

IDE de salle de cathé, comment je suis devenue conseillère en radioprotection

C. VOLPATO, IDE et sophrologue, groupe Elsan, CESH Agen

Devenir conseillère en radioprotection (CRP) – anciennement personne compétente en radioprotection, PCR – de mon unité de cardiologie interventionnelle au sein de laquelle j'exerce, et par là même, celle de l'ensemble de mon établissement, fut la mission dans laquelle je me suis engagée en octobre 2020. Direction Bordeaux et son centre de formation à l'APAVE pour 2 semaines de cours intensifs dans l'espoir de décrocher le précieux sésame...

LA FORMATION

Elle concerne le niveau 2 avec un module théorique et un pratique. Je me retrouve dans une promotion de 20 personnes venant d'horizons variés, de l'industrie agroalimentaire à la papeterie, le nucléaire, le médical ou encore l'aviation. La première semaine de cours théorique a été difficile pour tous, mais peut-être encore plus pour moi qui n'avais aucun bagage scientifique. Les qualités principales de Cyril, le formateur, étaient sa pédagogie et son adaptation à chacun de nous,

afin que chacun puisse repartir avec les compétences attendues d'une CRP (photo).

Les effets délétères des rayons X

Deux approches sont utilisées pour étudier leurs différents effets biologiques : l'épidémiologie et l'expérimentation sur des cellules d'organismes vivants. Les effets des rayonnements ionisants sur l'organisme varient en fonction de la dose reçue et de différents facteurs : la source (activité ou intensité de fonctionnement, nature,

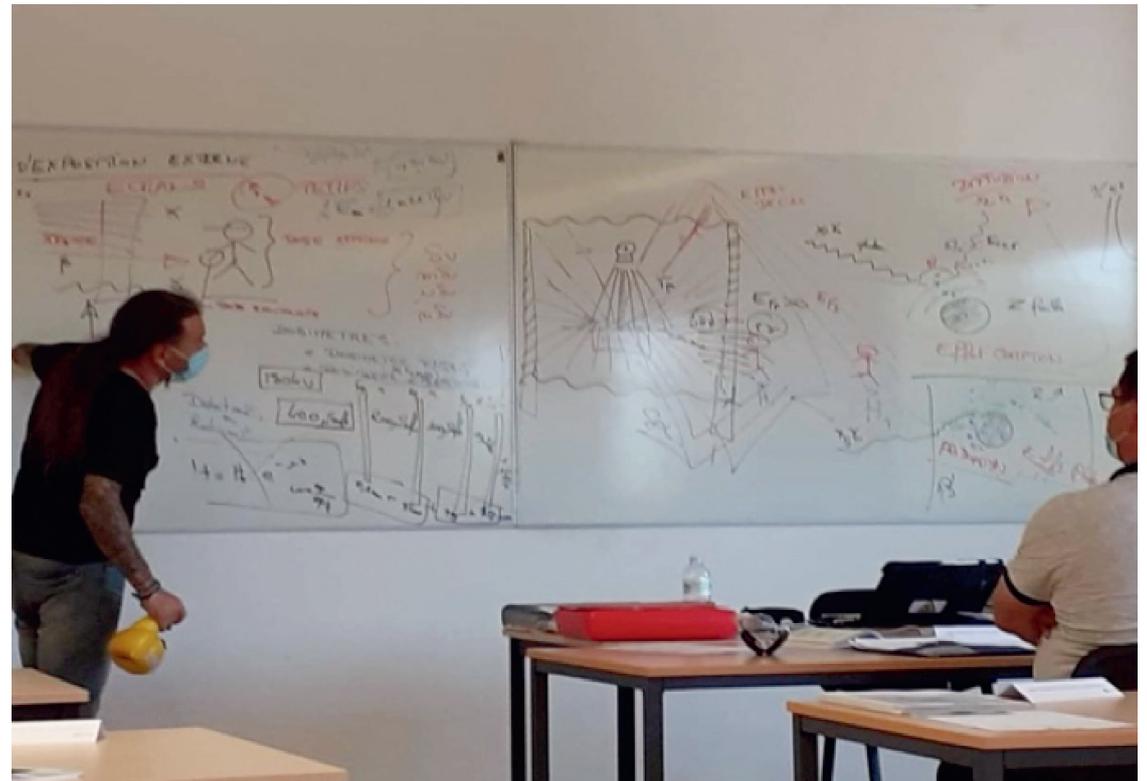


Photo. Retour sur les bancs avec des cours magistraux dispensés par les formateurs de l'école de Bordeaux.

énergie, etc.), le mode d'exposition (temps, débit, etc.) et la cible (tissus ou organes touchés, âge de l'individu, etc.).

Il existe deux types d'effets biologiques :

- **Les effets immédiats (ou déterministes) :** une forte irradiation

par des rayonnements ionisants provoque des effets immédiats sur les organismes vivants comme des brûlures plus ou moins importantes. En fonction de la dose et selon l'organe touché, le délai d'apparition des symptômes varie de quelques heures (nausées, radiodermite) à plusieurs mois. Des effets secondaires peuvent même être observés des années après une irradiation (fibroses, cataracte)

- **Les effets à long terme (effets aléatoires ou stochastiques) :** les expositions à des doses plus ou moins élevées de rayonnements ionisants peuvent avoir des effets à long terme sous la forme de cancers et de leucémies. La probabilité d'apparition de l'effet augmente avec la dose. Le délai d'apparition après l'exposition est de plusieurs années. Une pathologie radio-induite n'a pas de signature particulière : il n'existe pas de marqueur biologique permettant de différencier, par exemple, un cancer pulmonaire dû au tabac, d'un cancer pulmonaire radio-induit.

Quand les tissus ne sont pas trop atteints, ces effets sont réversibles et les zones touchées peuvent guérir. Mais, dans le cas d'une très forte irradiation, un trop grand

nombre de cellules sont détruites, entraînant la destruction des tissus ou organes irradiés, ce qui peut nécessiter l'amputation d'un membre ou, en cas d'atteinte des systèmes vitaux, peut conduire au décès de la victime (figure).

Importance de la radioprotection des travailleurs : retenir la D.A.T.E

Distance : Dans le faisceau et dans l'air, le débit de dose décroît selon l'inverse du carré de la distance.

Activité : ALARA est l'acronyme anglophone de *As Low As Reasonably Achievable* que l'on peut traduire en Français par : aussi basse que raisonnablement possible.

Temps : La dose totale reçue est le produit du débit de dose par le temps d'exposition. Il faut minimiser le temps exposé aux RX, « avoir le pied léger » pour le patient et pour le personnel.

Écran : Dans le cas d'une exposition externe, il est possible d'utiliser des écrans de protection entre la source et les personnes (ce qui est *de facto* caduc en cas de contamination interne). Ces écrans ou EPC (équipement de protection collective) sont choisis en fonction des caractéristiques

Effets biologiques

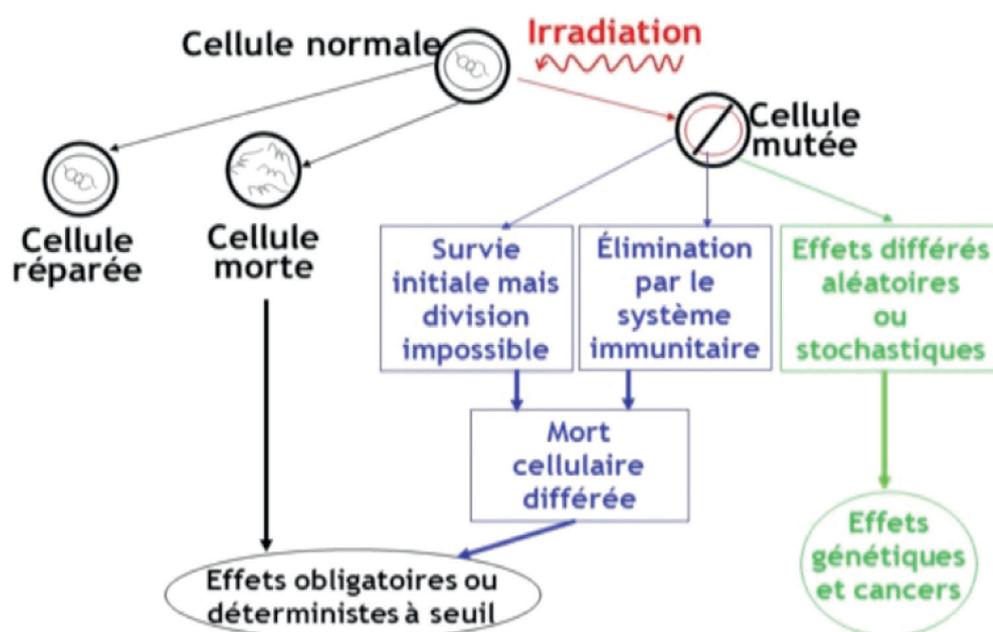


Figure. Effets biologiques liés aux rayonnements ionisants.

Tableau. Valeurs limites d'exposition en millisievert (mSv) pour 1 an (sur 12 mois consécutifs).

	Corps entier (dose efficace)	Extrémités : mains, avant-bras, pieds, chevilles (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm ²)	Cristallin* (dose équivalente)
Travailleurs	20 mSv	500 mSv	500 mSv	100 mSv / 20 mSv
Jeunes travailleurs (entre 16 et 18 ans, sous réserve d'y être autorisés pour les besoins de leur formation)	6 mSv	150 mSv	150 mSv	15 mSv
Femmes enceintes	Inférieure à 1 mSv (dose équivalente à l'enfant à naître), de la déclaration de la grossesse à l'accouchement			
Femmes allaitant	Interdiction de les maintenir ou de les affecter à un poste entraînant un risque d'exposition interne			

* Pour la valeur limite d'exposition au cristallin : du 1^{er} juillet 2018 au 30 juin 2023, la VLE cumulée pour le cristallin est fixée à 100 mSv pour ces 5 années cumulées, pour autant que la dose reçue au cours d'une année ne dépasse pas 50 mSv. A compter du 1^{er} juillet 2023, la VLE au cristallin est fixée à 20 mSv sur 12 mois consécutifs.

des rayonnements ionisants émis (par exemple : des murs de béton, des parois en plomb et des verres spéciaux chargés en plomb). Il y a aussi les EPI (équipement de protection individuel) qui doivent être adaptés à chaque activité et à chaque personne : les tabliers de plomb, les caches-thyroïdes, les lunettes et les visières plombées.

Réglementation et organisation

Une organisation internationale et nationale régit toutes nos pratiques. En France, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) nous donne des directives conjointement avec les ministères de l'Environnement, de l'Industrie, de la Santé et du Travail. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) participe à la recherche liée au service public et assure le suivi de la dosimétrie. Dans chaque établissement, plusieurs acteurs sont responsables de la radioprotection : le chef d'établissement, le responsable de l'activité nucléaire, le CRP, le médecin du travail et le CSE (comité social et économique).

Évaluation des risques et valeurs limites d'exposition (VLE)

L'évaluation des risques a pour objectif d'évaluer dans les condi-

tions les plus pénalisantes, la nature et l'ampleur du danger ou des risques identifiés. Avant le démarrage de toute activité, l'employeur évalue les risques résultant de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

En résulte l'élaboration des zones réglementées et l'évaluation de l'exposition individuelle à l'exposition aux rayonnements ionisants en lien avec la nature de l'activité, ses caractéristiques, la fréquence de l'exposition et qui permettra ainsi d'évaluer le classement du travailleur en catégorie A, B ou en non classé (tableau).

La deuxième semaine

C'est le module pratique. On se retrouve entre personnel médical, manipulateur radio et infirmier, avec les mêmes attentes.

On met en application les données théoriques. On teste les appareils de dosimétrie en direct dans des zones dédiées de l'établissement de formation. On part aussi dans un établissement hospitalier pour suivre une vérification périodique et voir comment la radioprotection est organisée. On est plongé dans la réalité du terrain.

L'examen final, écrit et oral, nous replonge quelques années en arrière, lorsque nous étions étudiants. La pression est bien réelle pour tous, tant d'implication mérite réussite.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE MA PRISE DE FONCTION

« Organisée », comme nous l'a dit à de nombreuses reprises le formateur, je défini les étapes à accomplir en fonction de leur importance et de la nécessité du terrain. Mon environnement étant en place, la direction de l'établissement m'octroie une journée par semaine dédiée à la radioprotection – le reste de la semaine s'organise entre la salle de cardiologie interventionnelle, les astreintes et la journée

de sophrologie que je réserve à mes patients stressés.

Étape 1

- La prise de poste s'accompagne de formalités avec l'IRSN et l'ASN. Il est nécessaire de s'identifier avec le certificat de formation fraîchement reçu puis d'effectuer plusieurs inventaires précis comme les installations émettant des RX de l'établissement avec une déclaration à faire à l'IRSN et à l'ASN (s'il y a des modifications), ou les équipements de

protection individuelle (EPI) et collective (EPC) avec leur fiabilité.

- Toutes ces installations sont vérifiées de façon périodique suivant un calendrier établi : des contrôles qualité et des vérifications périodiques externe et interne, sans oublier le suivi constructeur. À moi de les organiser et de prévenir les intervenants.

Étape 2

- Gérer les salariés et les non-salariés (praticiens, chirurgiens, aides opératoires et autres sta-

Votre CRP vous répond.

- **Question n°1** : Votre patient a été surexposé aux rayons X, avec un air Kerma affiché en fin de procédure de 6 Gy. Quelle attitude adopter ?

Réponse : Au-delà de 5 Gy en air kerma (élément de mesure que l'on trouve sur les appareils émettant des RX), la HAS recommande au personnel de salle de signifier au praticien, au responsable de bloc et au CRP les coordonnées du patient avec toutes ses valeurs dosimétriques. Le CRP réalise une évaluation des risques encourus et le praticien, avant la sortie du patient, informe le médecin traitant en précisant le signes d'appel à surveiller, avec un suivi dermatologique à 3 mois voire plus, en cas de signes de brûlure. Il faut aussi prendre en compte la douleur du patient pouvant justifier une consultation dans un centre antidouleur.

- **Question n°2** : Je suis IDE en salle de cathé, dois-je valider une formation radioprotection patient tous les 7 ans, à l'instar des opérateurs et manipulateurs radio ?

Réponse : Tout à fait, sont concernés par cette obligation de formation tous les infirmiers de bloc opératoire diplômés d'état ou ceux exerçant dans les locaux de services de médecine nucléaire dès lors qu'ils participent à la réalisation d'acte de radiologie interventionnelle. Pour l'ASN, les IDE et IBODE qui font le même travail sont soumis à la même réglementation (Article 4 modifié par la décision n° 2019-DC-0669 du 11 juin 2019). Cette formation doit être réalisée par un organisme agréé et validée tous les 7 ans comme tous les opérateurs d'actes interventionnels radioguidés.

gaires et intérimaires) n'est pas toujours facile car il y a beaucoup de *turn-over* dans les effectifs. Il faut établir les listes salariées, non-salariés et les intervenants extérieurs comme les commerciaux ou ingénieurs susceptibles d'être exposés aux RX.

- Faire les études de postes.
- Classifier le personnel (catégorie A, B et non classés) et faire les fiches individuelles à l'exposition aux rayonnements ionisants pour chacun.
- Équiper le personnel en catégorie A et B de dosimètres individuels à lecture différée qui

permettent d'avoir des mesures trimestrielles et un suivi annuel des valeurs d'exposition. Les données sont accessibles *via* le médecin du travail et le CRP.

- Équiper le personnel de catégorie A et B de dosimètres actifs qui réalisent une dosimétrie instantanée indiquant en temps réel l'exposition immédiate, même s'il n'y a plus de d'enregistrement des données.
- Équiper si besoin et suivant les études de poste, de bagues et de dosimètre pour l'iris.
- Veiller aux formations obligatoires en radioprotection/travailleurs (tous les 3 ans) et

radioprotection/patients (tous 7 ans) et donner des informations de protection aux RX aux travailleurs non classés mais gravitant au sein des plateaux techniques.

- Établir les plans de prévention des risques.
- Vérifier le suivi médical.
- Sensibiliser et informer le personnel féminin en cas de grossesse ou allaitement.

Étape 3

L'analyse des risques va entraîner un zonage et un affichage réglementé très strict, et éta-

blir des rapports techniques et de conformité pour chaque salle. Les voyants de mise sous tension, les voyants d'émission de RX, les boutons d'arrêt d'urgence et les consignes de sécurité doivent être vérifiés et réactualisés dès que nécessaire. Des dosimètres d'ambiance trimestriel ou mensuel sont à disposer dans les lieux où le personnel est susceptible d'être exposés aux RX.

Étape 4

Pas la plus simple car la plus éloignée du travail d'un soignant. C'est la partie administrative avec les protocoles, les processus, les plans d'actions, les audits et les études pour les niveaux de référence diagnostiques (NRD) ; les valeurs déclenchant l'action (VDA) doivent être faites régulièrement afin d'optimiser nos pratiques, se protéger et protéger le patient.

Le poste de CRP s'affine, comme dans un puzzle, toute partie fait partie d'un tout et est indispensable. De ce fait, un jour par semaine s'avère insuffisant pour mon établissement qui compte 6 amplis mobiles et 1 salle de coronarographie, 1 salle de rythmologie et une salle de vasculaire.

Cerise sur le gâteau...

Courrier en mai 2021 : Visite ASN le 21 octobre 2021... jour de ma fête ! L'Autorité de sûreté nucléaire se déplace sur une

journée inspecter l'établissement. Beaucoup de pression sur mes épaules car les jours passent vite et le travail restant est encore très grand, mais la pression est aussi palpable au niveau de la direction de la clinique avec les « Comment cela se passe Céline ? », « Vous arrivez à avancer ? », « Il vous faut plus de jours ? », « N'hésitez pas à demander de l'aide ? » etc. Leur bienveillance et leur confiance m'aident à redoubler mes efforts afin d'être au plus près des attentes de l'ASN le jour J. ■

Pour en savoir plus

- www.asn.fr, www.irsn.fr, www.has.sante.fr, www.C2isante.fr et www.apave.fr
- Code du travail
 - articles R.4451-42, R.4451-45 et R.4451-46 ; https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/
 - Arrêté du 21 mai 2010 précisant les modalités techniques et les périodicités des contrôles de radioprotection (décision n°2010-DC-0175 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 4 février 2010) ;
 - Instruction N° DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018 relative à la prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants.
- Code de la Santé publique
 - Conseiller en radioprotection articles R1333-18 à R1333-20 ; https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000037016700.
 - Événements relatifs à la radioprotection des patients article R1333-74 - Modifié par Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 - art. 1.



Nous vous attendons les 26, 27 et 28 janvier 2022 au Palais du Pharo à Marseille pour la prochaine édition d'High Tech en présentiel.

2022 marquera les 20 ans du TAVI et Alain Cribier nous fera l'honneur d'une lecture inaugurale permettant de revenir sur la genèse de cette technique qui a révolutionné la cardiologie interventionnelle.

Nous retrouverons également ce qui fait toute la saveur de High Tech : un savant mélange entre les études de l'année écoulée importantes pour notre pratique, des mises au point sur l'évolution des techniques à notre disposition, et encore et surtout, le plaisir et même le besoin de se retrouver, d'échanger, de partager nos expériences autour de notre spécialité passionnante.

C'est donc avec beaucoup d'enthousiasme que nous nous préparons à vous accueillir.

Ne manquez pas High Tech 2022 !

Des places sont encore disponibles, il est encore temps de vous inscrire sur notre site :

<https://www.hightech-cardio.org/Inscription.php>

Présidence 2022
Nicolas DUMONTEIL
Clinique Pasteur
Service Cardiologie
45 Av. de Lombez
31000 Toulouse
France
ndumonteil@clinique-pasteur.com

Comité d'Organisation
Nicolas DUMONTEIL, *Président*
Bernard CHEVALIER
Thomas HOVASSE
Hélène ELTCHANINOFF
Thomas CUISSET
Guillaume CAYLA
Martine GILARD
Thierry LEFÈVRE

Renseignements & Logistique
Tél. : 33 (0) 1 53 79 05 05
hightech@cr2conseil.com



Dieter Blanchard, Président

CATH'LAB
REVUE DE CARDIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

Édité par AXIS Santé

56, bd de la Mission Marchand - 92400 Courbevoie - Tél. : 01 47 55 31 41
cathlab@axis-sante.com

Rédacteurs en chef : Romain CADOR (Paris), Philippe DURAND (Paris)

Conseiller de la rédaction : Jean CHAPSAL (Paris)

Comité éditorial : Alexandre AVRAN (Marignane),
Nicolas BOUDOU (Toulouse), Hervé FALTOT (Colmar),
Nicolas LHOEST (Strasbourg), Olivier VARENNE (Paris)

Secrétariat de rédaction : Catherine LAVAUD

Directeur de la publication : E. ELGOZI

Réalisation : Code à P-E

Photos : Adobe Stock, DR.