

Fontenay aux Roses, le 4 février 2011

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU GT-CIPR
IRSN - 14 décembre 2010

Direction des Affaires
Internationales

DAI/DIR/2011-001

Le Groupe de travail sur la Commission internationale de protection radiologique (GT-CIPR) s'est réuni le 14 décembre 2010 sous la présidence de Jacques Lochard (CEPN¹, membre de la Commission principale de la CIPR et président du comité 4).

A l'ordre du jour figuraient les activités de la CIPR (retour d'information après la réunion de la Commission principale au Cap (Afrique du Sud) en octobre 2010, point sur le groupe de travail sur le radon, travaux en dosimétrie interne ainsi que la révision des normes de base en radioprotection d'Euratom et de l'AIEA²).

1. Retour d'information de la CIPR (Jacques Lochard - CEPN)

Jacques Lochard a présenté les principales conclusions de la réunion de la Commission principale (CP) de la CIPR réunie au Cap (Afrique du Sud) les 25-29 octobre 2010.

Après la rénovation du site internet (www.icrp.org), la CP a poursuivi l'élaboration de son plan stratégique pour la période 2012-17, qui devrait être adopté en septembre 2011 (du 24 au 26) à Bethesda (USA) où se tiendra le premier symposium scientifique de la CIPR avec le soutien de la NRC et de l'EPA. La CP a aussi poursuivi sa réflexion concernant la redéfinition des missions des 5 comités. Le comité 3 (C3, médical) pourrait voir son champ élargi aux expositions professionnelles correspondantes, ce qui nécessiterait une révision de sa composition ; le C5 (environnement) pourrait soit disparaître (chaque comité examinerait la composante environnementale de ses missions), soit être conservé.

La CP a aussi fait un tour d'horizon des questions concernant le système de radioprotection : l'actualisation du DDREF³ (facteur tenant compte de la différence entre les conditions d'exposition des victimes des bombes atomiques au Japon, qui ont servi de base au développement du système de radioprotection actuel, et celles des travailleurs et du public aujourd'hui ; la CP hésite à le

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018



Document réalisé sous
système de management
de la qualité certifié

¹ CEPN : Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire

² AIEA : Agence internationale pour l'énergie atomique

³ DDREF : Dose and Dose Rate Factor

modifier) ; l'utilisation aux fortes doses du Sievert (unité pour la dose efficace qui est un concept élaboré pour les effets stochastiques) ; l'utilisation des coefficients de risque nominaux pour des populations non homogènes (ex : fumeurs et non fumeurs exposés au radon) ; la définition des situations d'exposition (planifiée, d'urgence et existante) ; les valeurs éthiques qui sous-tendent les principes de protection (ces valeurs ne sont pas toutes partagées universellement).

La CP a examiné les travaux des différents comités. Pour ce qui concerne le C1, le rapport du groupe de travail (GT) 64 sur le risque de cancer du poumon lié au radon a été adopté pour publication et celui du GT 63 sur les effets non cancéreux des rayonnements a été adopté pour consultation. Jacques Lochard a présenté les principales conclusions de ce dernier : il semble avéré que les rayonnements induisent des effets à long terme sur l'appareil circulatoire (morbidity et mortalité) en cas d'exposition brève ou chronique ; il paraît encore difficile de les qualifier de déterministes ou de stochastiques ; la dose seuil pour l'ensemble des effets suite à des expositions brèves serait de l'ordre de 0,1 Gy ; celle pour le cristallin serait de l'ordre de 0,5 Gy (au lieu de 5 Gy) ; celles pour les autres organes resteraient inchangées. La prise en compte de ces données dans le système de radioprotection sera examinée courant 2011.

Plusieurs autres rapports ont été approuvés pour publication : celui du GT 4 (DOCAL) du C2 sur les coefficients de conversion de dose pour l'exposition externe et celui du GT 54 (C3) sur la formation en radioprotection pour le diagnostic et les procédures d'intervention médicale. En outre, les termes de référence de trois nouveaux groupes ont été approuvés : le GT 79 (C2) sur l'utilisation de la dose efficace, le GT 71 (C4) sur la protection lors du dépistage de sécurité (scanners dans les aéroports, notamment) et le GT 83 (C4) sur la protection du personnel navigant aérien contre les rayonnements cosmiques.

La prochaine réunion de la CP aura lieu en Corée du 17 au 21 avril 2011.

Le premier commentaire de la salle est venu du Dr Nénot qui a rappelé l'évolution de la différenciation entre effets déterministes et stochastiques. Au départ, ces effets étaient distingués par leur mode d'apparition (au-delà d'un seuil d'exposition pour les effets déterministes, en fonction d'une probabilité d'occurrence pour les stochastiques) puis en fonction des mécanismes sous-jacents (au niveau de la cellule irradiée qui meurent ou non pour les effets déterministes, mutations génétiques engendrées par les effets stochastiques) ; ensuite, la mise en évidence d'effets subaigus ou de leucémies chroniques (cohorte de Mayak, par exemple) a généré des incompréhensions ; et l'apparition des effets cardiovasculaires a rendu floue la distinction entre les deux types d'effets.

Une question a été posée sur les conséquences des effets cardiovasculaires sur le système de radioprotection sachant que le principe de limitation suffit à gérer les effets déterministes tandis que le principe d'optimisation a été développé pour réduire autant que possible les effets stochastiques présumés sans seuils d'apparition. Selon Jacques Lochard, s'il s'avérait que ces effets étaient de nature stochastiques il conviendrait d'appliquer le principe ALARA⁴ par précaution : si l'intégration du

⁴ ALARA : As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement possible = optimisation)

risque cardiovasculaire dans le détrimement augmente de façon significative, il conviendra d'en tenir compte dans le processus d'optimisation, avec une attention particulière pour les situations où les expositions professionnelles sont déjà proches de la limite de dose. Dans le même esprit, il a été suggéré pour des raisons pratiques d'utiliser autant que possible la contrainte de dose comme outil approprié, par exemple pour le cristallin.

Il a été rappelé que, même si la limite de dose a une fonction réglementaire (interdiction de la dépasser), elle ne représente pas un seuil de danger ; il s'agit d'une valeur globale indépendante de l'âge et du sexe, dont l'estimation est tributaire des incertitudes sur les facteurs de risque ; il en résulte une certaine approximation dans l'établissement des valeurs numériques du système réglementaire compensée par des marges de précaution. Si l'on veut être plus précis en ce qui concerne le risque individuel, il convient d'examiner l'historique et le contexte d'exposition de la personne, ce que fait par exemple le médecin du travail.

Pour certains, il ne faut pas s'attendre à une remise en cause du système avec la prise en compte du risque cardiovasculaire puisque seuls les effets stochastiques sont gérés en pratique ; d'autres ont nuancé en rappelant que les limites dérivées pourraient être impactées de même que les modèles biomathématiques.

2. Groupe de travail de la CIPR sur le radon (Jean-François Lecomte - IRSN)

Après avoir rappelé les termes de référence, la composition et les principales étapes du groupe de travail (GT), qui s'est réuni deux fois (avril et septembre 2010), Jean-François Lecomte a présenté les éléments de controverse : le classement des expositions au radon parmi les situations d'exposition planifiée ou existante (elles correspondent a priori à des situations d'exposition existante mais certaines d'entre elles sont gérées comme des situations d'exposition planifiée), la gestion des expositions sur les lieux de travail (détermination des critères, qualitatifs ou quantitatifs, permettant de déterminer lorsqu'une exposition au travail est une exposition « professionnelle », avec les prescriptions correspondantes) et l'application ou non de la limite de dose dans ces lieux (la tentation de certains de l'appliquer à tout travailleur exposé se heurte au fait que le principe de limitation ne s'applique qu'aux situations d'exposition planifiée et que l'exposition au radon se prête difficilement à une gestion par la dose).

Selon l'orateur, ces sujets ont donné lieu à des discussions approfondies au sein du C4 qui examinait le projet de rapport lors de sa réunion à Genève à la mi-octobre 2010. A cette occasion, un nouveau plan détaillé a été approuvé sur lequel une nouvelle version du rapport sera rédigée. Les points clés de ce plan sont les suivants : l'exposition au radon est essentiellement une question de santé publique ; quels que soient le lieu et ses occupants, la gestion de ces expositions prend deux dimensions : prévention (bâtiment neufs) et mitigation (bâtiments existants) ; les mines d'uranium restent des situations d'exposition planifiée et les autres expositions au radon sont a priori des situations d'exposition existante ; seules les expositions résultant de l'activité professionnelle sont

des expositions professionnelles, les autres expositions au travail sont traitées comme des expositions du public ; la lutte contre le radon est justifiée, de même que le fait de traiter ensemble les fumeurs et les non fumeurs ; la valeur de 10 mSv/a reste le critère dosimétrique pour fixer les niveaux de référence ; la valeur de 300 Bq/m³, niveau de référence pour l'habitat, serait applicable par extension dans les lieux de travail ; l'optimisation doit traduire une réelle ambition et comporter une approche graduée en fonction notamment des responsabilités en jeu. La limite de dose reste associée aux seules situations d'exposition planifiée mais en aucun cas la valeur haute de tolérabilité du risque en milieu professionnel ne devrait être dépassée (20 mSv/a).

La version révisée du rapport devra être approuvée par correspondance par le C4 en février puis par la CP lors de sa réunion d'avril 2011 avant d'être mise en consultation sur internet en avril ou mai. Enfin, Jean-François Lecomte a précisé qu'un groupe miroir avait été constitué en France afin d'associer à la réflexion les parties intéressées ; il comprend une vingtaine de membres.

Les premiers commentaires de la salle ont porté sur des aspects pratiques de la démarche envisagée par le GT. Il a été souligné que les notions de zone contrôlée ou surveillée (le zonage étant une des prescriptions retenues par le GT pour gérer les lieux de travail dans une approche graduée) n'étaient pas adaptées à l'exposition au radon sur le terrain et que la stratégie française était plutôt basée sur des niveaux d'exposition (< ou > 6 mSv/a) avec un suivi des personnels approprié (d'ambiance, de groupe, individuel) mais sans zonage.

Poursuivant la comparaison avec le système français, des participants ont estimé qu'il était en phase avec les propositions du GT. Le code du travail s'applique lorsque l'exposition dépasse durablement 1000 Bq/m³ (point d'entrée pour les expositions professionnelles) selon des mesures effectuées par des organismes agréés ; les derniers textes ayant été publiés récemment, le retour d'expérience est en cours. Il a été précisé, cependant, qu'il était difficile d'appliquer les prescriptions des travailleurs « exposés » lorsque l'exposition au radon était incidente (dans un bureau, un magasin, une école...) et que le GT proposait une démarche globale visant à gérer tous les bâtiments selon un mode commun (niveau de référence en activité volumique + optimisation) et seulement quelques lieux de travail selon des modalités particulières. En outre, pour certains participants, un point d'entrée quantitatif pour l'application du code du travail ne peut couvrir tous les cas et que des considérations qualitatives seraient utiles.

Des participants ont remarqué que la frange la plus importante du risque lié au radon était due aux expositions de niveau moyen (200 à 300 Bq/m³) du fait du nombre de personnes exposées à cette frange. C'est une des raisons pour lesquelles l'OMS a préconisé une approche de santé publique basée sur un niveau de référence situé idéalement à 100 Bq/m³. Mais en pratique, dans plusieurs pays plus concernés par le radon, dont la France, il serait difficile de respecter ce niveau globalement.

A la question de savoir si l'exposition au radon est comprise dans la somme des doses comparées aux limites dans les situations d'exposition planifiée, il a été répondu par la négative, sauf lorsque l'exposition au radon résulte de l'activité professionnelle (le GT de la CIPR a hésité sur ce point et il pourrait l'examiner de nouveau). A propos de l'application de la limite de dose, certains sont d'avis que la notion de dose ajoutée n'est pas pertinente pour le radon. En revanche, la prise en compte du temps d'exposition a été considérée comme pertinente dans un contexte réglementaire. Enfin, l'importance de raisonner en valeur moyenne annuelle pour les activités volumiques a été rappelée, pour pouvoir les comparer aux niveaux de référence, en raison de leurs forte variation dans le temps (journalière, saisonnière).

3 - Les travaux de la CIPR en dosimétrie interne (François Paquet - IRSN)

Comme l'a expliqué François Paquet, dans un exposé très dense mais très clair, le principe général de la dosimétrie interne (en fait, de la dosimétrie des rayonnements reçus lors d'une contamination interne) consiste à passer de grandeurs physiques mesurables (notamment l'activité) à des grandeurs de protection non mesurables (en particulier la dose efficace). La difficulté est liée à la complexité des phénomènes de contamination interne (pas de dosimètre disponible, dépôt d'énergie parfois hétérogènes, faible parcours des particules alpha et des électrons, chronicité des expositions après contamination, irradiation croisée des différents tissus). La méthode pour le calcul des doses après contamination repose sur des modèles bio-cinétiques et dosimétriques, les uns et les autres développés par la CIPR.

Les modèles bio-cinétiques servent à la détermination des dépôts et des rétentions de radionucléides dans l'organisme. A titre d'exemples, François Paquet a décrit en détail les modèles alimentaire et respiratoire humains, révisés récemment, et le principe des modèles systémiques. Il a ensuite évoqué les travaux en cours à INDOS (groupe de travail du C2 sur la dosimétrie interne) visant à réviser les modèles et publications applicables à l'exposition des travailleurs et du public (publications échelonnées de 2011 à 2014), à intégrer les nouvelles données du modèle alimentaire, à ajuster le modèle respiratoire et à définir un modèle pour la contamination par blessure.

Les modèles dosimétriques servent à déterminer les dépôts d'énergie dus aux radionucléides présents dans les tissus. Ils nécessitent des données sur la décroissance radioactive, le développement de fantômes anthropomorphes (de plus en plus sophistiqués) pour la représentation géométrique des cibles et des sources et le calcul des « fractions absorbées spécifiques » pour chacun des tissus. L'orateur a décrit les travaux en cours de DOCAL (groupe de travail du C2 pour le calcul des doses) en vue de mettre à jour ces données (publications attendues en 2011).

La complexité des méthodes pour estimer la dose interne réserve leur utilisation aux seuls experts, qui ne sont pas toujours disponibles sur le terrain. Pour contourner cette difficulté, la CIPR développe des outils complémentaires, comme la dose par unité d'incorporation et la fonction de rétention et d'excrétion, permettant de calculer une dose efficace à partir de données de radio-toxicologie ou d'anthropo-radiamétrie. En dehors de la CIPR, l'orateur a signalé la préparation par des médecins et

des dosimétristes d'un guide sur la surveillance médicale de l'exposition interne des travailleurs des INB. Il a terminé en mentionnant les dernières publications de la CIPR sur le sujet.

Le président Jacques Locharde a ouvert la discussion en soulignant l'importance du travail du comité 2 de la CIPR, considérable et indispensable à la mise en œuvre du système de radioprotection. Il a précisé que ce travail était réalisé gratuitement par quelques équipes dans des organismes d'expertise (une trentaine de personnes dans le monde), d'où le souhait de la CIPR d'améliorer la visibilité et de réfléchir à un financement. F. Paquet a confirmé en insistant sur le volume de travail que représente la validation des calculs avant publication.

A une question sur l'utilisation des données expérimentales, il a été répondu que la CIPR utilisait celles qui étaient publiées, portant essentiellement sur les actinides et quelques éléments majeurs, d'où parfois la nécessité d'extrapoler pour les autres radioéléments. Cet échange a fourni l'occasion de regretter la disparition des laboratoires de toxicologie. Répondant à d'autres questions, F. Paquet a confirmé que la forme physico-chimique des radionucléides pouvait varier et que le muscle cardiaque était en général classé dans un ensemble comprenant les tissus mous. A cet égard, il a considéré que déterminer une dose à un organe ou une cellule spécifique n'avait de sens que si l'on savait déterminer un effet biologique ou sanitaire associé.

Les incertitudes sur la dosimétrie interne ont amené certains participants à s'interroger sur celle de l'exposition au radon. Il a été répondu que ce radionucléide était traité comme les autres par la CIPR (modèles bio-cinétiques et dosimétriques) avec des coefficients de dose appropriés (pour passer de l'unité d'exposition utilisée pour les mineurs, le WLM, à la dose efficace, en mSv). Selon des experts du radon, cette dosimétrie restait assez approximative malgré les nombreuses études (marge d'erreur d'un facteur 10 à 100%).

L'intérêt des exercices d'inter-comparaison a été souligné pour vérifier la compétence des laboratoires réalisant des évaluations dosimétriques, en particulier ceux disposant de peu de spécialistes de dosimétrie interne. Enfin, il a été indiqué que l'exposition interne n'était pas forcément plus préoccupante que l'exposition externe car il était généralement possible de l'éviter (boîtes à gants, masques, scaphandres...).

4. Révision des normes de base en radioprotection d'Euratom : position de l'ASN sur le projet de directive (Marie-Line Perrin - ASN)

Marie-Line Perrin a présenté ce sujet en remplacement de Jean-Luc Godet. Le projet de directive, qui est une compilation consolidée de 5 directives existantes, a fait l'objet d'une position de l'ASN transmise au SGAE⁵ après diverses consultations. Dans cette position, l'ASN considère que le projet présente des avancées positives (approche graduée, sources naturelles), tend vers une meilleure harmonisation européenne (experts qualifiés, radon, imagerie non médicale) et que la réglementation française a largement anticipé les évolutions.

⁵ SGAE : Secrétariat général pour les affaires européennes

Pour autant, plusieurs axes de progrès ont été identifiés. En particulier, l'ASN a formulé un ensemble de propositions visant à améliorer l'harmonisation et le renforcement de la protection des travailleurs (harmonisation du suivi des catégories A et B, renforcement de la protection des travailleurs précaires, alignement des industries NORM⁶ sur les autres secteurs, application de la limite de dose sur 12 mois consécutifs et non sur l'année civile, déclaration des expositions accidentelles, mise en place du passeport dosimétrique).

En outre, certaines dispositions du projet allant dans le bon sens pourraient être améliorées pour les rendre plus opérationnelles : missions et niveau de qualification des experts, gestion des expositions au radon (ne pas multiplier les niveaux de référence), conditions d'utilisation de l'imagerie non médicale, contrôle des matériaux de construction (délai pour mettre à jour les normes). L'ASN a aussi plaidé pour une harmonisation plus ambitieuse dans plusieurs domaines (principes fondamentaux, seuils pour les sources de haute activité, post-accidentel, sources non scellées...) et appelé à plus de précision (certaines définitions, procédure de déclaration/autorisation, modalités de justification). Enfin, l'oratrice a indiqué que le projet de directive inspirait à l'ASN de nettes réserves sur quelques points (niveaux de référence pour les intervenants, protection des espèces non humaines).

M-L. Perrin a précisé que la position de l'ASN ne serait pas publiée dans l'immédiat pour ne pas influencer les autres parties prenantes et éviter toute confusion avec la position française qui sera déterminée dans le cadre du SGAE.

Plusieurs sujets ont été abordés durant la discussion : le radon (les normes AFNOR⁷ sur la mesure du radon sont en cours d'internationalisation dans le cadre de l'ISO⁸ ; à ce jour, les appareils de mesure ne sont pas normalisés mais ils font l'objet d'inter-comparaisons), l'évolution de la PCR⁹ française en liaison avec la définition des futurs RPE¹⁰ et RPO¹¹ européens (la PCR se situe entre le RPE et le RPO et est hétérogène, une réflexion est engagée dans le cadre du GPRAD¹², une approche graduée est nécessaire avec probablement une différenciation des fonctions), les activités NORM qui ne sont pas toujours des situations d'expositions planifiées et auxquelles il peut sembler difficile d'appliquer d'emblée l'ensemble du dispositif bâti progressivement pour le secteur nucléaire (la réglementation française le prévoit déjà), le passeport dosimétrique dont la mise en place au niveau européen ne peut s'effectuer sans tenir compte des dispositifs de suivi nationaux déjà en place (l'association HERCA¹³ a formulé des propositions et l'ASN a entamé la consultation des parties prenantes, dans un contexte de nécessité de mieux suivre la mobilité géographique des travailleurs).

⁶ NORM : Naturally Occurring Radioactive Materials

⁷ AFNOR : Association française de normalisation

⁸ ISO : International Standards Organisation

⁹ PCR : Personne compétente en radioprotection

¹⁰ RPE : Radiation Protection Expert

¹¹ RPO : Radiation Protection Officer

¹² GPRAD: Groupe permanent d'experts en radioprotection

¹³ HERCA : Heads of European Radiation protection Control Authorities

5 - Révision des normes de base en radioprotection de l'AIEA : examen du projet 4.0 par le comité RASSC¹⁴ (Jean-François Lecomte - IRSN)

Ce sujet a été présenté par Jean -François Lecomte en tant qu'appui technique de l'ASN au sein du comité RASSC. Après avoir rappelé la structure des standards de l'AIEA et le processus de leur élaboration (faisant intervenir 4 comités thématiques et une commission chapeau), il a évoqué plus explicitement la révision des normes de base dont la version actuelle date de 1996 (BSS¹⁵ 115).

Le processus a démarré en 2005 (revue des BSS 115 puis révision à partir de 2007 en collaboration avec d'autres agences internationales). Le document est du niveau *Safety Requirements* (prescriptions qui devraient s'imposer même si les documents de l'AIEA n'ont qu'un caractère de recommandations). Les principaux changements portent sur l'architecture du document (structure et terminologie alignées sur la Publication 103 de la CIPR), son format (avec des prescriptions mises en exergue complétées par d'autres sans cependant les hiérarchiser sur le plan réglementaire) et l'introduction de prescriptions nouvelles ou modifiées.

Sur le plan général, les principales évolutions sont l'incitation forte à appliquer une approche graduée en fonction du risque, l'utilisation des concepts de la CIPR (renforcement de la contrainte de dose, apparition du niveau de référence), l'introduction de dispositions pour la protection de l'environnement (non prescriptives) et l'aménagement d'une interface entre la sûreté et la sécurité (souhaitée mais non explicitée). Selon l'orateur, le chapitre sur les situations d'exposition planifiée est globalement convenable mais l'articulation entre situation d'exposition planifiée et existante prend des libertés avec les définitions de la CIPR et la question de l'exemption et de la libération, présentée comme réglée, est traitée de façon beaucoup trop complexe ; en revanche, le dispositif de suivi des sources a été étoffé (intégration du Code de conduite) et l'imagerie non médicale est traitée avec précision.

Pour ce qui concerne les situations d'exposition d'urgence, la mise en place d'une stratégie est préconisée (pas seulement quelques actions décidées isolément) de même que l'utilisation de niveaux de référence (et non plus de niveaux d'intervention) mais la gestion des intervenants peut poser problème (leur exposition ne doit pas dépasser 50 mSv hors circonstances exceptionnelles tandis que celle de la population peut se situer dans la fourchette 20-100 mSv).

Enfin, pour ce qui concerne les situations d'exposition existante, l'orateur souligne la reprise de la démarche de la CIPR (stratégie, niveaux de référence), le renforcement des prescriptions pour la radioactivité naturelle (radon, NORM, rayonnements cosmiques) et l'ajout d'une section sur le post-accidentel.

¹⁴ RASSC : RAdiation protection Safety Standards Committee

¹⁵ BSS : Basic Safety Standards

La discussion a porté sur la difficulté à établir des règles claires et harmonisées sur l'exemption et sur les travaux du comité 4 de la CIPR en vue de publier des recommandations sur la gestion de certaines situations d'exposition spécifiques (activités NORM, personnel navigant aérien, environnement...).

La prochaine réunion du GT-CIPR aura lieu au printemps 2011.

P.J. :

- 1 - Diapositives de Jacques Lochard (activités de la CIPR)
- 2 - Diapositives de Jean-François Lecomte (GT radon de la CIPR)
- 3 - Diapositives de François Paquet (dosimétrie interne)
- 4 - Diapositives de Marie-Line Perrin (position ASN sur les normes de base Euratom)
- 5 - Diapositives de Jean-François Lecomte (normes de base AIEA)