



## EDITORIAL

Le 14 novembre dernier, après un mini-séminaire très intéressant, organisé en collaboration avec la SSER (Swiss Society of Emergency Radiology) sur l'application des principes de radioprotection tels que l'optimisation et la justification à la situation très spécifique de la radiologie aux urgences, s'est tenue l'assemblée générale 2014 de notre association. A cette occasion, le comité a été renouvelé et une nouvelle présidente a été élue. Au terme de deux mandats très riches à la présidence, Christophe Murith, qui a contribué à la fondation mais surtout au développement de notre association a quitté ses fonctions. Je profite de l'occasion qui m'est donnée ici de le remercier chaleureusement, au nom du nouveau comité et de tous les membres de l'ARRAD, pour son engagement, sa persévérance et son énergie sans lesquels l'ARRAD ne serait pas ce qu'elle est aujourd'hui : une association active et dynamique, réunissant des personnes professionnellement actives dans tous les domaines de la radioprotection et qui possède un rayonnement qui va bien au-delà de la suisse romande. La succession ne sera pas facile, mais je me réjouis de relever avec vous ce défi. Puisque l'heure est aux remerciements, ceux-ci vont aussi naturellement à notre ancien secrétaire, Sébastien Baechler, et à son immense travail, souvent effectué dans l'ombre. Finalement, nous remercions Yves Lörtscher qui quitte le comité après de nombreuses années de bons et loyaux services. Heureusement, il n'y a pas que des départs, nous avons également le plaisir d'accueillir de nouveaux arrivants au sein du comité: Jérôme Damet qui a accepté de reprendre le poste de secrétaire, ainsi que Béatrice Balsiger et David Suchet. Félicitations à eux pour leur nomination !

En raison de la très forte implication de l'ARRAD dans le congrès IRPA 2014, le comité avait renoncé à organiser une journée thématique en 2014. En 2015, notre programme annuel reprendra comme par le passé avec la tenue de l'assemblée générale au printemps et d'une journée thématique en automne. La date de l'assemblée générale est d'ores et déjà fixée au **12 juin 2015**. A cette occasion nous aurons le plaisir de recevoir Sébastien Baechler (le monde de la radioprotection est petit) qui nous parlera des changements prévus par la nouvelle Ordonnance en radioprotection qui est actuellement en consultation des offices. L'invitation à cette manifestation suivra bientôt, mais je vous prie de déjà réserver la date dans vos agendas. La date exacte de la journée thématique n'est quant à elle pas encore connue, mais elle se déroulera en novembre et aura pour thème « La protection de l'environnement vis-à-vis des rayonnements ionisants dans les différentes situations d'exposition ».

A tous, je présente, au nom du comité de l'ARRAD et en mon nom propre, mes meilleurs vœux de succès professionnels et personnels en 2015.

Sybille Estier, présidente de l'ARRAD

## Table des matières

1. La parole aux groupes de travail
2. Plan d'action radium 2015-2019
3. La revue de l'IFSN
4. Portique mobile de mesure de la radioactivité pour les marchandises : test pratique passé avec succès
5. Rapports, publications et bibliographie
6. Communications et liens internet

### 1. La parole aux groupes de travail

#### 1.1 GT 1 Technique de mesure des radiations

La majorité des membres de l'ARRAD indiquent posséder un intérêt majeur pour les techniques de mesure et, conséquemment, ce groupe de travail a été fondé dans la foulée de la première assemblée générale. Si l'on considère la diversité des provenances des membres de l'association (médecine, industrie, recherche, autorités etc...), on se retrouve vite confronté à thème fleuve. La première tâche du groupe a donc été de se constituer une identité et de s'attribuer des mandats. Aujourd'hui, le GT1 se veut être un réseau

constitué de membres confrontés au quotidien aux problématiques techniques liées à la mesure. Il offre à tous les membres de l'association la possibilité de le contacter pour obtenir des conseils ou partager des informations y relatives (pour l'adresse mail, se référer au site [www.arrad.ch](http://www.arrad.ch)). Actuellement, le GT1 s'est donné pour mandat d'élaborer un guide sur l'utilisation légale des instruments en radioprotection, abordant par exemple des aspects comme l'utilisation d'appareils en adéquation avec le mesurande, les exigences relatives aux vérifications qui sont elles-mêmes propres au type d'instrument ainsi que la nécessité pour un instrument d'être homologué. En parallèle de ce document, une liste de fournisseurs et d'appareils utilisés par les (organismes des) membres du GT1 permettra au lecteur de savoir quels instruments ont déjà été mis en service en Suisse. Celui-ci pourrait alors prendre contact avec le groupe en vue d'échanger sur les caractéristiques du produit d'intérêt. Ce guide associé, associé à sa liste, sera proposé aux membres lors de la prochaine AG en 2015. A cette occasion, les membres de l'association seront à nouveau invités à exprimer leurs attentes vis-à-vis de ce GT.

*Fabrice Malacrida, CERN*

## 1.2 GT 2 Communication

Le groupe de travail « Communication » s'est réuni à plusieurs reprises en 2014 pour élaborer un dépliant présentant les missions et les activités de l'ARRAD. Cette plaquette, rédigée en français et en anglais, est disponible sur le site internet de l'ARRAD et a notamment été largement diffusée lors de la conférence IRPA à Genève.

Le GT 2 continuera ses activités en 2015. Une demande a été déposée pour que le GT se penche sur la présentation pédagogique de la radioactivité et de la radioprotection au grand public avec à la clé, la réalisation éventuelle d'une courte vidéo. Dans un premier temps, le GT se limitera toutefois à la recherche et à l'évaluation de ce qui est déjà disponibles sur le sujet dans les différentes institutions suisses ou sur internet. Ce n'est qu'à la suite de l'analyse de l'inventaire existant qu'une décision pourra être prise quant à la pertinence de la traduction en français ou de l'adaptation d'un de ces documentaires (voire la réalisation d'un nouveau). Je remercie David Suchet qui a accepté de reprendre le pilotage du GT2 à partir de 2015 ainsi que tous les membres du GT2 pour leur participation très active aux travaux du GT2.

*Sybille Estier, OFSP*

## 1.3 GT 3 Information au patient

Les plaquettes d'information « Radiographie, quels risques pour le patient », réalisées par le GT3 sont disponibles sur le site de l'ARRAD.

## 1.4 GT 4 Application des moyens de protection (tablier) en radiodiagnostic

Le groupe de travail « Application des moyens de protection (tablier) en radiodiagnostic » piloté par Francois Riondel et constitué de TRM, médecins radiologues et physicien a publié une 1ère recommandation « **Recommandations du groupe de travail de l'ARRAD concernant l'application des moyens de radioprotection en radiodiagnostic** » qui a été présentée lors d'une la réunion annuel de l'ARRAD le 11 mars 2011 et qui est disponible sur le site de l'ARRAD.

Le groupe remanié et piloté par Pascal Bachmann a poursuivi son travail sur la radioprotection spécifique au scanner et a présenté le 15 mars 2013 une 2<sup>ème</sup> recommandation « **Recommandations du groupe de travail de l'ARRAD concernant l'application des moyens de radioprotection au scanner (CT)** ». Cette 2<sup>ème</sup> recommandation est également disponible sur le site de l'ARRAD.

Ce groupe de travail a terminé ses activités et je remercie les membres des 2 groupes :

Christèle ELANDOY, Françoise LAPLACE, Marta SANS MERCE, Barbara OTT, Pierre BIZE, Jean-Paul CARRUZZO, Jérôme DAMET, Pierre-Alexandre POLETTI, Vincent PUGIN, François RIONDEL, Ludovic THOMAS, Patrick VORLET, Tristan ZAND.

*Pascal Bachmann, Chef TRM adjoint HUG*

## 1.5 GT 5 Protection contre les radiations non ionisantes en IRM

La mission du groupe de travail était d'évaluer, sur la base des connaissances actuelles, le risque associé aux radiations non ionisantes pour le personnel travaillant en IRM et de préparer une recommandation sur les modalités de protection des ces personnes.

Toutefois, le GT5 ne s'est pas réuni en 2014, et son avenir est incertain. En effet, si, comme cela a été exprimé au cours de la dernière assemblée générale, des attentes existent bel et bien dans ce domaine de la part de membres de l'ARRAD, les compétences pointues dans ce domaine sont rares au sein de l'ARRAD. Il semble donc que la thématique ne soit pas suffisamment mûre pour en faire un groupe de

travail. Une décision de principe sur la poursuite des activités du GT5 sera prise en 2015.

### 1.6 GT 6 Radiobiologie

Dans la gazette d'août 2014, Marie-Christine Vozenin, active dans le groupe de travail « Radiobiologie », nous faisait découvrir la première partie d'un article dédié aux bio-indicateurs en radioprotection. Elle nous livre aujourd'hui la suite.

#### **Partie 2 : Bio-indicateur de susceptibilité, des outils prédictifs.**

Dans ce second volet, nous traiterons des bio-indicateurs de susceptibilité qui sont des outils permettant de prédire les effets pathologiques à court, moyen et long terme d'une exposition aux rayonnements ionisants. Ils doivent donc être présents et détectables avant l'exposition et idéalement ne devraient pas être modifiés au cours du temps (pour revue [1]). Ces biomarqueurs peuvent être

- 1) une mutation présente dans l'ADN génomique d'un individu qui modifie la structure et la fonction de l'ARNm et de la protéine pour laquelle il code. Les mutations peuvent être germinales c'est-à-dire transmissibles à la descendance ou non.
- 2) un variant génétique, en anglais SNPs (single nucleotide polymorphisms).

En radioprotection les bio-indicateurs de susceptibilité les plus robustes sont l'ensemble des gènes codant pour les protéines qui permettent la réparation des cassures radio-induites de l'ADN (cassures double et/ou simple brin), comme ATM, ligase IV ou Bloom ; des protéines qui contrôlent le cycle cellulaire, comme CHK 2 ou des protéines qui veillent sur l'intégrité du génome, comme P53.

Une mutation entraînant la perte de fonction totale de l'une des ces protéines entraîne un syndrome d'hyper sensibilité aux rayonnements ionisants et à la carcinogénèse en générale. Dans la population ces mutations avec perte de fonction sont rares, néanmoins des altérations partielles de la fonctionnalité de ces protéines induites par des variants génétiques sont retrouvées et pourraient permettre à l'avenir de prédire la réponse d'un individu donné à une dose donnée. Actuellement les études sont encore réalisées de manière rétrospective afin d'établir et de valider le lien entre la perte partielle de fonction, la sensibilité au rayonnement et le type de lésion engendré [2, 3].

*Marie-Christine Vozenin, CHUV*

## Références

- [1] Pernot E, Hall J, Baatout S, Benotmane MA, Blanchardon E, Bouffler S, et al. Ionizing radiation biomarkers for potential use in epidemiological studies. *Mutat Res.* 2012;751:258-86.
- [2] Joubert A, Zimmerman KM, Bencokova Z, Gastaldo J, Chavaudra N, Favaudon V, et al. DNA double-strand break repair defects in syndromes associated with acute radiation response: at least two different assays to predict intrinsic radiosensitivity? *International journal of radiation biology.* 2008;84:107-25.
- [3] Colin C, Devic C, Noel A, Rabilloud M, Zabot MT, Pinet-Isaac S, et al. DNA double-strand breaks induced by mammographic screening procedures in human mammary epithelial cells. *International journal of radiation biology.* 2011;87:1103-12.

## 2. Plan d'action radium 2015 - 2019

Le problème du radium utilisé dans les peintures luminescentes entre les années 1920 et 1960 a récemment refait surface, avec la découverte de déchets contaminés au radium lors de travaux effectués sur le site de l'ancienne décharge des Fléoles à Bienne (voir article « Le radium remonte le temps » de la gazette d'août 2014). Puis avec la publication par la presse dominicale, d'une liste d'adresses où du radium 226 avait été utilisé (atelier de posage, travail à domicile) et où les locaux pourraient, aujourd'hui encore, être contaminés. Ces événements ont engendré une grande inquiétude chez les personnes concernées et ont conduit l'OFSP à lancer un plan d'action sur le radium 2015 – 2019. L'objectif de ce plan est l'assainissement des sites où la dose effective reçue par les personnes dépasse le niveau de référence fixé à 1 mSv/an. Notons qu'il ne s'agit pas d'atteindre un niveau zéro de l'activité rémanente en radium, car ceci conduirait à des interventions et à des coûts disproportionnés.

Le plan d'action comprend les étapes suivantes :

- recherche historique systématique des sites potentiellement contaminés par le radium lors des activités horlogères (ateliers, appartements, décharges) ;
- diagnostic des sites par mesure des débits de dose ambiante et de la contamination surfacique ; cette démarche sera effectuée par les autorités de surveillance (OFSP et Suva) ;
- assainissements ; le maître d'œuvre de l'assainissement sera le propriétaire ; les autorités de surveillance assureront l'accompagnement de cette phase afin de garantir la protection des travailleurs et de

la population et d'éviter la dispersion du radium dans l'environnement.

On estime à l'heure actuelle à 500 le nombre de sites potentiellement contaminés au radium. La démarche de diagnostic a démarré dès septembre 2014 et à la fin l'année une vingtaine de sites avaient été visités par les inspecteurs des offices fédéraux. Pour les cas où des traces ont été mesurées et qui peuvent raisonnablement conduire à une exposition annuelle du public supérieure à 1 mSv, les locaux et terrains correspondants doivent faire l'objet d'investigations complémentaires.

En cas de nécessité d'assainissement, l'application du principe du pollueur-payeur pour la prise en charge du coût des travaux de dépollution et de remise en état se heurte ici à la difficulté majeure d'identifier précisément les sociétés responsables des contaminations. Force est de constater que les entreprises mandataires du travail à domicile ont quasi totalement disparu suite à la crise horlogère des années 1970 et que l'information sur les sous-traitances pratiquées auparavant n'est aujourd'hui guère traçable. Un avis de droit est en cours de rédaction pour préciser dans quelle mesure la Confédération pourrait prendre le relais de ce financement.

*Christophe Murith, OFSP*

### 3. La revue de l'IFSN

#### *L'IFSN remet le rapport de la Suisse pour la Convention commune*

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) a remis le 10 octobre 2014 le cinquième rapport national de la Suisse concernant la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et de la gestion des déchets radioactifs. Le document a été déposé auprès de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Dans le cinquième rapport national concernant la convention commune, l'IFSN informe entre autres sur

- l'état actuel du plan sectoriel « dépôts en couches géologiques profondes » ;
- les quantités de déchets radioactifs dans les dépôts intermédiaires ;
- les défis liés à la sécurité en matière de traitement d'assemblages combustibles usés et de déchets radioactifs.

Ce rapport traite aussi bien des déchets issus de la production d'énergie que de ceux dus à des applications dans la médecine, l'industrie et la recherche.

La cinquième réunion d'examen aura lieu au début de l'année 2015. Les rapports nationaux des différents pays seront discutés à cette occasion. Le rapport de la Suisse peut être consulté sous <http://www.ensi.ch/fr/document/fifth-swiss-report-to-the-joint-convention-on-the-safety-of-spent-fuel-management-and-on-the-safety-of-radioactive-waste-management-3/>

#### *Forums techniques*

L'IFSN a institué deux plateformes pour des questions relatives aux centrales nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Les spécialistes réunis dans les forums techniques discutent des questions. Les réponses sont ensuite publiées sur le site de l'IFSN. Les personnes intéressées par la radioprotection pratiquée dans les installations nucléaires peuvent soumettre leurs questions à l'aide des formulaires disponibles sur le site [www.ifsfn.ch](http://www.ifsfn.ch).

#### *Applications des recommandations du stress-test de l'UE*

La Suisse applique les recommandations issues du test de résistance de l'Union européenne (UE) comme prévu. Le rapport sur l'état des travaux, remis par l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) auprès de l'UE, en témoigne.

Des experts internationaux ont formulé en avril 2012, dans le cadre de la revue par les pairs du test de résistance de l'UE, des recommandations principales sur les thèmes :

- aléas naturels,
- réexamen périodique de sécurité,
- intégrité de l'enceinte de confinement,
- défaillances hors dimensionnement en cas d'événements naturels extrêmes.

Après Fukushima, les quatre domaines avaient déjà été abordés indépendamment des recommandations du test de résistance. Beaucoup de choses ont déjà été réalisées mais il reste encore quelques affaires importantes à traiter. L'IFSN a établi un plan d'action annuel sur l'application des enseignements tirés de l'accident nucléaire de Fukushima. L'autorité de surveillance veut avoir traité tous les points de contrôle d'ici à la fin 2015.

Le rapport sur l'application des recommandations est disponible sous

<http://www.ensi.ch/fr/document/eu-stress-test-swiss-national-action-plan-follow-up-of-the-peer-review-2/>

*David Suchet, IFSN*

#### 4. Portique mobile de mesure de la radioactivité: test pratique passé avec succès

Les récentes découvertes d'acier radioactif ainsi que l'entrée de conteneurs contaminés suite à l'accident nucléaire de Fukushima ont montré qu'il était impératif de surveiller le commerce de marchandises, afin d'éviter d'importer ou d'exporter illégalement ou involontairement des substances radioactives. Dans cette optique, l'OFSP a acquis un portique mobile de mesure de la radioactivité pour contrôler les marchandises suite à un événement ou par échantillonnage. Lors de ces mesures, les véhicules traversent le portique à une vitesse maximale de 15 km/h. Le portique peut être installé en deux heures dans un lieu approprié. Si le seuil d'alarme concernant le débit de dose est dépassé (augmentation d'environ 100 nSv/h par rapport au rayonnement ambiant mesuré sur site), le véhicule est sorti du trafic et est arrêté afin de permettre une identification et une localisation de la source radioactive au moyen d'un instrument de mesure plus sensible et de déceler par spectrométrie les radionucléides présents.

Pour tester la praticabilité du portique de mesure ainsi que l'ampleur de la procédure en cas de dépassement du seuil d'alarme, l'OFSP, le PSI et la Suva ont installé cet appareil au centre de contrôle du trafic lourd d'Erstfeld durant le mois de novembre 2014. Durant une semaine, 5519 camions roulant vers le sud ont fait l'objet d'un contrôle visant à déceler d'éventuelles substances radioactives illégales. Le portique a mesuré un débit de dose élevé pour 44 véhicules, pour lesquels la source radioactive a pu être localisée, le radionucléide identifié, et les documents de transport ont été contrôlés en détails. Tous les camions transportaient des marchandises qui contenaient des substances radioactives naturelles, connues et autorisées (engrais, matériaux de construction ou d'isolation, produits chimiques). Les véhicules et leurs marchandises ont donc pu reprendre la route au bout de 15 minutes une fois les contrôles terminés. Le test a démontré que le portique détecte des substances pouvant contenir de faible taux de radioactivité naturelle. On peut en déduire qu'il peut donc également détecter des sources ou des substances radioactives dangereuses, illégales ou transportées involontairement.

L'OFSP a l'intention de mener désormais ces contrôles ponctuels deux à trois fois par an sur le territoire suisse. Les bases légales nécessaires pour effectuer ces contrôles en collaboration avec d'autres autorités doivent être établies dans la révision actuelle de l'ordonnance sur la radioprotection.

*N. Stritt, R. Linder, OFSP*

#### 5. Rapports, publications et bibliographie

- ☞ [ICRP 125](#): Radiological Protection in Security Screening
- ☞ [ICRP 126](#): Radiological Protection against Radon Exposure
- ☞ AIEA non-serial publication : [Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students](#)
- ☞ [Prise de position de la CPR concernant le "rapport du groupe de travail sur la mesure IDA NOMEX 18 : examen du concept de zone"](#).
- ☞ [Prise de position de la CPR \(SCE\) concernant la découverte de déchets contaminés au radium sur le chantier de l'A5](#)
- ☞ [Prise de position de la CPR concernant la radonothérapie dans le cas de la maladie de Bechterew.](#)
- ☞ [Analyse de l'activité des autorités en matière de radioprotection en 2013 par la CPR.](#)

#### 6. Communications et liens internet

- ☞ [Repères, le magazine d'information de l'IRSN](#), au sommaire du numéro d'octobre 2014, un dossier sur le vieillissement des centrales nucléaires.
- ☞ [La revue Contrôle de l'ASN](#)
- ☞ [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](http://www.arrad.ch)*

\*\*\*