



MOT DE LA PRÉSIDENTE

Voici une gazette particulière pour une année particulière ! La crise liée au COVID-19 a chamboulé nos agendas, nous forçant à reporter à deux reprises notre assemblée générale. Elle se déroulera finalement le 27 novembre à l'issue de notre journée thématique. Nos habitudes de travail (et de vie) ont également changé : si le personnel médical a été en première ligne pour affronter cette crise, beaucoup d'entre nous sont restés travailler à domicile. Corollaire ou coïncidence, jamais les contributions à la gazette, sous forme d'articles ou de communications, n'ont été aussi nombreuses. J'ai donc décidé de déroger au format habituel et de laisser la parole à nos membres, en les remerciant d'avoir continué à penser à notre association pendant cette période si inhabituelle.

A noter que la majorité des communications concernent des annonces de séminaire ainsi que de cours de formation et de formation continue. S'il est important que l'ARRAD relaie ces offres à ses membres afin qu'ils puissent satisfaire aux nouvelles exigences de l'ORaP en matière de formation continue obligatoire en radioprotection, la gazette n'est peut-être pas le moyen le plus adéquat. Le comité réfléchira à la rentrée à un meilleur canal pour communiquer sur ce sujet.

J'espère vraiment que nous aurons l'occasion de nous revoir le **27 novembre** à Lausanne. Le thème retenu pour notre prochaine JT est celui du rayonnement non ionisant. En effet, la loi fédérale sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (LRNIS) ainsi que l'ordonnance y relative (O-LRNIS) sont entrées en vigueur au 1^{er} juin 2019, et ce changement législatif a des implications pour la protection du public contre divers types de rayonnement non ionisant. Le programme de cette journée sera mis en ligne et les inscriptions ouvertes dès le mois de septembre. D'ici là, je vous souhaite une bonne lecture et surtout un bel été !

Sybille Estier, présidente de l'ARRAD

Table des matières

- 1. Le centre de compétences pour la dosimétrie interne CERN-IRA**
- 2. Le Conseil fédéral veut continuer à améliorer la protection de la population contre le radon**
- 3. Informations de l'inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN)**
- 4. Groupe de travail de la SSRPM sur la dosimétrie du cristallin**
- 5. Evénements de radioprotection**
- 6. Rapports, publications et bibliographie**
- 7. Communications et liens internet, en particulier offres de formation et formation continue**

1. Le centre de compétences pour la dosimétrie interne CERN-IRA

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) est active dans la recherche fondamentale sur la physique des particules depuis sa fondation. L'utilisation d'accélérateurs de particules à hautes énergies dans les expériences scientifiques du CERN a parfois pour conséquence la formation d'isotopes radioactifs dans diverses parties des infrastructures expérimentales. Ce

phénomène est appelé activation et il est dû à l'interaction de particules accélérées à hautes énergies avec les atomes stables des matériaux présents dans les accélérateurs, notamment les aimants, le câblage ou encore le matériel d'isolation. L'activation peut produire une variété de radionucléides, comme par exemple ^{60}Co , ^{55}Fe , ^{63}Ni . Ces radionucléides présentent un risque radiologique d'incorporation lors des travaux destructifs, de mise à niveau ou de démontage d'installations expérimentales. Le CERN s'engage également activement dans le développement de radionucléides innovants destinés à la recherche biomédicale, comme par exemple ^{155}Tb , ^{225}Ac , ^{44}Sc . L'installation ISOLDE (Isotope Mass Separator Online) permet d'isoler un radio-isotope d'intérêt parmi d'autres impuretés isotopiques formées dans une cible irradiée au CERN ou auprès d'une institution partenaire. Ces radionucléides innovants peuvent ensuite être acheminés à des chercheurs dans le cadre du projet MEDICIS (Medical Isotopes Collected from ISOLDE). Dans les coulisses de ces développements, la radioprotection se retrouve face à d'importants défis posés par ces radionucléides exotiques. Certains d'entre eux n'émettent que des radiations bêta de basse énergie (^{227}Ac , ^{63}Ni) difficiles à détecter avec des instruments conventionnels et avec un risque d'interférences qui

peuvent compromettre l'interprétation des mesures. D'autres radionucléides (^{225}Ac , ^{227}Ac , ^{44}Sc) d'utilisation récente ne sont pas encore répertoriés dans l'Ordonnance sur la dosimétrie. Ainsi, la radioprotection du personnel travaillant avec ces radionucléides implique la mise en pratique ou l'adaptation de méthodes afin d'assurer les mesures de tri, ou d'incorporation dans le cas d'un accident.

L'Institut de radiophysique (IRA) du CHUV à Lausanne possède une expertise scientifique reconnue dans les domaines de la dosimétrie et des mesures de basse activité d'éléments radioactifs dans les échantillons biologiques et environnementaux. Le Groupe de chimie radioanalytique a notamment développé et continue de maintenir de nombreux protocoles de séparation chimique et de mesure quantitative de radionucléides de Po, Pu, Am, U, Sr, Ra, Ni et Fe. Cette expérience s'est avérée précieuse lorsque les nouveaux radionucléides manipulés dans le cadre du CERN-MEDICIS ont révélé la nécessité d'implémenter des nouvelles méthodes de mesure d'incorporation.

Un exemple de développement en cours est donné pour deux radio-isotopes d'actinium : ^{225}Ac , d'intérêt thérapeutique, et son impureté ^{227}Ac , qui pourra bientôt être directement séparé dans les installations d'ISOLDE. Relativement peu utilisés jusqu'à présent, ces deux isotopes ne sont pas répertoriés dans l'Ordonnance sur la dosimétrie en Suisse, d'où l'absence de méthodes pour les mesures de tri et d'incorporation. Étant presque exclusivement un émetteur alpha, ^{225}Ac (demi-vie de 10 jours) pose un défi pour mesurer l'incorporation. Par ailleurs, ^{227}Ac (demi-vie de 22 ans) se désintègre principalement par émission de particules bêta d'énergie inférieure à 100 keV. Un simple calcul indique que la dose engagée E_{50} de 1 mSv est atteinte suite à l'inhalation de seulement 154 Bq de ^{225}Ac , ou à l'ingestion de 42 kBq de ^{225}Ac . Selon les modèles biocinétiques de la CIPR, l'actinium incorporé se retrouve majoritairement dans les voies gastro-intestinales, une petite fraction (0.1 %) étant excrétée dans l'urine. L'urine est un échantillon biologique dont le prélèvement est aisé et est couramment utilisée pour les mesures d'incorporation. Une séparation chimique est toutefois nécessaire afin d'isoler et concentrer l'actinium. La détermination quantitative d'un radionucléide dans une matrice complexe telle que l'urine requiert la présence d'un standard interne, appelé traceur, au comportement chimique identique ou très similaire à celui du radionucléide recherché, l'utilisation d'un traceur certifié participant à la fiabilité du résultat d'analyse. En l'absence d'un traceur d'actinium, un actinide similaire, l'américium-243 (^{243}Am), a été proposé pour la séparation chimique et la mesure de ^{225}Ac . En spectrométrie alpha, les deux radionucléides ^{243}Am

et ^{225}Ac donnent des pics distincts, le ^{225}Ac pouvant également être quantifié à partir du pic de sa fille ^{217}At , libre d'interférences spectrales. Plusieurs essais en laboratoire ont démontré que ^{225}Ac et ^{243}Am se comportent de façon similaire sur une résine d'extraction en phase solide fabriquée à l'IRA, destinée à l'extraction de cations chargés 3+, ce qui rend cette nouvelle méthode applicable à la mesure d'incorporation de ^{225}Ac . Cette méthode de séparation chimique peut s'appliquer également à d'autres radio-isotopes d'actinium, comme ^{227}Ac , ainsi que pour d'autres matrices biologiques ou pour des échantillons environnementaux.

Le centre de compétences pour la dosimétrie interne CERN-IRA permet ainsi de mettre son expertise en chimie radioanalytique à disposition de la radioprotection des scientifiques qui développent des radionucléides innovants dans le domaine de la recherche médicale.

*R. Cusnir, P. Froidevaux, L. Pfefferle,
P. Carbonez, M. Straub, IRA*

2. Le Conseil fédéral veut continuer à améliorer la protection de la population contre le radon

Le Conseil fédéral a approuvé le Plan d'action sur le radon 2021-2030 lors de sa séance du 8 mai 2020. Ce plan d'action a pour objectif d'assurer une protection durable et optimale de la population contre le radon. Il vise notamment à améliorer durablement la situation dans le parc immobilier, en protégeant les nouvelles constructions et en exploitant les synergies avec d'autres travaux de rénovation, notamment à des fins énergétiques. En parallèle, les professionnels du bâtiment devront consolider leurs compétences en matière de protection contre le radon. Le plan d'action vise par ailleurs à sensibiliser davantage la population au risque sanitaire et à garantir la protection des travailleurs, les préservant ainsi de maladies professionnelles.

Suite à l'abaissement du niveau de référence pour le radon à 300 becquerels par mètre cube (Bq/m^3) au début de l'année 2018, près de 10 % des bâtiments en Suisse sont concernés par des concentrations de radon préoccupantes pour la santé des habitants. Il convient donc de mettre en œuvre des mesures de protection contre le radon de manière coordonnée dans les différentes régions de la Suisse, en collaboration avec l'ensemble des acteurs concernés, en particulier les cantons et la Suva. Le Conseil fédéral mettra à disposition un montant total de 3,5 millions de francs pour la mise en œuvre du plan d'action entre 2021 et 2030.

Rappelons dans ce cadre que le radon est à l'origine de 200 à 300 décès par cancer du poumon chaque année en Suisse. Ce gaz radioactif naturellement

présent dans le terrain peut s'infiltrer par les défauts d'étanchéité de l'enveloppe des bâtiments et s'accumuler dans l'air ambiant. Le Plan d'action sur le radon 2021-2030 s'inscrit dans la continuité du plan d'action mené entre 2012 et 2020.

Il est possible de télécharger le Plan d'action sur le radon 2021-2030 sous [lien](#). Nous vous souhaitons une bonne lecture !

M. Palacios, OFSP

3. Informations de l'inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN)

Radioprotection adéquate des installations nucléaires suisses

Il n'y a eu aucun évènement en 2019 dans les installations nucléaires suisses qui ait exposé le personnel ou le public à une exposition inadmissible aux radiations, indique le Rapport sur la radioprotection 2019 de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN, rendu public à la mi-juin 2020. L'IFSN conclut que les installations nucléaires suisses disposent d'une radioprotection adéquate et que le principe d'optimisation continue à être appliqué de manière conséquente.

Dans son rapport annuel de radioprotection, l'IFSN met aussi en exergue l'effort collectif au niveau international engagé pour améliorer la sécurité nucléaire et la protection de la population suite aux accidents d'Harrisburg (Three Mile Island, États-Unis, 1979), de Tchernobyl (URSS, 1986) et de Fukushima (Japon, 2011).

Tous les accidents de réacteur ont été suivis par des reconstitutions répétées et détaillées. Cela a conduit à plusieurs améliorations de la sécurité nucléaire dans les trois domaines « être humain », « technique » et « organisation ». Les leçons tirées de l'accident de Three Mile Island ont permis d'apporter des progrès dans la compréhension des processus lors d'accidents graves. Grâce à cela, la technique de sécurité a été améliorée, tandis que la culture de fonctionnement et de sécurité a été encouragée. Après Tchernobyl, une compréhension commune des exigences de sécurité a émergé : l'Agence internationale de l'énergie atomique AIEA a adopté une convention sur la sécurité nucléaire. Préalablement, deux autres accords spécifiques pour la préparation aux situations d'urgence ont été ratifiés, sur la mise au courant rapide et sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence liée aux radiations. Et finalement, l'étude de l'accident de Fukushima a conduit à des conclusions ultérieures dans la technologie des installations pour la prévention des défaillances, dans la protection en cas d'urgence sur le site, mais aussi dans la protection d'urgence externe.

Mise en consultation de la directive ENSI-G12 sur la radioprotection dans une installation nucléaire

Dans le domaine de la réglementation, l'IFSN met en consultation du 22 avril au 15 octobre 2020 sa directive ENSI-G12. Celle-ci réglemente toutes les mesures de radioprotection qui doivent être prises pour assurer la radioprotection à l'intérieur d'une installation nucléaire conformément à l'état de la science et de la technique.

La réglementation de la radioprotection dans les installations nucléaires était auparavant arrêtée dans la directive HSK-R-07, qui sera remplacée par la directive ENSI-G12. Des exigences importantes de la directive HSK-R-07 ont été intégrées dans l'ordonnance actuelle sur la radioprotection entièrement révisée, entrée en vigueur le 1er janvier 2018. Cependant, toutes les exigences de la directive HSK-R-07 n'ont pas été reprises. C'est pourquoi l'IFSN, en sa qualité d'autorité de surveillance, a décidé de préciser différents sujets et de structurer la directive selon les objectifs fondamentaux de la radioprotection en suivant le même concept que pour la sécurité nucléaire (voir la directive ENSI-G02). En plus, la nouvelle directive reprend les exigences liées à l'avancement de l'état de la science et de la technique en radioprotection.

Marc Kenzelmann remplace Hans Wanner à la direction de l'IFSN

Marc Kenzelmann a pris ses fonctions de directeur de l'IFSN le 1er juillet 2020. Il succède à Hans Wanner, qui a dirigé l'IFSN depuis 2010 et pris sa retraite à la fin du mois de juin. Le conseil de l'IFSN avait élu Marc Kenzelmann comme nouveau directeur de l'IFSN le 28 août 2019.

Thomas Thöni, porte-parole de l'IFSN

4. Groupe de travail de la SSRPM sur la dosimétrie du cristallin

Un des changements notables dans la révision des ordonnances sur la radioprotection est que les personnes se tenant à proximité immédiate de la source de rayonnement lors d'activités de radiologie interventionnelle ont désormais l'obligation de porter un deuxième dosimètre sur leur tablier de radioprotection. Ce principe de "double dosimétrie" doit également permettre de surveiller la limite de dose équivalente annuelle pour le cristallin, qui a été abaissée à 20 mSv par an. De plus, en cas de port de lunettes de protection blindée, la dose au cristallin estimée par le dosimètre sur tablier peut être ajustée par un facteur de correction à déterminer au cas par cas. Ces exigences impliquent certains challenges pour les physiciens médicaux et ingénieurs en radioprotection et ont donc motivé la création d'un groupe de travail (GT) de la SSRPM avec des

représentants de plusieurs institutions concernées (HUG, CHUV, Dosilab, Groupe Hirslanden, Hôpital du Valais, InselSpital Berne, OFSP, USB Bâle, USZ Zürich).

Les principaux objectifs de ce groupe de travail sont les suivants :

1. Déterminer les catégories de personnel qui doivent faire l'objet d'une surveillance régulière du cristallin.
2. Déterminer quelle dose au cristallin doit être inscrite dans le registre des doses.
3. Fournir une recommandation officielle de la SSRPM.

Le travail est centré sur le personnel médical et soignant des principaux domaines médicaux utilisant des installations de radioscopie. Des membres du GT ont mis en commun les résultats de leurs études menés en interne sur des mesures réalisées parmi leur personnel pour étudier les niveaux d'exposition. En outre, une revue de littérature a été réalisée pour déterminer les facteurs d'atténuation des moyens de protection des yeux. L'étalonnage des dosimètres est également étudié, notamment en regard de la variation de la dose qu'il peut subir lorsqu'il est porté sur un revêtement blindé tel que le tablier de protection. Le GT travaille désormais à l'élaboration d'un rapport prévu pour l'automne.

M. Sans Merce, HUG et N. Cherbuin, CHUV

Contact : Marta.sansmerce@hcuge.ch

5. Événement de radioprotection : Taux élevé de tritium dans les eaux de lavage des fumées de l'usine d'incinération de Bâle Ville

En janvier 2019, le laboratoire cantonal de Bâle-Ville a mesuré une concentration inhabituellement élevée de tritium (833'000 Bq/l) dans l'échantillon hebdomadaire (semaine 3) d'eaux de lavage des fumées de l'Usine de Valorisation Thermique des Déchets (UVTD) de Bâle. Il a alors mesuré individuellement chaque échantillon journalier, conformément à la procédure prévue. Une concentration jamais encore atteinte de 2.26 MBq/l a ainsi été relevée dans l'échantillon du 15 janvier 2019. Sur la base de ces résultats, l'activité totale incinérée est estimée à env. 700 GBq. Selon l'Art.116 de l'ORaP, des déchets contenant du tritium peuvent être incinérés avec l'accord de l'autorité délivrant les autorisations si les activités hebdomadaires ne dépassent pas 1'000 fois la limite d'autorisation, i.e au total 300 GBq (LA HTO = 0.3 GBq). L'activité de ^3H incinérée lors de cet incident est donc plus de 2 fois supérieure à l'activité maximale pouvant être légalement incinérée, ce qui représente une violation de l'ordonnance sur la

radioprotection; sans compter que l'autorité n'avait pas donné son accord préalable. Les mesures effectuées par l'OFSP et le laboratoire cantonal de Bâle dans l'environnement n'ont pas révélé d'augmentation significative de la concentration de tritium : tant dans l'eau de pluie collectée à Binningen, à proximité de l'UVTD, que dans l'eau du Rhin prélevée en aval de l'UVTD, les valeurs mesurées de tritium à cette période sont restées très faibles. Il n'y a donc pas eu de danger pour la santé de la population.

Des pics de concentration journalière de ^3H dépassant les 100'000 Bq/l ont déjà été observés par le passé dans les eaux de lavage des fumées de l'UVTD de Bâle, mais jamais de telles concentrations n'avaient été mesurées. Le caractère récurrent de la situation constitue un facteur aggravant et une enquête approfondie est actuellement en cours pour tenter de déterminer si l'élimination de ces déchets radioactifs en tant qu'ordures conventionnelles vers l'UVDT de Bâle a eu lieu par négligence ou de manière intentionnelle.

S. Estier, OFSP

6. Rapports, publications et bibliographie

- ☞ [Rapport](#) annuel 2019 de la division Radioprotection de l'OFSP
- ☞ [Rapport](#) Radioactivité dans l'environnement et doses de rayonnements en Suisse 2019
- ☞ [Recommandations de la CPR](#) concernant l'utilisation d'un scanner mammaire (AT-CT NU: View) – (28.04.20)
- ☞ [Recommandations de la CPR](#) concernant l'utilisation de directives en imagerie (27.04.20)
- ☞ [Recommandations de la CPR](#) concernant les alternatives au traitement par Gamma Knife (27.03.20)
- ☞ [Prise de position de la CPR](#) sur le dépistage du cancer du poumon par tomographie à faible dose (31.01.20)

7. Communications et liens internet

☞ *Elargissement de l'offre de formation et formation continue en radioprotection à l'IRA dès le deuxième semestre 2020*

- Formation de base « Radioprotection dans le domaine opératoire »

L'IRA offrira dès fin 2020 une formation de base en radioprotection dans les blocs opératoires. Ce cours théorique et pratique de deux jours complété par un travail personnel s'adresse aux technicien-ne-s en salle d'opération diplômés (TSO) et aux infirmier-ère-s diplômé-e-s du domaine opératoire (IDDO). Il donnera des bases de radioprotection permettant de seconder sur le terrain les experts en radioprotection

et les médecins qualifiés pour l'irradiation à but médical dans le domaine de la radiographie et de la radioscopie, et permettra ainsi d'exercer les tâches décrites dans le domaine d'application MP15 de l'Ordonnance sur la formation en radioprotection. Les domaines abordés couvriront la connaissance du risque radiologique, les exigences d'organisation de la radioprotection et de la surveillance dosimétrique, les principes de radioprotection opérationnelle et les techniques permettant de diminuer l'exposition des patients et des soignants lors de l'usage de la fluoroscopie.

Une première session du cours aura lieu au CHUV les 3 et 5 octobre 2020. Selon la demande, une deuxième session sera organisée pendant la première semaine de décembre. Les programmes détaillés et les modalités d'inscription seront publiés sur le site de l'IRA dans le courant de l'été.

- Formations continues en radioprotection dans les domaines de la radiologie dentaire et vétérinaires

Afin de soutenir les personnes actives dans les secteurs de la radiologie dentaire ou de la radiologie vétérinaire dans leur devoir de formation continue en radioprotection, l'IRA propose désormais des séminaires de formation continue de 2 heures, en soirée et reconduits annuellement. Dans ces domaines, la participation à 2 à 4 sessions de ces séminaires sur une période de 5 ans répond aux exigences de l'OFSP sur la formation continue obligatoire en radioprotection au sens des articles 172 et 175 de l'Ordonnance sur la radioprotection. Les séminaires visent à ce titre la répétition des acquis, l'actualisation des connaissances et la présentation des nouveaux développements, ainsi que le partage d'expérience. Les thèmes abordés différeront d'une année à l'autre en couvrant une large gamme de sujets d'intérêt dans les domaines respectifs.

- Séminaire de formation continue
« Radioprotection en radiologie dentaire » -
17.11.2020

Le séminaire s'adresse en premier lieu aux médecins-dentistes, chirurgiens maxillo-faciales et experts en radioprotection, mais également à toutes autres personnes actives dans le domaine de la radiologie dentaire.

- Séminaire de formation continue
« Radioprotection en radiologie et médecine vétérinaire » - 24.11.2020

Le séminaire s'adresse en premier lieu aux vétérinaires, mais aussi aux assistant-e-s en médecine vétérinaire, experts en radioprotection et toutes autres personnes actives dans le domaine de la radiologie vétérinaire.

Les inscriptions sont ouvertes. Pour vous y inscrire ou trouver plus d'informations à ce sujet vous pouvez consulter [le site de l'IRA](#) ou nous contacter : ira.cours@chuv.ch
Tél.: +41 (0)21 314 82 17

☞ *Séminaire de la Commission fédérale de radioprotection (CPR) consacré au thème de la « Radioprotection en médecine » - vendredi 29 janvier 2021 à Berne.*

Le programme de ce séminaire, initialement prévu en mars 2020, reste pratiquement inchangé. Les nouvelles technologies, l'exposition aux rayonnements et l'évaluation des risques, la justification et les audits cliniques, la documentation des doses aux patients ou encore la pratique de radioprotection en hôpital sont autant de thèmes qui seront abordés à l'occasion du séminaire du 29 janvier 2021. Vous trouverez le programme détaillé ainsi que les modalités d'inscription sous [lien](#). Le délai d'inscription est fixé au 15 décembre 2020. Pour les membres de l'ARRAD, les frais d'inscription s'élèvent à 70 CHF, repas de midi inclus. A noter que l'inscription reste obligatoire, même pour les personnes s'étant déjà acquittées des frais d'inscriptions pour mars 2020 (naturellement sans frais supplémentaire dans ce cas).

☞ [Radenviro](#), la plateforme de l'OFSP pour consulter les résultats des mesures de la radioactivité dans l'environnement; vous y trouverez également des articles sur les incendies de forêt en Ukraine du mois d'avril ou les traces de radioactivité artificielle détectée en Scandinavie en juin.

☞ [Repères, le magazine d'information de l'IRSN](#). Avec au sommaire du numéro d'avril 2020, un dossier « Matières radioactives : comment maîtriser les risques lors du transport ».

☞ [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