

Fontenay aux Roses, le 10 juillet 2009

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU GT-CIPR

IRSN - 5 juin 2009

Direction de la stratégie,
du développement
et des relations extérieures

Division Ouverture à la
Société

DSDRE/DIR/2009 - 135

La réunion du Groupe de travail sur la Commission internationale de protection radiologique (GT-CIPR) le 5 juin 2009 était la première sous la présidence de Jacques Lochard (CEPN, membre de la Commission principale de la CIPR). Dans son mot d'accueil, J. Lochard a rappelé que le GT-CIPR avait été relancé en 2003 à l'initiative d'Annie Sugier, présidente sortante, pour répondre à un besoin d'information et de débat sur l'évolution des règles de radioprotection. Il a félicité Jean-Claude Nénot, présent dans la salle, pour avoir mené à bien avec une équipe de l'IRSN la traduction en français des nouvelles recommandations générales de la CIPR (CIPR 103, publiée en anglais en 2007, disponible en français gratuitement sur le site scientifique de l'IRSN <http://net-science.irsn.org>). Il a ensuite introduit les thèmes du jour : radon, exposition des travailleurs et déchets radioactifs, en soulignant qu'ils alimentaient tous les réflexions actuelles de la CIPR dont la prochaine réunion annuelle se tiendra en novembre 2009 à Porto (Portugal).

1. Nouvelle position de la CIPR sur le radon (Margot Tirmarche, IRSN)

Margot Tirmarche (Comité 1 - effet des rayonnements - de la CIPR) a présenté les conclusions, non encore formellement approuvées, du groupe de travail (GT) de la CIPR sur le radon créé en 2007 dans un contexte d'urgence face à la pression internationale. L'objectif était d'actualiser la position de la CIPR datant de 1993 (CIPR 65) notamment pour contribuer à la révision des normes de base de l'AIEA et d'Euratom.

Le GT a réévalué le risque lié au radon en tenant compte des plus récentes études épidémiologiques sur l'habitat (risque mis en évidence pour les fumeurs et les non fumeurs jusqu'à des niveaux inférieurs à 200 Bq.m⁻³ pour une exposition durant 30 années, augmentant d'environ 10% par tranche de 100 Bq.m⁻³ supplémentaire) et les mineurs d'uranium (montrant une relation dose-effet linéaire, non modifiée pour les non fumeurs, ne présentant pas de débit de dose inverse aux faibles doses et décroissante en fonction du temps écoulé depuis la fin de l'exposition). Il en résulte un coefficient de risque nominal dû au radon de l'ordre de 5 10⁻⁴/WLM¹ pour les travailleurs et les personnes du public (comparé à 2,8 10⁻⁴/WLM selon la CIPR 65), soit environ 10 mSv/WLM (1 WLM ≈ 230 Bq.m⁻³).

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Tel. : +33 (0)1 58 35 93 31
Fax : +33 (0)1 58 35 85 09
Jean-francois.lecomte@irsn.fr

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



¹ WLM = Working Level Month, unité d'exposition des mineurs au radon et, par extension, des personnes du public

Même si dans de nombreux cas le risque lié au radon peut être géré sur la base de la concentration de ce gaz dans l'air (en Bq.m^{-3}), la conversion en dose (en mSv.an^{-1}) est parfois nécessaire. Pour établir la convention de conversion de la concentration de radon en dose, le GT a proposé une démarche innovante consistant à comparer le risque lié au radon chez les mineurs au risque de même nature (décès par cancer du poumon) après irradiation externe pour une population générale (établi essentiellement à partir des cohortes d'Hiroshima et Nagasaki), le coefficient de conversion ainsi obtenu au niveau du poumon étant ensuite multiplié par le facteur de pondération de cet organe pour en déduire une dose efficace (corps entier). Examinant le projet de rapport en octobre 2008, la Commission principale a préconisé d'utiliser la même démarche que pour la CIPR 65, plus orthodoxe, consistant à comparer le risque lié au radon chez les mineurs directement avec le détriment total (mortalité, morbidité et perte d'espérance de vie liées aux cancers affectant tous les organes + risque héréditaire) établi à partir des cohortes japonaises d'Hiroshima et Nagasaki (et reprécisé dans la CIPR 103), considérant que le risque de cancer du poumon des mineurs est dans leur cas représentatif du détriment total dû aux rayonnements ionisants.

A la suite d'une réunion de concertation interne tenue en avril 2009, la CIPR a considéré que, le risque pour une exposition donnée étant doublé, les niveaux de référence pour le radon devraient être divisés par 2 (soit 300 Bq.m^{-3} pour l'habitat et 800 Bq.m^{-3} pour les lieux de travail, pour une dose de référence de 10 mSv.an^{-1} conformément à la CIPR 103). Le Comité 2 (dosimétrie) a été chargé de fournir les moyens de déterminer la dose en fonction des variations du facteur d'équilibre entre le radon et ses descendants (0,4 par défaut) et du temps d'exposition (2000 h/a par défaut). Le projet de rapport devrait être mis en consultation sur le web durant l'été en vue d'une adoption espérée en novembre. Entre-temps, l'OMS pourrait recommander la valeur de 100 Bq.m^{-3} pour l'habitat (afin de rester $< 200 \text{ Bq.m}^{-3}$).

Ce sujet, qui a un impact direct sur la politique de santé publique, a suscité une discussion nourrie. Plusieurs auditeurs ont été surpris par l'ampleur de l'augmentation de l'estimation du risque lié au radon et ont posé des questions sur la pertinence du choix des études groupées dans des méta-analyses et la fiabilité des évaluations. M. Tirmarche les a rassurés sur ces points (études cas-témoins regroupant des cohortes présentant un minimum de 200 cancers mortels, réalisées selon un protocole commun ; et les résultats sont concordants). Pour certains auditeurs, l'impact sera fort sur la gestion des expositions professionnelles : le risque a été dévalué au moment de la publication des CIPR 60 et 65 et est maintenant réévalué, ce qui est perturbant ; l'exposition de plusieurs mineurs pourrait dépasser la limite de dose de 20 mSv/a . C'est la raison pour laquelle la CIPR réfléchit à un accompagnement sur le plan de la gestion du risque (modulation des niveaux de référence, voire de la dose de référence, en fonction des conditions d'exposition ou du type de situation rencontrée).

Une autre question est celle de l'interaction radon-tabac. Certains auditeurs se sont interrogés sur la nécessité de consacrer beaucoup de moyens à la lutte contre le radon compte tenu des incertitudes et du poids du tabac dans le risque de cancer du poumon. M. Tirmarche a confirmé que le coefficient de risque nominal était le même pour les fumeurs et les non fumeurs (en gestion du risque, la population est moyennée) et que les résultats des études épidémiologiques avaient été ajustés sur le tabac (c'est-à-dire que le risque de cancer du poumon lié au seul radon a bien été mis en évidence même si le tabac est de loin le plus gros contributeur). Ce point, allié au

fait que l'exposition cumulée radon-tabac engendre une multiplication du risque (pas seulement une additivité), a conduit d'autres auditeurs à penser qu'une politique de lutte contre le tabac et le radon conjointement serait pertinente.

Le président a clos la discussion en signalant que les autorités suisses de santé publique considéraient désormais le radon comme 1^{ère} cause de cancer du poumon chez les non fumeurs et en indiquant que le sujet serait probablement remis à l'ordre du jour d'une prochaine réunion du GT-CIPR après la publication des positions des agences internationales.

2. Bilan des activités du réseau Eurados (Jean-François Bottollier-Depois, IRSN)

Spécialiste en dosimétrie et très impliqué dans les activités du réseau Eurados (*European Radiation Dosimetry Group*), Jean-François Bottollier-Depois en a présenté le bilan. Regroupant plus de 50 instituts, ce réseau de laboratoires a pour objectif de promouvoir la R&D et la coopération européenne dans le domaine de la dosimétrie des rayonnements ionisants : animation de groupes de travail, organisation de séminaires et congrès, exercices d'inter-comparaisons. Les principaux thèmes abordés concernent la radioprotection, la dosimétrie rétrospective, les mesures dans l'environnement, la radiobiologie, la radiothérapie, le diagnostic et la radiologie interventionnelle. Le réseau a un site internet (www.eurados.org) et édite une *Newsletter*.

J-F. Bottollier-Depois a ensuite illustré son propos avec un second exposé sur un exercice d'inter-comparaison, réalisé dans le cadre d'Eurados, des codes de calculs utilisés pour la dosimétrie du rayonnement cosmique dans les avions. Le réseau Eurados assure une veille sur la dosimétrie des personnels navigants, avec un groupe de travail dédié, afin de maintenir le savoir-faire et d'harmoniser les pratiques en Europe, d'informer correctement les personnels concernés et de centraliser les informations sur les éruptions solaires. L'exercice a permis de comparer 7 codes de calcul (dont le code français SIEVERT) sur 23 vols réguliers (couvrant la planète) dans deux périodes d'activité solaire respectivement forte et faible, pour estimer la dose efficace des personnels navigants (grandeur de protection) et l'équivalent de dose ambiant (grandeur directement mesurable). La dose moyenne par vol varie de 15 à 65 μSv (forte activité solaire) et de 15 à 95 μSv (faible activité solaire), soit l'équivalent d'une radiographie du thorax pour un vol transatlantique. L'exposition durant le vol est fonction de l'altitude et de la latitude. Deux codes ont été déviants mais guère au-delà de la marge autorisée (20%). L'orateur a conclu que les dispositifs de surveillance de l'exposition des personnels navigants étaient satisfaisants.

En réponse à des questions concernant le réseau Eurados J-F. Bottollier-Depois a indiqué que la dosimétrie du radon n'était pas un thème retenu (il fait par ailleurs l'objet de normes AFNOR en cours de transformation en normes ISO), que le réseau ne participait qu'indirectement à l'étalonnage des dosimètres, qu'il était possible de soumettre des thèmes techniques au réseau qui seront soumis à un processus de validation, et aussi pour les non membres de participer à des groupe de travail sur invitation. Le réseau fonctionne avec peu de moyens (secrétariat à temps partiel, budget d'environ 60 k€/a). La présence française y est forte..

Le second exposé a également suscité des questions et commentaires. Après avoir précisé que les résultats du code SIEVERT étaient dans la bonne moyenne, J-F. Bottollier-Depois a indiqué que le suivi dosimétrique à l'aide de codes de calcul (modèles bâtis à partir de mesures réalisées dans des programmes de R&D) était moins contraignant et plus fiable que par des mesures directes dans les avions (en raison des nombreux biais possibles qu'il est difficile de maîtriser hors d'un programme de R&D). Il a expliqué l'exposition plus élevée durant les périodes de faible intensité solaire par le fait que le champ magnétique du système solaire est moins élevé et protège donc moins efficacement du rayonnement d'origine galactique ou extragalactique qui constitue la composante principale de la dose reçue à bord des avions. Pour ce qui concerne les doses annuelles, l'orateur a renvoyé vers le bilan annuel des expositions professionnelles réalisé par l'IRSN pour le ministère du travail et indiqué qu'elles sont en moyenne de 2 à 3 mSv/a ($\approx 0,4$ mSv/a pour les travailleurs du nucléaire) avec des pointes à 5 mSv/a à Air France. Un auditeur a indiqué que, il y a quelques années, l'exposition des pilotes d'avions Awacs dépassait celle des sous-marinières nucléaires. Seuls quelques pays (nordiques, Allemagne) ont réalisé des études épidémiologiques sur les personnels navigants. Elles ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer du sein et des leucémies mais sans pouvoir les attribuer spécifiquement aux rayonnements ionisants faute de puissance statistique. Enfin, il a été indiqué que l'accès au code Sievert était public (www.sievert-system.org).

Le président s'est réjoui de l'activité des réseaux de type Eurados, qui à l'instar des réseaux Euterp (European Training and Education in Radiation Protection Platform) ou EAN (European ALARA Network) démontrent une bonne coopération technique au niveau européen dans le domaine de la radioprotection.

3 - Déchets radioactifs : recommandations internationales (François Besnus, IRSN)

François Besnus a commencé son exposé en décrivant le cas de la France, grand pays nucléaire dont la doctrine pour la gestion des déchets radioactifs est partagée au niveau international. Il a présenté la typologie et les quantités de déchets produits en 40 ans d'activité nucléaire, et les modes de gestion correspondants. Les déchets radioactifs sont réduits à la source autant que faire se peut puis compactés et conditionnés dans des emballages adaptés à leur nature avant d'être stockés. Les plus radioactifs, et donc les plus sensibles, sont vitrifiés ; leur gestion a nécessité beaucoup de moyens et d'innovation. Les plus volumineux sont les déchets de faible activité à vie courte ; ils sont conditionnés dans des conteneurs en ciment.

La conception des stockages est fonction de l'activité d'origine et de la période radioactive des radionucléides contenus dans les déchets. Elle consiste à confiner (limiter la dispersion des radionucléides) et isoler (face aux intrusions et autres agressions externes) les déchets d'autant plus qu'ils sont de haute activité et à limiter les transferts vers l'environnement de ceux dont l'activité est faible ou a décru. La composante temps, primordiale, n'est pas la même pour tous. Une filière a été développée pour chaque type de déchet. Ainsi, les déchets de très faible activité (TFA) sont destinés à être stockés en surface dans des structures « légères », ceux de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) sont placés dans des sites de stockage de surface durant 300 ans et ceux de haute activité à vie longue (HAVL) seront confinés dans des stockages géologiques qui doivent conserver leurs propriétés favorables pendant plusieurs centaines de milliers d'années.

Au niveau international, a poursuivi l'orateur, le domaine des déchets radioactifs est peu prescriptif. Outre la convention internationale de 2001 sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et des combustibles irradiés, les principaux textes sont les standards (recommandations) de l'AIEA. Ceux-ci sont hiérarchisés en 3 niveaux (fondamentaux, exigences et guides) et répartis en 2 séries, l'une thématiques et l'autre par type d'installations. Les déchets relèvent de textes spécifiques et génériques, de tous niveaux. F. Besnus a passé en revue les documents et résumé les principales recommandations relatives aux déchets : cadre légal (autorité, règles, responsabilités), principes généraux (protection des générations actuelle et futures, de l'environnement et au-delà des frontières, minimisation des volumes...), classification des déchets, types de stockage, critères de sûreté et de radioprotection (notions de défense en profondeur, sûreté passive, confinement, isolement, maîtrise à long terme), etc.

En réponse à des questions, F. Besnus a précisé que les sites étaient dimensionnés par rapport à la production du parc sur sa durée de vie (soit environ 40 ans). Certains auditeurs se sont étonnés de la lenteur de la mise en œuvre des solutions. D'autres ont considéré qu'il n'y avait pas urgence et que la maturation associant science et valeurs sociales ou éthiques était salutaire (cf. réflexions sur la mémoire, la réversibilité). Le monde associatif est d'ailleurs de plus en plus associé aux travaux et réflexions (par exemple dans le cadre du PNGMDR²). F. Besnus a confirmé que l'implication des citoyens avait fait évoluer les stratégies. Des échanges ont porté sur l'éventualité de stockages communs à plusieurs pays. Cette approche n'est ni interdite ni préconisée par les agences internationales. La convention de 2001 tente d'éviter l'exportation de déchets radioactifs vers des pays en développement et plusieurs pays, dont la France, interdisent le stockage sur leur sol de déchets radioactifs étrangers. La question avait été soulevée dans les années 90 dans le cadre d'Euratom, sans déboucher sur des prescriptions. Enfin, la question des déchets miniers a aussi été discutée. Selon certains auditeurs, contestant que ces déchets constituent un problème, le fait que les règles de gestion aient évolué ne signifie pas qu'ils aient été mal gérés. D'autres ont relevé que les déchets miniers ont été produits en quantités très importantes, qu'ils contenaient des radionucléides à période très longue, qu'ils généraient des expositions non négligeables, surtout en cas de réutilisation, du fait que la radioactivité était proche des lieux de vie et que ces déchets étaient d'autant plus devenus une préoccupation que les mines étaient fermées. L'ASN a fait part de la création d'un groupe de réflexion pluraliste sur la gestion des sites contaminés. Enfin, le président a rappelé la prochaine publication par la CIPR de son rapport sur la protection des populations habitants des territoires contaminés.

4. Déchets radioactifs : concepts de protection pour le stockage à long terme (Thierry Schneider, CEPN)

Les inflexions apportées par la CIPR 103 dans la gestion du risque radiologique ont conduit le Forum des régulateurs du comité de gestion des déchets de l'AEN à interroger la CIPR sur la validité des concepts dosimétriques et des stratégies de protection sur le long terme, d'où une réflexion animée par Annie Sugier à laquelle Thierry Schneider a participé. Les fruits de cette réflexion ont été présentés lors du séminaire organisé par l'AEN à Tokyo (Japon) en janvier 2009 (les actes seront publiés). Après avoir passé en revue les principales publications de la CIPR applicables aux déchets radioactifs (CIPR 46, 77, 81 et 103) et leur contenu, l'orateur a présenté les résultats de l'analyse de l'application des concepts et des stratégies au stockage de long terme. Les concepts correspondants sont le détriment sanitaire, la dose efficace, l'exposition potentielle, la contrainte de

² PNGMDR = Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

dose, le niveau de référence, la dose collective, l'équité inter-générationnelle ainsi que les situations planifiées, d'urgence, existantes... Les stratégies qui ont été examinées sont celle de concentration-confinement versus celle de dilution-dispersion, les processus naturels versus les scénarios altérés, la génération actuelle versus les générations futures, l'approche probabiliste ou non ainsi que l'utilisation des plages de dose recommandées par la CIPR et la prise en compte des incertitudes et des évolutions temporelles de la géologie, de la santé ou de la société. T. Schneider a conclu que les publications de la CIPR restaient globalement valides mais qu'un groupe de travail de la CIPR allait être constitué pour mettre à jour la CIPR 81 à l'aune de la CIPR 103 en particulier pour ce qui concerne la terminologie, la typologie des situations d'exposition et les critères relatifs à l'intrusion humaine.

Dans la discussion qui a suivi, un auditeur a remarqué que la question de la gestion des déchets à long terme cristallisait les interrogations sur la robustesse du système de radioprotection en général. Plusieurs considérations ont été émises sur l'intrusion humaine : qu'elle était inhérente à l'approche par confinement et plus cruciale pour les stockages en surface qu'en profondeur, qu'il n'était pas pleinement pertinent de se référer aux 100 mSv recommandés par la CIPR comme valeur plafond pour les situations accidentelles car son respect supposait une intervention sur laquelle il était difficile de compter sur le long terme, et que la perte du contrôle du site de stockage était envisagée mais non intentionnelle. Sur les effets sanitaires, il a été noté qu'il était impossible de les évaluer précisément sur le long terme compte tenu des incertitudes mais que le risque sur 2 ou 3 générations était néanmoins prévisible (en % d'augmentation par rapport à un taux de base) et que des fortes doses étaient envisageables pour quelques individus mais que la mise en danger de la société ou de son développement était exclue. Le président a clos la discussion en rappelant que la notion de dose collective, dont l'usage est souvent source de controverse, avait été développée précisément pour servir d'indicateur du risque au niveau de larges populations.

La prochaine réunion de la CIPR aura lieu à l'automne 2009.

P.J. :

- 1 - Diapositives de Margot Tirmarche (CIPR/radon)
- 2a - Diapositives de Jean-François Bottollier-Depois (Eurados)
- 2b - Diapositives de Jean-François Bottollier-Depois (Inter-comparaison dosimétrie rayonnement cosmique)
- 3 - Diapositives de François Besnus (AIEA/Déchets)
- 4 - Diapositives de Thierry Schneider (Critères stockage long terme)