

## **Etude EXPERTS**

### **Evolution de l'exposition des professionnels de santé aux rayonnements ionisants en France**

**Clémence BAUDIN<sup>1</sup>, Blandine VACQUIER<sup>2</sup>, Isabelle PARTARRIEU<sup>2</sup>, Martine LOUET<sup>3</sup>, Hubert DUCOU LE POINTE<sup>3</sup>, Stéphanie MORA<sup>2</sup>, Catherine VERDUN-ESQUER<sup>2</sup>, Juliette FEUARDENT<sup>4</sup>, Hervé ROY<sup>4</sup>, Klervi LEURAUD<sup>1</sup>, Lynda BENSEFA-COLAS<sup>3</sup>, Marie-Odile BERNIER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratoire d'Epidémiologie, Institut de radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Fontenay-aux-Roses, France*

<sup>2</sup> *Service de médecine du travail, CHU de Bordeaux, Bordeaux, France*

<sup>3</sup> *Service de médecine du travail, AP-HP, Paris, France*

<sup>4</sup> *Bureau d'Analyse et de Suivi des Expositions Professionnelles, Institut de radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Fontenay-aux-Roses, France*

Contact : [clemence.baudin@irsn.fr](mailto:clemence.baudin@irsn.fr)

#### **Introduction**

Les professionnels de santé exposés aux rayonnements ionisants (RI) représentent plus de la moitié de l'ensemble des travailleurs exposés aux RI en France (IRSN, 2019)<sup>1</sup>. Parmi l'ensemble des domaines d'activités professionnelles dont les personnels bénéficient d'une surveillance dosimétrique, le secteur de la santé est le premier secteur qui présente des dépassements de limites réglementaires : en 2019, quatre des cinq cas rapportés de doses supérieures à 20 milliSievert (mSv) l'étaient dans le domaine des activités médicales et vétérinaires (IRSN, 2019). Au cours des 10 dernières années, l'utilisation des RI en médecine s'est développée rapidement en raison de l'introduction de nouvelles pratiques diagnostiques et thérapeutiques dans certains domaines spécifiques comme la médecine nucléaire ou les procédures interventionnelles. L'étude des effets sanitaires d'une exposition aux faibles doses de RI chez les professionnels de santé passe tout d'abord par la caractérisation précise de l'évolution de l'exposition aux RI selon le poste de travail, le service de l'activité professionnelle, l'âge, le sexe, laquelle n'a jamais été faite en France à grande échelle. Depuis 2005, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est en charge du recueil et du suivi des données de surveillance dosimétrique des travailleurs exposés aux RI en France. Cette mission est assurée par la tenue du Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants (SISERI) et permet d'étudier les expositions des travailleurs en fonction de leur activité. Dans ce contexte, l'étude EXPERTS propose d'évaluer et de caractériser de manière détaillée l'évolution de l'exposition aux RI des professionnels de santé en France entre 2009 et 2019 en s'appuyant sur les données issues de plusieurs CHU de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP) et de Bordeaux.

#### **Matériel et Méthodes**

Cette étude inclut l'ensemble des professionnels de santé ayant au minimum un enregistrement dosimétrique dans la base SISERI pour chacune des années 2009, 2014 et 2019, dans l'un des six établissements participant à l'étude : trois hôpitaux de l'AP-HP (Hôpital Pitié-Salpêtrière, Hôpital Cochin, Hôpital Européen Georges Pompidou) et trois hôpitaux du CHU de Bordeaux (Pellegrin, Saint André, Haut-Lévêque). Les professionnels ayant changé d'emploi entre 2009 et 2019, ou ayant fait part d'une opposition à la recherche ont été exclus de l'étude.

---

<sup>1</sup> IRSN, 2019. La Radioprotection des Travailleurs - Bilan 2019 de l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants en France.

Les caractéristiques socio-professionnelles telles que le type d'emploi, le service de l'activité professionnelle, l'âge et le sexe ont été recueillies *via* SISERI ; elles ont ensuite été complétées/confirmées par les services de médecine du travail de chaque établissement participant à partir de données extraites de CHIMED© (logiciel dédié aux services de santé au travail des entreprises et collectivités).

Les données d'exposition par dosimétrie externe passive de chaque professionnel (date de début de port du dosimètre, équivalents de dose annuels corps entier  $H_p(10)$  et doses annuelles aux extrémités (disponibles pour certains professionnels seulement)) ont été recueillies à partir de la base SISERI. Ces doses ont été calculées à partir des enregistrements mensuels ou trimestriels (selon la nature et la dose susceptible d'être reçue) des dosimètres RPL portés au niveau de la poitrine sous le tablier plombé (seuil d'enregistrement 0,05 mSv) et des dosimètres TLD bague pour les doses aux extrémités (seuil d'enregistrement 0,1 mSv). Les dosimètres RPL et TLD permettent de mesurer les rayonnements X, gamma et bêta.

L'exposition aux RI (doses individuelles et durée d'exposition) a été décrite selon les professions et spécialités, services, âge et sexe des professionnels, au moyen de médianes, moyennes et corrélations. Des analyses de variance multivariées ont été utilisées pour comparer la distribution de ces indicateurs selon les années 2009, 2014, 2019.

## Résultats

Les analyses ont porté sur les 1 999 professionnels inclus dans l'étude (dont 574 de l'AP-HP et 625 du CHU de Bordeaux), âgés en 2009 de 19 à 64 ans (moyenne :  $40 \pm 9,4$  ans). L'effectif regroupait 699 femmes (58%) et 500 hommes (42%). La population d'étude était majoritairement composée de manipulateurs d'électroradiologie médicale (29%), médecins (28%) et infirmiers (28%). Les services de radiologie interventionnelle (26%), radiologie conventionnelle (25%), chirurgie (14%) et médecine nucléaire (9%) étaient les plus représentés.

Les moyennes des doses  $H_p(10)$  des années 2009, 2014 et 2019 étaient respectivement de 0,13 ( $\pm 0,65$ ), 0,10 ( $\pm 0,79$ ) et 0,07 ( $\pm 0,38$ ) mSv, soit une diminution moyenne statistiquement significative de  $-0,004$  mSv/an ( $p < 0,05$ ) entre 2009 et 2019. Les professionnels du CHU de Bordeaux étaient plus exposés que les professionnels de Paris en 2009 et 2014, tandis que la tendance s'est inversée en 2019 ( $p > 0,05$ ). Alors que les hommes étaient significativement plus exposés que les femmes en 2009 et 2014 ( $p < 0,02$ ), les valeurs d'expositions moyennes aux RI chez les hommes et les femmes étaient similaires en 2019 ( $p = 0,99$ ). Aucune corrélation n'a été trouvée entre les doses d'exposition aux RI et l'âge des professionnels. Les médecins avaient la moyenne d'exposition aux RI la plus élevée parmi les différents professionnels entre 2009 et 2019 ( $0,14$  mSv  $\pm 1,08$ ), et plus spécifiquement les chirurgiens et les cardiologues, mais leur exposition tendaient à diminuer considérablement ces dernières années. Les manipulateurs d'électroradiologie médicale avaient un niveau d'exposition moyen similaire ( $0,14$  mSv  $\pm 0,38$ ) relativement stable sur la période d'étude, mais c'est dans le service de médecine nucléaire qu'ils sont les plus particulièrement exposés ( $0,60$  mSv  $\pm 0,58$ ). Enfin, les dentistes n'apparaissent pas parmi les professionnels les plus exposés (moyenne 2009-2019 :  $0,07$  mSv  $\pm 0,16$ ), mais faisaient partie des professionnels avec une forte diminution de l'exposition entre 2009 et 2019.

Les professionnels (tous emplois confondus) des services de chirurgie orthopédique et de médecine nucléaire avaient la moyenne d'exposition la plus élevée sur les trois années 2009, 2014 et 2019. Cependant, alors que l'exposition des professionnels de médecine nucléaire reste stable au cours du temps, celle des professionnels du service de chirurgie orthopédique affiche une forte diminution en 2019, tandis que l'exposition moyenne des professionnels de chirurgie vasculaire présente une légère augmentation cette même année.

## Conclusions

L'évolution temporelle de l'exposition aux RI des professionnels de santé en France a diminué significativement entre 2009 et 2019 pour la population d'étude, malgré une augmentation des pratiques utilisant les RI en France. Cette diminution de l'exposition professionnelle aux RI est

en partie expliquée par une diminution enregistrée chez les chirurgiens en orthopédie et les dentistes. Une possible explication de cette diminution pourrait être liée à l'application des règles de radioprotection. Ces résultats doivent en tout état de cause être considérés avec une certaine prudence du fait que le port du dosimètre n'est pas toujours systématique chez les professionnels de santé, les bonnes pratiques étant moins bien appliquées dans certains secteurs, ce qui peut introduire un biais, non quantifiable à partir des données à disposition. Par la suite, cette étude pourrait être élargie à d'autres centres de soin afin d'étudier les spécificités locales et d'adapter les politiques de prévention en radioprotection.