommandations en matière de santé au travail. Parmi ces recommandations, certaines traitent de la protection des travailleurs contre les rayonnements et ont été développées en concertation avec les autres agences de l'ONU, et en particulier avec l'AIEA, l'OMS et la FAO.

L'AEN a pour sa part établi un Comité de radioprotection et de santé publique (Committee on Radiation Protection and Public Health) qui a la responsabilité d'engager les actions nécessaires pour aider les autorités nationales des pays membres de l'OCDE à adopter et maintenir des niveaux élevés de radioprotection des travailleurs, du public et de l'environnement. Les travaux de l'AEN sont effectués en concertation avec les autres organisations internationales.

Au niveau européen, c'est le traité Euratom, et plus particulièrement les articles 30 à 33, qui prévoit et précise comment les normes de protection contre les rayonnements sont établies, et les pouvoirs et obligations de la Commission européenne en ce qui concerne leurs modalités d'application. Les directives correspondantes s'imposent aux différents pays ; cela implique une transposition nationale, mais également un contrôle national de leur mise en œuvre. La Commission européenne exerce pour sa part un certain contrôle pour vérifier que les pratiques d'un État membre de l'Union ne risquent pas d'avoir d'effet transfrontalier. A ce niveau-là, la Commission dessine une certaine harmonisation des dispositions nationales.

Ainsi chaque organisme international agit souvent de façon indépendante, publiant ses propres recommandations sous la forme de documents spécifiques. Cependant, constat peut être fait qu'il existe une sorte d'harmonie dans la radioprotec-



tion, les concepts de base faisant l'objet d'un relatif consensus global international. Deux raisons :

- tout d'abord, cette harmonie apparente vient du fait que chacun des organismes occupe une place qui lui est propre : l'ICRU élabore les unités, l'UNSCEAR fait la synthèse des effets biologiques des rayonnements et les met dans une perspective de radioprotection, la CIPR élabore des recommandations transformées en standards par l'AIEA, la promotion de la radioprotection étant effectuée par l'AIEA pour les pays moins développés et par l'AEN pour les pays de l'OCDE, les autres organismes occupant une niche qui leur est propre (IRPA, réseau ALARA) ou agissant en concertation avec les précédents dans la mesure où la radioprotection n'est pas leur unique raison d'exister (ISO, OIT, OMS) ; il en résulte une maturation de la radioprotection dans de multiples cénacles complémentaires ;

- ensuite, les personnalités scientifiques internationales de la radioprotection forment "un petit monde", ont été ou sont membres d'un ou plusieurs des organismes susmentionnés, y compris des groupes d'experts mis en place par les différentes organisations intergouvernementales compétentes dans le domaine de la radioprotection. La Commission européenne ayant fait appel aux experts européens de la radioprotection pour élaborer ses dernières directives 96/29 et 97/43 Euratom, celles-ci ont repris et mis en œuvre les recommandations de la CIPR 60.

Un réseau international de contrôle

Dans le domaine international, les activités liées aux applications des propriétés de l'atome sont soumises à divers types de contrôle et bénéficient d'une organisation particulière. Ces contrôles concernent la non-prolifération et la sûreté nucléaire et n'exercent qu'un effet indirect en matière de radioprotection.

Dans ce domaine, il faut désormais prendre en compte un arrêt de la Cour de Justice des Communautés européennes de décembre 2002, qui souligne que la distinction entre radioprotection et sûreté des installations ou des sources est artificielle, la protection contre les rayonnements se faisant dans une large mesure en contrôlant les sources.

Le contrôle de la sûreté nucléaire s'exerce à un niveau de responsabilité nationale, reconnue par les conventions et traités internationaux, qu'il s'agisse du traité Euratom, de la Convention sur la sûreté nucléaire ou de la Convention commune sur

la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.

Le contrôle de la radioprotection s'exerce également au niveau national mais de façon différente selon 2 grandes modalités possibles dans les différents pays. La responsabilité du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection incombe soit à une seule autorité (cas de la France, de la Finlande, de la République tchèque par exemple), soit à 2 autorités séparées (cas de la Suède, de la Suisse...). La France est, pour sa part, passée en février 2002, d'un schéma à 2 autorités séparées (DSIN et OPRI) à un schéma avec une seule autorité (ASN).

Dans les deux domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, afin d'exercer au mieux leur responsabilité nationale, les Autorités de contrôle éprouvent le besoin d'échanger :

- sur les cadres réglementaires dans lesquelles elles travaillent ;
- sur les événements rencontrés dans un pays et les enseignements que d'autres pays peuvent en tirer ;
- plus généralement, sur tout sujet d'intérêt commun.

Pour l'ASN, il s'agit notamment de contribuer à ce que l'évolution des règles et des pratiques aux niveaux européen et international s'appuie sur les meilleures pratiques.

Les réseaux d'échanges internationaux des Autorités de contrôle peuvent être répartis en deux grands types, chacun avec ses caractéristiques propres.

Les cadres multilatéraux consistent essentiellement en groupes établis, par les organisations internationales, avec des objectifs précis - UNSCEAR, AIEA, AEN, Commission européenne - ou bien sont construits autour d'associations volontaires de personnes et non pas d'organisations. Ces associations constituent des clubs de discussion fructueuse sur des sujets d'intérêt commun. Elles rassemblent les avantages des cadres multilatéraux (nombre important d'interlocuteurs, donc de points de vue) et ceux des contextes bilatéraux (liberté d'échange, du choix des thèmes, possibilité d'étudier des sujets de façon approfondie).

Les cadres bilatéraux permettent des échanges libres entre homologues. Tout sujet d'intérêt com-



Contrôle par un inspecteur de la non radioactivité d'une pièce de rechange.

mun peut être discuté, avec le niveau de détail nécessaire. Les contacts bilatéraux sur la base de relations librement décidées entre participants peuvent donc être très fructueuses, sous réserve d'identifier correctement ses interlocuteurs en fonction des sujets à traiter. Ainsi, l'ASN travaille avec de nombreux pays dans le cadre d'accords bilatéraux signés à divers niveaux :

- accords gouvernementaux (Allemagne, Belgique, Luxembourg, Suisse) ;
- arrangements administratifs entre l'ASN et ses homologues (une vingtaine).

Un réseau des Autorités de contrôle de la sûreté nucléaire : WENRA¹

L'association WENRA, créée à l'initiative de l'ASN en 1999, regroupe les 17 responsables des Autorités de sûreté des pays "nucléaires" de l'Union européenne et de la Suisse.

Lors de la création de WENRA, ses membres se sont donnés comme objectif de développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne. Les moyens mis en œuvre sont principalement :

- le partage des expériences et des points de vue nationaux ;
- les échanges de personnel, pour participer au fonctionnement d'Autorités de sûreté nucléaire ou de radioprotection homologues afin de les connaître en profondeur ;
- la définition de niveaux de référence basés sur les normes les plus récentes de l'AIEA et sur les approches les plus exigeantes pratiquées dans l'Union européenne (et, de fait, dans le monde). Un processus d'évaluation des pratiques nationales par rapport à ces niveaux de référence a ensuite été entrepris.

Compte tenu de l'avancement de ces travaux, la fin de l'année 2005 marque un tournant dans l'harmonisation des approches de sûreté entre les Autorités européennes de contrôle nucléaire avec l'instauration de niveaux de référence communs. En 2006, chaque membre de WENRA aura défini les mesures à prendre sur le plan national pour se rapprocher de ces niveaux de référence.

Par ailleurs, WENRA ne se consacre pas uniquement à l'harmonisation des approches de sûreté, mais se consacre également à l'examen de questions de sûreté pour lesquelles une approche euro-



péenne commune est souhaitable (incidences du recours à la sous-traitance, maintien de la culture de sûreté,...). De façon générale, les discussions menées dans le cadre de l'association WENRA sont en elles-mêmes riches d'enseignements, car elles permettent à chaque membre, en complément de ses relations bilatérales, de mieux connaître les approches de sûreté des différents pays participants, des réglementations correspondantes, et l'état des installations dans ces pays.

Un réseau des Autorités de contrôle de la radioprotection

De nombreuses Autorités de contrôle de la radioprotection ont noué des liens dans le cadre multilatéral, en participant aux groupes de réflexion mis en place par les organismes internationaux et à la rédaction, par ces instances, de textes décrivant les principes et pratiques de radioprotection, ainsi qu'aux travaux d'élaboration des directives de la Communauté européenne. Ces groupes sont autant de lieux d'échange.

Depuis que le contrôle de la radioprotection lui a été confié aux termes du décret n° 2002-255 du 22 février 2002 créant la DGSNR, l'ASN s'est attachée à développer des contacts bilatéraux pour échanger sur les approches et les pratiques en radioprotection, le dernier accord étant celui conclu avec son homologue irlandais le 4 août 2005. Au-delà des réunions bilatérales, les inspections conjointes (participations d'inspecteurs étrangers à des inspections conduites par l'ASN en France et vice-versa) permettent de croiser les regards d'une part sur les pratiques de contrôle, en les faisant évoluer dans le sens d'un rapprochement, et d'autre part sur l'état des installations (hôpitaux, recherche, industries), offrant ainsi des points de comparaison. La politique d'échanges d'inspecteurs de plus longue durée est également un moyen de croiser les cultures et contribue au rapprochement des démarches.

Aujourd'hui, plusieurs arguments forts convergent pour aller plus loin dans ces échanges multilatéraux dans le domaine de la radioprotection :

– à terme, les exigences en matière de protection des populations et de l'environnement ne peuvent pas être significativement différentes dans des pays qui ont ou sont appelés à avoir des développements économiques et technologiques comparables. C'est notamment le cas des États de la "zone Europe" (Norvège, Suisse, membres actuels ou futurs de l'Union européenne) ;

– l'harmonisation de ces exigences est l'une des réponses à l'ouverture des marchés et à l'internationalisation des opérateurs industriels ;
– enfin, l'ASN considère que le dialogue avec ses homologues et la convergence de vue sur des positions importantes sont à même de conforter ses propres points de vue : une position de l'ASN est d'autant plus solide qu'elle est partagée techniquement par d'autres Autorités.

Compte tenu de l'expérience positive de WENRA dans le domaine de la sûreté, des avancées majeures pourraient résulter de travaux menés par une association similaire dans le domaine de la radioprotection, une association des responsables d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection.

Un prochain numéro de Contrôle donnera la parole aux différentes Autorités européennes de contrôle de la radioprotection afin de progresser dans le sens d'une plus grande harmonisation de la radioprotection en Europe. ■

(1) L'association WENRA a été formellement créée en février 1999. Elle regroupait initialement les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, de Belgique, d'Espagne, de Finlande, de France, d'Italie, des Pays-Bas, de Suède, de Suisse et du Royaume-Uni. A l'issue de leur réunion de mars 2003, les dix membres de WENRA ont décidé d'intégrer dans l'association les responsables des Autorités de sûreté des sept pays "nucléaires" (exploitant au moins un réacteur nucléaire pour la production d'électricité) candidats à l'adhésion à l'Union européenne : Bulgarie, Hongrie, Lituanie, Roumanie, Slovaquie, Slovénie et République tchèque.

LES BASES DE CONNAISSANCES

La Commission internationale des unités et des mesures radiologiques (ICRU)

International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU)

par André Wambersie, président – International Commission on Radiation Units (ICRU)

La mission principale de l'ICRU est de développer et de mettre en oeuvre un système cohérent de grandeurs et unités de mesures des rayonnements ionisants qui puisse être accepté à l'échelle internationale. Un tel système a pu être appliqué dans les différents domaines dans lesquels les rayonnements ionisants sont utilisés, et en particulier en radioprotection.

Historique

Dès le début des applications des rayonnements ionisants en médecine, il devint vite évident qu'il fallait pouvoir disposer de méthodes de mesure de ces rayonnements. La raison était double : d'une part, l'observation d'effets biologiques radio-induits et d'autre part, l'instabilité des générateurs de rayons X de l'époque.

Les premières techniques de mesure étaient basées sur le noircissement des émulsions photographiques et sur les changements de couleur des composés chimiques. Cependant, il n'existait pas encore de méthodes de mesure d'exposition précises et codifiées.

C'est dans ces conditions qu'en 1925, lors du premier congrès à Londres de la Société internationale de radiologie, il a été décidé de constituer un comité (International X-Ray Unit Committee) dont la mission était de développer un étalon (référence) pour les rayons X et, par ailleurs, de définir une unité pour les rayons X qui pourrait être acceptée à l'échelle internationale. Ce comité deviendra plus tard la Commission internationale des unités et des mesures radiologiques, connue sous son acronyme en anglais ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements). Il est important de noter que la première demande d'une unité internationale pour les rayons X a été formulée par la communauté médicale radiologique.

Trois ans plus tard, en 1928, au cours du 2^e Congrès international de radiologie à Stockholm, la première définition d'une unité pour les rayons X était proposée : le Röntgen. Cette définition était basée sur des mesures au moyen de chambres d'ionisation remplies d'air. C'est au cours de ce même congrès que l'ICRP (International Commission on Radiological Protection ou CIPR en français) fut créée pour répondre aux besoins évidents en radioprotection.

Au cours des décennies qui suivirent, les activités de l'ICRU se sont considérablement étendues et diversifiées à la suite des développements des applications des rayonnements ionisants dans les différents domaines.

L'année 1950 représente un tournant important dans l'évolution des grandeurs dosimétriques : pour la première fois, l'ICRU a recommandé d'exprimer la "dose de rayonnements" en termes d'énergie absorbée par unité de masse du milieu irradié au point considéré. La dose absorbée permet de quantifier l'exposition aux rayonnements ionisants de tout système biologique ou matériau. Elle est une grandeur fondamentale, rigoureusement et scientifiquement définie, qui peut être utilisée dans tous les domaines d'application des rayonnements

Executive Summary

The International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) was established in 1925 by the International Congress of Radiology. Since its inception, it has had as its principal objective the development of internationally acceptable recommendations regarding quantities and units of radiation and radioactivity; procedures suitable for the measurement and application of these quantities in diagnostic radiology, radiation therapy, radiation biology, and industrial operations; and physical data needed in the application of these procedures, the use of which tends to assure uniformity in reporting. The ICRU endeavors to collect and evaluate the latest data and information pertinent to the problems of radiation measurement and dosimetry, and to recommend in its publications the most acceptable values and techniques for current use. The ICRU has published 74 reports in its field of expertise.



ionisants. L'introduction de la grandeur "dose absorbée" a été suivie en 1953 par celle de son unité le rad. *Le rad est égal à 100 ergs par gramme.*

Lorsque la Conférence générale des poids et mesures a adopté le Système international (SI) d'unités en 1960, il était évident que ce système allait devoir aussi être utilisé dans le domaine des rayonnements ionisants. En 1962, l'ICRU a encouragé l'utilisation du système SI et, en 1974, pour faciliter son utilisation, l'ICRU a recommandé l'adoption de noms spéciaux pour deux unités du système SI : *le gray (Gy) est le nom spécial donné à l'unité de dose absorbée : il est égal à un joule par kilogramme. Le becquerel (Bq) est le nom spécial donné à l'unité d'activité. Il correspond à une désintégration par seconde et s'exprime en seconde à la puissance moins un.*

Les effets physiques, chimiques et biologiques produits par une irradiation sont liés à la dose absorbée et différentes méthodes ont été mises au point pour la mesurer. La précision obtenue dépend des techniques. Les exigences concernant la précision ne sont évidemment pas les mêmes en radiothérapie et en radioprotection. Dans le domaine de la radioprotection, un nom spécial pour *l'équivalent de dose, le sievert*, a été recommandé conjointement par l'ICRU et la CIPR et adopté en 1979 par la Conférence générale des poids et mesures.

Organisation et fonctionnement de l'ICRU

L'ICRU est une organisation scientifique non gouvernementale composée de personnalités scientifiques choisies pour leurs compétences. Sa commission principale est composée de 14 membres, y compris le Président, Vice-Président et le Secrétaire Scientifique. Le siège social est situé à Bethesda, Maryland, États-Unis.

La composition actuelle de la commission principale de l'ICRU est la suivante :

A.Wambersie, Bruxelles, Belgique (président), P.M.DeLuca, Madison, États-Unis (vice-président), S.M.Seltzer, NIST, États-Unis (secrétaire scientifique).

Membres : P. Dawson (Royaume-Uni), K. Doi (États-Unis), L.E. Feinendegen (Allemagne), R.A. Gahbauer (États-Unis), M. Inokuti (Japon), D.T.L. Jones (Afrique du Sud), W. Kalender (Allemagne), H.G. Menzel (CERN, Suisse), B.D. Michael (Royaume-Uni), H.G. Paretzke (Allemagne) et G.F. Whitmore (Canada).

Le fonctionnement de l'ICRU repose sur un certain nombre de comités constitués avec la mission précise de préparer un rapport dans un des domaines où les rayonnements ionisants sont utilisés (médecine, radioprotection, recherche,...). Les sujets de ces rapports sont soigneusement choisis, par la commission principale, en fonction de leur importance, de leur actualité et de la possibilité pour l'ICRU d'apporter une contribution significative et spécifique. Les membres sont choisis parmi les meilleurs experts reconnus dans le domaine concerné. Les *Report Committees* sont des comités ad hoc, qui terminent leur mission avec la parution du rapport. Le nombre de *Report Committees* de l'ICRU est en moyenne de 15 à 20. Le *Report Committee* "grandeurs et unités" est le seul comité permanent car il répond spécifiquement à la mission de l'ICRU.

L'ICRU publie ses recommandations à l'intention de la communauté scientifique internationale essentiellement dans les rapports de l'ICRU ou *ICRU Reports*.

Depuis 2004, les rapports de l'ICRU sont publiés dans le *Journal of the ICRU* par l'éditeur britannique Oxford University Press. Depuis plus de 5 ans, deux rapports sont publiés chaque année et il est vraisemblable que, très prochainement, la fréquence des publications passera de 2 à 3 rapports par an.

L'ICRU tient également la communauté scientifique internationale informée de ses activités par la tenue à jour de *ICRU NEWS* (icru@icru.org ou www.icru.org). Des informations, nouvelles données et prises de position de l'ICRU, autres organisations ou personnes peuvent y être publiées rapidement. L'ICRU NEWS est une tribune ouverte à la communauté scientifique et, en particulier, elle accepte des appréciations (et critiques) à propos des recommandations et prises de position de l'ICRU.

Mission actuelle de l'ICRU

Aujourd'hui, la mission de l'ICRU est de développer et de recommander un système cohérent de grandeurs et unités, qui puisse être accepté à l'échelle internationale en médecine et dans les différents domaines dans lesquels les rayonnements ionisants sont utilisés.

La mise au point d'un système cohérent de grandeurs et unités implique :

– une évaluation, discussion et définition claire des concepts ;

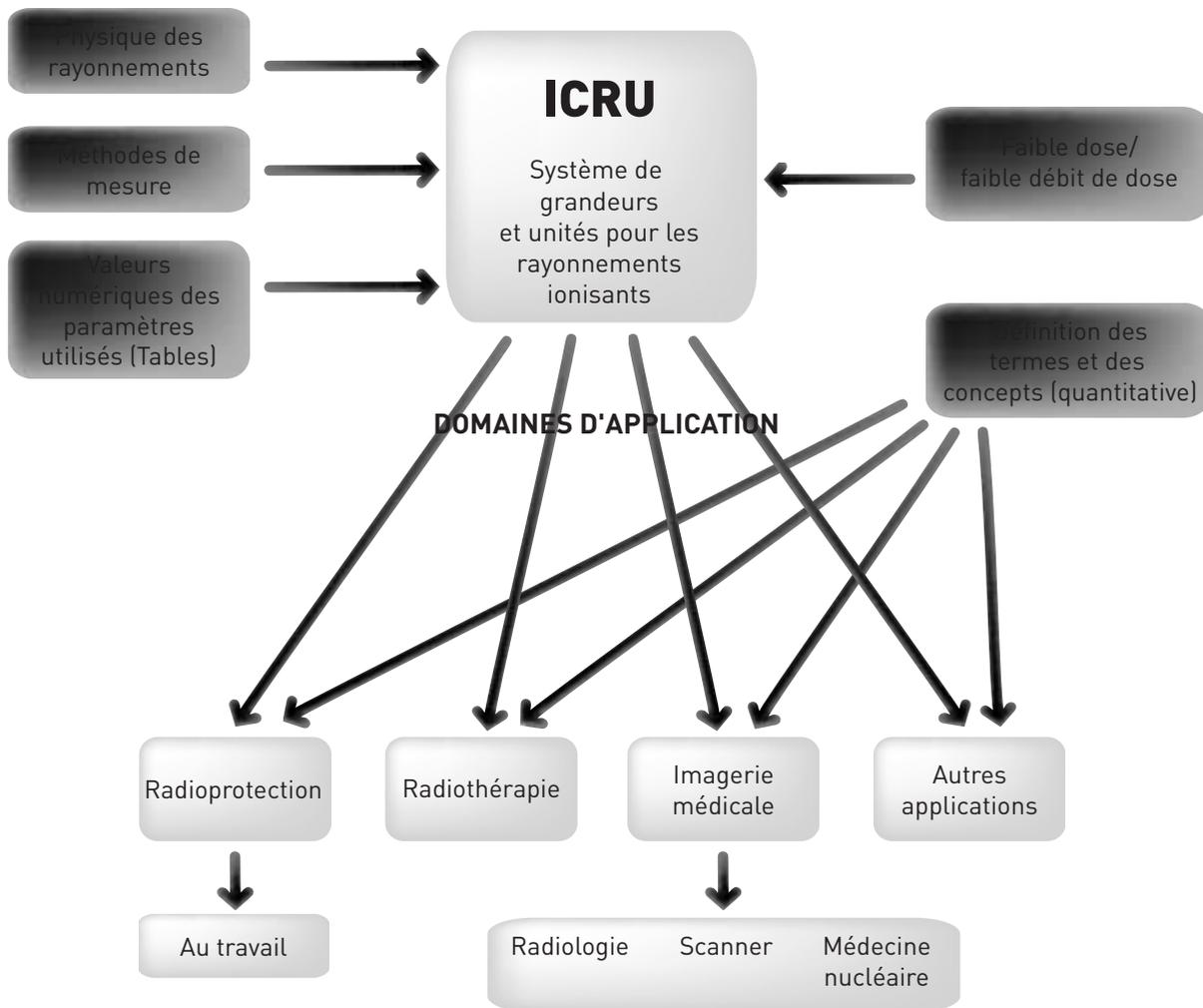
- une définition précise et scientifiquement rigoureuse des grandeurs ;
- la spécification des domaines (et de leurs limites) dans lesquels ces grandeurs sont définies et peuvent être utilisées ;
- le choix d'unités appropriées.

Un tel programme doit reposer sur de solides bases de physique.

A côté des définitions des grandeurs, l'ICRU émet des recommandations et conseille des orientations concernant les méthodes de mesure de ces grandeurs, après une analyse critique poussée

des méthodes existantes par des experts internationalement reconnus.

L'ICRU recommande également des définitions pour un certain nombre de termes et concepts quand cela est jugé nécessaire (par exemple pour certaines applications en médecine et en radioprotection). En effet, une harmonisation du langage et un accord sur la définition d'un certain nombre de concepts et grandeurs est une condition préalable à tout échange d'informations valable et à toute comparaison de résultats entre différentes universités, hôpitaux ou différents pays.



Les missions de l'ICRU

Présentation schématique des missions et activités de l'ICRU. La mission principale est la mise au point d'un système cohérent de grandeurs et unités pour les rayonnements ionisants. Ce système doit reposer sur des bases physiques solides. L'ICRU recommande des méthodes de mesure de ces grandeurs et recommande également des valeurs numériques pour les grandeurs impliquées dans les protocoles dosimétriques. La dosimétrie des faibles doses (ou faibles débits de dose) pose des problèmes particuliers et fait l'objet d'un rapport spécial en préparation. Le système de grandeurs et unités de l'ICRU est appliqué aux domaines de la médecine, radioprotection, recherche et industrie. Pour ces applications, l'ICRU peut être amenée à recommander des nouvelles définitions de termes et concepts pour harmoniser et faciliter les échanges d'informations dans les domaines cliniques et scientifiques. Plusieurs rapports se rapportant à ces différentes applications ont été publiés ou sont en préparation.



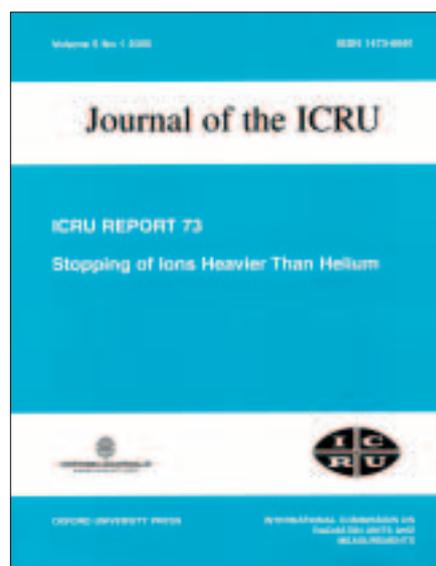
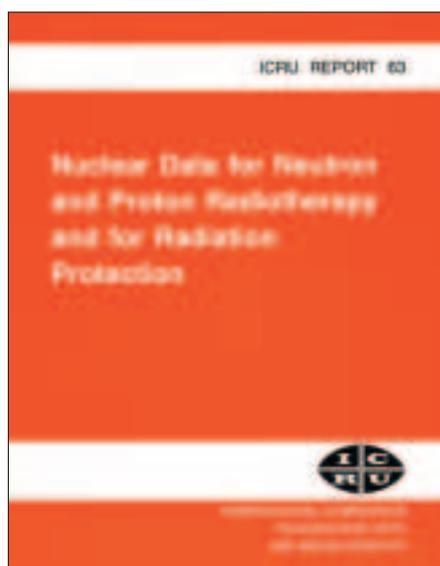
Rapports de l'ICRU dans le domaine de la physique des rayonnements ionisants

Dans le domaine de la physique des rayonnements ionisants, plusieurs rapports de ICRU ont été consacrés à l'analyse critique des valeurs numériques des grandeurs impliquées dans certains types de mesures. Parmi ceux-ci :

- ICRU Report 37: *Stopping powers for electrons and positrons, 1984* ;
- ICRU Report 49: *Stopping powers and ranges for proton and alpha particles, 1993* ;
- ICRU Report 63 : *Nuclear data for neutron and proton radiotherapy and for radioprotection, 2000* ;
- ICRU Report 73 : *Stopping of ions heavier than helium (2005)*.

Le dernier rapport dans ce domaine est le rapport ICRU 73, Arrêt des ions plus lourds que l'hélium, publié en juin 2005. Il s'agit d'un rapport de 253 pages, se rapportant à 17 ions incidents sur 25 éléments et 34 matériaux composés, pour des énergies allant de 0.025 à 1000 MeV par nucléon.

Le rapport 73 restera, durant de nombreuses années, un document de référence non seulement pour la physique pure mais aussi dans le domaine de la radiothérapie et de la radioprotection.



Publications de l'ICRU : rapport 63 publié en 2000 et rapport 73 publié en 2005

Enfin, tout protocole dosimétrique nécessite le choix des valeurs numériques pour les grandeurs impliquées. Sur ce point l'ICRU émet également, ses recommandations après une étude approfondie effectuée par des experts reconnus dans les domaines considérés.

Il est impossible de passer ici en revue toutes les publications de l'ICRU, trois rapports sont présentés pour illustrer le rôle de l'ICRU dans la radioprotection internationale :

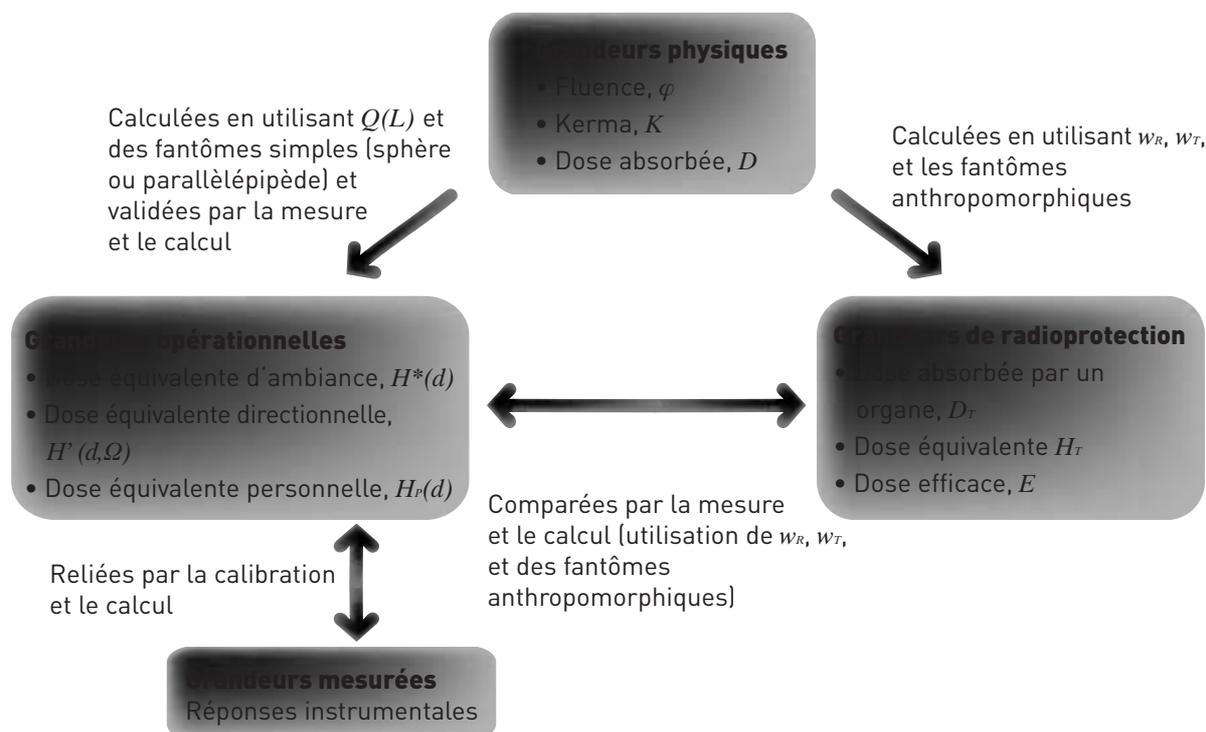
- le premier (*ICRU Report 57*) concerne la radioprotection du personnel professionnellement exposé en radiologie ;
- le deuxième (*ICRU Report 74*) concerne la protection des patients en radiologie ;
- le troisième (*ICRU Report 73*) est une revue complète des données concernant les pouvoirs d'arrêt (ou de "ralentissement") des ions.

Conclusion

L'ICRU a effectivement joué un rôle important dans le développement des concepts, grandeurs et unités en radioprotection depuis près d'un siècle. Le système de grandeurs dosimétriques actuellement utilisé en radioprotection rencontre à la fois les exigences de la rigueur scientifique et l'applicabilité sur le terrain pour pratiquement toutes les conditions d'irradiation rencontrées par les travailleurs et les membres du public.

La dose absorbée reste la grandeur fondamentale à déterminer pour les applications de radiothérapie et en radioprotection. Les effets biologiques lui sont directement liés. Toutefois, la relation entre la dose absorbée et l'effet biologique n'est pas unique et des facteurs de pondération doivent être introduits selon les situations (par exemple, l'EBR en radiobiologie et W_R et W_T en radioprotection). ■

Les rapports de l'ICRU



Relation entre les grandeurs physiques, les grandeurs de la radioprotection et les grandeurs opérationnelles de l'ICRU

ICRU Report 51 : Quantities and units in radiation protection dosimetry, 1993, et ICRU Report 57 : Conversion coefficients for use in radiological protection against external radiation, 1998

Le rapport 51 [1993] concerne les grandeurs et unités définies pour la dosimétrie en radioprotection. Il discute en particulier les grandeurs opérationnelles introduites par l'ICRU pour les mesures en cas d'irradiation externe.

Le rapport ICRU 57 est le fruit d'une longue collaboration entre l'ICRU et la CIPR. Il a été préparé par un groupe de travail mis sur pied conjointement par des deux commissions et publié parallèlement dans les séries de la CIPR [ICRP Publication 74, 1997] et de l'ICRU [ICRU Report 57, 1998].

Les grandeurs utilisées en radioprotection (pour les expositions externes) peuvent se répartir en trois groupes formant une sorte de hiérarchie :

- les grandeurs physiques ;
- les grandeurs de la radioprotection ;
- les grandeurs opérationnelles.

Grandeurs physiques

Les "grandeurs physiques" fluence, kerma, dose absorbée sont bien connues. Leurs définitions ont été reprises dans le rapport ICRU 60 (1998) : nous sommes dans le domaine de la métrologie.

Grandeurs de la radioprotection

Dans le domaine de la radioprotection, les grandeurs

sont choisies et définies pour être reliées le plus étroitement possible aux risques biologiques des irradiations. Les grandeurs (dose équivalente, dose organe et dose efficace) ont été définies dans la publication 60 de la CIPR (1991).

Grandeurs opérationnelles

Les grandeurs opérationnelles ont été introduites par l'ICRU pour la surveillance des zones et des individus pour les irradiations externes :

- équivalent de dose ambiante, H^* ;
- équivalent de dose directionnelle, H' ;
- équivalent de dose personnelle, H_p .

(ICRU Rapport 39, 1985, repris dans ICRU rapport 51, 1993).

Les grandeurs opérationnelles sont définies dans des conditions bien spécifiées ("sphère ICRU"). En pratique, un certain nombre d'approximations ou tolérances peuvent être apportées : elles doivent être clairement précisées.

Dans ces conditions, la surveillance des personnes et des zones avec des dosimètres étalonnés en termes de grandeurs opérationnelles de l'ICRU permet un contrôle fiable des expositions. Les grandeurs opérationnelles de l'ICRU fournissent une bonne estimation des grandeurs de la radioprotection de la CIPR. Dans la plupart des cas, cette estimation va dans le sens de la protection.

Le rapport ICRU 57 contient une longue série de données liant les grandeurs physiques, les grandeurs de la radio-



protection de la CIPR et les grandeurs opérationnelles de l'ICRU. Il apporte des informations utiles et facilement utilisables par ceux qui sont confrontés aux problèmes pratiques de radioprotection pour les irradiations externes.

Il est prévu de poursuivre ce travail et de l'étendre à d'autres conditions d'irradiation.

ICRU rapport 74: Dosimétrie des patients en radiologie médicale avec des rayons X (2005)

L'ICRU a publié plusieurs rapports dans le domaine de la radiologie : rapports 41 (1986), 48 (1992), 54 (1995) et 70 (2003). Le dernier, le rapport ICRU 74, est sous presse.

Le but de la dosimétrie en imagerie radiologique est de quantifier l'exposition du patient au rayonnement afin de pouvoir optimiser le rapport entre la qualité de l'image et la dose absorbée. La qualité de l'image doit être comprise en termes d'informations utiles au patient compte tenu de la situation clinique. La dosimétrie vise aussi à éviter des doses trop élevées qui pourraient entraîner des effets déterministes.

La plupart des informations dont nous disposons concernant les effets biologiques radio-induits reposent sur la relation entre la dose absorbée et l'effet biologique. Pour les applications en radiothérapie et en radioprotection, la dose absorbée doit parfois être pondérée par des facteurs appropriés pour prédire les effets (ou les risques). Les recommandations et règlements internationaux et nationaux sont basés sur la dose absorbée ou la dose absorbée pondérée.

Une des sources de confusion majeure en dosimétrie radiologique est due au fait que plusieurs grandeurs sont utilisées pour quantifier l'exposition des patients aux rayonnements ionisants. Il persiste une ambiguïté et même des désaccords dans les noms des grandeurs et leur utilisation. Différents noms sont parfois utilisés pour désigner la même grandeur et les mêmes sont utilisés pour différentes grandeurs.

Le fait que les valeurs numériques de ces différentes grandeurs sont très voisines est souvent pris comme "excuse" pour confondre différentes grandeurs et les utiliser de manière impropre. L'argument avancé est alors "pourquoi s'attarder à des différences subtiles entre grandeurs si les valeurs numériques correspondantes sont proches et se situent souvent dans les limites des incertitudes dosimétriques ou signification clinique". C'est pourquoi, le rapport ICRU 74 rappelle de manière claire et très complète les définitions des différentes grandeurs dosimétriques utilisées en radiologie.

Dans un service de radiologie, la dosimétrie est basée généralement sur un dosimètre de référence (chambre d'ionisation). Ce dosimètre est étalonné dans un laboratoire national d'étalonnage ou dans des laboratoires qui y sont étroitement reliés. Le certificat d'étalonnage est exprimé en kerma-dans-l'air, dans l'air (libre). Il est peu vraisemblable que la situation se modifie dans un avenir prévisible. Les constructeurs expriment aussi leur étalonnage de cette manière.

Par contre, pour les raisons indiquées plus haut, la communauté radiologique utilise la dose absorbée pour quantifier l'exposition des patients aux rayonnements ionisants. Il ne serait pas sage de modifier cette approche et la longue expérience qu'elle a permis d'acquérir.

Il est donc important de disposer de facteurs de conversion permettant de passer du kerma-dans-l'air, dans l'air (libre), à la dose absorbée dans les tissus (eau) en tenant compte de la rétrodiffusion. Le rapport ICRU 74 contient des tableaux très complets donnant ces facteurs de conversion lesquels sont par ailleurs discutés en détail. Il appartient au physicien d'hôpital, et c'est sa responsabilité, de choisir les facteurs de conversion les plus appropriés en tenant compte du type d'examen et des conditions locales.

Enfin, et c'est un principe général, l'ICRU recommande toujours de rapporter les conditions techniques de l'irradiation de la manière la plus complète possible. Dans ces conditions, il serait toujours possible ultérieurement (si nécessaire) de recalculer les grandeurs les plus intéressantes quand des facteurs de conversion plus fiables seraient disponibles. ■

Autres références :

- L.S. Taylor, History of the International Commission on Radiological Units and Measurements (ICRU), Health Physics, 1, 306-314, 1958.
- A. Allisy, The ICRU 1925-1995, History, Portfolio, Future, ICRU NEWS, 1, 8-10, 1995.
- ICRU, International Commission on radiation units and measurements, Bethesda, Maryland, 20814-3095, USA,
- Journal of the ICRU, Oxford University Press (OUP), UK.
- ICRU Report 74: Patient dosimetry for x rays used in medical imaging, 2005.
- ICRU Report 73: Stopping of ions heavier than helium, 2005.
- ICRU Report 69: Direct determination of the body content of radionuclides, 2003.
- ICRU Report 68: Retrospective assessment of exposures to ionising radiation, 2002.
- ICRU Report 67: Absorbed dose specification in nuclear medicine, 2002.
- ICRU Report 66: Determination of operational dose equivalent quantities for neutrons, 2001.
- ICRU Report 65: Quantities, units and terms in radioecology, 2001.
- ICRU Report 63: Nuclear data for neutron and proton radiotherapy and for radiation protection, 2000.
- ICRU Report 60: Fundamental quantities and units for ionizing radiation, 1998.
- ICRU Report 57: Conversion coefficients for use in radiological protection against external radiation, 1998.
- ICRU Report 51: Quantities and units in radiation protection dosimetry, 1993.

LES BASES DE CONNAISSANCES

UNSCEAR : les connaissances scientifiques de base

UNSCEAR: basic knowledge from science

par le Dr Anne Flüry-Herard, membre de la délégation française à l'UNSCEAR – Direction des sciences du vivant et Cabinet du Haut Commissaire à l'Énergie Atomique (CEA)

L'intérêt des rayonnements ionisants pour la santé (radiodiagnostic et radiothérapie, puis médecine nucléaire et traceurs en biologie) mais aussi leurs effets délétères (brûlures, anémie, cancers) est connu depuis la fin du XIX^e. Les premières mesures de protection (1904) visaient à réduire le risque de mort cellulaire puis les effets des fortes doses (1928). Des organismes et comités internationaux se sont mis en place après la seconde guerre mondiale pour évaluer les effets des rayonnements ionisants et proposer des mesures de protection. Depuis les années 50, les bases biologiques et l'organisation de la radioprotection sont discutées d'emblée au niveau international avec l'UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations), la CIPR (Commission internationale de protection radiologique), l'AIEA (Agence Internationale de l'Énergie Atomique), le CRPPH (comité de radioprotection et santé publique) de l'AEN/OCDE (Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire) et l'Union européenne au travers des comités de programme et experts article 31 d'Euratom et de la DG Recherche.

Les réglementations actuelles sont considérées comme conférant un bon niveau de radioprotection des travailleurs et membres du public. Il convient de noter que l'irradiation naturelle de même que l'exposition médicale sont exclues du champ des limites de dose. L'estimation du risque de cancers radio-induits aux faibles doses, principal enjeu en radioprotection, reste encore aujourd'hui entièrement basée sur l'extrapolation des données épidémiologiques et expérimentales obtenues aux fortes doses ou fort débit de dose en supposant que les mécanismes de la cancérogenèse ne diffèrent pas significativement selon les doses/débits de dose ou encore que les individus présentent les mêmes facteurs de susceptibilité. Synthétiser l'évolution des connaissances scientifiques et leurs conséquences en radioprotection constitue le rôle essentiel de l'UNSCEAR.

Rôle de l'UNSCEAR : Comité Scientifique des Nations Unies sur les sources et effets des rayonnements ionisants

Créé en 1955, le Comité scientifique des Nations-Unies sur les effets des rayonnements atomiques réunit annuellement les délégations scientifiques de 21 pays. Cet organisme établit périodiquement des synthèses de l'ensemble des données scientifiques internationales sur les sources et les risques des rayonnements pour l'environnement et la santé. L'UNSCEAR propose des estimations de risque, mais ne fixe pas de limite de dose et n'instaure pas de dispositions en matière de radioprotection, ces aspects étant du ressort des recommandations de la CIPR et de l'AIEA qui se charge de l'harmonisation et de la mise en œuvre de la radioprotection au niveau international.

Les projets de rapports de l'UNSCEAR qui sont préparés par des consultants choisis par le secrétariat scientifique sont discutés lors des réunions annuelles jusqu'à leur publication (cycle de 5 ans environ). Les débats portent à la fois sur la pertinence des données

Executive Summary

The United Nations Scientific Committee on The Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) was established by the General Assembly of the United Nations in 1955. Its mandate in the United Nations system is to assess and report levels and effects of exposure to ionizing radiation. Governments and organizations throughout the world rely on the Committee's estimates as the scientific basis for evaluating radiation risk, establishing radiation protection and safety standards, and regulating radiation sources.

The Committee is comprised of scientists from 21 Member States. The UNSCEAR Secretariat, which gives the Committee the necessary assistance in carrying out its work, is located in Vienna; it consults with scientists throughout the world in establishing databases of exposures and information on the effects of radiation.

The last publication of the Committee was the UNSCEAR 2000-2001 Report which comprise 1300 pages. It is called "Sources and effects of ionizing radiation". The next publication is planned for 2006.

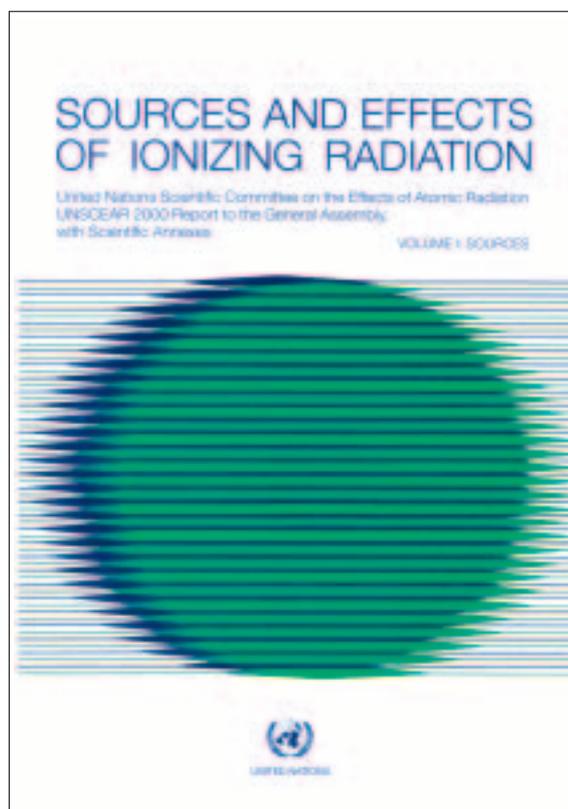


scientifiques récentes et sur leurs conséquences en termes d'évolution de la radioprotection. L'UNSCEAR est donc un cénacle ouvert, d'où découlent les orientations futures de la radioprotection, en fonction de l'évolution des nouvelles données scientifiques, mais aussi des méconnaissances et des incertitudes.

Les publications de l'UNSCEAR

Elles constituent la synthèse du travail du comité et sont étayées par une importante bibliographie discutée dans chacun des chapitres scientifiques (appelées annexes scientifiques). Au travers des publications de 1972, 1977, 1982, 1986, 1988, 1993, 1994, 1996 et 2000-2001, se dessinent les composantes majeures de la radioprotection et l'évolution des questions scientifiques : risque de survenue de tumeurs solides, risque héréditaire, risques après exposition in utero ou chez le jeune enfant, influence du débit de dose, données sur la réaction adaptative. Si vous recherchez d'anciennes données sur les effets déterministes, l'évolution des connaissances et des concepts de radioprotection depuis la fin des années 50, un historique sur l'épidémiologie des cancers après irradiation, l'évolution des concepts de cancérogénèse et mutagenèse,... précipitez-vous sur les synthèses de l'UNSCEAR. Les plus anciennes ont systématiquement été traduites en français, mais depuis la fin des années 80, économies de l'ONU obligent, elles sont disponibles uniquement en anglais. Ces annexes scientifiques sont précédées d'un rapport à l'Assemblée Générale de l'ONU qui extrait les principaux messages scientifiques et se prononce sur les méthodes d'estimation et la quantification du risque. Loin d'être un message purement formel, les conclusions de l'UNSCEAR concourent au choix de recommandations par la CIPR. En 2001 par exemple, l'UNSCEAR a proposé une révision à la baisse du risque d'effets héréditaires, proposition reprise dans les projets de recommandations de la CIPR.

Les derniers documents de l'UNSCEAR ont été publiés en 2000 et 2001 (plus de 1200 pages) : avec un volume consacré aux sources de rayonnements (sources naturelles, médicales et autres sources fabriquées par l'homme) et aux expositions associées, un volume consacré aux effets des rayonnements sur la santé avec notamment les effets des faibles doses, les conséquences de l'accident de Tchernobyl. Ce dernier document est certainement le seul document de synthèse scientifique d'ampleur sur la contamination et les effets de l'accident, avec plus de 500 références bibliographiques.



Rapport UNSCEAR 2000.

Une synthèse sur les effets héréditaires des rayonnements a été publiée en 2001 .

Les documents en cours d'analyse (2003-2007)

La session de travail de juin 2001 a eu pour objet de définir les orientations des prochaines annexes scientifiques, qui devraient être publiées en 2006 ou 2007. Les projets de rapport ont été discutés en janvier 2003, avril 2004 et septembre 2005 (liste des documents et dates prévisibles de publications dans le tableau ci-après).

Les thèmes scientifiques retenus démontrent la part importante accordée à l'étude des mécanismes et des conséquences biologiques, ainsi que l'ambition d'une analyse intégrée de données relatives aux sources, aux effets et à la mise en perspective des mécanismes comme l'illustrent les documents sur le radon, sur la radioécologie qui comportent un volet sur les modèles dosimétriques et un volet concernant les effets sur le biota non humain. L'UNSCEAR poursuit également le travail de synthèse publié en 2000 sur les conséquences de Tchernobyl en rassemblant les données des trois républiques d'ex-URSS les plus concernées.

Liste des documents de travail de l'UNSCEAR en 2005

Index	Titre de l'annexe scientifique	Date prévisible de publication
642	Sources-to-effects assessment for radon in homes and workplaces	2006
643	Medical radiation exposures	2007
644	Exposures of workers and the public from various sources of radiation	2007
645	Methodologies for the assessment of exposures to biota from radionuclides discharged to the environment	2007
646	Exposure from radiation accidents	2007
647	Epidemiological evaluation and dose response of diseases other than cancer	2006
648	Epidemiological studies of radiation and cancer	2006
649	Non targeted and delayed effects of exposure to ionizing radiation	2006
650	Health effects due to radiation from the Chernobyl accident	2007
651	Effects of ionising radiation on the immune system	2007
652	Effects of ionising radiation on non human biota	2007

Certains documents, comme ceux relatifs aux expositions (médicales, professionnelles, du public), à l'épidémiologie des cancers après irradiation, et au suivi post-Tchernobyl, constitueront l'actualisation de documents publiés en 2000. Dans les documents relatifs aux sources d'irradiation, l'UNSCEAR fait porter actuellement ses efforts sur la connaissance des doses reçues par les différentes catégories de population en termes de distribution statistique et non plus seulement en termes de doses moyennes, avec un intérêt plus particulier pour les populations les plus exposées. L'utilisation de la dose efficace pour les expositions médicales reste controversée (irradiations hétérogènes voire extrêmement localisées, patients non standards...). En dehors des comparaisons pour lesquelles la dose efficace présente un intérêt, il est préférable d'exprimer les expositions en termes de grandeurs spécifiques telles que la dose à l'entrée, la dose à l'organe, le produit dose / surface,...

Le document sur l'épidémiologie des cancers est centré sur deux objectifs : l'étude quantitative globale des facteurs de risque dans une perspective de radioprotection, et l'étude analytique des cancers par organe dans une perspective de compréhension des facteurs de risque et de prévention. La première approche s'appuie essentiellement sur l'étude des survivants d'Hiroshima-Nagasaki et la seconde sur les études cliniques, professionnelles, dont les caractéristiques sont très variées, tant au niveau des groupes exposés que des conditions d'exposition et des facteurs confondants. Plusieurs

publications majeures récemment publiées ou à venir ne seront discutées que lors de la prochaine session de l'UNSCEAR ; il s'agit notamment de l'analyse de la cohorte des survivants d'Hiroshima-Nagasaki, reprise avec la nouvelle référence dosimétrique (DS02), de l'étude de l'influence du débit et du fractionnement avec des publications sur la surveillance de travailleurs et de membres du public de sites de l'ex-URSS : Mayak, Techa River, Semi-Palatinsk, ..., de l'étude internationale sur la mortalité par cancer chez les travailleurs du nucléaire.

Le document sur le radon rassemble les données récentes, de l'inventaire des sources et des méthodes dosimétriques jusqu'à la caractérisation des effets chez les travailleurs (mineurs) ou le public (études résidentielles) en apportant une attention particulière aux caractéristiques des expositions, à la dosimétrie et aux incertitudes. Un volet expérimental et moléculaire (indicateurs biologiques d'exposition, signatures moléculaires des cancers radon-induits, ...) devrait étayer l'estimation des risques cancérogènes liés au radon. Deux questions majeures pour la radioprotection sont abordées : la valeur du facteur de conversion (de l'activité volumique à la dose efficace) et la comparaison des niveaux de risque entre expositions professionnelle et résidentielle. La plupart des données publiées sur les mineurs d'uranium ont été prises en compte pour l'étude du risque en fonction de l'exposition cumulée. Le comité souhaite donner davantage d'importance aux enquêtes cas-témoins



sur le radon "domestique". Plusieurs études importantes sont aujourd'hui disponibles ou en voie de publication (en particulier l'étude française et l'étude européenne, reprenant l'analyse de près de 10 000 cas de cancer du poumon et à laquelle participe l'IRSN). L'UNSCEAR conserve la valeur de coefficient de dose adoptée dans ses précédents rapports, valeur différente de celle recommandée par la CIPR dans sa publication 65.

Parmi les autres thèmes abordés, il est d'ores et déjà possible de prévoir que certains apporteront des contributions importantes, voire essentielles pour la compréhension des effets des rayonnements et la caractérisation fine des facteurs de risque.

Il en est ainsi pour l'évaluation de la relation dose-effet pour des affections non cancéreuses. De nature stochastique ou déterministe, les effets tardifs non cancéreux suscitent de multiples interrogations, tant sur le plan des mécanismes biologiques que sur celui de l'ampleur du risque. Le document est focalisé sur la mortalité par effets cardiovasculaires survenant tardivement après irradiation. Il soulève des questions importantes sur la qualité des données pour des effets considérés jusqu'à présent comme déterministes, les incertitudes sur les doses délivrées aux tissus cibles, et la maîtrise des co-facteurs, notamment le tabagisme dans l'étude d'Hiroshima et Nagasaki. Certaines études sur les cohortes professionnelles (techniciens de laboratoire) apportent des éléments complémentaires, mais la discussion de la relation dose-effet reste largement ouverte. La nécessité d'études supplémentaires dans ce domaine est évidente, aussi bien dans le domaine épidémiologique, notamment aux faibles doses, que dans le domaine des mécanismes possibles au niveau des tissus concernés. Malheureusement, il n'est pas prévu d'intégrer de chapitre sur les mécanismes biologiques sous-jacents, ni sur les données relatives à d'autres types d'affections, pulmonaires, digestives, thyroïdiennes...

L'UNSCEAR a également entrepris la synthèse des données sur les mécanismes dits épigénétiques, ou plus largement des effets cellulaires et tissulaires non ciblés et différés des rayonnements (par opposition aux mécanismes "directs" : lésion induite-mutation). Ces effets contribuent à certaines étapes des effets tardifs, notamment de la cancérogenèse radio-induite (instabilité génétique, effets de voisinage,...). Il semble également que certains de ces effets "non ciblés" ne suivent pas

les mêmes formes de relation dose-effet que la mutagenèse. Ceci pourrait expliquer des différences de relation dose-effet entre effets biologiques précoces et effets cliniques tardifs. Parallèlement, le document sur les effets de l'irradiation sur le système immunitaire devrait également contribuer à expliquer les relations entre mutagenèse, effets non directement mutagènes, réponse immunitaire et conséquences tissulaires et les conséquences selon les caractéristiques de l'irradiation et les spécificités individuelles. Il faut noter que le dernier document de synthèse sur les effets immunitaires radio-induits a été publié par l'UNSCEAR en 1972. C'est dire l'intérêt mais aussi la complexité d'actualiser un domaine dans lequel les connaissances biologiques ont considérablement évolué, rendant obsolètes certaines considérations du rapport de 1972.

Les documents sur la radioécologie et protection de l'environnement sont centrés sur les différents modèles qui permettent les calculs de dose et sur l'analyse des effets de la radioactivité sur le biota non humain. L'analyse prend en compte les sources d'exposition, les mécanismes de transfert et concentration, les indicateurs biologiques témoignant d'une exposition ou d'un effet ainsi que les méthodes d'estimation des doses. Un des objectifs est d'identifier et établir une synthèse des cibles biologiques radiosensibles du biota, en vue de proposer un cadre pour la radioprotection de l'environnement terrestre et aquatique

Tous ces documents sont en phase d'élaboration. Cette année, le comité a proposé de travailler lors de la prochaine session (fin mai 2006) sur une version finale pour les documents sur le radon, l'épidémiologie des cancers, l'épidémiologie d'affections non cancéreuses restreinte, pour cette version à la mortalité par maladie cardio-vasculaire, les effets biologiques non ciblés. Les versions finales des autres documents sont prévues pour 2007.

Conclusions et perspectives

Compte tenu des questions abordées sur les sources et effets des rayonnements ionisants et de l'importance de la position du comité vis-à-vis de l'identification des risques et de leur quantification, il semble étonnant que l'UNSCEAR soit peu connu. Sans vouloir attribuer à une raison précise cette relative discrétion, plusieurs facteurs peuvent cependant l'expliquer. L'UNSCEAR choisit les questions scientifiques à traiter au moins autant en fonction

de leur apport à la connaissance scientifique que pour leurs implications directes en radioprotection. Des synthèses sur les mécanismes biologiques, la réaction adaptative, le système immunitaire ou sur des effets déterministes n'ont pas pour vocation première de bousculer les règles de radioprotection mais plutôt d'éclairer les acteurs sur les facteurs à prendre en compte ou les mesures de prévention à mettre en place. La composition du comité n'y est pas non plus étrangère ; au plan international, les acteurs de la radioprotection sont relativement peu nombreux et il n'est pas rare de retrouver les membres de l'UNSCEAR dans d'autres comités internationaux comme la CIPR, l'AIEA, les comités d'Euratom, instances plus propices à la communication du fait des implications directes de leurs recommandations ou décisions. Certes, cette consanguinité est propice à l'harmonisation et la cohérence mais, a contrario, fragilise l'UNSCEAR dont la spécificité est insuffisamment perçue. Paradoxalement, c'est au travers de la contestation de son avis scientifique que l'UNSCEAR trouve une nouvelle justification : la publication en 2000 des conséquences radio-induites de l'accident de Tchernobyl a suscité une grande opposition au sein même de l'ONU. Les conclusions de l'UNSCEAR, s'appuyant sur des publications médicales et scientifiques, considéraient que 14 ans après l'accident, les effets radio-induits concernaient essentiellement les travailleurs intervenus en urgence et les enfants des régions les plus contaminées (risque de cancer de la thyroïde élevé). A l'opposé, des comités oeuvrant dans le domaine humanitaire considéraient que le nombre de décès dus à l'accident de Tchernobyl était de l'ordre de dizaines de milliers. Cette polémique est en partie artificielle puisque l'UNSCEAR n'analyse que les effets radio-induits alors que d'autres comités prennent également en compte les conséquences socio-économiques et plus largement sociétale de cette catastrophe. Cependant, cette controverse a permis au forum de Tchernobyl en 2005, rassemblant pour la première fois l'ensemble des comités de l'ONU concernés, l'AIEA, l'OMS, la FAO et les représentants des trois gouvernements de Fédération Russe, Ukraine et Biélorussie, de tirer des conclusions sur l'ampleur des effets et des risques. En ce qui concerne les effets (c'est à dire ce qui a été observé), les conclusions concordent avec celles du rapport 2000 de l'UNSCEAR. Pour ce qui concerne les risques plus tardifs, au-delà de deux décennies, les projections sont bien sûr à considérer avec précaution, évaluant dans des hypothèses prudentes l'excès possible de décès à quelques milliers.

Aiguillon sur le dossier Tchernobyl, la position du comité UNSCEAR reflète un fragile équilibre entre la synthèse de résultats scientifiques et leur interprétation en termes de santé publique. Au cours des années à venir, l'expression du risque, notamment aux faibles expositions, sera au centre des débats. La protection de l'environnement sera également un enjeu majeur. L'UNSCEAR devra, par ses synthèses scientifiques, proposer les méthodes les plus adaptées à l'estimation des effets et risques, dans un contexte de multi-expositions, chroniques et à faible dose. Le temps est peut-être venu de développer des interfaces avec des organismes traitant des effets et risques liés à d'autres agents de l'environnement. ■

(1) Malcolm Crick est depuis le 1^{er} août 2005 le nouveau secrétaire scientifique ; il succède à Norman Gentner.

(2) Le site web de l'UNSCEAR www.unscear.org permet de télécharger l'ensemble de ces documents. Un accès est dédié aux conséquences de l'accident de Tchernobyl : conséquences précoces (publication de 1988), bilan de la surveillance environnementale et sanitaire jusqu'en 1998 (publications de 2000 et 2001).



LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION

Les recommandations de la CIPR

ICRP recommandations

par Annie Sugier, membre de la Commission Principale et présidente du comité sur les applications du système de protection – Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

L'objectif de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) est d'apprécier l'état des connaissances sur les effets des rayonnements afin d'identifier leurs implications du point de vue des règles de protection à adopter. Créé en 1928, à la suite d'une décision du Congrès International de Radiologie, la CIPR demeure aujourd'hui encore une commission de la Société Internationale de Radiologie ayant le statut d'une organisation non gouvernementale. A l'origine sa mission était centrée sur les réponses à apporter aux préoccupations des professionnels du domaine médical confrontés aux effets des rayonnements. Depuis cette époque elle a vu son importance et ses centres d'intérêt largement étendus avec l'accroissement des utilisations pratiques des rayonnements ionisants. La CIPR entretient des relations étroites avec l'ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements), organisation jumelle chargée de définir les grandeurs et unités dans le domaine radiologique. Elle entretient également des relations avec les organisations internationales des Nations-Unies ainsi qu'avec la Commission européenne.

La CIPR ne réalise pas elle-même de recherches mais analyse les résultats de celles qui sont faites dans le monde. Elle examine également les travaux d'autres organisations internationales comme, par exemple, ceux de l'UNSCEAR (Comité Scientifique des Nations-Unies sur les effets des rayonnements atomiques). Elle émet régulièrement des recommandations générales, en particulier à l'intention des agences réglementaires, dans lesquelles elle explicite les bases scientifiques qu'elle utilise et les jugements de valeurs qu'elle est amenée à faire pour proposer des règles de protection et des niveaux d'exposition à ne pas dépasser. La figure 1 montre la place de la CIPR dans le processus d'élaboration des normes internationales.

En s'appuyant sur l'analyse des connaissances scientifiques disponibles, la CIPR retient, à titre de précaution, l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil entre les doses reçues et les risques de développer des cancers ou des maladies héréditaires. Les trois principes de protection qui structurent le système de la CIPR (justification des pratiques, optimisation de la protection, limitation des expositions) découlent de cette hypothèse qui impose d'apprécier les avantages et les inconvénients de toute activité volontaire conduisant à exposer des individus et de s'efforcer de réduire autant que raisonnablement possible cette exposition, et en tout état de cause, de se situer en dessous des limites ou de certaines valeurs guides. Le choix de ces valeurs numériques fait aussi l'objet de jugements de valeurs qui sont explicités dans les différentes publications de la CIPR.

Pour réaliser ses travaux d'analyse, la Commission s'appuie sur cinq comités spécialisés : comité 1 sur les aspects scientifiques, comité 2 sur la dosimétrie interne, comité 3 sur les applications dans le domaine médical, comité 4 sur les applications hors médical, comité 5 (nouvellement créé) sur la protection de l'environnement.

Executive Summary

The International Commission on Radiological Protection, ICRP, is an independent Registered Charity, established in 1928 to advance for the public benefit the science of radiological protection, in particular by providing recommendations and guidance on all aspects of protection against ionising radiation.

ICRP offers its recommendations to regulatory and advisory agencies and provides advice intended to be of help to management and professional staff with responsibilities for radiological protection. While ICRP has no formal power to impose its proposals on anyone, in fact legislation in most countries adheres closely to ICRP recommendations, e.g., ICRP 60 published in 1990 forms the basis of directives 96/29 and 97/43 Euratom.

ICRP is preparing a new recommendation to replace ICRP 60.

It emphasizes the concept of individual dose constraints applicable to all sources as a basis for the protection of public and workers. This new document is planned for 2006-2007.

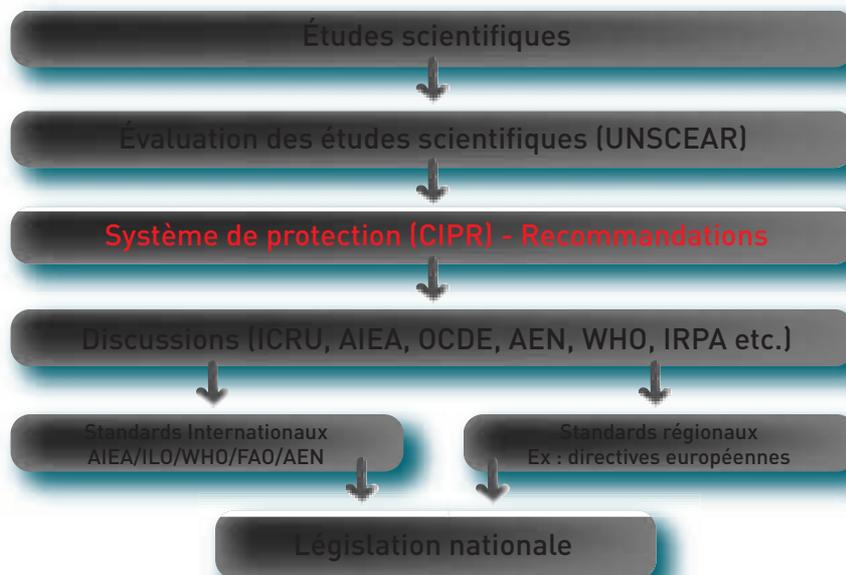


Figure 1 : Élaboration de la doctrine en radioprotection

Développement du système de protection

Bien qu'il s'agisse d'une organisation non gouvernementale, les recommandations successives publiées par la CIPR ont servi de base commune aux agences internationales pour produire les normes de base ou les directives qui ont ensuite été transposées en réglementation nationale par les états membres.

Depuis 1990, date des recommandations les plus récentes (publication 60), la progression des connaissances scientifiques, les développements techniques, le retour d'expérience et le souci d'adhérer à l'évolution de la société, ont incité la CIPR à s'interroger sur les implications des évolutions de son système de protection et à proposer des modifications qui touchent principalement à la cohérence générale des concepts et des valeurs guides ou limites, utilisées selon les types de situation ainsi qu'à l'extension du système de protection de l'homme à celle de l'environnement.

Le système de protection tel qu'il a été défini dans la publication 60 résulte de réflexions qui se sont développées au cours de plusieurs décennies. En voulant couvrir une grande variété de sources et de situations d'exposition (sources d'origine naturelle et artificielle, situations normale, potentielle, accidentelle, chronique) ainsi que différentes catégories d'exposition (professionnelle, publique, médi-

cale), le système est devenu de plus en plus complexe. Afin de rendre compte de cette variété de sources, de situations et de catégories d'exposition, la CIPR 60 avait considéré qu'il convenait de distinguer deux types d'activités associant celles-ci à une application différente des principes et des concepts. Il s'agit :

- des "pratiques", c'est-à-dire des activités humaines se traduisant par une augmentation du niveau d'exposition existant (c'est le cas par exemple de l'exposition due aux installations industrielles utilisant les rayonnements ionisants) ;
- des "interventions", c'est-à-dire des activités humaines se traduisant par une réduction du niveau d'exposition existant (c'est le cas par exemple des situations d'urgence ou des expositions naturelles élevées ou chroniques suite à un accident ou à une ancienne pratique).

En outre, dans les dix publications spécialisées qui ont suivi la CIPR 60, les nombreuses valeurs numériques qui étaient recommandées à titre de restrictions de doses individuelles étaient qualifiées selon les types de situations à considérer de, limites, contraintes ou niveaux d'action ou encore de niveaux d'intervention¹. Le tableau 1 (page suivante) présente les publications de la CIPR postérieures à la CIPR 60 et recommandant des valeurs numériques de restrictions de dose portant sur l'application du système.

En 2000, lorsqu'elle lance le processus de révision de ses recommandations générales, la motivation



Tableau 1 : publications de la CIPR, parues après la CIPR 60 (application du système)

Publication 62 (CIPR, 1993)	Protection Radiologique pour la recherche biomédicale
Publication 63 (CIPR, 1993)	Principes d'intervention en situation d'urgence
Publication 64 (CIPR, 1993)	Protection en cas d'exposition potentielle : le cadre général
Publication 65 (CIPR, 1994)	Protection contre le Radon 222 dans les habitations et au travail
Publication 73 (CIPR, 1997)	Protection radiologique et sûreté en médecine
Publication 75 (CIPR, 1998)	Principes généraux de protection des travailleurs
Publication 76 (CIPR, 1998)	Protection en cas d'expositions ponctuelles : application à des sources particulières
Publication 77 (CIPR, 1998)	Protection radiologique appliquée aux déchets et aux rejets
Publication 81 (CIPR, 2000)	Protection radiologique appliquée au stockage des déchets solides à vie longue
Publication 82 (CIPR, 2000)	Protection du public dans des situations d'exposition chronique de longue durée

principale de la Commission est de simplifier le système en proposant une échelle d'actions, traduisant la continuité du risque et la plus ou moins grande contrôlabilité des expositions auxquelles est confronté le décideur. Cette échelle comporte un nombre restreint de valeurs numériques représentant des niveaux fondamentaux de protection exprimés en dose reçue par un individu en provenance d'une seule source (“contraintes de dose”). Le choix d'une valeur de contrainte de dose dépend de l'appréciation de la situation par le décideur à la lumière des critères suivants :

- la plus ou moins grande facilité de réduction de l'exposition individuelle (maîtrise) ;
- le bénéfice direct, indirect ou sociétal que les individus tirent de l'activité en cause (bénéfice) ;
- l'information, la formation ou le suivi individuel dont les personnes exposées sont l'objet (information / suivi).

Le tableau 2 donne des exemples de situations d'expositions, susceptibles d'être rencontrées, et montre en dessous de quelles contraintes de dose la CIPR recommande que soient maintenues les expositions des individus concernés.

Les trois valeurs numériques proposées par la CIPR correspondent aux niveaux maximums d'exposition tolérables pour un individu exposé à une source dominante (“contrainte de dose”). Respecter ces valeurs n'est pas suffisant : il convient d'appliquer en outre le principe d'optimisation. Ainsi, les contraintes de dose représentent la valeur plafond du processus d'optimisation (“upper bound”), celui-ci consistant à réduire autant que raisonnablement possible, compte-tenu des facteurs économiques et sociaux, l'exposition et le nombre de personnes exposées.

Si l'individu est soumis à plusieurs sources significatives, il faudra fractionner ces valeurs, et retenir une valeur de la contrainte de dose pour chaque situation concernée. La CIPR rappelle par exemple que dans sa publication 77, il est recommandé une valeur de 0,3 mSv en cas d'exposition du public à plusieurs sources.

L'échelle des valeurs proposée pour les contraintes de doses ne se substitue pas aux valeurs numériques recommandées dans les publications précédentes mais en explicite la cohérence en les intégrant dans un cadre commun qui met en évidence les caractéristiques des situations auxquelles elles s'appliquent (figure 2).

Enfin, à titre indicatif, l'échelle de contraintes de dose est comparée à des fractions ou des multiples de la radioactivité naturelle, mettant en évidence une exigence plus ou moins forte d'action de protection. Cela ne signifie pas que la radioactivité naturelle ne présente aucune nocivité mais exprime l'impact plus ou moins grand du niveau d'exposition ajouté ou existant par rapport au fond naturel.

Principales caractéristiques du nouveau système

Le nouveau système est marqué principalement par une volonté de continuité vis-à-vis du système actuel. Il s'agit d'une évolution tenant compte du retour d'expérience et des réactions des professionnels, tout au long du processus très ouvert de consultation développé par la Commission au cours de son dernier mandat (2001-2005). Les principes de justification, optimisation et limitation présentés dans la CIPR 60 sont toujours applicables mais l'accent est d'avantage mis sur l'optimisation sous

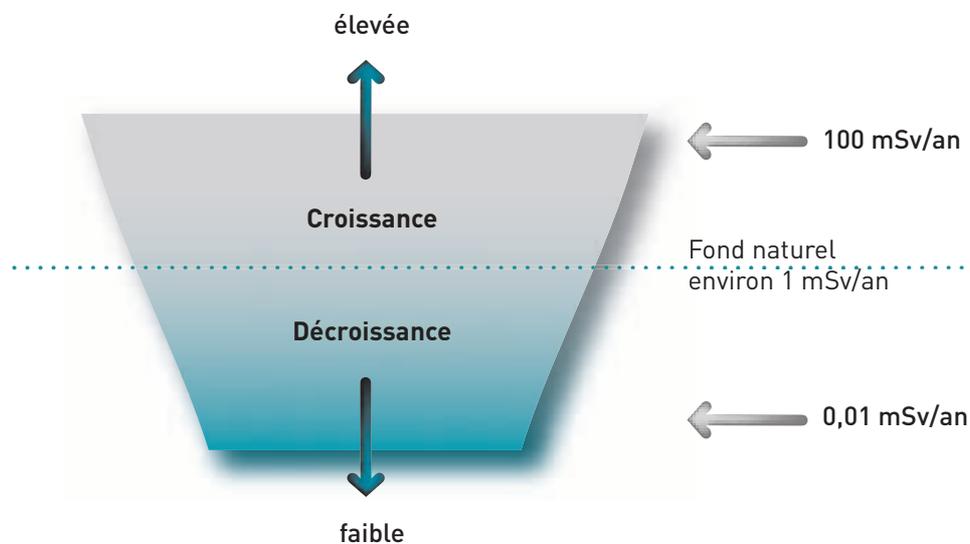


Figure 2 : Éléments d'appréciation de l'exigence d'actions visant à réduire les expositions

contrainte. De ce fait, la CIPR pense que ses recommandations n'impliqueront pas de modifications des réglementations dès lors qu'elles ont pris en compte précisément les termes de la publication 60. C'est davantage dans les présentations pédagogiques, que ces évolutions se feront sentir, ainsi que dans tous les travaux à venir de révision des publications spécialisées de la CIPR.

En résumé, les principales caractéristiques des nouvelles recommandations sont les suivantes :

- applications de contraintes de doses individuelles associées à une source d'exposition dans toutes les situations d'exposition (normale, urgente, existante). Ces contraintes constituent les niveaux fondamentaux de protection des travailleurs et du public ;
- maintien des valeurs de limite de dose de la CIPR 60 pour les situations d'exposition normale et lorsqu'il est possible de déterminer la somme des sources d'exposition auxquelles un individu est soumis² ;
- obligation de compléter l'exigence du respect des contraintes et des limites par la mise en œuvre du processus d'optimisation de la protection ;
- maintien du principe de justification mais en reconnaissant que, lorsqu'il s'agit de justifier l'introduction de nouvelles pratiques, les conditions de protection jouent un rôle très relatif dans la décision ;
- remise à jour, en tenant compte des plus récentes données scientifiques des facteurs de pondération utilisés dans la définition des grandeurs et des unités dosimétriques ;

- accent mis sur la nécessité d'apprécier le niveau de dose au patient en fonction du bénéfice attendu de la procédure envisagée à des fins diagnostiques ou thérapeutiques ;
- introduction d'une politique de protection des espèces non humaines³.

Les nouvelles recommandations, qui sont encore en cours d'élaboration, s'appuient sur des documents "fondateurs" développant des aspects importants du système de protection de la Commission. Il s'agit des documents touchant aux thèmes suivants : bases biologiques et épidémiologiques, grandeurs et unités, optimisation de la protection, définition, expositions médicales, champ d'application.

Les prochaines étapes

La Commission et ses cinq comités techniques entament, avec la réunion de Genève en septembre 2005, un nouveau mandat de 4 ans, sous la présidence du suédois Lars-Erik Holm, qui succède au britannique Roger Clarke.

L'un des enjeux du nouveau président sera d'achever le travail d'élaboration des documents fondateurs qui ont été soumis à consultation entre avril et juillet 2005 et d'intégrer dans le document sur les recommandations générales les modifications décidées à Paris en mars 2005, lors de la dernière réunion de la Commission. Une nouvelle consultation de cette dernière version est prévue au printemps 2006, ce qui devrait permettre la publication de l'ensemble de ces documents en 2006 ou 2007.



Tableau 2 : contraintes du 1^{er} rang de la CIPR (dose efficace/mSv/an)

Dose	Caractéristiques et exigences	Situation		
		Normales (pratiques)	Urgence	(Pré)Existante
100	<ul style="list-style-type: none"> - Difficilement maîtrisable - Bénéfice au cas par cas - Information, formation et surveillance individuelle des travailleurs - Evaluation des doses du public 	s/o	Travailleurs : maximum sauf pour sauver des vies Public : contre-mesures contraignantes (évacuation, relogement)	Public et travailleurs : action presque toujours justifiée
20	<ul style="list-style-type: none"> - Facilement maîtrisable - Bénéfice individuel direct ou indirect - Information, formation et soit surveillance individuelle soit évaluation 	Travailleurs Accompagnateurs et soutien aux patients	Public : contre-mesures moins contraignantes (confinement, pastilles d'iode)	Public et travailleurs : radon et post-accidentel
1	<ul style="list-style-type: none"> - Facilement maîtrisable - Bénéfice sociétal (pas individuel) - Pas d'information, de formation ni de surveillance individuelle - Evaluation des doses pour la conformité 	Public	s/o	

Congrès SFRP – Nantes – Juin 2005

Ainsi que cela est souligné dans le présent article, l'objectif visé n'est pas de recommander aux agences réglementaires de modifier les normes actuelles mais plutôt de mettre l'accent sur certains principes et concepts existant déjà introduits dans la CIPR 60 ("optimisation sous contrainte") et d'en étendre l'application quel que soit le type de situation. Le message clé étant qu'il y a un continuum de risques et que les actions de protection à mettre en œuvre sont fonction de la plus ou moins grande contrôlabilité de la situation d'exposition. ■

[1] A l'initiative de l'IRSN, une étude, qui sera prochainement publiée dans les annales de la CIPR, a été réalisée commentant les extraits de ces différentes publications associées aux valeurs numériques et à leur rationalité.

[2] Le concept de limite de dose est associé au risque maximum tolérable pour un individu, or celui-ci peut être soumis à plusieurs sources. Pour vérifier que les limites individuelles ne sont pas dépassées, il faut donc faire la somme des expositions auxquelles un individu est soumis.

[3] L'IRSN a publié une traduction de la première publication de la CIPR sur ce sujet (CIPR 91) et a produit une note de doctrine de l'Institut sur le sujet (Protection de l'environnement – Orientation de l'IRSN).

LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION

Application des normes internationales de sûreté radiologique de l'AIEA

Application of international radiological safety standards of IAEA

par **Eliana Amaral**, directeur de la division de la sûreté radiologique et de la sûreté du transport et des déchets (NSRW) et **Khammar Mrabit**, chef de la section d'appui aux politiques et aux programmes (NSRW) – Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

Rappel historique

La mise au point des normes de sûreté nucléaire et de sûreté radiologique ainsi que leur application sont deux fonctions statutaires de l'Agence internationale de l'énergie atomique (dénommée ci-après Agence), et seulement de l'Agence à l'intérieur du système des Nations-Unies. En effet, le statut de l'Agence autorise expressément cette dernière à établir des normes de sûreté et à prendre des dispositions pour les appliquer.

Le programme de sûreté radiologique de l'Agence a pris naissance à la fin des années cinquante. Les premières mesures internationales de protection et de sûreté radiologique ont été mises au point et approuvées par le Conseil des Gouverneurs de l'Agence en mars 1960. C'est en juin 1962 que le Conseil des Gouverneurs a approuvé pour la première fois les normes fondamentales de protection radiologique et depuis trois éditions révisées sont parues en 1967, en 1982 et 1996.

Application des normes

L'Agence n'a cessé d'accorder une importance toute particulière à l'application des normes à ses propres opérations, aussi bien qu'aux opérations qui comportent l'utilisation de sources radioactives, de services, d'équipement fournis par l'Agence ou à sa demande ou sous sa direction ou sous son contrôle y compris les projets de coopération technique fournis par elle à ses États membres qui reçoivent son assistance.

Les mécanismes de l'Agence pour l'application des normes de sûreté radiologique comprennent les activités de coopération technique (assistance directe) à ses États membres, l'encouragement à l'échange international d'informations, y compris la

promotion des réseaux d'experts, la promotion de l'enseignement et de la formation, la fourniture aux États membres, sur demande, d'un large éventail de services concernant la sûreté, et de la coordination de projets, de recherche-développement. L'effort le plus important, systématique et intégré que l'Agence avait fourni était dans le cadre des "projets modèles" sur le renforcement de l'infrastructure de radioprotection dans le cadre de son programme de coopération technique.

Projets modèles sur le renforcement de l'infrastructure de radioprotection

Le projet modèle interrégional initial (INT/9/143) avait été lancé en 1994 et son objectif principal était d'aider les États membres de l'Agence à appliquer les normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnement (collection sécurité no.115). Ce projet a été suivi de cinq projets modèles régionaux pour l'Afrique, l'Amérique latine, l'Asie de l'Est, l'Asie de l'Ouest et l'Europe) en 1997. Ceux-ci sont suivis, depuis 2001, de dix projets modèles (deux par région) qui ont été terminés fin 2004. Ces projets comportaient cinq étapes :

Executive Summary

The International Atomic Energy Agency (IAEA) is an independent inter-governmental, science and technology-based organization, in the United Nations family, that serves as the global focal point for nuclear co-operation. IAEA assists its Member States, in the context of social and economic goals, in planning for and using nuclear science and technology for various peaceful purposes, and facilitates the transfer of such technology and knowledge in a sustainable manner to developing Member States. IAEA develops basic safety standards and, based on these standards, promotes the achievement and maintenance of high levels of safety in applications of nuclear technologies, as well as the protection of human health and the environment against ionizing radiation.



1. *mise en place d'un cadre réglementaire* – l'activité qui a demandé le plus de temps consistait à élaborer et promulguer une législation et une réglementation en matière de radioprotection, à désigner et à habilitier un organisme national de réglementation ainsi qu'à créer un système de notification, d'autorisation et de contrôle des sources de rayonnements (y compris l'établissement d'un inventaire des sources radioactives et des installations utilisant les rayonnements). Le franchissement de cette étape peut être considéré comme le principal indicateur des progrès accomplis par l'État dans l'exécution de ses obligations au titre du projet ;

2. *mise en place d'un contrôle des expositions professionnelles* comprenant des programmes de surveillance individuelle et de surveillance des lieux de travail, ainsi que des évaluations des doses, la tenue de dossiers et des programmes d'assurance de la qualité. L'efficacité du système dépend beaucoup de la validité du cadre réglementaire ;

3. *mise en place d'un contrôle des expositions médicales*, qui concerne les activités de contrôle des expositions des patients en radiologie diagnostique, radiothérapie et médecine nucléaire. Elle comprend l'établissement et l'application de programmes appropriés d'assurance de la qualité ;

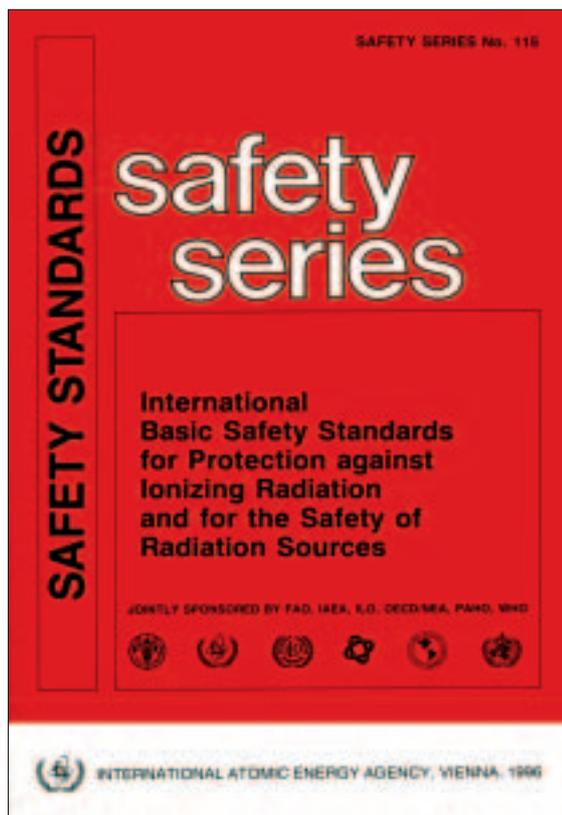
4. *mise en place d'un contrôle des expositions du public* visant à assurer la radioprotection du public et de l'environnement. Elle requiert, notamment, des programmes d'enregistrement, de contrôle et de stockage sûr des déchets radioactifs, le contrôle des produits de consommation contenant des substances radioactives, et la surveillance de l'environnement ;

5. *préparation aux cas d'urgence et création de capacités d'intervention*, c'est-à-dire l'élaboration de plans et l'attribution de moyens pour assurer l'efficacité de l'organisme national de réglementation et des autres organismes concernés face aux différentes situations d'urgence radiologique.

Mise en œuvre

Depuis le début des projets modèles et jusqu'à 2004, 92 États membres ont rejoint progressivement et participé aux projets. Pour chaque pays participant, un plan de travail spécifique a été établi. Chacun de ces plans précisait les obligations du pays participant et de l'Agence pour une mise en œuvre efficace des projets dans les délais prévus. L'objectif final

était que l'infrastructure devrait être mise en place ou renforcée jusqu'à un niveau compatible avec l'ampleur et le volume des pratiques faisant appel aux rayonnements ionisants dans le pays et devrait permettre de satisfaire aux principales prescriptions des normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements.



Collection sûreté n° 115.

Pour beaucoup de pays participants, la priorité était accordée à des activités essentielles telles que l'élaboration d'une législation, d'une réglementation, le recrutement de personnel et sa formation. Parallèlement, l'établissement d'un système de notification, d'autorisation et de contrôle des sources de rayonnements et d'un inventaire national des sources a été considéré hautement prioritaire pour établir la base des contrôles réglementaires et réduire ainsi les probabilités d'incidents et d'accidents radiologiques. Les activités initiales ont pris beaucoup de temps et n'ont pas encore été entièrement achevées dans plusieurs pays. Les résultats obtenus pour la première et deuxième étapes peuvent être résumés comme suit :

Enseignement et formation

Dès le départ, il est apparu à l'Agence qu'il était indispensable de disposer, dans les États

membres participants, d'un personnel suffisant et compétent avant la mise en place effective d'une infrastructure de protection adéquate et durable. Par conséquent, les besoins de formation recensés ont été inclus dans les plans de travail par pays afin que la formation soit dispensée dans le cadre de cours nationaux, régionaux et interrégionaux et aussi sous forme de bourses, de voyages d'études et de formation en cours d'emploi. En 1999-2000, des cours post-universitaires de longue durée (plus de vingt semaines) aboutissant à un diplôme en radioprotection ont été créés à l'Université du Witwatersrand (Afrique du Sud - en anglais), à l'Université nationale de Malaisie (en anglais) et à l'Institut supérieur des sciences appliquées et de technologie (République Arabe Syrienne - en arabe), à Dubna (Russie) et Minsk (Biélorussie - en russe), en Grèce (en anglais). Ces cours s'ajoutent aux cours supérieurs régionaux organisés par l'Université de Buenos Aires en collaboration avec l'autorité argentine de réglementation nucléaire et le ministère argentin de la santé (en espagnol) et par le Centre national des sciences de l'énergie et des technologies nucléaires (CNESTEN en français) en collaboration avec l'Université Mohamed V au Maroc. Au total, durant la période 1994-2004, plus de 350 étudiants ont suivi avec succès ces cours post-universitaires.

En plus de ces cours d'études supérieurs, environ 5500 personnes ont participé aux activités de formation spécifiques, soit dans le cadre de cours régionaux ou en formation individuelle (boursiers ou voyage d'études).

Cadre législatif et réglementaire

Les activités liées à l'établissement et au renforcement du cadre législatif et réglementaire (étape 1) ont été mises en œuvre avec divers degrés de réussite. La situation vers fin 2004, pour 87 pays, était la suivante:

- plus de 80 % des pays participants avaient promulgué une législation ou étaient sur le point de le réaliser ;
- approximativement 80 % avaient adopté des réglementations applicables aux pratiques les plus dangereuses ;
- plus de 65 % avaient recruté du personnel qualifié en nombre suffisant pour que l'organe de réglementation puisse s'acquitter de ses fonctions ;
- plus de 60 % avaient mis sur pied un système de notification, d'autorisation et de contrôle pour les pratiques principales et les sources de rayonnements ionisants ;

- environ 75 % avaient établi un registre (inventaire) des sources de rayonnements, notamment pour celle des catégories 1 et 2 ;

- environ 50 % avaient doté leur organisme de réglementation de pouvoirs juridiques les autorisant à prendre des mesures coercitives.

Contrôle des expositions professionnelles

Les progrès peuvent être résumés comme suit :

- environ 80 % des 87 pays avaient établi un système de surveillance individuelle couvrant les travailleurs les plus susceptibles d'être exposés ;

- plus de 60 % avaient les moyens d'étalonner des instruments de surveillance radiologique ou pourraient accéder à de tels moyens ;

- plus de 50 % avaient des dispositifs de surveillance en service sur les lieux de travail ;

- environ 80 % avaient un système de contrôle de relevés de doses, du moins pour les expositions professionnelles externes.

Conclusions et perspectives

La Conférence internationale sur les infrastructures nationales de sûreté radiologique: vers des systèmes efficaces et durables, organisée à Rabat (Maroc) en septembre 2003 a permis d'examiner la situation en ce qui concerne l'établissement d'infrastructures de sûreté radiologiques dans les États membres de l'AIEA et dans des pays qui ne le sont pas encore. Elle a souligné la nécessité de telles infrastructures qui soient exhaustives, efficaces et durables. L'AIEA, en se basant sur les conclusions de ladite conférence a créé une politique et des actions pour l'exécuter (GOV/2004/52). Cette politique vise à favoriser l'établissement d'infrastructures réglementaires nationales efficaces et durable pour le contrôle des sources de rayonnements. Dans son rapport d'évaluation, le Bureau des services de supervision interne (OIOS) a conclu que "les projets modèles avaient des résultats et un impact positifs dans les pays participants". En effet, les projets modèles ont joué un rôle crucial dans les activités de l'AIEA visant à aider les États membres à se conformer aux Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements. Ils ont permis de mettre en place des mécanismes réglementaires efficaces et harmonisés visant à assurer la durabilité dans tous les domaines liés à la sûreté des rayonnements, ont renforcé la coopération à l'échelle internationale et régionale et contribué à promouvoir dans le monde entier la



normalisation, l’harmonisation et la mise en œuvre de mesures et procédures de sûreté adoptées au plan international.

Afin de renforcer et d’assurer la durabilité des infrastructures de sûreté radiologique dans les États membres, l’AIEA a créé des projets visant notamment à : encourager les États membres à entreprendre périodiquement des estimations et des auto-évaluations (en se servant par exemple de la méthodologie RaSSIA de l’AIEA) ; renforcer la formation théorique et pratique ; encourager les parties prenantes à s’impliquer ; constituer des réseaux et échanger des informations. Le développement de la coopération, de l’autonomie et des réseaux au niveau régional et la promotion de “la formation des formateurs” devraient permettre de bien consolider le succès et la durabilité des infrastructures de contrôle des sources de rayonnements. Ces projets fournissent ainsi une assistance pour aider les États membres à renforcer aussi leur capacité dans les domaines de la protection du public et de l’environnement, le contrôle des expositions médicales et la préparation aux cas d’urgence et la création de capacité d’intervention. ■

LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION

Le Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH) de l'Agence pour l'Énergie Nucléaire (AEN)

The Committee of Radiation Protection and Public Health of the Nuclear Energy Agency (NEA)

par Ted Lazo, directeur adjoint – Division de radioprotection et de gestion des déchets radioactifs – AEN/OCDE

Historique et engagement actuel

L'utilisation des rayonnements ionisants a grandement contribué au développement des activités humaines et à l'amélioration de la qualité de vie. Les techniques développées dans les domaines médical ou industriel ainsi que dans celui de la production énergétique ont en effet permis des progrès importants dans notre société. Afin d'exploiter au mieux les différentes activités impliquant l'utilisation des rayonnements, les gouvernements et leurs autorités établissent des programmes réglementaires qui permettent de promouvoir et d'assurer la mise en place de mesures appropriées pour protéger la santé publique et l'environnement, contre les dangers potentiels d'un mauvais usage ou d'un contrôle inadéquat des sources radioactives. Ces efforts reposent tout particulièrement sur une compréhension globale des risques associés aux rayonnements, incluant la façon dont ces risques sont évalués, gérés et pris en compte dans le contexte social dans lequel ils s'inscrivent. La radioprotection est une discipline transversale qui établit des programmes pour la protection des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement face aux dangers potentiels des rayonnements ionisants. De cette façon, elle contribue au développement d'une utilisation sûre des sources de rayonnements dans la recherche, la médecine l'industrie conventionnelle, ainsi que dans l'industrie nucléaire. Le Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH), intégré au sein de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE¹ a la responsabilité d'étudier les différents aspects de la radioprotection et d'engager des actions pour aider les autorités nationales à adopter et maintenir des niveaux élevés de protection des travailleurs, du public et de l'environnement dans les domaines de l'utilisation des rayonnements ionisants.

Les missions du CRPPH

Le rôle et le mandat du CRPPH ont évolué au cours du temps afin de mieux prendre en compte les besoins de ses membres. En juillet 1957, l'Organisation de coopération économique européenne (OCEE) met en place un sous-comité sur la santé et la sûreté qui est alors chargé d'établir un programme dans le domaine de la radioprotection. A la suite de la création de l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire en 1958, ce sous-comité est rattaché au comité de direction de l'énergie nucléaire, puis en 1973, son mandat est révisé donnant naissance au Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH). Ce mandat est à nouveau modifié en 1981 pour préciser les objectifs du comité, puis encore en 1983, pour mieux préciser ses relations avec la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), ainsi que son travail de coordination internationales dans des domaines tels que les expositions professionnelles (le programme ISOE) et les exercices d'urgence radiologique (le Programme INEX). Le mandat actuel du CRPPH a été approuvé par le conseil de l'OCDE en octobre 2005. Cette révision a été réalisée afin que le mandat du Comité soit

Executive Summary

The NEA's Committee on Radiation Protection and Public Health (CRPPH), established in 1973, is a valuable resource for its member countries in the field of radiation protection. The committee is made up of regulators and radiation protection experts, with the broad mission to provide timely identification of new and emerging issues, to analyse their possible implications and to recommend or take action to address these issues to further enhance radiation protection regulation and implementation. Contributions of CRPPH concern the evolution of the radiation protection system, the role of stakeholders in the field, the preparation and the management of emergency situations, and the management of exposures of nuclear workers. The regulatory and operational consensus developed by the CRPPH on these emerging issues supports policy and regulation development in Member countries, and disseminates good practice.



en parfait accord avec le programme stratégique de l'AEN, approuvé en 2004. Selon ce nouveau mandat, le CRPPH est responsable d'études de radioprotection et assure un échange d'expérience entre ses membres dans le respect des objectifs suivants :

- offrir un forum d'échanges et de discussion de haut niveau ;
- construire une compréhension partagée des enjeux actuels de la radioprotection ;
- contribuer à l'évolution des principes et des pratiques de la radioprotection ;
- promouvoir des approches en phase avec les attentes sociales actuelles ;
- développer, si besoin est, des projets de co-opération internationale.

Composé d'experts en radioprotection de haut niveau, le Comité est reconnu au niveau mondial et ses objectifs sont poursuivis en étroite collaboration avec les autres organisations internationales qui interviennent dans le domaine de la radioprotection (CIPR, AIEA, CE, OMS, UNSCEAR). Le CRPPH contribue ainsi au maintien de la coopération et la confrontation des idées et des expériences au plan international qui a caractérisé la radioprotection depuis ces débuts à la fin des années 1920.

Les membres du comité sont des experts nommés par les gouvernements qui appartiennent à des organisations réglementaires ou des instituts nationaux de radioprotection. D'après son mandat, la mission générale du CRPPH est d'identifier au moment opportun les nouveaux sujets de réflexion, d'analyser leurs possibles incidences, de recommander ou d'entreprendre des actions pour traiter ces problématiques et ainsi poursuivre l'amélioration de la réglementation et de la mise en œuvre de la radioprotection.

Même si le champ d'action du Comité couvre en principe tous les domaines de la radioprotection, ses ressources sont néanmoins dirigées sur les questions jugées prioritaires par ses membres. Quatre domaines particuliers ont ainsi été identifiés en 1994 à l'occasion d'un travail de réflexion qui a débouché sur la préparation d'une "*opinion collective du CRPPH*" (NEA 1994) qui a orienté et structuré le travail du Comité au cours de la dernière décennie autour de 4 grands thèmes :

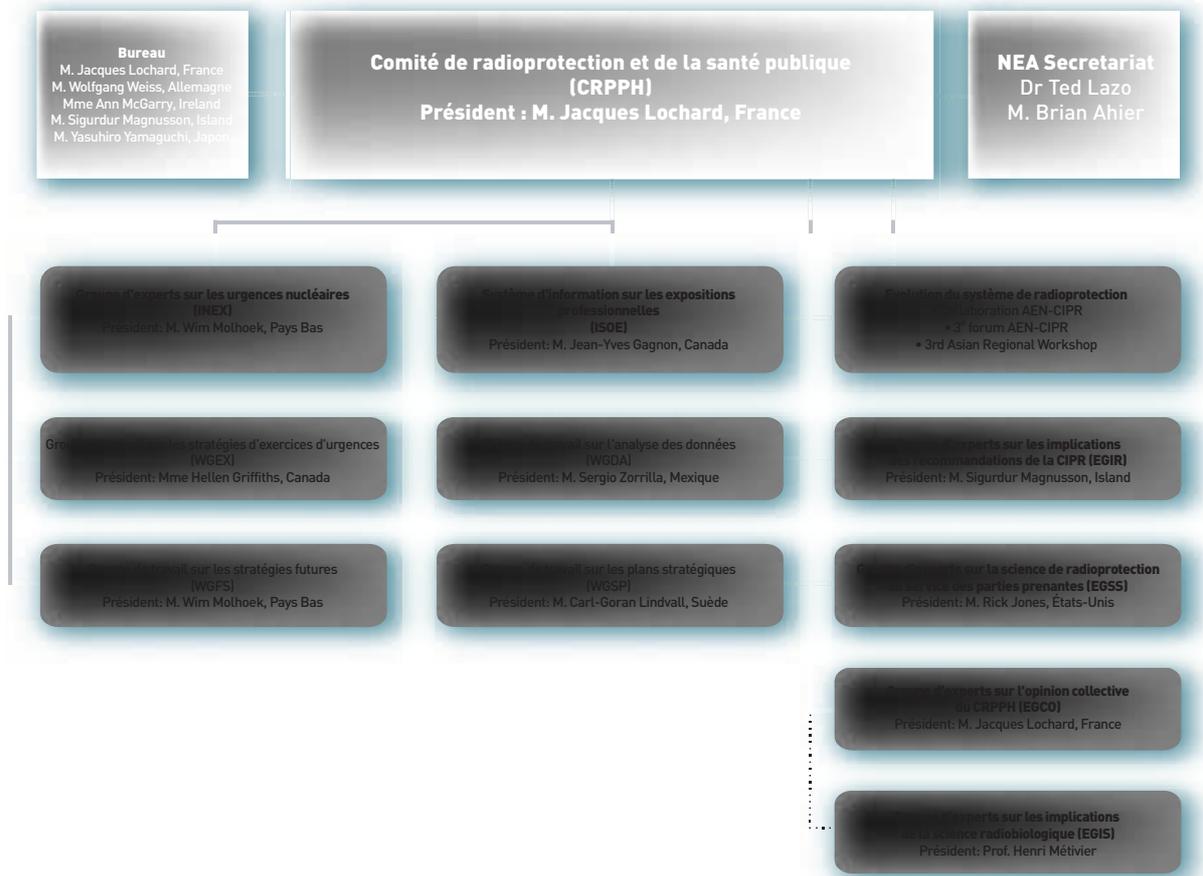
- l'évolution du système de radioprotection ;
- le rôle des parties prenantes dans les processus de décision concernant l'évaluation et la gestion de la protection radiologique ;
- la préparation et la gestion des situations d'urgence ;

- la gestion des expositions professionnelles dans les installations nucléaires.

Les contributions du CRPPH

Les réflexions sur ces thèmes se sont traduites par de nombreux séminaires et rapports dont les plus représentatifs sont rappelés en annexe. Parmi les principales contributions du Comité, on peut citer :

- le CRPPH a participé au processus de développement des nouvelles recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR). Le Comité a organisé deux séminaires internationaux Taormina (NEA 2003b), Lanzarote (NEA 2004c) et mis en place plusieurs groupes de travail afin d'évaluer les orientations proposées par la CIPR et l'aider à mieux prendre en compte les préoccupations des autorités nationales sur le plan réglementaires mais également opérationnels. Ces actions ont également permis à d'autres parties prenantes de la radioprotection, comme des opérateurs et des ONG, d'exprimer leur point de vue et de faire valoir leurs attentes ;
- la gouvernance de la santé publique et environnementale et des questions de sûreté a beaucoup évolué au cours des dix dernières années et le concept d'implication des parties prenantes est au cœur de cette évolution. L'implication de parties prenantes dans les processus de décision en matière de radioprotection peut représenter, dans certaines situations, la seule voie possible pour élaborer des décisions efficaces, durables et acceptables par le plus grand nombre. L'analyse approfondie de différentes expériences menées dans le monde en matière d'implication des parties prenantes a permis au Comité de tirer des enseignements et d'élaborer des recommandations très utiles pour ses membres (trois ateliers à Villigen, en Suisse, NEA 1998, 2001c, 2004a) ;
- en réponse à la catastrophe de Tchernobyl, le Comité a mis en place un groupe d'experts permanent chargé d'élaborer et de mettre en œuvre des exercices internationaux d'urgence nucléaire sous l'égide de l'AEN (INEX 1, INEX 2, INEX 2000, INEX 3). Ce travail a permis de faire progresser de façon significative la dimension internationale de la gestion des situations d'urgence radiologique en particulier sur le plan de la coordination et de la communication. (NEA 200b, 2001b, 2002a) ;
- l'application des principes fondamentaux de la radioprotection dans le domaine de la protection des travailleurs, en particulier l'application systématique du principe d'optimisation, a permis de réduire de façon significative les niveaux d'exposition individuels et collectifs dans les installations nucléaires au cours des 20 dernières années. Le



Structure actuelle du CRPPH

CRPPH a mis en place en 1992 un système de collecte des performances dosimétriques dans les centrales nucléaires afin, d'une part, de mieux suivre l'évolution des expositions professionnelles, et d'autre part de favoriser la diffusion des bonnes pratiques de radioprotection. La mise en place de ce système a sans nul doute contribué à la réduction de plus de 50 % des expositions professionnelles que l'on a pu constater au cours des 10 dernières années. (NEA 2002b, 2004b).

Plus récemment, le CRPPH a mis en place plusieurs groupes d'experts pour développer une réflexion sur les enjeux actuels de la radioprotection à la fois sur le plan scientifique et sur le plan sociétal. L'objectif de cette réflexion, menées en coopération avec diverses parties prenantes, devrait déboucher en 2006 sur un nouveau programme de travail du Comité pour les années à venir.

Des sujets de réflexion pour les années à venir

D'ores et déjà plusieurs orientations importantes émergent de la réflexion :

- la nécessité d'impliquer des parties prenantes

dans l'identification des problèmes radiologiques et dans les processus de décision conduit à repenser le rôle de l'expert en radioprotection aussi bien au niveau de l'élaboration de la réglementation que de sa mise en œuvre. Le CRPPH explorera les conséquences que cette évolution peut impliquer dans des domaines tels que la sélection de nouveaux sites d'implantation pour des installations nucléaires, la gestion des rejets et des déchets des installations pendant leur fonctionnement normal, le démantèlement des installations ainsi que la préparation et la gestion des conséquences d'un accident nucléaire ou radiologique.

Plus généralement, l'évolution du rôle des professionnels de la radioprotection se reflète aussi dans l'évolution du rôle et des responsabilités des différentes organisations nationales et internationales dans le développement des principes, normes de réglementations de la radioprotection et dans leur application. Le Comité s'engagera avec les parties prenantes concernées pour discuter de cette évolution ;

- les études actuelles en radiobiologie peuvent présenter des challenges pour les fondements du système de radioprotection tels que nous le connaissons actuellement. Certaines études de radiobiolo-



gie suggèrent que, dans certains cas, la compréhension courante de la relation entre le risque d'exposition et le détriment associé devrait être revue. Plus particulièrement, il pourrait y avoir des différences entre les situations d'exposition chronique et les situations d'exposition aiguë, entre les contaminations internes et les expositions externes, entre les effets chez la génération exposée et chez les générations suivantes. Ces différences pourraient modifier la façon dont les risques d'exposition sont actuellement gérés ;

– après avoir consacré beaucoup d'efforts pour améliorer la préparation et la gestion des situations d'urgence radiologique et nucléaire, le Comité porte désormais l'essentiel de ses réflexions sur la préparation et la gestion des situations post-accidentelles. La série d'exercices menée en 2005 dans le cadre de INEX 3 a permis aux 20 pays qui y participent d'identifier les problèmes complexes des situations post-accidentelles comme la mise en œuvre de contre-mesures agricoles, de restrictions alimentaires, de circulation des marchandises et en particulier les aliments, de circulation des personnes au niveau du tourisme par exemple. INEX3 devrait à terme permettre au Comité d'aborder une réflexion approfondie sur la question de la réhabilitation des conditions de vie dans un territoire durablement contaminé à la suite d'un accident nucléaire ou radiologique ;

– la poursuite de l'amélioration de la protection des travailleurs dans les installations nucléaires mais aussi médicales reste une priorité des professionnels et des autorités de la radioprotection. Dans cette perspective, le Comité souhaite renforcer le rôle du système ISOE qui regroupe actuellement 461 centrales nucléaires de 73 exploitants dans 29 pays ainsi que 25 autorités nationales. Avec l'AIEA, qui assure conjointement avec l'AEN le secrétariat du système, il est prévu de renforcer les échanges d'expérience entre les participants en particulier des pays d'Europe de l'Est et d'Asie et également de favoriser l'utilisation des moyens de communication offerte par Internet pour faciliter la diffusion des expériences dans le domaine d'ALARA.

En conclusion, le Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH) de l'AEN continuera dans les années à venir à rester attentif à l'évolution des connaissances scientifiques qui fondent la radioprotection et aux nouveaux enjeux sociaux associés au développement des technologies qui utilisent les sources radioactives et les propriétés des rayonnements. Cette attitude devrait lui permettre de contribuer à répondre à temps aux challenges mais

aussi aux problèmes de la radioprotection, voire de les anticiper, qui se poseront sur les plans politiques, réglementaires et pratiques aux États membres de l'Agence et au-delà. ■

[1] LAEN et sa mission

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) est une institution semi-autonome au sein de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), dont le siège se trouve en France, dans la région parisienne. Les pays membres de l'OCDE qui souhaitent participer aux activités de l'Agence doivent en faire la demande officielle. Sur 30 pays membres de l'OCDE, 28 sont également membres de l'AEN.

L'Agence a pour mission d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques.

LAEN est dirigée par le Comité de direction de l'énergie nucléaire, constitué principalement de représentants à haut niveau des autorités nationales en charge de l'énergie atomique et des ministères pertinents. Pour développer et effectuer sa mission technique, il y a sept comités techniques permanents, qui sont essentiellement composés de spécialistes et techniciens des pays membres. Ces comités font l'originalité et la force de l'AEN car ils lui donnent toute la souplesse nécessaire pour s'adapter à de nouvelles thématiques et parvenir rapidement au consensus. Leurs grands domaines d'activité sont la sûreté et la réglementation nucléaires, la radioprotection, la gestion des déchets radioactifs, le développement de l'énergie nucléaire, les sciences nucléaires, et le droit nucléaire.

Liste représentative de publications récentes:

- | | | | |
|-----------|--|-----------|--|
| NEA 2005a | Optimisation in Operational Radiological Protection: A Report by the Working Group on Operational Radiological Protection of the Information System on Occupational Exposure, OECD/NEA 2005. | NEA 2001a | Policy Issues in Radiological Protection Decision Making: Summary of the 2nd Villigen (Switzerland) Workshop, January 2001, OECD/NEA 2001. |
| NEA 2005b | The Process of Regulatory Authorisation: A report by the CRPPH Expert Group on the Regulatory Application of Authorisation, OECD/NEA 2005. | NEA 2001b | Experience from International Nuclear Emergency Exercises: The INEX 2 Series, OECD/NEA, 2001. |
| NEA 2004a | Summary of the findings of the Third Villigen Workshop - Stakeholder Participation in Decision Making Involving Radiation: Exploring Processes and Implications, OECD/NEA 2004. | NEA 2001c | Policy Issues in Radiological Protection Decision Making: Summary of the 2nd Villigen (Switzerland) Workshop, January 2001, OECD/NEA 2001. |
| NEA 2004b | Occupational Exposures at Nuclear Power Plants – Twelfth Annual Report of the Programme ISOE OECD/NEA, 2004. | NEA 2000a | A Comparison of the Carcinogenic Risk Assessment and Management of Asbestos, Nickel and Ionising Radiation, NEA/CRPPH(2000)11, OECD/NEA, 2000. |
| NEA 2004c | Future Policy for Radiological Protection: A Stakeholder Dialogue on the Implications of the ICRP Proposals, Summary Report, Lanzarote, Spain, OECD/NEA 2004. | NEA 2000b | Monitoring and Data Management Strategies for Nuclear Emergencies, OECD/NEA, 2000. |
| NEA 2003a | Proceedings of the Asian Regional Conference on the Evolution of the System of Radiological Protection, Tokyo, 24 – 25 October 2002, OECD/NEA 2003. | NEA 2000c | Methodologies for Assessing the Economic Consequences of Nuclear Reactor Accidents, OECD/NEA, 2000. |
| NEA 2003b | Radiological Protection of the Environment: Summary Report of the Issues, OECD/NEA, 2003. | NEA 2000d | Radiological Impacts of Spent Nuclear Fuel Management Options: A Comparative Study, OECD/NEA, 2000. |
| NEA 2002a | Chernobyl: Assessment of Radiological and Health Consequences, 2002 Update of Chernobyl: Ten Years On, OECD/NEA, 2002. | NEA 1998 | The Societal Aspects of Decision Making in Complex Radiological Situations, Proceedings of an International Workshop, Villigen, Switzerland, 13 - 15 January 1998, OECD/NEA, 1998. |
| NEA 2002b | ISOE - Information System on Occupational Exposure: Ten Years of Experience, OECD/NEA, 2002. | NEA 1994 | Radiation Protection Today and Tomorrow, A Collective Opinion of the Committee on Radiation Protection and Public Health of the OECD Nuclear Energy Agency, OECD/NEA, 1994. |





LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION

The role and recent activities of the ILO concerning the radiation protection of workers (ionizing radiation)

Le rôle et les activités récentes de l'Organisation internationale du travail en matière de radioprotection des travailleurs

by **Dr Shengli Niu**, Senior Specialist in Occupational Health In Focus programme on Safety and Health at Work (SafeWork) – International Labour Office (ILO)

The protection of the worker against sickness, disease and injury arising out of employment is one of the tasks assigned to the ILO in the words of the Preamble of its Constitution. The development of international standards in the form of Conventions and Recommendations is one of the main functions of the ILO. These standards, which are adopted by the International Labour Conference, cover labour and social issues. As a package, they constitute the International Labour Code which defines minimum standards in the labour and social fields.

Between 1919 and 2004, 185 Conventions and 195 Recommendations were adopted. Close to 50 per cent of these instruments relate directly or indirectly to occupational safety and health. Conventions and Recommendations relevant to occupational radiation protection are listed in the Annex; among them Convention No. 115 and Recommendation No. 114 deal specifically with the protection of workers against radiation (ionizing).

The 1984 International Labour Conference Resolution concerning the improvement of the working conditions and environment, laid down the following principles:

- work should take place in a safe and healthy working environment;
- conditions of work should be consistent with workers' well-being and human dignity;
- work should offer real possibilities for personal achievement, self-fulfilment and service to society.

Based on the above fundamental objectives and principles, the InFocus Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork) of the ILO aims to increase the capacity in member States to prevent occupational accidents and work-related diseases and improve the working conditions.

The objectives of the ILO's programmes of activities in the field of occupational safety and health aim essentially at:

- reducing the number and seriousness of occupational accidents and diseases;
- adapting the working environment, equipment and work process to the physical and mental capacity of the worker;
- enhancing the physical, mental and social well-being of workers in all occupations;
- encouraging national policies and programmes of member States and supplying appropriate assistance.

The protection of the worker against ionizing radiations falls naturally within the scope of ILO's programme of action on occupational safety and health which uses, in a coordinated manner, the various means of action available to the ILO to give governments, employers' and workers' organizations the necessary help in drawing up and implementing programmes for the improvement of working conditions and environment.

The ILO has had a long history in development of international guidance on radiation protection of workers. The ILO Conventions are a powerful mecha-

Executive Summary

L'organisation Internationale du Travail (OIT) créée en 1919 a pour vocation de promouvoir la justice sociale et notamment de faire respecter les droits de l'homme dans le monde du travail. L'OIT met au point des conventions et des recommandations internationales du travail qui définissent les normes minimales à respecter dans les domaines de son ressort. En particulier, l'OIT a pour objectifs de réduire les accidents et les pathologies liés au travail. Dans le domaine de la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants, l'ILO collabore avec les autres organisations internationales (AIEA, OMS...) pour l'élaboration des normes de base de radioprotection des travailleurs.



nism in international law by which to motivate states to implement and demonstrate safety and health provisions complying with current international standards. In this respect, Convention (No. 115) and its accompanying Recommendation (No. 114) concerning the protection of workers against ionizing radiations are the basis for ILO action in the area of protection of workers against exposure to ionizing radiation. The ILO Convention 115 has been and remains effective. Convention has so far been ratified by 47 countries. Activities are being taken to increase this effectiveness by working with other international organizations, in particular with the IAEA and the WHO, towards its more widespread ratification and implementation in the Member States.

There has been a long-standing history of efficient interagency cooperation on radiation protection which was strengthened by the establishment in 1986 of an Interagency Committee for Nuclear Accident Response (IAC/NR) which was later renamed as the Interagency Committee for the Response to Nuclear Accidents (ICRNA) and by the establishment in 1990 of an Interagency Committee on Radiation Safety (IACRS).

The development of the International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (BSS) which was published in 1994 mark the culmination of efforts that have continued over the past several decades towards the harmonization of radiation protection and safety standards internationally. The unprecedented international effort to draft and review the Standards involved hundreds of experts from the member States of the sponsoring organizations, from specialized organizations and from employers' and workers' organizations. The Standards is jointly sponsored by the Food and Agriculture Organization (FAO), The International Atomic Energy Agency (IAEA), the International Labour Organization (ILO), the Nuclear Energy Agency of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD/NEA), the Pan American Health Organization (PAHO) and the World Health Organization (WHO).

Published in 2001 and jointly sponsored by FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, OCHA and WHO, the Safety Requirements on Preparedness and Response for a Nuclear and Radiological Emergency incorporates and establishes requirements for emergency preparedness and response so that emergency management can be seen in its

entirety by the bodies concerned. These safety requirements are binding on the IAEA in relation to its own operations and on the states in relation to operations assisted by the IAEA.

The supporting Safety Guides relevant to occupational radiation protection which have been developed so far include :

- occupational Radiation Protection;
- assessment of Occupational Exposure due to External Sources of Radiation;
- assessment of Occupational Exposure due to Intakes of Radionuclides (these three Safety Standards were co-sponsored by ILO and IAEA and published in 1999);
- building Competence in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources (jointly sponsored by IAEA, ILO, PAHO and WHO, published in 2001).

There are also some Safety Standards on specific sectors, particularly Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials (co-sponsored by ILO and IAEA) which was published this summer. Other publications which were jointly developed by the IAEA, ILO and WHO include the Health Surveillance of Persons Occupationally Exposed to Ionizing Radiation (published by the IAEA 1998), the Organization and Operation of a National Regulatory Infrastructure Governing Radiation and Safety of Radiation Sources (published by the IAEA in 1999) and a five-volume Manual on Radiation Protection in Hospitals and General Practice (to be published by WHO).

The current activities of the ILO are centred on the promotion of the active involvement of employers' and workers' organizations in the formulation of international standards on occupational radiation protection and the implementation of the BSS and the Safety Fundamentals at both international and national levels. At the international level, the ILO is closely associated with the work of IAEA's Radiation Safety Standards Advisory Committee (RASSAC) which is vested with the important mission of reviewing the Agency's Safety Series documents on radiation protection and safety of radiation sources and the Agency's programme of work for the preparation of these documents. Within the framework of the IACRS, the ILO and other member organizations discuss international policies and standards on radiation protection and coordinate among themselves radiation protection activities carried out by individual member organizations.

With a view to protecting workers against exposure to ionizing radiation and to promoting the implementation of the ILO Convention on radiation protection, 1960 (No. 115), the Office joined the International Atomic Energy Agency (IAEA), the World Health Organization (WHO), the European Commission (EC) and the OECD Nuclear Energy Agency (NEA), the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), the International Commission on Radiological Protection (ICRP), the International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU), the International Electrotechnical Commission (IEC), the International Radiation Protection Association (IRPA) and the International Society of Radiology (ISR) in convening an International Conference on Occupational Radiation Protection at the ILO Headquarters in Geneva in August 2002. The conference was hosted by the Swiss Government and attended by 328 participants from 72 countries and 12 organizations including employers' and workers' organizations. The Conference was the first international conference to cover the whole area of occupational radiation protection, including infrastructure development, radiation monitoring, stakeholder involvement, and the probability of causation of occupational harm attributable to radiation exposure.

The findings and recommendations of the Conference were considered in September 2002 by the IAEA General Conference, which requested the IAEA "... to look into the possibility of the IAEA co-operating with the International Labour Organization and other relevant bodies in formulating and implementing...an international action plan for occupational radiation protection".

An Action Plan for Occupational Radiation Protection was developed by the IAEA in co-operation with the Office and reviewed by the organizations involved in the Geneva Conference, the International Confederation of Free Trade Unions (ICFTU) and the International Organisation of Employers (IOE). The Action Plan was approved by the IAEA Board of Governors on 8 September 2003. The overall objective of the Action Plan is to focus the efforts of the relevant international organizations, in particular the IAEA and ILO, to assist their Member States in establishing, maintaining and, where necessary, improving programmes for the radiation protection of occupationally exposed workers.

The proposed actions include: joint promotion of the ILO Convention No. 115, review of the ILO code

of practice on "Radiation protection of workers (ionising radiations), co-operation between the IAEA and ILO in reaching developing countries, information exchange to promote greater awareness and understanding, education and awareness, exposure to enhanced natural radiation in the workplace, promotion of a holistic approach to workplace safety, formulation and application of standards for the protection of pregnant workers and their embryos and fetuses, probability of causation of occupational harm attributable to radiation exposure.

In order to ensure the successful implementation of the Action Plan, the IAEA in cooperation with the ILO has established a Steering Committee with the overall remit to advise on, monitor, and assist in the practical implementation of the Action Plan. Participants in the Steering Committee consist of representatives of a number of interested Member States (Argentina, Brazil, China, France, Germany, India, Switzerland, Syrian Arab Republic, United Kingdom, United States of America) and interested international organizations (IAEA, ILO, WHO, EC, OECD/NEA, ICFTU, IOE, IRPA and ISA). ■



LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES EN RADIOPROTECTION

WHO role in radiation protection: historical perspective

Le rôle de l'OMS en radioprotection : une perspective historique

by **Zhanat Carr**, Radiation and Environmental Health Programme, Department of Protection of the Human Environment, WHO HQ, Geneva, Switzerland*, **Gerry Hanson**, Former Regional Radiological Health Adviser, PAHO/WHO, Washington DC, USA; Former Head of Radiation Medicine Programme, WHO HQ, Geneva, Switzerland and **Caridad Borrás** Former Regional Radiological Health Adviser, PAHO/WHO, Washington DC, USA

The First Steps

From its beginnings in the late 1950s WHO programme activities in radiation protection have reflected societal priorities as determined by WHO staff and its expert consultants, being confirmed by its governing body through the budget. Education, training, research and the provision of advice and support to its member states have always been the main generic activities, with the specific content changing according to current needs. Impetus for adjusting priorities has originated in the WHO Headquarters or in one of its six Regional Offices, including the Pan American Health Organization (PAHO), which in addition to being the WHO Regional Office for Americas (AMRO), has its own constitution and funding mechanism. PAHO, founded in 1902, also initiated radiation protection activities in the 1950's., promoting public health aspects of radiation and providing fellowships for the training of physicians and other professionals in radiation medicine.

With the advent of the atomic age and its promises of harnessing nuclear energy for peaceful purposes, the earliest guidance by the WHO Expert

Panels as published in the Technical Report Series concerned topics such as: radiochemical analysis, medical supervision of radiation work, training in the public health aspects of nuclear energy, and radiation medicine education in the medical curriculum. As the cold war developed, with the superpowers testing their atomic arsenals in the atmosphere, and society living in dread of radioactive fallout or possible nuclear annihilation, WHO established networks for monitoring radioactivity in air and milk and as the nuclear arsenals grew, provided support for the International Physicians for Prevention of Nuclear War (IPPNW).

Radiation in Medicine

In the mid-1960s and the 1970s, WHO concentrated on the use of radiation in medicine, including ethical and protection aspects. This emphasis is reflected in the guidance provided concerning the use of ionizing radiation for medical purposes and for non-medical purposes, i.e. training and research. Also during this period (1974-1980) WHO published the seminal five-volume Manual on Radiation Protection in Hospitals and General Practice. In addition, member states were assisted (training, supplies, advice) to establish radiation protection legislation, training programs, and national radiation protection organizations, including personnel monitoring services. Additionally, with assistance from the US Bureau of Radiological Health, dosimetric equipment and advice was provided and with the assistance of the French Central Service for Protection against Ionizing Radiation (Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants) personnel monitoring (film badges) was provided for many developing countries that were unable to establish their national services. To im-

Executive Summary

Depuis la fin des années 1950, l'OMS développe des activités dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants dans le but que les bénéfices des technologies susceptibles d'entraîner une exposition aux rayonnements dépassent largement les risques associés.

En conséquence, l'OMS développe un programme d'évaluation des risques des rayonnements ionisants pour la santé des travailleurs et examine les questions de santé publique liées à la contamination de l'environnement. L'OMS favorise les recherches dans ces domaines et fournit des recommandations, en collaboration avec les autres organisations internationales concernées, en particulier l'AIEA.



Appareil de radiographie panoramique dentaire.

prove protection of patients and staff in radiotherapy, in collaboration with the IAEA, a network of secondary standard radiation dosimetry laboratories (SSDLs) was established along with a system for making inter-comparison measurements using the mails and thermoluminescent dosimeters.

Beginning in the mid-1970s WHO's efforts in the medical area concentrated on basic radiology and the WHO Basic Radiological System (WHO-BRS), now called the WHIS-RAD, was created. This system, in addition to providing an almost fool-proof method of producing top quality radiographs, incorporated radiation protection in its design concept. The related WHO technique, interpretation and darkroom manuals that followed assured that radiation exposure would be as low as reasonably achievable (ALARA principle). WHO supplemented this effort with guidance on quality assurance, including radiation protection. In the 1980s, WHO also provided guidance for the protection of patients and reduction of radiation dose through its efforts in the areas of rational use and efficacy. WHO also collaborated with PAHO in a publication on the organizational and technical aspects of radiology services, aimed at political leaders, administrators, planners, and health professionals, as well as the ministries of health, to help them allocate resources and determine technological configurations for the provision of radiology services. WHO also participated in a meeting on "Design Requirements for Megavoltage X-Ray Machines for Cancer Treatment in Developing Countries" convened by PAHO and co-sponsored by WHO/HQ, the IAEA and UNIDO. and cosponsored the Proceedings, published by Los Alamos National Laboratory.

Current activity in the medical area is focused on maintaining and updating the earlier work of WHO in diagnostic imaging while recognizing the ALARA principle (As Low As Reasonably Achievable) concerning radiation dosage.

Radiation Emergencies

After the accidents at Three Mile Island and Chernobyl, WHO reinforced its efforts to help member states to respond to radiation emergencies by providing educational opportunities. In 1987, to fulfill its responsibilities under the two emergency Conventions adopted in 1986, WHO established the Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN). The network is coordinated by the Radiation and Environmental Health (WHO/RAD) Programme of WHO Headquarters in Geneva.

Today, the network comprises more than 30 centers around the world. Members of the network are medical and research institutions specialized in the various fields of radiation emergency response. The specific role of REMPAN is to address issues directly relevant to the medical community and the health authorities in Member States to promote medical preparedness and to provide advice and practical assistance in case of a radiation emergency.

REMPAN is part of the international system of response to radiation emergencies coordinated by the International Atomic Energy Agency. WHO co-sponsored the Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations. WHO and IAEA have a longstanding history of collaboration on development of safety requirements, guides, and technical support documents related to medical treatment, management and follow-up of victims of radiation accidents.

One of the WHO key tasks in building capacity of the Member States is to strengthen the preparedness of national health care systems and health workers for nuclear and radiological accidents. This is implemented through education, training and providing information to the authorities, specialists, and public. With the purpose of strengthening national capacity, WHO developed a Guide for assessment of national preparedness for deliberate use of BCRN materials and carried out pilot testing of the tool in Canada in 2004. The result of this exercise was publication of a WHO Guide on National Capacity to Manage Health Risks of Deliberate Use



of Biological and Chemical Agents, and Radionuclear Material.

Radiation Research and Coordination

Research coordination has always been important for WHO. The areas of interest include patients receiving thorotrast, secondary cancers following radiotherapy, radon in the environment, health effects resulting from accidents, cosmic radiation and depleted uranium.

WHO's International Agency for Research on Cancer (IARC) remains a leading research institution in the area of assessment of ionizing radiation risk. The findings of the IARC studies are included in the UNSCEAR reports and considered by the ICRP when radiation protection recommendations are developed.

One of the key recent initiatives of the WHO was its role in the UN Chernobyl Forum – a three-year project that was launched in 2003 in response to the United Nations' ten-year strategy. The mission of the Forum was – through a series of managerial, expert and public meetings – to generate "authoritative consensual statements" on the environmental consequences and health effects attributable to radiation exposure arising from the accident. Since 2003, two Expert Groups "Environment" (EGH), coordinated by the IAEA, and "Health" (EGH), coordinated by WHO - have carried out series of expert meetings and produced respective reports for the Forum's consideration.

In order to give wider publicity to the Forum's findings and recommendations, and to inform the governments, the international scientific community and the general public, the UN Chernobyl Forum organized an International Conference entitled "Chernobyl: Looking Back to Go Forwards" that took place in Vienna on September 6-7, 2005. The Forum aimed to disseminate its findings widely through UN organizations and the mass media. The full WHO Report *Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes*, its' Executive Summary, and Press-Release are available at the WHO website. Up-to-date, the report is the most comprehensive assimilation of current scientific evidence of the health effects of the Chernobyl accident. It offers recommendations for both future research directions and national health care programs. The report is unique in its providing a link between radiation

risk assessment and risk management, between scientists and politicians.

Natural Radiation and Radon

In 1959, the first report of its Expert Committee on Radiation dealt with research in areas of high natural radiation. However, by the mid-1970s it became evident that necessary epidemiological data could not be obtained. In 1983, WHO and PAHO collaborated to present a comprehensive review of the subject. This was elaborated further and in 1996 WHO/EURO published a report containing several conclusions and recommendations covering the scientific understanding of radon risk and the need for countries to take action in the areas of risk management and risk communication.

The International Radon Project was launched in 2005 by WHO to prepare guidelines for Member States' health authorities on radon assessment and mitigation, to develop public health policy and to communicate the risk of radon exposure to the public. The project also aims at the assessment of the global burden of lung cancer associated with indoor radon exposure.

The WHO is also assessing the evidence of cosmic radiation risk as an occupational exposure of pilots and flight crew with the view of developing the fact sheet and technical report on the issue.

Food and Water Safety

In the area of food safety, WHO/RAD cooperates with the UN Food and Agriculture Organization on the updates of the CODEX Alimentarius, namely contributing its expertise to the matters related to the content of radioactive materials in food.

In 2004, WHO published the Guidelines for Drinking-water quality, where provisions were elaborated for radioactive materials content of the drinking water.

Radiation Safety Standards

In 1990, WHO became a founding member of the Inter-Agency Committee on Radiation Safety (IACRS) whose goal is the international harmonization of radiation protection and safety efforts. During the next several years, WHO and PAHO collaborated with other international organizations to produce the International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the

Safety of Radiation Sources (BSS). Subsequently, these were published by the IAEA on behalf of the Sponsoring Organizations (FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO and WHO). Implementation of the Standards in Ministries of Health has been actively supported. The reactivation of the Joint Secretariat for the production of a revised BSS is currently under consideration. WHO, together with PAHO, will lead the BSS review and revision in the areas of public health and medical exposures.

WHO also provides a continuous input, as an observer organization, to IAEA Safety documents discussed at the Radiation Safety Standards Committee (RASSC) of the IAEA. It is also one of the co-sponsoring organizations (together with the IAEA, PAHO and the EC) of the "International Action Plan on The Radiological Protection of Patients", following the recommendations for patient protection of the *International Conference on the Radiological Protection of Patients in Diagnostic and Interventional Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy*, held in Malaga, Spain, in 2001, with the same co-sponsors.

The most recent WHO activity in the area of radiation protection is its participation in an IACRS Task Group, led by PAHO, on the technical, medico-legal and ethical aspects of X-raying humans directly or inside vehicles for security purposes or to detect concealed items. ■

*Address for correspondence : WHO, SDE/PHE/RAD, 20 ave Apia, CH-1211, Geneva, Switzerland. E-mail : carrz@who.int



L'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION

La normalisation internationale en radioprotection : l'Organisation internationale de normalisation (ISO)

International standardization in radiation protection: the role of International Standard Organisation (ISO)

par Marie-Line Perrin, assistante scientifique du président du sous-comité ISO TC 85/SC 2 Radioprotection – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation, dans laquelle la France est représentée par l'Association française de normalisation (AFNOR). Sa mission est de favoriser le développement de la normalisation et des activités connexes dans le monde, en vue de faciliter les échanges de marchandises et les prestations de services entre les nations, et de coopérer dans les domaines intellectuel, scientifique, technique et économique. Cela se traduit concrètement par la publication consensuelle de normes internationales généralement transposées par la France en normes nationales labellisées NF qui font référence en la matière, et dont l'application devient obligatoire lorsqu'elles sont prescrites dans un texte réglementaire. On notera par ailleurs qu'une autre particularité de la normalisation est d'être une démarche volontaire parce qu'elle paraît utile ou profitable à ceux qui l'entreprennent.

La radioprotection trouve naturellement sa place à l'ISO en étant reconnue comme un domaine d'activité majeur, dans la normalisation internationale, par l'existence d'un sous-comité spécifique, ISO/TC

85/SC2 *Radioprotection*, au sein du comité technique ISO/TC 85 *Energie nucléaire*.

Le domaine d'action du sous-comité est la normalisation de la protection des individus contre toutes les sources de rayonnements ionisants. Douze groupes de travail y abordent les thèmes suivants : rayonnements de référence, appareils de gammagraphie et irradiateurs, matériaux et dispositifs pour la protection et équipement pour la manipulation à distance, sources scellées, surveillance de la contamination de l'air, dosimètres, analyses radiotoxicologiques pour l'évaluation des doses internes, dosimétrie biologique, mesurage de la radioactivité dans l'environnement, trafic illicite de matière radioactive, dosimétrie pour l'exposition aux radiations cosmiques dans l'aviation civile, radioprotection dans les protocoles médicaux.

Quelques 180 experts provenant de 21 pays participent aux travaux du sous-comité concrétisés actuellement par la publication de 56 normes internationales de radioprotection et par la rédaction en cours de quelques 20 projets de normes.

Pour tenir sa place dans le système international de la radioprotection, et comme l'y autorisent les statuts de l'ISO, le sous-comité s'est doté de moyens particuliers de fonctionnement. Un groupe conseil a été mis en place : lieu de prospective, il est constitué de représentants des différents pays participant au sous-comité, auxquels se joignent éventuellement les animateurs des groupes de travail.

Par ailleurs, des liaisons avec des organisations extérieures complètent le fonctionnement du sous-comité : au-delà des liaisons naturelles avec d'autres organismes de normalisation tels que la Commission électrotechnique internationale (CEI),

Executive Summary

At the level of the International organization for standardization (ISO), the standardization of protection of individuals against all sources of ionizing radiations is under the responsibility of the sub-committee TC 85/SC2 *Radiation protection*. France has a strong involvement in the field through the participation of national experts working on items dealing with reference radiations, industrial gammagraphy, materials and devices for protection against radiations, sealed sources, contamination monitoring, dosimeters, performance requirements of bioassay results for internal dose evaluation, biological dosimetry, radioactivity measurements, illicit trafficking of radioactive materials, dosimetry for exposures to cosmic radiation in civilian aircraft, radiation protection in medical protocols.

le sous-comité entretient des liens étroits avec des organisations internationales impliquées dans la radioprotection. Des liaisons sont ainsi établies avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). Il existe un officier de liaison entre le sous-comité et ces deux organisations ; il participe, en tant qu'observateur, aux réunions de RASSC (Radiation safety standards committee) de l'AIEA, dédié à l'approbation des publications de l'agence sur la radioprotection, et aux réunions des différents comités de la CIPR. Cette participation permet des échanges constructifs et un enrichissement du programme du sous-comité. On notera enfin que le sous-comité est représenté aux réunions du Comité international inter agences sur la radioprotection (IACRS) auquel, outre l'AIEA, adhèrent également en tant que membres l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation panaméricaine de la santé (PAHO), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation internationale du travail (ILO), la Commission européenne (CE), l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et en tant qu'observateurs, la Commission internationale des unités et mesures de radioprotection (ICRU), la Commission électrotechnique internationale (CEI) et l'Association internationale de radioprotection (IRPA).

La France a toujours eu un rôle actif au sein de ce sous-comité qu'elle préside depuis les années 70 : président du TC 85/SC2 depuis 1996, Eugène Pauli (IRSN) a vu cette année son mandat reconduit au plan international jusqu'en 2008. Du fait d'une présidence française, le secrétariat du sous-comité est assuré par l'AFNOR. Depuis plusieurs années, Marie-Line Perrin (IRSN) assure la liaison du sous-comité avec l'AIEA et la CIPR, et le représente au sein de l'IACRS.

La participation française dans les groupes de travail, validée par l'AFNOR, est importante en nombre et en qualité. En effet, les présidences ou co-présidences de 7 groupes de travail sont confiées à des experts français dont le nombre au total est actuellement de 44, provenant d'organismes publics tels que le CEA et l'IRSN, et d'entreprises industrielles telles que AREVA, EDF ou SCHLUMBERGER. Cette présence met en évidence la notoriété de l'expertise française en matière de radioprotection et per-

met de favoriser l'aboutissement de nouveaux projets de normes français. Rappelons en effet que le processus de publication d'une norme internationale débute, à son stade initial, par une proposition de sujet de norme lancée par un pays participant, qui, si elle est acceptée par au moins cinq pays, se poursuit par différentes étapes de rédaction ponctuées par un vote de tous les pays participants, jusqu'à l'acceptation finale de la publication de la norme. Il est donc évident qu'une participation française assidue à ces différentes étapes ne peut que favoriser les projets nationaux.

A titre d'exemples, on trouvera quelques titres de normes publiées :

- ISO 9978:1992- Radioprotection -Sources radioactives scellées -Méthodes d'essai d'étanchéité ;
- ISO 12794:2000- Énergie nucléaire- Radioprotection- Dosimètres individuels thermoluminescents pour les yeux et les extrémités ;
- ISO 12790-1:2001- Radioprotection- Critères de performance pour l'analyse radiotoxicologique- Partie 1: Principes généraux ;
- ISO 17873:2004- Installations nucléaires- Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires ;
- ISO 19238:2004- Radioprotection- Critères de performance pour les laboratoires de service pratiquant la dosimétrie biologique par cytogénétique ;
- ISO 22188:2004- Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive ;
- ISO 18589-1:2005- Mesurage de la radioactivité dans l'environnement- Sol- Partie 1: Lignes directrices générales et définitions.

Après avoir essentiellement couvert la radioprotection dans le domaine des installations nucléaires, les textes de normes actuellement en projet montrent que le champ d'action du sous-comité s'élargit tant aux domaines industriel et médical qu'à l'environnement. Par exemple, les thèmes suivants sont actuellement en projet :

- dosimétrie clinique - Sources de rayonnements bêta pour la curiethérapie ;
- sources radioactives - Signe d'avertissement pour indiquer un danger et promouvoir une action de protection ;
- mesure de radioactivité dans l'environnement - Sol ;
- évaluation de la contamination surfacique.

A travers ces quelques lignes, on perçoit l'ampleur des enjeux nationaux et internationaux de la nor-



malisation en radioprotection. Les normes internationales publiées par le sous-comité ISO/TC 85/SC2 *Radioprotection* sont en effet un élément important du dispositif de radioprotection des individus, charnière entre les principes, les concepts et les unités, et le corpus réglementaire dont elles garantissent une application harmonisée.

On ne peut que se féliciter de l'implication forte des experts français dans les travaux du sous-comité. La question se pose de savoir si l'autorité doit définir une stratégie française dans ce domaine de la normalisation internationale, sachant qu'actuellement, le positionnement d'une norme, en amont ou en aval de la réglementation, est variable suivant les pays. ■

L'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION

Le Codex alimentarius et la radioprotection

The codex alimentarius and the radiation protection

par **Pascal Audebert**, point de contact du Codex alimentarius en France – Premier ministre – Secrétariat général des affaires européennes (SGAE)

La Commission du Codex alimentarius élabore depuis plus de quarante ans des normes internationales pour protéger la santé du consommateur et promouvoir les pratiques loyales dans le commerce international des denrées alimentaires.

La radioprotection n'est pas au centre de ses préoccupations. Dans ce domaine, la Commission du Codex alimentarius n'a traité que de la protection contre la contamination des aliments par les radionucléides, et de l'irradiation des aliments à des fins sanitaires.

La Commission du Codex alimentarius

Organisation

Le programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires a été établi en 1963 en tant qu'organe intergouvernemental par l'Organisation des Nations-Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Il est ouvert à tous les États membres de l'une au moins de ces deux organisations. 172 pays et une organisation régionale d'intégration économique (l'Union européenne) en font partie. Plus de 200 organisations internationales intergouvernementales et non gouvernementales sont observateurs.

Les délégations assument leurs propres frais de participation aux réunions.

La Commission du Codex Alimentarius est l'instance de décision. Elle se réunit tous les ans.

Si la procédure prévoit que le vote a lieu à la majorité des membres présents, "la Commission met tout en œuvre pour parvenir à un accord sur l'adoption ou l'amendement des normes par consensus. Les décisions relatives à l'adoption des normes ne peuvent faire l'objet d'un vote que si les efforts déployés pour dégager un consensus ont échoué".

Lors de chaque session ordinaire, la Commission du Codex alimentarius élit un bureau (un Président et trois vice-présidents) parmi ses membres.

Sur le plan matériel, le Programme s'appuie sur un secrétariat restreint ("Secrétariat du Codex"), basé au siège de la FAO et financé par la FAO et l'OMS. Dans chaque pays membre, un "point de contact Codex" coordonne les activités nationales relatives au Codex. Tous les documents du Codex sont publics et accessibles sur le site : www.codexalimentarius.net.

L'élaboration des normes et textes apparentés relève des organes subsidiaires, les comités (voir schéma). Un pays hôte, choisi à chaque session de la Commission, désigne un président et assume les frais d'organisation.

Executive Summary

The Codex Alimentarius Commission established in 1963 is responsible for making proposals to, and consulted by, the Directors-General of the Food and Agriculture Organization (FAO) and the World Health Organization (WHO) on all matters pertaining to the implementation of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, the purpose of which is:

(a) protecting the health of consumers and ensuring fair practices in the food trade;

(b) promoting coordination of all food standards work undertaken by international governmental and non-governmental organizations;

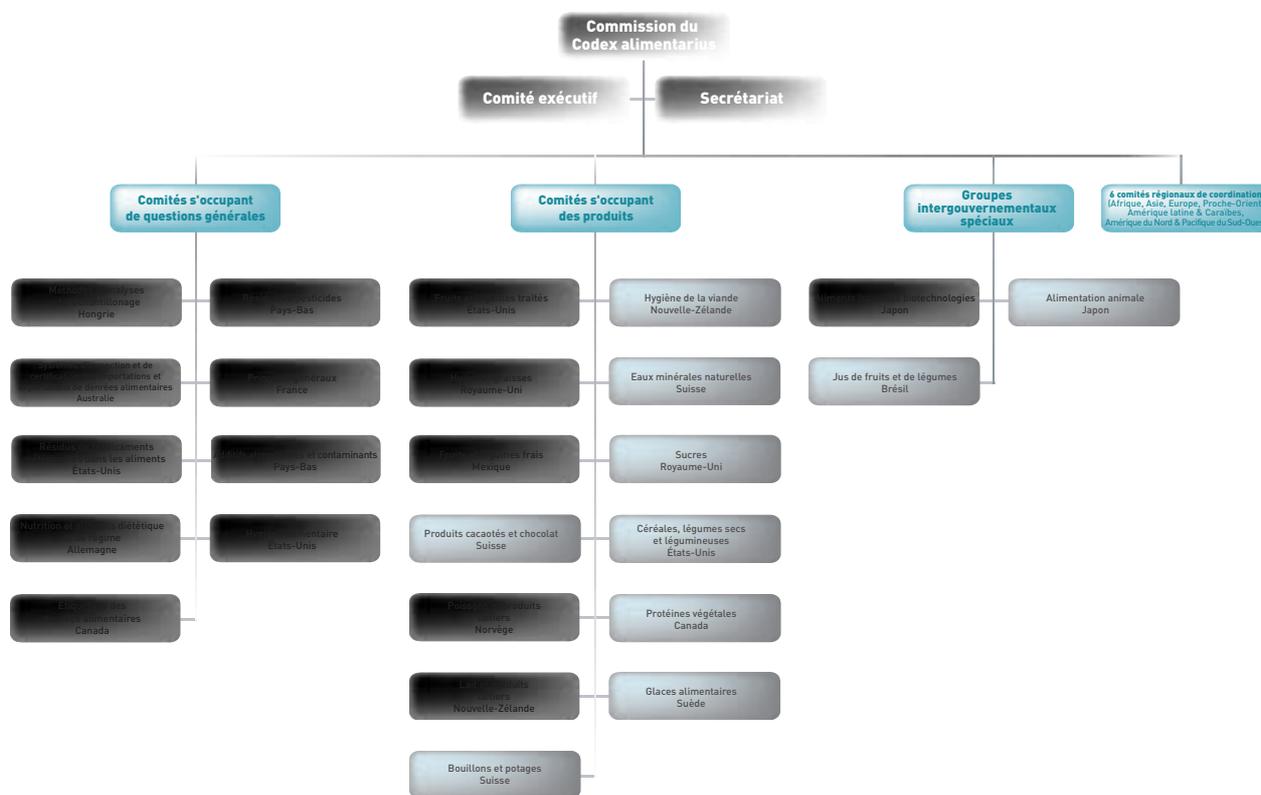
(c) determining priorities and initiating and guiding the preparation of draft standards through and with the aid of appropriate organizations;

(d) finalizing standards elaborated under (c) above and, after acceptance by governments, publishing them in a Codex Alimentarius either as regional or world wide standards, together with international standards already finalized by other bodies under (b) above, wherever this is practicable;

(e) amending published standards, after appropriate survey in the light of developments.

Regarding the contamination of food by radionuclides, resulting from a nuclear accident, a project of norm is still being discussed. It is planned to replace the previous agreement made in 1989 [Document reference CAC/GL5 - 1989].





Structure administrative du Codex alimentarius (les organes subsidiaires en grisé ont achevé leurs travaux)

Les comités s’occupant de questions générales élaborent des normes applicables à tous les aliments. Les comités de produits travaillent sur des produits spécifiques. Les groupes spéciaux intergouvernementaux sont établis pour une durée déterminée.

La procédure d’élaboration d’une norme comporte huit étapes selon le schéma suivant :

- à l’étape 1, la Commission décide un nouveau travail et désigne l’organe subsidiaire compétent ;
- à l’étape 2, un avant-projet est établi ;
- à l’étape 3, il est envoyé pour observations aux membres et observateurs ;
- l’étape 4, le comité examine les observations formulées et le modifie ;
- à l’étape 5, la Commission l’adopte comme projet ;
- les étapes 6, 7 et 8 sont analogues aux étapes 3, 4 et 5 respectivement ;
- à l’étape 8, le projet devient une norme Codex.

Mandat et objectifs

La Commission du Codex alimentarius est chargée de toutes les questions intéressant la mise en œuvre du Programme mixte FAO/OMS :

- protéger la santé des consommateurs et assurer des pratiques loyales dans le commerce alimentaire ;

- promouvoir la coordination des travaux au niveau international ;
- préparer des normes, directement ou avec l’aide des organisations compétentes ;
- les publier dans un Codex alimentarius, soit comme normes régionales soit comme normes mondiales ;
- les réviser, au besoin, afin qu’elles soient conformes à l’état des connaissances scientifiques et à toute autre donnée pertinente.

La vision stratégique de la Commission du Codex alimentarius est celle d’un monde offrant les niveaux de protection du consommateur et, notamment, la sécurité sanitaire et la qualité des aliments les plus élevés qui puissent être atteints.

Application du paradigme de l’analyse des risques

L’analyse des risques comporte trois volets : évaluation, gestion et communication. L’évaluation est assurée par les groupes d’experts qui donnent des avis scientifiques au Codex.

Ces groupes sont organisés et financés par la FAO et l’OMS. Même s’ils conservent leur indépendance pour garantir l’objectivité des avis formulés, il

existe une étroite concertation avec la Commission. Certains sont permanents, tel le JECFA (additifs alimentaires, contaminants et résidus de médicaments vétérinaires), la JMPR (résidus de pesticides), et le JEMRA (risques microbiologiques). D'autres sont ad hoc et établis pour étudier des sujets particuliers.

La gestion des risques, définie comme *"le processus, distinct de l'évaluation des risques, consistant à mettre en balance les différentes politiques possibles en consultation avec toutes les parties intéressées, en tenant compte de l'évaluation des risques et d'autres facteurs ayant une importance pour la protection de la santé des consommateurs et la promotion de pratiques commerciales loyales et, au besoin, à choisir les mesures de prévention et de contrôle appropriées"*, revient à la Commission.

Statut des normes du Codex alimentarius

L'Accord sanitaire et phytosanitaire (SPS) et celui sur les obstacles techniques au commerce (OTC) de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) ont pris pour référence les normes du Codex alimentarius en cas de saisine de l'Organe de règlement des différends (ORD). Un pays n'est pas obligé d'adopter toutes les normes Codex ; il doit cependant pouvoir justifier leur non adoption.

Importance et bénéfices attendus des normes internationales dans le domaine alimentaire

Les gouvernements ont l'obligation de protéger la santé de leur population contre les maladies d'origine alimentaire. Dans ce but, des organismes publics édictent des normes. Un système de contrôle veille sur leur application. La surveillance, les capacités d'évaluation et de gestion des risques sont indispensables. La responsabilité relève spécifiquement de chaque pays.

La réglementation doit reposer sur la science et sur une évaluation des risques, basée sur le paradigme de l'analyse des risques. Une coordination plus étroite entre réglementations agricole et sanitaire et la participation de toutes les parties prenantes à l'élaboration s'impose. Les progrès scientifiques, et ceux des méthodes de détection de laboratoire, entraînent une actualisation fréquente. Le commerce des denrées alimentaires a évolué. Les pays en développement réclament des produits variés et un approvisionnement toute l'année. Les préférences des

consommateurs des pays développés font appel à de nouvelles technologies.

Toute la chaîne alimentaire est concernée. Les relations entre les acteurs reflètent une plus grande coordination et une intégration verticale. Le contrôle s'exerce tout le long, souvent à l'aide de normes concernant la transformation plutôt que le produit fini. Les normes identifient les points où les risques sont plus grands. La mondialisation a vu la croissance des échanges internationaux de denrées alimentaires et, avec eux, la propagation rapide de nouveaux agents pathogènes, résistant aux pratiques traditionnelles de préparation et conservation.

Les normes et les contrôles en vigueur dans un autre pays peuvent être aussi importants que dans le pays de consommation finale.

Avec l'amélioration du niveau de vie, les consommateurs relèvent leurs exigences ; les coûts augmentent pour les producteurs qui doivent les satisfaire ; ces coûts sont répercutés sur les consommateurs. Au niveau international, on doit trouver un équilibre entre les besoins des consommateurs dans les pays développés et en développement.

Les normes réduisent les coûts (risques de fraude, recherche de partenaires commerciaux fiables). Bénéfiques aux producteurs et aux consommateurs, de nombreux économistes les considèrent comme une condition au bon fonctionnement d'un marché et un facteur de développement économique.

Harmonisées entre les pays, elles facilitent le commerce international.

Enfin, les normes internationales facilitent la reconnaissance de l'équivalence des systèmes de contrôle alimentaire entre les pays.

Travaux du Codex concernant la radioprotection

La Commission a confié au Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants (CCFAC) la responsabilité de mener les travaux.

La contamination accidentelle des aliments par des radionucléides

La 18^e Commission a adopté en 1989 les limites indicatives pour les radionucléides dans les aliments, applicables dans le commerce international à la suite d'une contamination nucléaire accidentelle (CAC/GL 5-1989) pour six radionucléides. Ces limites, toujours en vigueur, s'appliquent aux aliments prêts à la consommation pendant un an



après un accident nucléaire au décours duquel le dégagement non contrôlé de radionucléides dans l'environnement provoque la contamination des aliments dans le commerce international.

La Commission a précisé que *"lorsque ces limites sont dépassées, il incombe aux gouvernements de décider si, et dans quelles conditions, le produit en cause doit être distribué sur leur territoire ou dans la zone relevant de leur juridiction"*.

Depuis lors, les connaissances scientifiques ont évolué et a été reconnue la nécessité d'élaborer des limites indicatives pour d'autres radionucléides et pour une période supérieure à un an après un événement nucléaire ou radiologique majeur, et pour des rejets réguliers de radionucléides dans l'environnement. L'évaluation des doses résultant de l'incorporation de substances radioactives a été considérablement améliorée.

En 2003, la 26^e Commission du Codex a décidé de réviser les limites indicatives en vigueur et fixé comme travail du Comité l'élaboration de nouvelles normes pour le long terme. Le pilotage des travaux de révision a été assuré par l'AIEA qui a organisé deux réunions de consultation d'experts scientifiques internationaux :

- du 18 au 22 août 2003, une première réunion d'étude de ces questions réunissait des experts danois et finlandais, des représentants du Département de la protection de l'environnement humain de l'OMS, de la Division de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets de l'AIEA et de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture ;
- du 19 au 21 janvier 2004, un groupe de nouveaux experts de haut niveau était réuni pour conseiller l'AIEA sur les critères radiologiques des radionucléides dans les aliments dans le commerce international. Ce groupe était présidé par le président de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et composé du directeur du Centre national de recherche de l'Institut de biophysique de la Fédération de Russie, du président de la Fondation pour la recherche sur les effets des rayonnements, du secrétaire du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), de représentants de la Commission européenne, de la Division de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets de l'AIEA et de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture.

Les bases scientifiques de la révision de la norme ont été les suivantes :

- 20 radionucléides ont été sélectionnés pour leur absorption dans la chaîne alimentaire et leur abondance dans les installations nucléaires ou les sources industrielles à l'origine d'une contamination accidentelle. Les radionucléides naturels ont été exclus compte tenu du faible avantage sanitaire attendu ;
- l'exposition et les risques pour la santé ont été évalués chez des nourrissons et des adultes, l'année suivant une dispersion majeure de radionucléides dans l'environnement et sur le long terme. Les statistiques de la FAO sur la production et l'importation des principales denrées alimentaires ont permis une évaluation réaliste de l'exposition ;
- les limites indicatives de concentration de radionucléides ont été choisies afin que la dose efficace résultant de la consommation annuelle d'aliments contenant des radionucléides artificiels ne dépasse pas le seuil de 1mSv.

Décisions prises en 2004 par le Comité et la Commission du Codex.

En 2004, le 36^e Comité a transmis l'avant-projet pour adoption préliminaire à l'étape 5. La Communauté européenne a exprimé une réserve sur son contenu. La 27^e Commission a adopté l'avant projet en 2004.

En 2005, le 37^e Comité a repris le projet à l'étape 7. La Communauté européenne, secondée par de nombreux pays dont la France, a noté avec satisfaction le reclassement des actinides et a indiqué les réserves suivantes concernant ce projet :

- la disparition de la catégorie distincte pour les jeunes enfants ;
- le champ d'application permanent est trop large, et la norme ne doit s'appliquer qu'aux situations post accidentelles ; en effet, les rejets radioactifs relèvent de la réglementation générale sur la sécurité des installations nucléaires et les niveaux de contamination générés par ces activités contrôlées ne nécessitent pas de surveillance des denrées alimentaires à l'importation ;
- les scénarios retenus à long terme, après un accident, restent hypothétiques : l'expérience acquise montre que la contamination persiste dans certains aliments.

Le 37^e Comité a conclu que l'adoption de la norme proposée était prématurée et a renvoyé le projet à l'étape 2, pour modification par un groupe de rédaction, dirigé par l'AIEA et la Communauté européenne avec la participation de la France, de

l'Allemagne, du Royaume-Uni et de la Belgique, en vue de sa prochaine session en 2006.

L'irradiation des aliments à des fins sanitaires

Bien que l'irradiation des aliments ne pose pas de problèmes de radioprotection car les aliments irradiés ne deviennent pas radioactifs, cette méthode est souvent considérée comme présentant un risque par le public et les médias.

Une première norme générale du Codex pour les denrées alimentaires irradiées (CAC/RS 106-1979) a été adoptée par la 13^e Commission en 1979. Elle a été révisée par la 15^e Commission en 1983 (CODEX STAN 106-1983). Elle s'applique aux denrées alimentaires ayant subi un traitement par rayonnement ionisant et utilisées conformément aux codes d'hygiène, aux normes alimentaires et aux codes de transport pertinents. Elle exclut celles, exposées aux rayonnements émis par les instruments de mesure utilisés à des fins d'inspection.

En outre, la Commission a adopté un Code d'usages international recommandé pour l'exploitation des installations de traitement des aliments par irradiation (CAC/RCP 19-1979, Rév. 1-1983) et des Méthodes générales Codex pour la détection d'aliments ionisés (CODEX STAN 231-2001).

L'OMS a confirmé en 1981 l'innocuité et la salubrité des aliments irradiés, établissant qu'aucun problème microbiologique ou nutritionnel ne résulte de l'irradiation de denrées alimentaires jusqu'à une dose globale moyenne de 10 kGy (Série de rapports techniques 659, OMS). En conséquence, l'OMS a encouragé l'utilisation appropriée de l'irradiation en tant que traitement sanitaire pour lutter contre les organismes pathogènes ayant une incidence sur la santé publique, en plus des bonnes pratiques de fabrication et de l'HACCP. Elle a noté d'autres applications intéressantes pour le commerce des denrées alimentaires. Depuis, la salubrité des denrées alimentaires irradiées à des doses supérieures à 10kGy est toujours en discussion.

La décision de révision de la *Norme générale sur les aliments irradiés* a été prise en 1999, pour faire le point sur les questions en suspend, à savoir la dose absorbée maximale au cours de l'irradiation et l'innocuité du 2-dodécylcyclobutanone (2-DCB), produit de radiolyse.

En 2001, la 24^e Commission a autorisé la révision du *Code d'usages international recommandé pour l'exploitation des installations de traitement des aliments par irradiation* (CAC/RCP 19-1979), afin d'assurer la cohérence avec la Norme générale en révision et d'y insérer les principes HACCP.

La 26^e Commission a adopté les deux projets en 2003 après avoir conclu à l'innocuité du 2-DCB en termes de santé publique. ■



L'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION

La Commission européenne et les directives communautaires fixant les normes de base de radioprotection

The European Commission and the directives laying down the basic standards in radiation protection

par **Augustin Janssens**, chef d'unité de radioprotection et **Michel Herzeele**, Direction générale de l'énergie et des transports – Commission européenne

Le chapitre 3 du traité Euratom intitulé “La protection sanitaire” confère à la Communauté européenne de l'énergie atomique (CEE) les compétences et les moyens d'assurer une protection uniforme et adéquate de la population de l'Union européenne contre les risques radiologiques. Ses articles 30 à 33 précisent de quelle manière les normes de bases sont établies et quels sont les pouvoirs et obligations de la Commission dans la tutelle qu'elle exerce sur les modalités d'application de ces normes.

Les instruments

Selon l'article 30, “des normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radia-

tions ionisantes sont instituées dans la Communauté”. Il convient de relever l'importance accordée par les auteurs du traité Euratom à la radioprotection, se reflétant dans le fait que son article 218 dispose que les normes de base devaient être fixées dans un délai d'un an à compter de l'entrée en vigueur du traité. Les premières normes de radioprotection communautaires ont été adoptées le 2 février 1959¹ et ont été présentées sous la forme de directives et non de recommandations. Autrement dit, ces normes lient les États membres quant aux résultats à atteindre tout en laissant aux autorités nationales la compétence quant à la forme et aux moyens.

Le fondement scientifique

Les normes de base ont toujours été pour une large part fondées sur les recommandations scientifiques de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). La CIPR est un organisme scientifique désintéressé dont la compétence est reconnue par les milieux scientifiques et les organisations dans le domaine de la radioprotection. Elle est le “filtre” au travers duquel les données de la recherche en radiobiologie et des études épidémiologiques sont analysées, avant d'être incluses dans les principes de la radioprotection. Ses recommandations sont reconnues au niveau international de sorte que les directives européennes sont conformes aux normes de base adoptées par les autres grandes organisations internationales telles que l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Organisation internationale du travail (OIT).

Executive Summary

Chapter 3 of the Euratom Treaty, entitled “Health and Safety”, indicates in Articles 30-33 how the Basic Safety Standards are to be drawn up and specifies the Commission's powers and obligations in supervising the arrangements for implementing these standards by the Member States. Since 1959 Council Directives on the Basic Safety Standards have always been based on the scientific recommendations of the ICRP which are recognised internationally. Euratom has clear and unequivocal powers in the radiation protection field: it can draw up Community standards and it can both check conformity and ensure harmonisation before national provisions are adopted.

The newly established Group of Experts (Article 31 Euratom treaty) will take on board to review the Basic Safety Standards (Directive 96/29/Euratom). Pending ICRP's new Recommendations, the Group will examine which Titles of the Directive merit review, on the basis of operational experience, in particular in areas where there is still lack of uniformity in national requirements (clearance levels, natural sources, intervention levels). The review may also be an opportunity for introducing general safety principles, in the light of a Court ruling in December 2002.



Le drapeau européen et les 25 drapeaux nationaux devant le Berlaymont.

La procédure d'adoption des normes

La procédure pour l'élaboration et la révision des directives fixant les normes de base est établie aux articles 31 et 32. La proposition de la Commission est soumise pour avis à un groupe de personnalités désignées par le Comité scientifique et technique d'Euratom parmi les experts scientifiques en la matière des États membres. La Commission demande ensuite, sur la proposition ainsi élaborée, l'avis du Comité économique et social où sont notamment représentées les organisations professionnelles d'employeurs qui auront à mettre les dispositions en œuvre, ainsi que les organisations professionnelles des travailleurs que les dispositions protègent. Enfin, le Parlement européen est consulté avant que le Conseil, saisi de l'ensemble du dossier, adopte la directive fixant les normes de base à la majorité qualifiée.

Le caractère évolutif des normes de base

Depuis leur création en 1959, les normes de base ont été modifiées en 1962, 1966, 1976, 1980, 1984 et 1996². Ces révisions résultent de l'évolution des connaissances scientifiques concernant les effets des rayonnements ionisants et de la prise en compte du retour d'expérience en radioprotection opérationnelle. C'est pour tenir compte de ces exigences que le traité Euratom a prévu expressément la possibilité, à l'article 32, de réviser ou de compléter les normes de base à la demande de la Commission ou d'un État membre. Les révisions sont engagées avec toute la prudence nécessaire sans remettre en cause les principes fondamentaux établis dès 1959.

Vérification de la transposition des normes de base dans la législation des États membres

La mise en œuvre des directives communautaires, à savoir l'application complète de leur contenu dans la forme voulue, incombe directement aux États membres en vertu de l'article 192 du traité Euratom. La première obligation des États membres est l'adoption de réglementations de transposition. La Commission vérifie, pour chaque État membre, l'existence de ces réglementations et la conformité des dispositions nationales avec les normes de base. Il convient de noter que les dispositions nationales législatives, réglementaires et administratives nécessaires à la transposition des normes de base doivent être complétées par des

mesures nécessaires en ce qui concerne l'enseignement, l'éducation et la formation professionnelle (article 33, al. 1). La Commission dispose d'un pouvoir de recommandation sur les projets législatifs de transposition (article 33, al. 2) qui assure en fait l'harmonisation des dispositions nationales. Afin de rendre ce pouvoir effectif, les États membres sont tenus de communiquer à la Commission ces projets législatifs (article 33, al. 3).

Perspectives de révision des normes de base

Le Groupe d'experts établi sous l'Article 31 du traité Euratom, a été nouvellement constitué pour une période de cinq ans. Une première réunion du Groupe en juin 2005 a esquissé un programme de travail dans lequel la révision de la directive 96/29/Euratom prendra une place importante. Ce programme sera approfondi lors de la seconde réunion en novembre 2005. Un groupe de travail prépare le terrain en particulier en identifiant les articles qui méritent d'être revus.

Une révision des normes était envisagée dès que la CIPR avait lancé le processus pour formuler de nouvelles recommandations internationales. Il est vrai que, d'une part, les nouvelles recommandations ne seront émises au plus tôt qu'en 2007, et que, d'autre part, l'impact réglementaire éventuel des recommandations ne sera sans doute pas dramatique. Pourtant il y a deux aspects très nouveaux dans les projets de rédaction actuels. La proposition de remplacer le système de limitation de dose qui met en avant le concept de contraintes de dose dans un contexte plus général, rendant en quelque sorte superflues les anciennes limites, devrait mener à une formulation contraignante dans les normes de base afin de préserver l'uniformité des approches au niveau communautaire. L'autre concept important est celui du champ d'application des recommandations : le concept d'exclusion pourrait s'élargir au-delà des expositions contre lesquelles il n'y a pas moyen de se protéger, en introduisant des niveaux en concentration d'activité pour les substances radioactives, en-dessous desquelles l'efficacité des mesures de protection semble trop faible. Cette approche a donné lieu à une controverse intense : beaucoup pensent que de tels niveaux s'avèrent utiles pour les radionuclides naturels mais qu'ils sont superflus pour les radionuclides artificiels.

Malgré le retard pris par la CIPR, les agences internationales ont jugé nécessaire d'entamer dès

aujourd'hui la révision des normes de base de l'AIEA. Lors d'une réunion de l'IACRS à Washington en janvier 2005, les agences ont convenu de coopérer dès le début du processus, et d'impliquer étroitement l'Union européenne. Alors que le processus décisionnel propre à l'Union européenne ne permettra sans doute pas de "co-sponsorisation" formelle, la Commission s'est engagée à assurer la cohérence des textes en coopérant de manière très étroite avec l'AIEA. Il n'est toutefois pas exclu que sur certains points les opinions puissent diverger, notamment sur le concept d'exclusion.

Pour sa part, la Commission voit surtout un besoin de révision des normes de base afin de prendre en compte le retour d'expérience en radioprotection opérationnelle. La directive 96/29/Euratom avait délibérément laissé beaucoup de flexibilité aux États membres pour certains aspects nouveaux, notamment l'application du concept de "libération" des matériaux non contaminés en provenance du démantèlement d'installations nucléaires ainsi que l'application du Titre VII pour les rayonnements naturels. Depuis, beaucoup d'États membres ont souligné le besoin de plus d'harmonisation sur la base des guides établis depuis 1996 par le Groupe d'experts "Article 31". Enfin, il faudra prendre en compte l'arrêt de la Cour de Justice en décembre 2002 (C-29/99), la Cour ayant souligné que la distinction entre la radioprotection et la sûreté des installations ou des sources est artificielle. La protection contre les rayonnements ionisants se fait en effet dans une large mesure en contrôlant la source. Sur la base de cet arrêt, la Commission sera sans doute moins timide quant à la formulation claire des aspects "sûreté" sous-jacents à certains articles de la directive 96/29/Euratom.

Ainsi la Commission espère obtenir un texte clair qui maintienne à un très haut niveau la protection des travailleurs et de la population dans l'Union européenne tout en harmonisant davantage les approches des États membres.

Conclusion

L'Union européenne possède donc, à la différence de beaucoup d'organisations internationales, des moyens d'action précis et indiscutables en ce qui concerne la protection radiologique : action normative communautaire avec obligation d'application par les États membres et pouvoir de vérifier la conformité et d'assurer l'harmonisation avant l'adoption des dispositions nationales. L'expérience de plus de quarante-six années de mise en œuvre

d'une politique de protection sanitaire commune a montré qu'il était possible de créer et de maintenir dans une communauté d'états, ayant parfois des traditions administratives différentes, une structure juridique et réglementaire ayant une base normative commune et assurant pour les travailleurs et la population des garanties de prévention et de protection adéquates.

La Commission européenne entend préserver cet acquis lors de la prochaine révision des normes de base, voire renforcer le caractère uniforme du droit national dans le domaine de la radioprotection. ■

[1] Directives fixant des normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants, JO n° 11 du 20.2.1959, p.221.

[2] Directive 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, JO n° L-159 du 29.6.96, p. 1.



L'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION

Le Comité scientifique et technique d'Euratom

The scientific and technical Committee of the Euratom Treaty (STC)

par **Bertrand Barré**, vice-président et membre du Comité depuis 1995 – Comité scientifique et technique d'Euratom

Le Comité scientifique et technique d'Euratom, désigné par la suite sous son acronyme anglais STC, est le plus ancien des conseils, comités et autres groupes d'experts, de plus en plus nombreux, que consulte régulièrement la Commission de l'Union européenne pour recueillir leurs avis en ce qui concerne les technologies nucléaires. Il est en outre la seule de ces diverses structures consultatives dont l'existence, la composition et les missions ont été explicitement intégrées, dès 1957, dans le texte du Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique, dit traité Euratom. En effet, l'article 134 du traité Euratom précise que :

1. Il est institué auprès de la Commission un Comité scientifique et technique de caractère consultatif.

Le Comité est obligatoirement consulté dans les cas prévus au présent traité. Il peut être consulté dans tous les cas où la Commission le juge opportun.

2. Le Comité est composé de vingt membres, nommés par le Conseil après consultation de la Commission.

Les membres du Comité sont nommés à titre personnel pour une durée de cinq ans. Leurs fonctions sont renouvelables. Ils ne peuvent être liés par aucun mandat impératif.

Au fur et à mesure de l'élargissement de la Communauté, puis de l'Union, la composition du STC a été modifiée : depuis le passage à 25 États-membres, le STC comprend 39 membres, dont trois Français.

Seule instance permanente de conseil scientifique généraliste, le STC avait à l'origine, en dépit de son caractère uniquement consultatif, un rôle très important et un véritable pouvoir. Cela découle bien sûr du fait que, dans certains domaines au moins, la consultation du Comité est rendue obligatoire par le texte du Traité, mais il convient d'ajouter que la personnalité de certains de ses Présidents, tels que Jules Horowitz et Adolf Birkhofer a sensiblement contribué à asseoir l'autorité et l'influence du Comité. Le STC a ainsi accompagné la création du Centre Commun de Recherches de la communauté, le CCR, et l'orientation initiale de ses programmes. Pour la petite histoire, notons que les délibérations du Comité se déroulaient en français, jusqu'au passage à 10 États-membres. Par la suite, une traduction simultanée fut instituée, puis abandonnée il y a trois ans au profit exclusif de l'anglais ; sic transit...

Rôle du STC dans les Programmes Cadres de R&D nucléaire

Le rôle principal statutaire du Comité est défini dans les articles 4 et 7 du traité :

Article 4

1. La Commission est chargée de promouvoir et de faciliter les recherches nucléaires dans les États membres et de les compléter par l'exécution du programme de recherches et d'enseignement de la Communauté.

2. En cette matière, l'action de la Commission s'exerce dans le domaine défini par la liste constituant l'annexe I du présent traité.

Executive Summary

The Euratom Scientific and Technical Committee is laid down in Article 134 of the Euratom Treaty that a Scientific and Technical Committee (Euratom) (STC) shall be attached to the European Commission and shall have advisory status. The STC may advise the Commission on all nuclear issues, covering the whole range from fission and fusion to radiation protection.

STC also has the responsibility to nominate the experts of the article 31 of the Euratom Treaty; the article 31 committee proposes the basic safety standards in radiation protection to the Commission.

The committee is composed of 39 members appointed by the Council after the Commission agreement.

Cette liste peut être modifiée par le Conseil, statuant à la majorité qualifiée sur proposition de la Commission. Celle-ci consulte le comité scientifique et technique prévu à l'article 134.

Article 7

Le Conseil, statuant à l'unanimité sur proposition de la Commission qui consulte le comité scientifique et technique, arrête les programmes de recherches et d'enseignement de la Communauté. Ces programmes sont définis pour une période qui ne peut excéder cinq années.

Les fonds nécessaires à l'exécution de ces programmes sont inscrits chaque année au budget de recherches et d'investissements de la Communauté.

Avec l'évolution de la Communauté, puis de l'Union, le soutien européen à la R&D prend la forme de Programmes Cadres de Recherche et Développement, les PCRD pluriannuels. Nous sommes aujourd'hui au milieu du 6^e PCRD et les services de la Commission commencent tout juste la préparation du 7^e programme cadre. Du fait du maintien d'un Traité Euratom séparé¹, le PCRD comporte deux volets : un volet "CE" couvrant l'ensemble des domaines de recherches à l'exclusion de celles touchant au nucléaire, et un volet Euratom. Le volet "CE" fait l'objet d'une co-décision du Conseil et du Parlement européen, alors que le volet Euratom ne relève que de la décision, à l'unanimité, du Conseil... théoriquement. De fait, le Parlement votant l'enveloppe budgétaire globale du PCRD (pour ses deux volets, CE & Euratom), il a, par soustraction, plus qu'un simple avis consultatif en matière de R&D nucléaire. Le passage envisagé (la Commission l'a proposé) à sept ans de la période couverte par le 7^e PCRD, alors que le volet Euratom reste limité à cinq ans, ne simplifie pas les choses. Le STC n'a rien à voir avec le volet CE, mais la Commission doit recueillir l'avis formel du Comité avant de soumettre au Conseil son projet de volet Euratom.

Le budget Euratom du PCRD est en général présenté sous trois rubriques : fusion, fission et activités nucléaires du Centre Commun de Recherches. Cette présentation très politique n'est pas dépourvue d'ambiguïtés, dans la mesure où la rubrique "fission" mélange technologies de production d'énergie, sûreté, déchets, radioprotection, enseignement et formation, tandis que les activités nucléaires du CCR ne sont pas toutes de la R&D, tant s'en faut.

Les compétences du STC recouvrent tous les domaines nucléaires civils : fission, fusion, sûreté et radioprotection, gestion des déchets radioactifs. La "communauté" de la fusion y est particulièrement bien représentée, et pour cause. On sait, en effet, que toutes les recherches sur la fusion en Europe se mènent dans le cadre d'associations entre Euratom et les organismes nationaux concernés, au sein d'un programme très coordonné. Le budget des différents PCRD finance au moins la moitié des dépenses européennes sur la fusion contrôlée, autant dire que la fusion se taille la part du lion dans le volet Euratom. Cette coordination s'est révélée très efficace, avec notamment la réalisation en fin des années 70 du JET, le Joint European Tokamak implanté à Culham, qui détient une bonne part des records mondiaux de performances pour les plasmas thermonucléaires confinés par champs magnétiques. Le réacteur TORE SUPRA, à Cadarache, également soutenu financièrement par l'UE au travers du PCRD Euratom, a pour sa part enregistré d'excellentes performances en matière de maîtrise des plasmas de longue durée. Ces réussites incontestables ont joué un grand rôle dans le choix récent du site européen de Cadarache pour l'implantation d'ITER.

En ce qui concerne les recherches sur la fission, le rôle de l'Union est beaucoup plus modeste, d'autant plus que, contrairement à la fusion que son éloignement dans le temps pare encore de toutes les vertus (certaines bien réelles, d'autres plus discutables), la fission ne bénéficie pas d'un consensus au sein des 25 États Membres. En conséquence, et compte tenu du fait que le contenu, la dotation budgétaire du PCRD Euratom sont des décisions qui doivent être prises à l'unanimité des États membres de l'Union européenne, la portion consacrée à la fission dans le PCRD est congrue. Le STC se bat néanmoins pour que les financements européens consacrés à la fission perdurent, à la fois dans ses avis statutaires et par l'intermédiaire de publications thématiques spontanées (voir notamment les *position papers* référencés de 1 à 3, consultables sur le site CORDIS de la Commission). La Commission peut aussi consulter le Comité sur des questions spécifiques : c'est ainsi que le STC a procédé sur demande à une évaluation des concepts de réacteurs "hybrides" assistés par accélérateur dont Carlo Rubbia faisait la promotion avec son dynamisme légendaire.



Rôles du STC dans la radioprotection

Dans le domaine de la radioprotection, objet de ce numéro spécial, outre son rôle général de conseil, le Traité Euratom a confié au STC une responsabilité spécifique :

Chapitre 3

La protection sanitaire

Article 30

Des normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes sont instituées dans la Communauté.

On entend par normes de base :

- a) les doses maxima admissibles avec une sécurité suffisante ;*
- b) les expositions et contaminations maxima admissibles ;*
- c) les principes fondamentaux de surveillance médicale des travailleurs.*

Article 31

Les normes de base sont élaborées par la Commission, après avis d'un groupe de personnalités désignées par le comité scientifique et technique parmi les experts scientifiques des États membres, notamment parmi les experts en matière de santé publique. La Commission demande, sur les normes de base ainsi élaborées, l'avis du Comité économique et social.

Après consultation de l'Assemblée, le Conseil, statuant à la majorité qualifiée sur proposition de la Commission, qui lui transmet les avis des comités recueillis par elle, fixe les normes de base.

La nomination des membres du "Groupe d'experts Article 31" est donc une prérogative et une responsabilité du STC.

Juste avant le dernier élargissement de l'Union européenne à 25 membres, la Direction générale chargée de l'énergie et des transports, DGTREN dans le jargon bruxellois, avait présenté deux directives² couvrant différents secteurs nucléaires : gestion des déchets radioactifs et son financement, harmonisation des principes relatifs à la sûreté des installations nucléaires, financement du démantèlement des installations arrêtées. Cette double initiative, surnommée "paquet nucléaire", avait soulevé de nombreuses objections chez les États-membres, parfois pour des raisons diamétralement opposées

(les analyser serait fort instructif, mais ce n'est pas l'objet du présent article). Ces oppositions ont eu raison de la volonté de la Commission. Il faut toutefois noter que, malgré le départ à l'automne 2004 de la vice-présidente de la Commission, Loyola de Palacio qui était à l'origine de cette initiative, les services de la Commission n'ont pas abandonné ces projets et entendent bien les faire adopter à moyen terme.

La Commission, ayant fondé son initiative sur le chapitre III du traité Euratom, et notamment sur son article 31, a recueilli l'avis du "Groupe Article 31", qui a soutenu le projet. Comme nous l'avons vu, le contenu du paquet nucléaire débordait largement du cadre de la radioprotection stricto sensu, seul domaine relevant de l'article 31. Le STC qui, par construction, rassemble en son sein l'ensemble des compétences nécessaires, avait peu apprécié d'être ainsi court-circuité par la Commission, mais la Cour de Justice des communautés européennes a donné raison à celle-ci. Ce précédent faisant jurisprudence, il faudra désormais veiller à ce que le "Groupe Article 31" ne soit plus exclusivement composé de spécialistes de radioprotection ou que, s'il est à nouveau consulté par la Commission sur un sujet qui déborde manifestement de sa compétence technique et scientifique, il veille à s'entourer d'expertise additionnelle, par exemple en provenance du STC. En France, le CTI qui coordonne pour le gouvernement les relations avec Euratom a été sensibilisé à ce sujet.

Au départ, la compétence du "Groupe Article 31" couvrait aussi la question des rejets d'effluents radioactifs :

Article 37

Chaque État membre est tenu de fournir à la Commission les données générales de tout projet de rejet d'effluents radioactifs sous n'importe quelle forme, permettant de déterminer si la mise en oeuvre de ce projet est susceptible d'entraîner une contamination radioactive des eaux, du sol ou de l'espace aérien d'un autre État membre.

La Commission, après consultation du groupe d'experts visé à l'article 31, émet son avis dans un délai de six mois

Depuis, cette compétence a été transférée à un autre groupe d'experts, également désignés par le STC.

Évolution du STC et de son rôle

Proéminent à sa création, le STC a vu son rôle se réduire, dans la pratique sinon dans les textes, par

la multiplication de comités et groupes divers que nous avons déjà évoqués et dont la Commission est friande : Comité Consultatif Euratom – Fission, Comité Consultatif Euratom – Fusion, et leurs divers Groupes de Travail, EC External Advisory Working Group (E-WOG) on Energy Research Strategy, dans le domaine de la recherche.

Par ailleurs, sur les aspects plus réglementaires, les comités d'experts "Article 31" et "Article 37" ont vu leur rôle se renforcer. C'est particulièrement le cas pour le comité "Article 31" puisque l'arrêt de la Cour de Justice de 2002 a reconnu une compétence communautaire en matière de gestion des déchets et de sûreté sur la base de l'article 31. Il faut donc garder à l'esprit que, même si certains États membres s'opposent à une telle extension des compétences communautaires (et donc, par ricochet, à l'extension du rôle du comité d'experts "Article 31"), à moyen terme la Commission disposera sans équivoque de compétences dans ces domaines.

Le Comité Scientifique et Technique reste cependant le seul conseil généraliste dont la légitimité provient du traité lui-même. Son avis sur le volet Euratom du PCRD reste fondamental. N'hésitez pas à contacter les membres français du STC quand des questions importantes se discutent à la Commission dans tous les domaines nucléaires. ■

(1) Séparation qui subsistait dans le projet de Constitution Européenne.

(2) Rappelons qu'une fois adoptées par le Conseil de l'Union européenne, les directives doivent obligatoirement être incorporées dans les législations individuelles des États Membres.

Références

(1) A Fresh Look at Nuclear Power (Juin 2001).

(2) The Energy Challenge of the 21st Century, the Role of Nuclear Energy (Octobre 2002).

(3) Report on Future Aspects in the Nuclear Field (Juillet 2004).



L'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION



Les activités du "Comité de l'article 31" du traité Euratom

Activities of Article 31 Committee of Euratom Treaty

par **Jean Piechowski**, conseiller scientifique auprès du Haut-Commissaire à l'énergie atomique – Commissariat à l'énergie atomique (CEA), et **Jean-Luc Godet**, chargé de la sous-direction santé et rayonnements ionisants – Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Le chapitre III du Traité Euratom

Le chapitre III du Traité Euratom, "santé et sûreté", est consacré à la protection contre les risques radio-induits. Les articles 30, 31, 32 concernent les normes de base communautaires pour la protection de la population et des travailleurs contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Le groupe d'experts, dit "Comité de l'article 31", a été créé en application de l'article 31. Il constitue une interface entre l'expertise scientifique et technique et la réglementation. Il a un rôle consultatif auprès de la Commission européenne. Deux réunions plénières sont tenues chaque année. Des sous-groupes temporaires sont chargés de travaux spécifiques.

Le Comité contribue aux textes et émet des avis relatifs aux projets et documents élaborés par la Commission. Il s'agit de travaux à visée réglementaire au sens large, depuis les directives et règlements, jusqu'aux simples recommanda-

tions et avis. L'objectif visé est l'harmonisation du droit de la radioprotection entre les États-Membres.

Les activités du Comité portent sur les domaines relevant du chapitre III du Traité Euratom, et qui sont les suivants :

- exposition du public ;
- exposition professionnelle ;
- plans d'urgence radiologique ;
- irradiation naturelle : radon et irradiation naturelle renforcée du fait d'activités humaines ;
- exposition médicale ;
- surveillance de l'environnement ;
- formation et information.

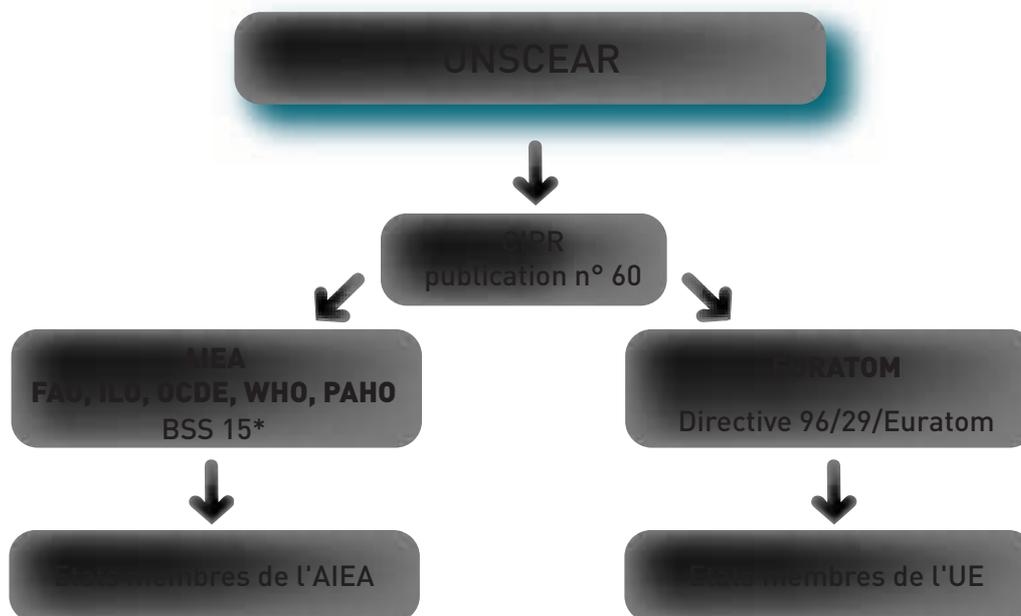
Globalement, le chapitre III traite avant tout de la radioprotection. L'extension vers la sûreté des installations et la gestion des déchets a été envisagée par la Commission ("paquet nucléaire") et sera probablement réalisée à l'avenir. En cas de révision, il conviendrait de revoir le titre du chapitre pour parler de "santé, environnement et sûreté" et développer plus explicitement les aspects relatifs à la sûreté et aux déchets.

Executive Summary

Chapter III "Health and Safety" of the Euratom treaty is devoted to the protection against the risk due to ionizing radiation. The so-called "article 31 group of experts" is a consultative body for the European commission. It is the interface between the scientific and technical expertise, and the regulation of radiation protection which is elaborated for the Member States. Activities of the group are mainly practical implementation of regulation derived from the 96/29 euratom directive, and further improvement of this regulation. The goal is to develop good practical tools for implementation of the regulation and to obtain as far as possible an actual harmonization of the regulation between the Member States. Both legal and scientific aspects have to be considered to achieve this goal. Close relations have been developed with international organizations, mainly with IAEA.

Position du "Comité de l'article 31"

Le système actuel repose sur le schéma de la figure 1, le texte "fondamental" au niveau européen étant la directive 96/29/Euratom. Il y a cohérence entre les textes de l'AIEA et ceux d'Euratom, en l'occurrence pour le moment entre les BSS 115 et la directive 96/29/Euratom. Le "Comité de l'article 31" a essentiellement un rôle de conseil de la Commission pour l'élaboration de la réglementation Euratom applicable par les États-Membres. La figure 1 montre que le Comité doit être bien informé des actions des autres organismes internationaux.



*Basic safety standard
(norme fondamentale de sûreté)

Standards internationaux de radioprotection
Position de la directive 96/29/Euratom

Relations extra-européennes

Le Comité a des relations avec des institutions et organismes internationaux. Il a récemment émis un avis réservé sur le projet de recommandations de la CIPR devant remplacer la publication n° 60, sur la base des débats tenus lors de la conférence organisée par la Commission européenne en novembre 2004 à Luxembourg. De même, il sera amené à analyser et à donner son avis sur le futur projet de révision des normes de base (BSS 115) de l'AIEA. Le Comité entretient des relations étroites avec l'AIEA et un représentant de l'Agence participe de manière informelle à certaines réunions. Le Comité a également émis un avis réservé sur le projet de valeurs de radioactivité introduites dans le Codex alimentarius qu'élaborent l'OMS et la FAO (cf. 36^e session, 22-26 mars 2004, réf. ALINORM 04/27/12, Annexe XXII). Ce projet interfère avec les règlements qui ont été émis au niveau européen sur la contamination maximale des denrées alimentaires à la suite d'un accident radiologique. C'est l'accident de Tchernobyl qui a été à l'origine de la fixation de ces niveaux destinés à la réglementation en matière de commerce de produits alimentaires.

Thèmes sensibles

Le Comité a participé à l'élaboration de la directive 2003/122/Euratom (contrôle des sources radioac-

tives scellées et des sources orphelines), en étroite relation avec l'AIEA. Cette directive concerne le problème récurrent du risque de perte, abandon ou vol de sources de haute activité, très irradiantes et très dangereuses. Ces sources provoquent des irradiations locales (main par exemple) ou corporelles, extrêmement graves voire mortelles. Le but de la directive est de renforcer la traçabilité de ces sources et d'obliger les États membres à avoir des dispositions qui garantissent leur suivi, leur sécurité et leur gestion correcte au terme de leur utilisation. Compte tenu des graves conséquences possibles en cas de manquement, c'est un problème majeur de radioprotection.

Un travail d'expertise conséquent a été réalisé sur l'application des concepts d'exemption et de libération. Plusieurs recommandations ont été publiées, comportant en particulier des valeurs de libération pour de nombreux radio-éléments, artificiels et naturels, sous forme de concentration de radioactivité par unité pondérale de matériaux. A côté des valeurs libératoires "générales" (publication RP 122), des valeurs ont été données pour des cas spécifiques importants en pratique, les métaux (recyclage dans l'industrie) et les bétons. Cette question est sensible et a été l'objet de travaux importants à l'AIEA, le principal problème rencontré n'étant pas les valeurs elles-mêmes mais leur usage. Il est possible en effet de considérer qu'en-dessous de



ces valeurs, il n'y a pas lieu de mettre en œuvre des actions de radioprotection. Mais cela peut se faire sous couvert de l'exclusion, c'est-à-dire de la mise hors champ réglementaire des produits contenant des concentrations inférieures, ou sous couvert de l'exemption, c'est-à-dire de la décision réglementaire de ne pas investir dans des moyens de suivi de ces produits, tout en sachant dans ce dernier cas que les Autorités peuvent revenir sur cette décision si elles le jugent nécessaire. C'est l'usage de l'exclusion pour les radio-éléments artificiels, voulue par l'AIEA, qui était problématique. Au niveau européen, il a paru souhaitable de rester dans le champ réglementaire en considérant qu'il était toujours possible de traiter ces questions par le principe d'exemption (exemptions pour les pratiques et exemption d'intervention).

Le Comité peut être consulté sur des textes qui ne relèvent pas de manière directe du chapitre III Euratom mais qui concernent la santé. C'est par exemple le cas de la directive sur la qualité de l'eau qui comporte des valeurs de référence pour la concentration de certains radio-éléments.

Il existe deux sous-groupes permanents relatifs à des thématiques caractérisées par une évolution scientifique et technique constante et parfois rapide. L'un concerne les activités et applications médicales utilisant les rayonnements ionisants. L'évolution des techniques dans ce domaine nécessite un suivi continu d'autant plus que l'exposition de la population pour des raisons médicales constitue la principale cause d'irradiation et relève d'une vigilance particulière en matière de santé publique. L'autre sous-groupe est chargé du suivi scientifique pouvant infléchir ou modifier la réglementation. Il est en étroite relation avec l'unité "Energie/Radioprotection" de la Direction générale de la recherche. Il organise un séminaire annuel avec des experts invités, sur un thème donné, et synthétise les acquis récents dans le domaine concerné. Ces informations et les discussions du séminaire sont publiées sous forme de rapports par la Commission.

Synopsis des travaux spécifiques

Les sujets abordés par le Comité de l'article 31 sont très variés et peuvent nécessiter des révisions périodiques en fonction de l'évolution des connaissances et de l'impact de tel ou tel sujet dans le domaine professionnel ou public. Il a ainsi eu à considérer les thématiques suivantes :

– limites et contraintes de dose ;

- rejets et déchets radioactifs. Le Comité a participé aux travaux visant à standardiser les informations fournies par les États membres sur les rejets radioactifs liquides et gazeux des réacteurs nucléaires et des installations de retraitement, aboutissant à la recommandation 2004/2/Euratom de la Commission ;
- protection des personnes subissant des irradiations médicales pour le diagnostic et la thérapeutique : les applications de la directive 97/43/Euratom constituent un sujet permanent par suite de l'évolution des techniques médicales. Le Comité assure une veille et un suivi attentif en ce domaine, avec des recommandations ou avis pour les obligations réglementaires. Deux sujets sont très sensibles, la radiologie interventionnelle et l'usage des scanners ;
- exposition au radon, en particulier dans l'habitat et dans l'eau. Concernant la protection de la population contre l'exposition au radon dans l'eau potable, la recommandation 2001/928/Euratom fixe à 1000 Bq/litre le niveau au dessus duquel des actions correctives sont justifiées ;
- conduite à tenir et planification des actions en cas d'accident nucléaire ;
- importations agricoles suite à l'accident de Tchernobyl, avec des conditions fixées par voie de règlements ;
- contrôle de la circulation et traçabilité des sources et substances radioactives ;
- concepts et valeurs de concentration pour l'exemption et la libération, avec le cas particulier des matériaux recyclables issus du démantèlement, notamment les métaux ;
- exposition permettant le contrôle des personnes du public pour des raisons de sécurité (aéroports, contrôles aux frontières, certains bâtiments publics) et d'action contre la fraude. Ce thème a fait l'objet d'un séminaire en septembre 2002 à Dublin ;
- divers sujets particuliers, avec publication de rapports de synthèse où les aspects scientifiques sont développés avec une finalité d'application réglementaire :
 - risque pour le fœtus ;
 - risque thyroïdien ;
 - risque génétique ;
 - faibles doses ;
 - exposition du personnel navigant ;
- uranium appauvri (conséquences sur les populations d'actions militaires : risque des aérosols et des éclats provenant d'obus qui comportent de l'uranium pour faciliter leur pénétration à l'impact). L'avis émis en 2001 par le Comité souligne le risque de contamination par l'eau en cas de quantités importantes d'uranium appauvri enfouies dans le sol.

Enfin, le Comité de l'article 31 participe aux réflexions et réalisations en matière de formation et d'information. Cela concerne les professionnels et le public. L'effort devrait être poursuivi et renforcé en ce domaine.

Le nouveau "Comité de l'article 31"

Le mandat des membres du Comité de l'article 31, d'une durée de 5 ans, a expiré en décembre 2004. Les experts français précédemment désignés étaient Annie Sugier, Jean-François Lacronique (IRSN) et Jean Piechowski (CEA). Les nouveaux experts français désignés en 2005 sont Laurence Lebaron-Jacobs (CEA), Alain Rannou (IRSN) et Jean-Luc Godet (ASN).

Lors de la 1^{re} réunion qui s'est tenue en juin 2005, il a été décidé :

- de poursuivre les activités de plusieurs groupes de travail précédemment créés (expositions médicales ; implication de la recherche sur les normes de sûreté et de santé ; dose collective) ;
- de créer (à confirmer) les groupes de travail suivants : surveillance de la dosimétrie individuelle ; contamination du fœtus et du nourrisson par la mère ; harmonisation du statut des experts qualifiés ;
- d'organiser un séminaire en novembre 2005 sur la contamination interne par les émetteurs alpha.

A la demande de la Commission, un groupe de travail examinera dès septembre 2005 les modifications éventuelles à apporter au titre III (concept de libération notamment), titre VII (exposition aux rayonnements naturels renforcés) et titre IX (niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique) de la directive Euratom 96/29, en vue de parvenir à une meilleure harmonisation entre les États membres.

Enfin, dès la première réunion, le Comité de l'article 31 a émis un avis favorable au projet de modification du document du GT AIEA/OMS/FAO sur la contamination des denrées alimentaires en cas d'accident nucléaire, établi par la commission. Ce projet, qui reprend largement la position des autorités françaises, a été présenté lors d'une réunion de travail avec l'AIEA, la commission et plusieurs pays européens (Allemagne, France, Royaume-Uni) en septembre 2005.

Les documents cités dans le texte et les données complémentaires relatives aux activités du Comité

de l'article 31 peuvent être consultés sur le site : http://www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/article31_en.htm. ■



L'UTILISATION DE LA RÉGLEMENTATION



L'Association internationale de radioprotection, IRPA

International Radiation Protection Association, IRPA

par Jacques Lochard, secrétaire général - Association internationale de radioprotection (International Radiation Protection Association, IRPA)



L'Association internationale de radioprotection (IRPA) a été créée à l'initiative de la Société américaine de radioprotection (voir encadré). C'est une organisation internationale qui regroupe les professionnels membres des sociétés nationales ou régionales de radioprotection qui lui sont affiliées.

À la fin de sa première année d'existence, en 1965, l'Association comptait 11 sociétés représentant 16 pays, dont la France. Le nombre de Sociétés affiliées a ensuite augmenté régulièrement au cours des décennies, passant à 20 en 1979, 25 en 1980, 31 en 1990 et 42 en 2000. Actuellement, elle regroupe 45 Sociétés représentant 57 pays avec plus de 16 000 membres.

Le fonctionnement de l'IRPA est régi par la constitution qui a été adoptée lors de l'Assemblée générale constitutive ainsi que par des règles de procédure administratives qui ont été élaborées et enrichies au cours du temps. L'IRPA est une organisation non gouvernementale qui fonctionne sous le statut d'association à but non lucratif enregistrée aux États-Unis. Elle est financée essentiellement par les cotisations des membres qui sont versées directement par les Sociétés affiliées et par les revenus des congrès internationaux.

L'instance qui dirige l'Association est l'Assemblée générale de l'IRPA qui se réunit tous les 4 ans à l'occasion du Congrès International IRPA. Elle est constituée des délégués des Sociétés affiliées ; le nombre de délégués de chaque Société étant calculé en fonction du nombre de ses membres. Actuellement, l'Assemblée générale de l'IRPA compte 190 délégués représentant 42 sociétés. C'est elle qui, à l'occasion de chaque congrès international adopte et contrôle le budget de l'Association, fixe les grandes orientations de l'Association et délègue au conseil exécutif la gestion des affaires courantes.

Le principal objectif de l'IRPA, tel que stipulé dans sa constitution, est de "promouvoir les échanges et la coopération internationale entre les professionnels de la radioprotection dans les domaines scientifiques, médicaux, de l'ingénierie, de la technologie et du droit, en vue de mieux protéger l'homme et son environnement contre les dangers des rayons

Executive Summary

The initial organization of IRPA stems from initiatives of the Health Physics society (USA). IRPA was created in Paris, France in 1964. The primary purpose of IRPA is to provide a medium whereby those engaged in radiation protection activities i.e, professionals and national societies in all countries may communicate more readily with each other and through this process advance radiation protection in many parts of the world. This includes relevant aspects of such branches of knowledge as science, medicine, engineering, technology and law, to provide for the protection of man and his environment from the hazards caused by radiation, and thereby to facilitate the safe use of medical, scientific, and industrial radiological practices for the benefit of mankind.

It is a major task for IRPA to provide for and support international meetings for the discussion of radiation protection. The International Congresses of IRPA itself are the most important of these meetings. These have been held about every four years since 1966.

For all Associate Societies of IRPA and individual members, it is an important objective to attend the next international IRPA Congress. For many other related professions it is an excellent opportunity to communicate on the achievements, scientific knowledge and operational experience in radiation protection.

Further objectives of IRPA are

- encourage the establishment of radiation protection societies throughout the world as a means of achieving international cooperation;
- provide for and support international meetings for the discussions of all aspects of radiation protection;
- encourage international publications dedicated to radiation protection;
- encourage research and educational opportunities in those scientific and related disciplines which support radiation protection;
- encourage the establishment and continuous review of universally acceptable radiation protection standards or recommendations through the international bodies concerned.



Conseil exécutif de l'IRPA en mai 2004 lors du dernier congrès international à Madrid.

Un peu d'histoire

C'est la Société de radioprotection des États-Unis (Health Physics Society) qui pris l'initiative au début des années 1960 de regrouper les Sociétés de radioprotection nationales dans une association internationale afin de promouvoir plus efficacement la coopération entre tous les professionnels de la radioprotection. Un comité international sous la présidence de l'américain Karl Morgan, pionnier de la radioprotection et fondateur de la Health Physics Society qu'il présida de 1955 à 1957, se réunit à plusieurs reprises et des contacts furent pris avec plusieurs milliers de professionnels qui confirmèrent la volonté partagée de créer une organisation internationale. Le comité convoqua à Paris, le 2 décembre 1964, une Assemblée Générale constitutive regroupant 45 délégués de 11 sociétés qui adoptèrent une Constitution ainsi que le nom d'Association Internationale de Radioprotection. Un Conseil Exécutif provisoire fut également élu pour gérer les affaires courantes de l'Association jusqu'au premier Congrès international qui se tint à Rome en Septembre 1966.

Comme l'avait décidé l'Assemblée Générale, l'IRPA ne devint officielle qu'en 1965 lorsqu'au moins 3 sociétés regroupant un minimum de 1000 membres eurent adhéré à l'Association. Lors du Congrès de Rome c'est Karl Z. Morgan qui devint le premier Président de l'IRPA et le français Paul Bonet-Maury, alors président de la Société française de radioprotection, le premier secrétaire général.

nements ionisants et non-ionisants". Afin de remplir cet objectif général la constitution énumère une liste d'activités qui structurent son action :

- encourager et faciliter la création de sociétés de radioprotection partout dans le monde ;
- soutenir l'organisation de conférences internationales ;
- encourager les publications sur la radioprotection au niveau international ;
- favoriser les actions dans le domaine de la recherche et de l'éducation pouvant contribuer à l'amélioration de la radioprotection ;
- encourager le développement et la mise à jour de

recommandations et normes de radioprotection en coopération avec les organisations internationales concernées.

Pour remplir ces diverses tâches l'Assemblée générale s'appuie sur le conseil exécutif de 12 membres, dont certains sont approuvés par l'Assemblée sur propositions du conseil, et d'autres, dont le président et le vice-président, sont élus directement par elle. Le conseil se réunit une fois par an pour examiner en détail l'ensemble des activités de l'Association. Les affaires courantes sont gérées par le secrétaire général et le trésorier en étroite co-



opération avec le président et le vice-président. Ce dernier préside le comité d'admission qui est chargé d'examiner les candidatures de nouvelles sociétés pour affiliation à l'Association avant approbation du conseil exécutif, ainsi que le Comité du prix Ralf M. Sievert (voir encadré) Depuis le Congrès IRPA 12 de Madrid c'est le sud africain Phil Metcalf, qui préside l'Association et l'américain Ken Kase qui en assure la vice-présidence. En cas de difficultés ou de différends concernant l'interprétation de la constitution ou des règles administratives le conseil exécutif peut recourir aux conseils ou à l'arbitrage d'un comité du règlement dont les membres sont désignés par les sociétés affiliées pour un mandat qui cours d'une assemblée générale à la suivante.

Le soutien apporté aux congrès internationaux organisés par les sociétés affiliées constitue l'une des actions essentielles de l'Association pour favoriser les échanges et la coopération entre les professionnels de la radioprotection. Plus d'une trentaine de congrès régionaux ont été organisés à ce jour dans toutes les régions du monde : 20 en Europe (Ouest et Est), 7 en Asie, 6 en Amérique (Latine et Nord) et 2 en Afrique. La Société française de radioprotection a, par le passé, déjà organisé 3 congrès régionaux en coopération avec d'autres sociétés européennes affiliées à l'IRPA à Menton en 1968, Avignon en 1982 et Paris en 1990 et elle en prépare un nouveau qui se tiendra également à Paris en mai 2006.

Mais, avec plus d'un millier de participants en provenance de plusieurs dizaines de pays, les congrès internationaux IRPA organisés tous les 4 ans sont

sans conteste les événements phares de l'Association. La sélection du lieu du congrès, et donc de la société affiliée qui portera son organisation, est du ressort de l'Assemblée générale. L'organisation pratique des congrès internationaux relève de la responsabilité du vice-président de l'Association pour les affaires du congrès et nécessite la mobilisation pendant plusieurs années de membres bénévoles des sociétés hôtes mais aussi de nombreux membres d'autres sociétés dans les différents comités internationaux en charge des préparatifs : le comité d'organisation (ICOC), le comité de programme (ICPC) et le comité de soutien (ICSC). Le dernier congrès international IRPA s'est tenu à Madrid en 2004 et le prochain se tiendra à Buenos Aires en Argentine en octobre 2008. La liste ci-dessous rappelle les dates et lieux des 11 Congrès internationaux qui ont été organisés jusqu'à ce jour.

Depuis la fin des années quatre-vingt-dix, le conseil exécutif, en étroite coopération avec les sociétés affiliées et avec le soutien de l'Assemblée générale, a engagé une modernisation visant d'une part à mieux associer les sociétés affiliées dans le mode de fonctionnement de l'Association et, d'autre part, à lui donner une plus grande visibilité pour l'ensemble des membres mais aussi pour tous les professionnels de la radioprotection. Le Bulletin d'information de l'IRPA, qui était publié épisodiquement a été remplacé par un site Internet sur lequel tous les membres peuvent trouver les informations concernant la vie de l'Association et des liens vers l'ensemble des sociétés affiliées ainsi que les organismes internationaux impliqués dans la radiopro-

Les congrès Internationaux de l'IRPA depuis sa création

1	Rome	Italie	septembre 1966
2	Brighton	Grande-Bretagne	mai 1970
3	Washington	États-Unis	septembre 1973
4	Paris	France	avril 1977
5	Jerusalem	Israël	mars 1980
6	Berlin	Allemagne	mai 1984
7	Sydney	Australie	avril 1988
8	Montreal	Canada	mai 1992
9	Vienna	Autriche	avril 1996
10	Hiroshima	Japon	mai 2000
11	Madrid	Espagne	mai 2004
12	Buenos Aires	Argentine	octobre 2008

tection (www.irpa.net). En matière de publications, outre les documents et rapports produits par le conseil exécutif ou des sociétés affiliées, le site rassemble tous les actes des congrès IRPA, depuis celui de Rome en 1966 jusqu'au dernier en 2004. Il s'agit d'un fonds documentaire très intéressant pour tous ceux qui souhaitent avoir une vision d'ensemble des enjeux actuels de la radioprotection à travers le monde ou bien qui s'intéressent à l'histoire de la radioprotection. En moyenne, plus de 50 000 pages du site sont visitées chaque mois, dont environ un tiers concernent les articles des actes de congrès.



Le prix Rolf M. Sievert

Depuis le Congrès de Washington en Septembre 1973 l'IRPA, décerne lors de chaque congrès international un prix en l'honneur de Rolf M. Sievert, pionnier de la physique des rayonnements et de la radioprotection, à un professionnel ayant apporté une contribution significative au développement de la radioprotection. La conférence Sievert, présentée par le récipiendaire du prix, ouvre le congrès. Les candidats au prix doivent être proposés par les sociétés affiliées au Comité Rolf Sievert, présidé par le vice-président de l'Association, qui est chargé de sélectionner deux candidatures parmi toutes celles reçues. C'est finalement le Conseil Exécutif qui attribue le prix lors d'un vote à bulletin secret. Neuf prix ont été décernés jusqu'à présent.

1973	Bo LINDELL	Suède
1977	W. Val MAYNEORD	Royaume Uni
1980	Lauriston S. TAYLOR	États-Unis
1984	Edward POCHIN	Royaume Uni
1988	Wolfgang JACOBI	Allemagne
1992	Giovanni SILINI	Italie
1996	Dan BENINSON	Argentine
2000	Itsuzu SHIGEMATSU	Japon
2004	Abel J. GONZÁLEZ	Argentine

Depuis le congrès d'Hiroshima en 2000, le conseil exécutif organise systématiquement un forum des Sociétés IRPA à l'occasion des congrès officiels de l'Association. Ces forums donnent l'occasion à chaque société de présenter ses activités mais aussi de proposer des actions pouvant être menées en coopération avec l'ensemble des autres sociétés. C'est ainsi, par exemple, qu'à l'initiative de quelques sociétés européennes, avec le soutien logistique de la Société britannique, un code d'éthique IRPA à l'usage des Sociétés à été développé puis adopté par l'Assemblée générale en 2004 à Madrid. Afin de donner plus de lisibilité, mais aussi de mieux impliquer les sociétés affiliées dans le fonctionnement et la mise en œuvre des actions de l'Association, un programme spécifique et structuré des affaires IRPA a été introduit dans le programme général des congrès, à côté des programmes scientifique et social.

Sur le plan de l'éducation, l'IRPA considère que la bonne transmission du patrimoine de la radioprotection et la formation permanente des professionnels sont des facteurs essentiels pour maintenir et si possible améliorer, la qualité de la radioprotection partout dans le monde. Le conseil exécutif encourage et soutient, en accordant des aides financières lorsque les sociétés organisatrices n'ont pas les moyens disponibles, l'organisation systématique de sessions tutoriales à l'occasion des congrès internationaux et régionaux avec le concours d'experts reconnus. Dans ce domaine de la formation, il existe aussi une forte attente de nombreuses sociétés affiliées pour que l'IRPA joue un rôle plus marqué dans l'avenir en matière de reconnaissance des qualifications et diplômes professionnels entre les pays. Le conseil exécutif a engagé différentes actions au niveau des organisations internationales, mais aussi auprès de diverses autorités nationales, pour essayer de progresser sur ce dossier difficile.

L'évolution la plus marquante pour l'Association au cours des dernières années concerne son rôle croissant de partie prenante (*stakeholder*) sur la scène internationale de la radioprotection. Elle est ainsi impliquée dans plusieurs comités de programme de l'AIEA, est invitée régulièrement par la Commission européenne à participer à des actions de cette dernière en tant que représentante des professionnels de la radioprotection et en tant qu'observatrices au niveau des organisations internationales qui interviennent sur la scène de la radioprotection (ICRU, CIPR, CRPPH, OMS, OIT...). Ce nouveau rôle de partie prenante tend à prendre



une place de plus en plus importante dans les activités de l'IRPA. Il résulte d'une demande faite en 1999 par la CIPR à l'IRPA d'organiser une consultation de toutes les sociétés affiliées concernant la révision de ses recommandations générales qui venait d'être engagé à l'époque. Cette demande s'est traduite par l'organisation, lors du congrès IRPA 10 à Hiroshima en 2000, d'une session spéciale au cours de laquelle les principales sociétés de l'Association ont pu exprimer leurs avis sur les premiers textes déjà publiés par la CIPR, mais aussi leurs attentes en matière d'évolution de ses principes fondamentaux. En plus de cette session spéciale, l'ensemble des réactions des sociétés affiliées ont été regroupées dans un recueil, assorti d'une synthèse, qui a été transmis officiellement à la Commission. L'orientation qui a été ensuite donnée au processus de révision des recommandations atteste que le message des sociétés a été pour l'essentiel entendu et la CIPR, sur la base de cette expérience positive, de mettre en consultation sur son site Internet, pour l'ensemble des parties prenantes de la radioprotection, ses projets de publications.

Pour les années à venir, l'IRPA s'est engagée à encore accroître sa visibilité et son rôle, en modernisant et améliorant son site Internet afin d'en faire un portail de la radioprotection internationale, en encourageant la coopération entre les sociétés affiliées en particulier à travers le soutien à l'organisation régulière de congrès dans les grandes régions du monde, et en représentant de façon active les professionnels de la radioprotection au niveau des instances internationales de la radioprotection. Ces missions sont menées par le conseil exécutif dans le respect de la pluralité des sociétés affiliées qui, en dernier ressort, à travers l'ensemble de leurs activités menées avec de nombreux professionnels de la radioprotection dans les divers pays, sont les forces vives de l'Association. ■

L'UTILISATION DE LA RÉGLEMENTATION

Le réseau ALARA européen

European ALARA network (EAN)

par **Christian Lefaure**, président du Réseau European ALARA Network (EAN), directeur adjoint et **Pascal Croüail**, chef de projet – Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN)

Le principe ALARA ou principe d'optimisation de la radioprotection est devenu la pierre angulaire du système de protection radiologique tant dans les recommandations de la CIPR (CIPR 26 publiée en 1970, CIPR 60 publiée en 1990...) que dans la réglementation européenne (directive 96-29 et 97-73) et dans notre réglementation nationale. Il s'applique aussi bien aux expositions des travailleurs qu'à celles du public ou des patients. Sa mise en œuvre opérationnelle est passée successivement d'une phase de développement méthodologique largement supportée par la Commission européenne (années 80 et début des années 90) à une large diffusion de la culture ALARA dans le secteur nucléaire vers la fin des années 80.

Pour favoriser cette diffusion et améliorer la protection la radioprotection dans tous les secteurs d'activité en Europe, la Commission européenne a créé en janvier 1996 le réseau ALARA européen (EAN). Fin 2004, le réseau a adopté une charte de coopération qui a renforcé le rôle du réseau : pôle de réflexion et de partage d'expérience entre tous les acteurs concernés par la radioprotection dans l'ensemble des pays européens afin de faciliter :

- le développement et la dissémination d'une culture ALARA ;
- l'harmonisation et la mise en cohérence des réglementations et des pratiques.

Le réseau est coordonné par le CEPN et géré par un comité de pilotage. Le nombre de pays participant à ce Comité a régulièrement augmenté (8 en 1996 ; 18 depuis 2003). Le réseau regroupe aujourd'hui des représentants de l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Croatie, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse, le Royaume-Uni et la République Tchèque (voir carte). La France est représentée dans ce Comité de pilotage par la DGSNR. Depuis juillet 2005, le réseau a acquis une personnalité juridique d'association à but non-lucratif déclarée en France.



Pays membres du réseau ALARA

Executive Summary

Since 1980 the ALARA principle has been part of the European Basic Safety Standards and has been progressively introduced into national regulations. In the Directive 96/29 Euratom ALARA was re-emphasised as the cornerstone of the radiological protection system. Throughout the 1980s and early 1990s ALARA was integrated into many organisations radiation protection programmes, particularly in the nuclear industry. However there was still much to be done in the non-nuclear industry, particularly in the naturally occurring radioactive materials (NORM) sector, as well as for the management of internal exposure.

Therefore in 1996 the European Commission created a European ALARA Network (EAN), to further specific European research on topics dealing with optimization of all types of occupational exposure, as well as to facilitate the dissemination of good ALARA practices within all sectors of the European industry and research.

The main yearly goals of the Network are - to provide two issues of a European ALARA Newsletter, reflecting some major aspects of the ALARA life in Europe; and - to organise one ALARA Workshop.

Each Workshop gives rise to a set of recommendations to the Commission, to the national regulatory bodies and to other stakeholders in order to facilitate the practical implementation of ALARA.

Currently, eighteen countries are represented in the European ALARA Network Steering Group (Austria, Belgium, Croatia, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the UK), coordinated by the Centre d'Etudes pour l'Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire (CEPN).

The Network complements other existing structures such as the International System on Occupational Exposure (ISOE), the Central Eastern European ALARA Network (CEEAN) and the European Studies on Occupational Radiation Exposure (ESOREX).



Tableau 1 : sujets des séminaires du réseau EAN

Thème	Lieu
ALARA et le démantèlement	Saclay, France, 1997
Les bonnes pratiques en radioprotection dans l'industrie et la recherche	Oxford, Royaume-Uni 1998
Gérer les expositions internes	Munich, Allemagne, 1999
Gérer les risques radiologiques et non radiologiques: leçons à échanger	Anvers, Belgique, 2000
La radiographie industrielle: amélioration en radioprotection	Rome, Italie, 2001
L'optimisation de la radioprotection professionnelle dans les secteurs médicaux et radio pharmaceutiques	Madrid, Espagne, 2002
Démantèlement et restauration des sites	Arnhem, Pays Bas, 2003
Le contrôle de la radioprotection professionnelle par l'inspection et l'autoévaluation	Uppsala, Suède, 2004
Prochain séminaire	
Les expositions professionnelles aux rayonnements naturels et au radon	Augsburg, Allemagne, 2005

Séminaires et recommandations

L'EAN organise chaque année le séminaire ALARA européen dont le sujet (voir tableau 1) est choisi en fonction de son intérêt vis-à-vis de la gestion des expositions, des marges de progrès existantes et des potentialités d'actions tant aux niveaux nationaux qu'euro-péen. Les participants représentent tous les types de parties prenantes : autorités, radioprotectionnistes des installations, exploitants de l'industrie, travailleurs, formateurs, juristes, producteurs de sources ou fabricants d'appareils de mesure, médecins, manipulateurs... Chaque séminaire donne une large place au travail en petits groupes pour aboutir à une dizaine de recommandations visant à améliorer les réglementations, les pratiques, les formations, les outils et procédures...

Le réseau publie deux fois par an une lettre d'information (ALARA Newsletter), lien entre tous ceux qui sont concernés par ALARA. Cette lettre est envoyée à plusieurs milliers de personnes et des dizaines d'institutions, essentiellement en Europe mais aussi dans le reste du monde. Chacun des 17 numéros publiés jusqu'à présent comporte généralement un ou deux articles principaux, des articles techniques, des comparaisons internationales de réglementations et de pratiques, les recommandations issues des séminaires, des exemples de leçons tirées d'incidents radiologiques en Europe. L'accès au réseau est aussi possible au travers du site Internet EAN

(<http://ean.cepn.asso.fr/>). Tous les numéros de la lettre d'information EAN sont disponibles sur le site, de même que les conclusions et recommandations des huit premiers séminaires et les présentations qui y ont été faites.

La mise en place de sous-réseaux et de groupes de travail avec des partenaires européens

Faisant suite aux recommandations des premiers séminaires, deux sous-réseaux ont été créés :
 – l'un concerne les "réacteurs de recherche"; ce sous-réseau est coordonné par le CEA ;
 – l'autre concerne "la gammagraphie industrielle"; ce sous-réseau est coordonné par le Health Protection Agency (Royaume-Uni).

Plusieurs autres sous-réseaux devraient être créés en 2005 et 2006. Il s'agit d'un groupe des autorités de radioprotection, d'un sous-réseau concernant les expositions aux matériaux naturellement radioactifs (NORM) et d'un sous-réseau concernant le secteur médical. Ce dernier devrait être mis en place en partenariat avec plusieurs associations professionnelles européennes.

Dans tous ces cas de figure, l'EAN apparaît, lorsqu'un besoin en est ressenti, comme un catalyseur et un facilitateur pour la création de lieux d'échanges adaptés à la recherche de solutions communes ou à la rencontre de partenaires spécifiques.

Quelques exemples d'impact de l'EAN sur la radioprotection opérationnelle

- à la suite du 3^e séminaire en Allemagne, une grande partie des recommandations ont été introduites dans des "guides" réglementaires (par exemple en ce qui concerne le contrôle de l'incorporation des radionucléides) ;
- à la suite du 5^e séminaire EAN, une firme française a développé et commercialisé une balise dite "sentinelle" pour détecter en radiographie industrielle si la source est ou non dans son habitacle ;
- à la suite du 8^e séminaire EAN, l'autorité irlandaise a introduit dans sa procédure d'autorisation de détention et d'utilisation d'une source l'obligation de mettre en place un système d'autoévaluation en radioprotection.



La mise en place de projets de recherche et de structures d'échange européens

Le réseau apparaît aussi comme une source d'initiatives pour des projets européens. En effet, c'est aussi en s'appuyant sur des recommandations du réseau que :

- la Commission européenne a financé dans son 5^e programme cadre le projet SMOPIE (Strategies and Method for optimisation of Internal Exposure of Workers from Industrial Sources) coordonné par NRG (Pays-Bas). L'objectif principal de ce projet a été de recommander des appareils de mesure, des stratégies et des méthodes pour l'optimisation de la radioprotection des expositions internes des travailleurs dans une large gamme de situations d'exposition appelées "prédictibles" ;
- la Société française de radioprotection a créé le système RELIR (Retour d'expérience sur les incidents radiologiques) ;
- la Commission européenne a financé l'étude EURAIDE (European Accident and Incident Data Exchange), coordonnée par le NRPB (Royaume-Uni), qui propose un schéma de gestion du retour d'expérience sur les incidents et accidents radio-

logiques en Europe. La Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas envisagent de créer des systèmes semblables à RELIR.

Pour éviter l'apparition d'effets pathologiques déterministes, qui peuvent survenir peu après une exposition à de fortes doses, la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) a introduit dès la fin des années 20 la notion de limite de dose pour les travailleurs. La CIPR a complété son système de protection radiologique, pour gérer le risque d'apparition de façon aléatoire de cancers radio-induits plusieurs dizaines d'années après l'exposition, en développant le principe ALARA de réduction des expositions aussi bas qu'il est raisonnablement possible, en tenant compte des ressources disponibles, de l'équité dans la distribution des expositions et du bénéfice attendu en cas d'expositions des patients.

L'évolution des réglementations et des "pratiques" nationales

Le réseau EAN alimente de nombreuses initiatives nationales tant au niveau réglementaire qu'en matière de pratiques dans le domaine de la radioprotection. C'est ainsi que des pays comme l'Allemagne, l'Irlande, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, la Suède ou la République Tchèque, ont mentionné le fait que les recommandations du réseau ont eu un impact :

- lors de l'élaboration ou de la révision de réglementations nationales (réglementation générale de radioprotection ou réglementations relatives à des domaines spécifiques, comme le démantèlement ou la dosimétrie interne) ;
- sur des procédures d'autorisation d'exploitation d'installations ou d'équipements ;
- dans la rédaction de guides et de recommandations émis par des autorités ;
- sur la mise en place de systèmes nationaux de retour d'expérience ;
- sur le développement de nouveaux matériels de protection ou enfin ;
- sur l'établissement de groupes de travail ou de séminaires entre autorités et professionnels.

Le futur du réseau EAN

Le comité de pilotage a défini, à l'occasion de la signature de la charte de coopération, les challenges suivants pour le réseau :

- développer et adapter la mise en œuvre du principe ALARA dans toutes les situations d'exposition,



sans se restreindre aux seules expositions professionnelles. En effet, lors des séminaires, la nécessité de prendre en compte les interfaces entre exposition des travailleurs et exposition du public, ou des patients, a été soulignée. Il convient donc d'adapter les concepts, les outils et les modes de gestion du risque à ces autres contextes ;

- favoriser l'implication de nouvelles catégories d'acteurs par le biais de panels ou d'autres techniques adaptées ;

- développer les actions du réseau dans le secteur médical et celui des expositions aux matériaux naturellement radioactifs (NORM), secteurs qui apparaissent comme à enjeu important dans le domaine de la radioprotection pour les années à venir.

Par ailleurs, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a demandé au réseau EAN d'intégrer à terme le réseau similaire qui existe pour les pays d'Europe centrale et orientale. Dans une dizaine d'années, ce sont donc plusieurs dizaines de pays qui pourraient être fédérés au sein d'un seul et même réseau, avec l'appui des Agences internationales. ■

L'UTILISATION DE LA RÉGLEMENTATION



La coopération internationale face au risque de malveillance NRBC

International cooperation on NRBC malevolent risk

par le Pr Jean-François Lacronique, président du conseil d'administration – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Les rayonnements ionisants, les agents biologiques et les agents chimiques ont en commun une série de caractéristiques qui incite parfois à les prendre en compte ensemble, sous le sigle familier NRBC (nucléaires, radiologiques, biologiques et chimiques) :

- ils ont la potentialité de faire des victimes en grand nombre ;
- d'être éventuellement associés ;
- et surtout, de mobiliser dans une phase initiale, critique, des intervenants de première ligne (pompiers, police, personnels des services de santé...) qui doivent pratiquer des gestes d'urgence et des investigations, quelles que soient la cause ou les conséquences immédiates de l'accident ;
- ils ont aussi en commun la potentialité de "contaminations" des victimes, même si cette notion n'a pas la même signification pour chaque agent en cause ;
- ils imposent une période post-critique, qui peut persister de nombreuses années, notamment s'ils impliquent des substances chimiques ou radioactives à manifestation différée.

Dans la formation des équipes de secours, ces trois menaces composent un ensemble de champs techniques qui font l'objet de modules particuliers et d'exercices d'entraînement pour les mêmes intervenants. Une abondante littérature existe sur ce sujet ; des comparaisons de programmes ont souvent été organisées, sur une base bilatérale ou multilatérale mais sans intention de critique des dispositifs déjà mis en place.

Quatre colloques internationaux ont été organisés depuis 1998 dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie atomique de Vienne, pour étudier plus spécifiquement les risques potentiels d'actes terroristes utilisant des sources radioactives détournées à des fins malveillantes, dont la première à Dijon en 1998, et la dernière à Bordeaux en

juin 2005. Ces conférences ont mis en évidence la nécessité de lutter efficacement contre les risques d'usage malveillants de sources "orphelines", mais l'essentiel des travaux a porté sur les aspects de sécurité civile concernant la sécurisation de ces sources, peu sur leurs conséquences en terme de risques pour la santé, et très peu sur les conduites à tenir dans les cas d'accidents, relativement fréquents.

Les sources orphelines

Dans tous les pays développés, la réglementation stipule que toute source de rayonnement doit être répertoriée et suivie dans le moindre de ses mouvements, et qu'à l'issue de son usage, elle soit récupérée par l'organisme qui l'a délivrée. Ce "notariat" des sources est assuré par un organisme indépendant, le plus souvent étatique, qui maintient ainsi une base de données d'une importance capi-

Executive Summary

In 2001, Ministers of health from the G7 + Mexico called for concerted global action to strengthen public health preparedness and response to the threat of international biological, chemical and radio-nuclear terrorism. Ministers unanimously agreed to forge a partnership to address the issue of protecting public health and security globally. They agreed to work together in such areas as:

- procurement of vaccines and antibiotics, particularly smallpox;
- research capacity and development of regulatory frameworks;
- emergency preparedness and response plans;
- risk assessment and language on risk communication;
- laboratories, including level four laboratories;
- disease surveillance;
- preparedness and response to radio-nuclear and chemical events; and
- food and water supplies

There are numerous Working Groups that meet to share informations, to coordinate their efforts, to standardize and validate diagnostic capabilities, and to contribute to global health surveillance and response to disease outbreaks.



tale en cas d'accident, pour éviter par exemple que de telles sources exposent des personnes indûment, dès lors que leur usage ne correspond plus aux spécifications qui leur sont appliquées. En France, c'est l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui assume désormais ce rôle, succédant à la Commission interministérielle des radioéléments artificiels (CIREA), sous le contrôle de la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Ces sources orphelines sont en règle générale des sources radioactives d'origine militaire ou industrielle, abandonnées, volées ou détournées de leur destination initiale. Le plus souvent, ces sources ne sont pas connues ni suivies, notamment dans les pays en voie de développement. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) vient de mettre en place un "Fonds de sécurité nucléaire", destiné à aider les pays en voie de développement à se protéger contre le trafic de telles sources radioactives. Ce programme couvre un large éventail d'actions pour aider les gouvernements à installer les éléments légaux, réglementaires, et techniques pour réduire le risque d'un détournement d'usage de ces matières dangereuses.

Un programme international de localisation et de mise en sécurité des sources "orphelines", dont le nombre est évalué à plusieurs millions dans le monde, est en cours de mise au point.

Il sera particulièrement bienvenu dans des pays en voie de développement dans lesquels ces sources existent et sont parfois à l'origine d'accidents très graves (Brésil, Turquie, Maroc...).

Les infrastructures nationales

À la suite des attentats terroristes de septembre 2001, un effort sans précédent de cohésion et de solidarité internationale s'est organisé, pour préparer et/ou renforcer les structures existantes et pouvoir ainsi anticiper ou atténuer les conséquences possibles d'un acte de terrorisme. Dans plusieurs pays, cette réorganisation a conduit à consolider des moyens dispersés en une seule agence (Office of Homeland Security aux USA, Health Protection Agency en U.K.), ou à imaginer des principes de coordination des agences existantes (comme en France, avec les différents plans de l'ensemble "Pirate", Biotox, Piratox et Piratome).

À l'échelle de l'Europe, les efforts communautaires sont coordonnés par une *task force* mise en place

en mai 2002, qui anime un "Health Security Committee" (HSC), réunissant les principaux experts de chaque pays, qui se réunissent tous les 2 mois à Luxembourg pour échanger leurs informations. Ses travaux sont coordonnés par une unité particulière de la Commission européenne, la "Health Threat Unit", dirigée par Georges Gouvras (ancien radioprotectionniste), et localisée à Luxembourg. Une publication électronique hebdomadaire est diffusée par cette unité, faisant le point sur l'état de la menace telle qu'elle est publiée dans la presse internationale.

Les justifications d'une coordination internationale

La crise de l'anthrax aux États-Unis a fait apparaître la vulnérabilité de tous les pays développés vis-à-vis de dissémination d'agents pathogènes faciles à produire et susceptibles de provoquer des victimes en grand nombre. Le besoin de s'organiser pour conjurer ce risque est alors apparu urgent à satisfaire, à l'échelle internationale, pour les raisons suivantes :

1. une attaque terroriste aurait toutes chances d'être dirigée contre plusieurs pays industrialisés à la fois, et prendrait de ce fait une dimension internationale ;
2. le trafic illicite et clandestin de matières dangereuses ou toxiques est déjà, en soi, une menace de nature internationale, reconnue bien avant les attentats de septembre 2001 ;
3. aucun pays ne peut se déclarer exempt de risque et ne peut prétendre les maîtriser tous. Un effort de coopération est donc nécessaire pour éviter de coûteux et longs efforts de recherche et de développement ;
4. la plupart des menaces terroristes impose des mesures qui ne peuvent facilement et naturellement intéresser des opérateurs privés, même à l'échelle du marché international : par exemple, la vaccination contre la variole a été abandonnée dans les années 1980, à cause d'effets secondaires graves. Ces effets pourraient être atténués grâce à l'utilisation d'immunoglobulines spécifiques anti-vaccin, qui ne sont actuellement disponibles qu'en très petite quantité. Il n'y a sans doute pas de marché "naturel" suffisant pour intéresser un industriel et pas assez de plasma hyperimmun pour couvrir les besoins en cas de vaccination de masse car le nombre de personnes récemment vaccinées (et susceptibles de fournir du plasma) est trop faible ;
5. une attaque terroriste mobiliserait les services d'urgence de chaque pays dans son ensemble et

des efforts ont été développés dans tous les pays développés pour étendre la compétence de ces services à la gestion de risques liés plus directement à des menaces terroristes biologiques, chimiques ou nucléaires. Cependant, le nombre des agents de la menace est pratiquement illimité, même si ceux qui seraient les plus efficaces (en termes de dangerosité) sont déjà répertoriés depuis longtemps, car faisant partie de l'arsenal des armes déjà utilisées dans le cadre de conflits militaires depuis un siècle. Les terroristes dont on peut craindre les attaques aujourd'hui cherchent à semer la panique et à créer l'insécurité. Ils sont susceptibles d'utiliser n'importe quel agent pour cela, ce qui oblige à un effort d'imagination et de surveillance dont l'intérêt maximum ne sera atteint que s'il est partagé. C'est là encore un chantier international de grande importance.

La vraisemblance de l'attentat nucléaire ou radiologique

En termes de vraisemblance, la menace nucléaire ou radiologique est sans doute l'une des plus faciles à mettre en œuvre, et donc l'une des plus probables.

Les matériaux radioactifs sont relativement faciles d'accès, même si les matières fissiles, nécessaires pour construire des armes radiologiques, sont bien surveillées et répertoriées dans la plupart des pays développés, mais pas dans les autres.

La peur du nucléaire, si elle se place dans le contexte d'un attentat délibéré, ferait sans doute naître des mouvements de panique qui pourraient causer plus de victimes que l'acte lui-même. S'ensuivraient des questions sur les conséquences sanitaires de tels actes, qui seraient très difficiles à faire accepter, surtout si elles sont rassurantes.

Les actes de malveillance nucléaire et radiologique possibles sont par ordre de probabilité :

1. la fabrication d'une arme nucléaire de type bombe A., utilisant des matières fissiles, l'uranium 235 enrichi étant le seul réellement utilisable hors des super-puissances. Cette menace serait la plus grave, un acte de guerre inégalé. Le risque en est en principe atténué par le Traité de non prolifération nucléaire (TNP), sous le contrôle de l'Agence internationale de l'énergie atomique (document AIEA INFCIRC/225/Rev.4). Périodiquement, des questions se posent sur le respect des termes de ce traité par certains pays, la Corée du Nord et l'Iran

ayant la probabilité la plus élevée de construction de telles armes, sans que l'on puisse affirmer que ces armes pourraient être mises à la disposition de terroristes tiers ;

2. le sabotage par des terroristes d'une installation nucléaire, susceptible de favoriser des rejets de matériel radioactif à l'extérieur de l'installation. Cela pourrait être accompli par l'usage d'avions, de missiles, de bombes pénétrant par une voie terrestre ou aérienne. Les victimes seraient alors celles de l'explosion pyrotechnique et/ou de l'incendie subséquent, et celles de la contamination par les radionucléides rejetés ;

3. l'association de matériaux nucléaires "inertes", avec un dispersant classique, comme un explosif même peu puissant. Cette éventualité, souvent qualifiée de "bombe sale", serait de peu d'efficacité en termes de nombre des victimes mais aurait un impact psychologique considérable ;

4. on ne peut écarter la possibilité d'une contamination de l'air ou de l'eau par des polluants radioactifs, d'autant que la dilution qui inactive la plupart des contaminants chimiques ne permettrait pas, dans le cas d'un radioélément dissous, de faire disparaître complètement le polluant. Le risque serait alors de nature économique et écologique ;

5. enfin, la fréquence des attentats suicides ne peut faire sous-estimer la possibilité de l'usage de matériel de forte activité radiologique (strontium, cobalt ou poudre de césium provenant de source militaire ou médicale, transporté dans des lieux de forte densité de population (métro, gare...), caché pour provoquer une irradiation de nombreuses personnes, de manière insidieuse et donc à manifestation différée.

Le G7 + Mexico

Le "Global Health Security Action Group" ou GH-SAG, ou G7 + Mexico a été constitué en décembre 2001 par les ministres de la santé des États-Unis et de la Grande-Bretagne, pour coordonner la préparation des programmes sanitaires associés à la lutte contre le terrorisme biologique, chimique et nucléaire. Il a été complété immédiatement par l'adhésion des ministres du G7 et du ministre de la santé du Mexique. Il s'agit d'un groupe informel, auquel participent les ministres de la santé en personne, pour pouvoir accélérer la coopération dans ce domaine particulier, en dehors de tout protocole d'échange institutionnel .

Deux raisons principales militaient en faveur de cette initiative :

– la principale est la prise de conscience, au lendemain des attentats du 11 septembre 2001 et en





Exercice R*53 du 10 octobre 2004.
Exercice d'accueil à l'hôpital Necker (Paris) des blessés contaminés lors d'un attentat terroriste avec une bombe sale (radioactive).

pleine crise de l'anthrax aux États-Unis, que les mécanismes traditionnels, nationaux et internationaux, de réponse sanitaire aux grandes catastrophes n'étaient pas adaptés à la menace terroriste et qu'il fallait créer une instance spécifique d'étude et de proposition, avec un programme de travail précis, très appliqué, et surtout très réactif ;

– le constat que le terrorisme NRBC est une question de santé publique dont le traitement nécessite une forte coopération internationale, notamment sur 4 thèmes :

- constitution de stock de vaccins, d'antibiotiques et d'antidotes ;
- renforcement des réseaux de surveillance et de maîtrise des maladies, des intoxications ou des pollutions d'origine malfaisante ;
- harmonisation des processus d'évaluation, de gestion et de communication sur les risques sanitaires en situation d'urgence ;

– meilleure connaissance des effets secondaires des vaccins ou antidotes utilisables seulement dans des circonstances exceptionnelles (immunoglobulines anti-variologiques ou anti-botuliniques par exemple).

Pour assurer l'interface avec les autres grandes initiatives internationales, l'Organisation mondiale de la santé et la commission européenne ont été invitées à se joindre à ce groupe : le Commissaire Kyprianou (Union européenne) et le Dr Lee (OMS) y siègent personnellement.

Le Gouvernement canadien assure le secrétariat de ce groupe, qui fonctionne sur la base de plusieurs sous-groupes de travail, créés lors des réunions de ministres.

Ces groupes se réunissent pendant l'année, élaborent un rapport qui est présenté et discuté lors



Deux tentes de décontamination ont été montées en parallèle. Chaque tente permet de traiter une dizaine de personnes par heure.

d'une réunion préparatoire à Ottawa, pour validation lors de la réunion annuelle des ministres. La cinquième réunion des ministres s'est tenue à Paris, le 10 décembre 2004, après celle de Mexico, en décembre 2002 et de Berlin en novembre 2003.

Lors de la réunion de Berlin, deux nouveaux groupes de travail ont été créés : l'un porte sur la "recherche" dans le domaine des menaces émergentes (coordonnées par la nouvelle "Health Threat Unit", de la Commission européenne). L'autre porte sur les menaces radiologiques et nucléaires, et a été confié à la France. C'est l'IRSN qui en assure l'animation, avec le Haut Fonctionnaire de Défense santé.

Ces groupes de travail répondent à des *terms of reference*, ou lettres de mission, validées lors des réunions de ministres, et déterminant précisément l'agenda de chaque sous-groupe. La

liste de ces sous-groupes figure dans le tableau ci-après.

Le groupe de travail sur la menace radiologique et nucléaire a réuni les experts en matière de réponse médicale et sanitaire, représentants les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Japon, l'Allemagne, l'Italie, le Canada, la France, la Commission européenne et l'OCDE. Les experts français représentaient l'IRSN, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, l'Institut national de veille sanitaire (InVS), et le Service de protection radiologique des armées (SPRA). Les objectifs que s'étaient fixés les membres de ce groupe étaient les suivants :

- identifier les points à approfondir et les lacunes éventuelles en matière de préparation à la menace radiologique et nucléaire ;
- concentrer l'attention sur la valeur ajoutée que pourrait représenter la coopération internationale à



Liste des groupes de travail dans le domaine du risque NRBC

Intitulé anglais	Intitulé français	Pays responsable	Réunions conclusives
Network of BSL4 Laboratories	Réseau de laboratoires de haute sécurité P4	Canada	Mai 2005 – Winnipeg
Smallpox determination methods	Méthodes d'identification de la variole	États-Unis	Juin 2003 – Atlanta
Isolation of patients with smallpox and other viruses	Stratégies d'isolement des malades atteints de variole	Italie	Mai 2003 – Rome
Smallpox vaccine production	Production de vaccins antivariolique	Allemagne	Octobre 2002 – Bonn
Risk management	Gestion du risque	G.B.	Mai 2005 – Londres
Smallpox exercise	Exercice "variole"	Canada	Septembre 2003 – Ottawa
Pandemic Influenza init.	Pandémie de grippe	États-Unis/Grande Bretagne	Mai 2003 – Washington
Chemical Events	Terrorisme chimique	Japon/Canada	Mai 2005 – Berlin
Research	Recherche	Union européenne	Aucune
Radio-nuclear threat	Risque radio-nucléaire	France	Novembre 2004 – Paris
Capacity building	Appui à l'OMS...	France/Allemagne	En cours

la planification nationale et aux programmes multilatéraux existants ;

– préparer une contribution à la réunion annuelle des ministres de la santé, en leur soumettant des propositions d'action pour la période 2005-2006.

Cette rencontre a permis à chaque pays de décrire son propre schéma de réponse à des urgences radiologiques ou nucléaires, chaque présentation étant suivie d'une discussion qui fait apparaître à la fois la convergence doctrinale des différents systèmes mais aussi le degré faible de préparation à des scénarios d'exposition trop variés pour être tous pris en compte.

Principaux points retenus

Le tour de table des différents systèmes de réponse à l'urgence radiologique et nucléaire fait apparaître clairement que le système de réponse à ce type d'urgences est directement dérivé de l'expérience des services pouvant intervenir lors d'un accident dans une centrale nucléaire. Ce système a le mérite d'exister mais il serait sans doute mal adapté à un afflux de personnes souffrant de lésions combinées à la suite d'une explosion contaminante, victimes de désorientation, de panique... Mais, en même temps, on reconnaît que la gravité des conséquences radiologiques de telles attaques serait surtout psychologiques et médiatiques, le scénario d'une contamination étendue de forte intensité étant très improbable.

Le système actuel est encore moins bien adapté à un acte malveillant consistant à cacher une ou plusieurs sources d'intensité moyenne ou forte dans un lieu public et susceptible, dans des conditions extrêmes, de provoquer des syndromes d'irradiation aiguë possiblement nombreux.

D'une manière générale, chaque système est bâti pour être auto suffisant et ne comporte que rarement des dispositions faisant appel à une aide étrangère (sauf dans le cas précis d'un accord entre les États-Unis et le Canada) ou celle d'un organisme international.

Cinq propositions spécifiques de projets coopératifs ont été discutées :

- chaîne de réponse médicale (États-Unis) ;
- méthodes rapides de détection de radionucléides dans la population générale (États-Unis) ;
- élaboration d'une doctrine commune de prise en charge des syndromes d'irradiation aiguë (stocks de facteurs de croissance hématopoïétiques ou de cellules souches, lits à flux laminaire mobiles, formation à la reconnaissance de tels syndromes...) (France) ;
- le groupe a reconnu l'expertise établie de l'AIEA et de l'OMS, dans leur champ de compétence respective en matière de conséquences sanitaires d'un accident nucléaire. Il a aussi examiné le récent rapport de la CIPR sur les conséquences d'un acte de malveillance utilisant des substances radioactives.

Il estime cependant qu'il est conforme à son mandat de procéder à un examen critique de l'ensemble des questions de coopération internationale sur le sujet, en formation "G7", dans le but d'identifier d'éventuels éléments manquants ou dont l'amélioration serait souhaitable dans le cadre des préoccupations propres aux ministres de la santé de ces pays ;

– enfin, un exercice de crise sanitaire utilisant un scénario commun, joué dans différents pays, aurait pour objectif de tester les processus de communication et de coopération internationale. Il devrait être organisé pendant le premier semestre 2006. ■



C O N T R O L E .

la revue de l'Autorité de sûreté nucléaire, est publiée conjointement par le ministère de l'économie, des finances et de l'industrie,
le ministère de la santé et des solidarités, et le ministère de l'écologie et du développement durable

6, place du Colonel Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12
Diffusion : Tél. : 33 (0)1.40.19.86.53 – Fax : 33 (0)1.40.19.87.31
E-mail : ASN.PUBLICATIONS@asn.minefi.gouv.fr

Directeur de la publication :
André-Claude LACOSTE, Directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Directeur de publication délégué : Alain DELMESTRE

Coordinateur du dossier : Michel BOURGUIGNON

Rédactrice en chef : Agnès HUGUET

Secrétaire de rédaction : Fabienne COVARD

Photos : couverture : Trait de Caractère – p.36, dossier : Communicas
p.43, ASN – p.52, UNSCEAR – p.62, AIEA – p.72, ILO (J. Maillard) – p.87, Commission européenne – p.99, IRPA – p.105, EAN – p.110-111, ASN

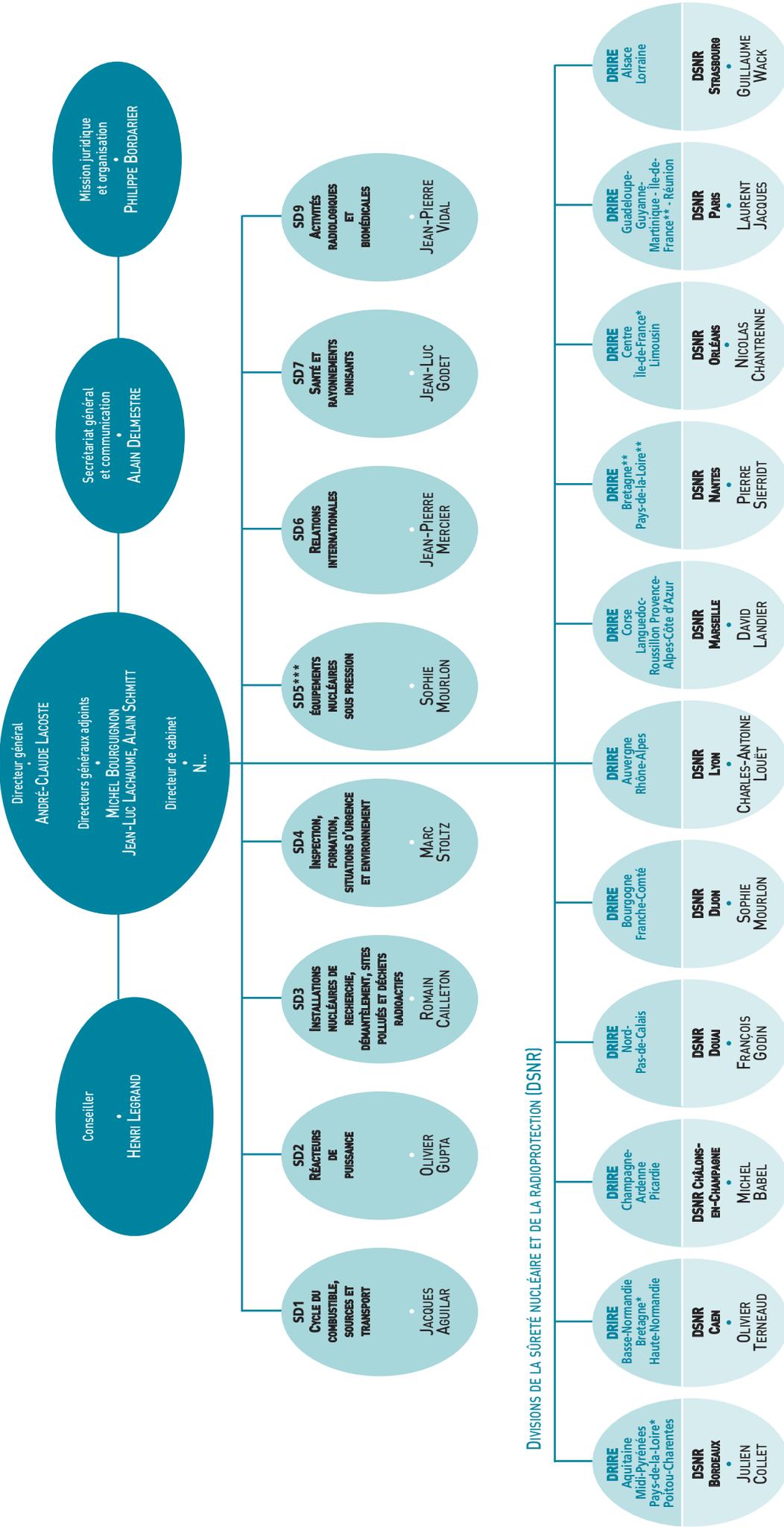
ISSN : 1254-8146 – Commission paritaire : 1294 AD
Réalisation : ARTYG – Imprimerie : CARACTÈRE, 15000 Aurillac

Autorité de sûreté nucléaire

Organigramme au 1^{er} novembre 2005



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION (DGSNR)



* SEULEMENT POUR LE CONTRÔLE DES INB

** SEULEMENT POUR LE CONTRÔLE DE LA RADIOPROTECTION HORS INB

*** SD5, PLACÉE AU SEIN DE LA DRIRE BOURGOGNE

NOM Prénom

Adresse

Code postal Ville Pays

**À renvoyer à : ASN : Centre d'information et de documentation du public
6, place du Colonel Bourgoïn, 75572 Paris Cedex 12 – Fax : 33 (0)1 40 19 86 92**

Les dossiers de la revue CONTROLE		Nbre d'ex. ⁽¹⁾			Nbre d'ex. ⁽¹⁾
100-101	La communication*		138	Le plutonium (01.2001)	
102	Les déchets faiblement et très faiblement radioactifs (12.1994)*		139	Rapport sur la sûreté nucléaire en France en 2000 (03.2001)	
103	Le rapport d'activité 1994 de la DSIN (02.1995)*		140	L'homme, les organisations et la sûreté (05.2001)	
104	Les commissions locales d'information (04.1995)*		141	Sûreté nucléaire et transparence (07.2001)	
105	La sûreté des réacteurs du futur, le projet EPR (06.1995)		142	La protection contre les risques externes (09.2001)	
106	L'organisation du contrôle de la sûreté et de la radioprotection (08.1995)		143	Le contrôle de l'utilisation des rayonnements ionisants (11.2001)	
107	Les réacteurs en construction – le palier N4 (10.1995)		144	L'inspection des installations nucléaires (01.2002)	
108	La crise nucléaire (12.1995)*		145	Rapport sur la sûreté nucléaire en France en 2001 (03.2002)	
109	L'activité en 1995 de la DSIN (02.1996)*		146	Transport des matières radioactives (05.2002)	
110	Le retour d'expérience des accidents nucléaires (04.1996)		147	Les réexamens de la sûreté des installations nucléaires (07.2002)	
111	Les rejets des installations nucléaires (06.1996)*		148	La radioprotection des patients (10.2002)	
112	Les exercices de crise (08.1996)*		149	La surveillance radiologique de l'environnement (11.2002)*	
113	Déchets radioactifs : les laboratoires souterrains de recherche (10.1996)		150	Sûreté et compétitivité (01.2003)	
114	La communication sur les incidents nucléaires (12.1996)		151	La sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2002 (03.2003)	
115	L'activité de la DSIN en 1996 (02.1997)		151	Nuclear safety and radiation protection in France in 2002 (03.2003)	
116	La sûreté du cycle du combustible 1 ^{re} partie (04.1997)*		152	Le démantèlement des installations nucléaires : le nouveau panorama (05.2003)	
117	La sûreté du cycle du combustible 2 ^e partie (06.1997)*		153	Le radon : évaluation et gestion du risque (06.2003)	
118	La gestion des déchets très faiblement radioactifs (08.1997)		154	Les enjeux de la maintenance (09.2003)	
119	Le démantèlement des installations nucléaires (10.1997)		155	Les études probabilistes de sûreté (11.2003)	
120	Le transport des matières radioactives (12.1997)*		156	Epidémiologie et rayonnements ionisants (01.2004)	
121	L'activité de la DSIN en 1997 (02.1998)		157	Rapport de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2003 : extraits (03.2004)	
122	Le contrôle de la construction des chaudières nucléaires (04.1998)		157	ASN report : nuclear safety and radiation protection in France in 2003, abstracts (03.2004)	
123	Radioprotection et INB (06.1998)		158	La radioprotection des travailleurs (05.2004)	
124	Les relations internationales bilatérales (08.1998)		159	L'harmonisation de la sûreté nucléaire en Europe (07.2004)	
124	Bilateral international relations (08.1998)		160	La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection (09.2004)	
125	25 ans de contrôle de la sûreté nucléaire (11.1998)		161	Contamination radioactive : quelles actions pour les sites pollués ? (11.2004)	
125	25 years of Nuclear Safety Supervision (11.1998)*		162	La sûreté du cycle du combustible (01.2005)	
126	La gestion des matières radioactives et son contrôle (12.1998)		163	Rapport de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2004 : extraits (03.2005)	
127	La sûreté nucléaire en 1998 (03.1999)		163	ASN report : nuclear safety and radiation protection in France in 2004, abstracts (03.2005)	
128	Les réacteurs expérimentaux et de recherche (04.1999)		164	Le réacteur EPR (05.2005)	
129	Le vieillissement des installations nucléaires (06.1999)		165	La gestion des déchets radioactifs en France (07.2005)	
130	Sites contaminés et déchets anciens (08.1999)*		166	Contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection (09.2005)	
131	Les systèmes informatiques dans l'industrie nucléaire (10.1999)				
132	Le retour d'expérience des exercices de crise nucléaire (01.2000)				
133	La sûreté nucléaire en 1999 (03.2000)				
134	La gestion des déchets radioactifs : l'état des recherches début 2000 (04.2000)				
135	Les relations internationales multilatérales (06.2000)				
135	Multilateral International Relations (06.2000)				
136	Le risque d'incendie dans les installations nucléaires (09.2000)				
137	Les rejets des installations nucléaires (11.2000)				

(1) Maximum 5 numéros

* Numéros épuisés consultables au Centre d'information et de documentation du public de l'ASN.