



EDITORIAL

La radioprotection, une affaire internationale ! ce message, qui peut sembler aller de soi, mérite d'être rappelé au moment où la plupart des acteurs de la radioprotection sont encore occupés à mettre en œuvre les nouvelles législations nationales qui transposent les directives européennes en radioprotection. Dans ce contexte, l'attention est le plus souvent focalisée sur le contexte national : élaboration ou mise en œuvre des aides à l'exécution, informations et formation de toutes les parties prenantes, problèmes concrets liés à la mise en œuvre de la nouvelle réglementation au sein de notre entreprise ou institution, etc. Toutefois, pendant ce temps, les réflexions se poursuivent au niveau international : comment les concepts de « tolérabilité » et de « raisonnabilité » (tolerability and reasonableness) du risque vont-ils influencer le développement futur du système de radioprotection et les prochaines recommandations ? Qu'en est-il de l'avenir des limites de dose ? Il est important de suivre ses évolutions, pour anticiper et comprendre les enjeux de demain, mais aussi, pour pouvoir, peut-être, les influencer ; moins conceptuellement, participer aux travaux de groupes tels qu'EURADOS permet de développer ou d'améliorer les pratiques sur la base d'expériences de très nombreux scientifiques et spécialistes de leur domaine, comme l'ont montré les nombreux exemples présentés lors de la journée thématique de l'ARRAD du 9 janvier 2020 sur la dosimétrie; l'appel de Christophe Murith aux membres de l'ARRAD à s'engager dans les collaborations internationales ne peut donc être que soutenu.

Si vous n'avez pas été rendus attentifs à la campagne de communication européenne « Obtenir la bonne image pour le bon patient », relayée par l'OFSP, il n'est pas trop tard pour vous informer. L'ARRAD soutient cette campagne visant à sensibiliser les professionnels de la santé à l'usage approprié des examens d'imagerie médicale. Vous trouverez également dans ce numéro de la gazette, un résumé des conclusions du rapport d'évaluation du plan d'action radon 2011-2020. Elles serviront notamment de base pour l'élaboration de la stratégie future en matière de protection contre le radon, puisqu'un nouveau plan d'action national pour les 10 prochaines années devrait être présenté au Conseil fédéral cette année. Finalement, la gazette revient sur un événement particulier de radioprotection, un dépassement de la dose au cristallin par contamination de l'œil, qui rappelle que l'utilisation de moyens de protection pour les travailleurs ne doit jamais être négligée.

Les aspects liés à la sécurité et la sûreté des sources hautement radioactives constituent une préoccupation grandissante au niveau international. Pour renforcer la prévention dans ce domaine en Suisse, un plan d'action est actuellement en cours d'élaboration par l'OFSP. Thomas Flury nous présentera le contenu et les objectifs de ce plan d'action en préambule de notre prochaine **assemblée générale** qui se tiendra le **20 mars 2020** au CHUV. Dans l'attente vous revoir à cette occasion, je vous souhaite une bonne lecture.

Sybille Estier, présidente de l'ARRAD

Table des matières

1. la radioprotection, une affaire internationale !
2. Pratique de justification pour les prescripteurs médicaux : campagne de communication européenne
3. Evaluation du Plan d'action radon 2012-2020
4. Evénements de radioprotection
5. Rapports, publications et bibliographie

1. La radioprotection, une affaire internationale !

La radioprotection est depuis ses origines abordée au niveau international. Cette approche a plusieurs avantages. Elle permet d'éviter les efforts de recherche de consensus et d'harmonisation et d'autre part, par le biais d'une économie des moyens, de

développer des programmes puissants qu'il serait difficile d'engager au niveau national. Citons l'exemple du développement des coefficients de dose externe et interne, développement réalisé par la CIPR et qu'il eût été difficile d'assumer à l'échelon d'un pays. Plusieurs organismes internationaux font évoluer la radioprotection dans le cadre de mandats différenciés :

- **UNSCEAR** (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation), commission des Nations Unies qui a pour mission d'évaluer les expositions aux radiations ionisantes et leurs effets au niveau mondial. L'UNSCEAR vise à fournir une base scientifique pour la radioprotection et présente des rapports périodiques à l'Assemblée générale de l'Organisation des Nations Unies (ONU).

- **CIPR** (Commission internationale de protection radiologique), organisation non gouvernementale internationale qui s'est fixé comme mandat de développer, de maintenir et d'élaborer un système international de protection radiologique. A cet effet, elle se base sur les connaissances établies par l'UNSCEAR et propose une stratégie générale de protection contre les radiations ionisantes ainsi que des recommandations et des orientations concernant tous les aspects de cette protection.

- **AIEA** (Agence internationale de l'énergie atomique), qui est en charge d'établir les normes de sécurité de base sur la protection contre les radiations. Cette agence de l'ONU s'appuie sur les recommandations et les orientations de la CIPR pour établir des normes à la base de l'établissement des législations régionales (par exemple Union européenne) ou nationales en radioprotection.

- **OMS** (Organisation mondiale de la santé), qui a pour mission de diriger et de coordonner la santé mondiale au sein du système des Nations Unies (ONU) et d'aider les pays à atteindre leurs objectifs sanitaires. Dans son évaluation, l'OMS intègre le risque radiologique dans une approche de santé globale reprenant les normes établies par l'AIEA.

- **Commission Européenne** (CE) qui établit le programme Euratom sur la radioprotection. Il complète le programme-cadre pour la recherche et l'innovation « Horizon Europe » et crée des synergies avec celui-ci dans des domaines tels que la santé (applications médicales des rayonnements ionisants), la sécurité, l'énergie, l'éducation et la formation. Il soutient notamment la mise en œuvre de la directive 2013/59/EURATOM du Conseil de l'Union européenne.

Les activités de la CIPR, de l'UNSCEAR et de l'AIEA sont bien disséminées dans les milieux de la radioprotection, notamment par le biais de leur ligne de publication et leur site internet. Les travaux de l'Euratom et de l'OMS sont moins visibles. Nous en donnons ci-dessous quelques éléments.

Le thème de la préparation aux situations d'urgence nécessite une approche de santé publique globale. A cet effet l'OMS a mis en place un outil d'Évaluation Extérieure Conjointe (EEC) pour aider les pays à faire face à une Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI). Cet outil est un processus volontaire et multisectoriel, fondé sur la collaboration, et qui vise à évaluer la capacité des pays à prévenir et détecter des risques de santé publique, qu'ils soient naturels ou le fait d'évènements délibérés ou accidentels, ainsi qu'à assurer la riposte. Les rapports d'évaluation de la situation en Europe (Suisse et Lichtenstein compris) sont publiés sur le site OMS :

<https://www.who.int/ihr/procedures/mission-reports-europe/en/>

Les objectifs proposés pour le programme de recherche **Euratom** 2021- 2025 sont les suivants :

- *améliorer la sûreté et la sécurité de l'utilisation de l'énergie nucléaire et des applications des rayonnements ionisants autres que la production d'électricité, y compris la sûreté, le contrôle de sécurité et les garanties nucléaires, la radioprotection, la gestion sûre du combustible usé et des déchets radioactifs et le déclassement ;*

- *maintenir et développer l'expertise et la compétence dans l'Union (éducation et formation) ;*

- *promouvoir le développement de l'énergie de fusion et contribuer à la mise en œuvre de la feuille de route pour la fusion ;*

- *Soutenir la politique de la Communauté en matière de sûreté, de garanties et de sécurité nucléaires.*

http://www.senat.fr/europe/textes_europeens/e13177.pdf

Quelle est la position de la Suisse dans cet environnement ? Lors du séminaire 2018 de la Commission fédérale de radioprotection sur les relations internationales de la Suisse dans ce domaine il est apparu que la Suisse reçoit beaucoup en radioprotection de la part des organismes internationaux. Dans ces conditions elle doit renvoyer l'ascenseur. En voici quelques pistes :

- participation à la réflexion au niveau mondial, par le biais des groupes de travail des organisations internationales ; en plus d'un engagement, il s'agit aussi d'une reconnaissance de notre compétence ;

- participation aux missions de l'AIEA et de l'OMS visant à apporter une contribution aux pays partenaires dans la mise en œuvre de leur programme de radioprotection ;

- participation à des projets de recherche, notamment en épidémiologie ; dans ce domaine un petit pays comme la Suisse n'est d'ailleurs pas à même de rassembler des cohortes amenant à la significativité des études ;

- subventionnement d'actions lancées par les organismes internationaux.

Les messages pour les membres de l'ARRAD : ne pas rester fixé sur nos seuls problèmes, accepter de consacrer des périodes à la collaboration internationale, favoriser les échanges, s'engager dans des actions communes. C'est un devoir moral, une question d'éthique pour revenir sur un mot à la mode dans les sphères de la radioprotection.

Restons optimistes et préparons-nous à une prochaine révision de l'ordonnance sur la radioprotection, justifiée également par la révision des coefficients de dose de l'incorporation (voir l'article sur ce thème dans la gazette ARRAD de juillet 2019).

Christophe Murith, ARRAD

2. Pratique de justification pour les prescripteurs médicaux : campagne de communication européenne

A l'occasion de la journée mondiale de la radiologie du 8 novembre 2019, HERCA (Heads of European Radiation Protection Competent Authorities) a lancé une campagne de communication dans 19 pays européens. Cette campagne « Obtenir la bonne image pour le bon patient » a pour but de sensibiliser les professionnels de la santé à un usage approprié des examens d'imagerie médicale.

En principe, un examen radiologique médical devrait être bénéfique pour les patients. Cependant, un certain nombre d'études menées dans les pays européens ont montré qu'un nombre considérable d'examens radiologiques ne sont pas nécessaires et ne sont donc pas bénéfiques pour les patients. C'est pourquoi HERCA a organisé une "semaine d'action" européenne en 2016 dans le but de revoir la pertinence des examens radiologiques dans les services de radiologie. Dans ses conclusions sur cette "semaine d'action", HERCA souligne la nécessité de sensibiliser les professionnels à l'utilisation appropriée de l'imagerie médicale.

La campagne 2019 met en scène des situations de consultation d'un patient auprès de son médecin. Elle s'articule autour de 7 questions clés que le médecin est amené à se poser avant de prescrire un examen d'imagerie médicale. Elle met en lumière où réside l'intérêt du patient, au travers de quelques réflexions et arguments simples qui peuvent être facilement abordés au cours de la consultation.

La campagne suisse a été adaptée aux besoins nationaux et s'appuie sur le matériel de base commun développé par HERCA. Vous trouverez de plus amples informations sur le [site internet de l'OFSP](#).

Barbara Ott, OFSP

3. Evaluation du Plan d'action radon 2012-2020

Le Conseil fédéral a adopté le Plan d'action national sur le radon 2012-2020 en mai 2011, afin de mettre en œuvre la stratégie à long terme de protection contre le radon. Ce plan d'action arrivant prochainement à expiration, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a mandaté l'entreprise Interface à Lucerne pour une évaluation externe entre 2018 et 2019.

L'évaluation a montré que des objectifs importants du plan d'action avaient été atteints. La révision de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP), entrée en vigueur au 1er janvier 2018, a permis de remplacer l'ancienne valeur limite de 1000 Bq/m³ par un nouveau niveau de référence de 300 Bq/m³ dans les locaux de séjour. Désormais, la Suisse est donc conforme aux directives internationales. Les

cantons se sont vus attribuer de nouvelles tâches d'exécution : ils doivent notamment veiller à ce que des mesures du radon soient effectuées dans toutes les écoles et les jardins d'enfants. De plus, l'ORaP prévoit une information sur le radon à l'attention des maîtres d'ouvrages dans le cadre de la procédure d'octroi des permis de construire.

L'évaluation relève par ailleurs les nombreux documents de base élaborés en parallèle de la révision de l'ORaP (carte du radon, protocoles de mesures, ancrage du radon dans la norme SIA 180/2014 de la Société suisse des ingénieurs et des architectes).

Malgré ces développements, la mise en œuvre des mesures du plan d'action dans la pratique n'est pas encore très avancée. La coopération avec les partenaires externes doit aussi être améliorée, notamment en ce qui concerne les synergies entre la protection contre le radon et l'assainissement énergétique des bâtiments. L'évaluation a aussi révélé un retard conséquent dans le suivi et la documentation des assainissements liés au radon, ainsi que des lacunes dans la mise en œuvre uniforme et systématique des exigences d'information sur le radon dans le cadre de l'octroi des permis de construire. Enfin, la sensibilisation de la population aux risques liés au radon doit être renforcée. Selon les enquêtes réalisées auprès de la population en 1995, 2008 et 2019, la proportion de personnes qui n'ont jamais entendu parler du radon ou qui sous-estiment son risque pour la santé est encore élevée (voir figure 1).

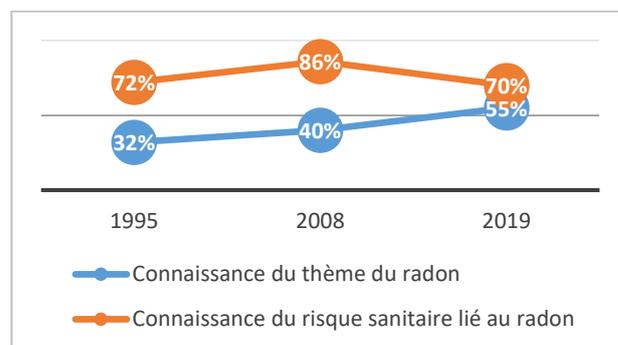


Figure 1 : Evolution du niveau de connaissances de la population au sujet du radon

Le rapport d'évaluation est disponible sur le site internet de l'OFSP (www.ofsp.admin.ch; L'OFSP / Publications / Rapports d'évaluation Sécurité des produits chimiques et la radioprotection).

L'OFSP élabore actuellement la future stratégie de protection contre le radon sur la base des résultats de l'évaluation, tout en tenant compte des dispositions légales et des directives internationales.

M. Palacios, OFSP

4. Événement de radioprotection : Dépassement de la valeur limite de dose au cristallin dû à une gouttelette radioactive en laboratoire (juin 2019)

Durant un contrôle d'assurance de qualité d'un produit radiopharmaceutique, une laborantine professionnellement exposée aux radiations a manipulé un liquide contenant du gallium-68 (émetteur bêta-plus) à l'intérieur d'un poste de sécurité microbiologique.

Durant le prélèvement d'un échantillon, une gouttelette de la solution, qui contenait une activité totale de 700 MBq a été projetée dans l'œil droit de cette laborantine ne portant pas de lunettes de protection. Ce n'est qu'environ huit minutes plus tard, après avoir terminé son travail, qu'elle s'est occupée du nettoyage de son œil. Elle l'a tamponné avec un chiffon avant de le laver sous l'eau courante.

L'expert en radioprotection responsable est rapidement arrivé sur les lieux et a constaté une légère contamination de l'œil à l'aide d'un détecteur. La contamination a encore pu être diminuée par plusieurs rinçages successifs.

Des calculs de la dose pour le cristallin ont été effectués afin de voir si la limite annuelle de 20 mSv avait pu être dépassée. Ces calculs tiennent compte de l'activité estimée et mesurée durant l'incident, du volume de la goutte, du temps d'exposition avant le lavage de l'œil ainsi que de la contamination restante après rinçage. Les données concernant le nucléide, sa demi-vie, son type de désintégration, l'énergie maximale des positrons ainsi que la répartition en énergie de ceux-ci ont été considérés. Les calculs ont été réalisés en utilisant et adaptant à la situation particulière des coefficients de conversion (fluence à la dose absorbée) pour le cristallin pour des champs parallèles homogènes de photons et positrons mono-énergétiques. La contribution des photons d'annihilation a également été prise en compte en considérant que les positrons avec une énergie inférieure à 0,7 MeV ont une portée trop faible pour atteindre la partie sensible du cristallin. Il a été supposé que l'activité est restée sur la partie avant de la surface oculaire. Une distribution isotrope des angles d'incidence des photons et positrons jusqu'à un angle maximal a été considérée. D'assez grandes incertitudes sont à prendre en compte, notamment en ce qui concerne l'activité estimée de la goutte et la surface contaminée de l'œil. Les estimations et les hypothèses retenues pour déterminer la dose sont assez conservatives.

Avec ces hypothèses, la dose reçue par la partie sensible du cristallin a été estimée à environ 27 mSv qui est supérieure à la limite annuelle. La laborantine a été traitée par un ophtalmologue après l'incident. Celui-ci a détecté une légère irritation de la cornée de l'œil. L'application régulière de liquide lacrymal

artificiel a été prescrite et les lésions avaient déjà régressées lors d'un examen de suivi réalisé quatre jours plus tard. Il n'y a pas eu d'autres séquelles constatées.

Le laboratoire radiopharmaceutique concerné a mis en place des mesures pour éviter que des événements similaires ne se reproduisent à l'avenir. Elles se composent principalement de:

- Obligation de porter des lunettes de protection
- Information des employés sur la nécessité des mesures de décontamination immédiates et sans délai après incidents de contamination
- Ajustements techniques afin d'améliorer l'ergonomie du poste de sécurité microbiologique

En raison du dépassement de la valeur limite annuelle pour les personnes professionnellement exposées aux radiations, cet événement a été classé au niveau 2 de l'échelle INES et annoncé à l'IAEA.

N. Stritt, OFSP

5. Rapports, publications et bibliographie

- ☞ [Recommandations de la CPR](#) concernant les aspects liés à la radioprotection lors du démantèlement d'installations nucléaires».
- ☞ [ICRP 142](#): Radiological protection from naturally occurring radioactive material (NORM) in industrial process.
- ☞ [Baromètre IRSN](#) 2019 sur la perception des risques et de la sécurité.
- ☞ [Radenviro](#), la nouvelle plateforme de l'OFSP pour consulter les résultats des mesures de la radioactivité dans l'environnement.
- ☞ [Repères, le magazine d'information de l'IRSN](#). Avec au sommaire du numéro de janvier 2020, un dossier « Comprimés d'iode : des avancées pour protéger la population ».
- ☞ [La revue contrôle de l'ASN](#) (accès par abonnement gratuit)
- ☞ [La revue Radioprotection de la SFRP](#)
- ☞ Le site [RPOP](#), Radiation protection of patients, de l'IAEA

N'oubliez pas de consulter régulièrement le site Internet de l'ARRAD : www.arrad.ch