

Comment prendre en compte la multi-exposition des travailleurs du nucléaire et son impact dans les études épidémiologiques : un exemple pratique à travers la cohorte française des travailleurs du cycle du nucléaire (TRACY)

Sara Villeneuve¹, Eric Samson¹, Pierre Laroche², Dominique Laurier¹

1 IRSN/PRP-HOM/SRBE/LEPID – Fontenay-Aux-Roses, France

2 AREVA – Paris, France

Contexte : Les travailleurs du nucléaire sont une population particulièrement surveillée depuis plusieurs décennies pour leurs expositions professionnelles aux rayonnements ionisants et/ou à l'uranium. L'étude du rôle de ces nuisances dans la survenue de pathologies telles que le cancer ou les maladies de l'appareil circulatoire est le principal axe de recherche en santé des travailleurs. L'évaluation de ces expositions a évolué au fil des années permettant aujourd'hui une meilleure quantification d'une irradiation externe via le port de dosimètres individuels, ou d'une contamination interne à des radioéléments via des suivis médicaux radio-toxicologiques analysant urines et selles lors des visites médicales régulières auxquelles sont soumis les travailleurs exposés.

Mais, cependant la notion de causalité entre exposition et maladie reste une relation complexe. Il paraît aujourd'hui difficile de s'affranchir de la multi-exposition de ces travailleurs manipulant un panel de nuisances parfois classées cancérigènes ou connues pour leur impact sur l'appareil circulatoire. On retrouve différentes nuisances chimiques, mais également des conditions de travail difficiles (horaires décalés, travail de nuit, nuisances sonores et hautes températures). Par ailleurs, les suivis toxicologiques menés en santé du travail ne permettent pas une spécification précise des composés uranifères et/ou des radioéléments impliqués dans la contamination, ces derniers n'ayant par ailleurs pas les mêmes propriétés physico-chimiques ni le même impact sur l'organisme.

Matériels et méthode : L'évaluation rétrospective de l'ensemble des nuisances pouvant interférer dans la survenue de cancers et/ou de maladies de l'appareil circulatoires, apparaît comme un défi méthodologique et nécessite la mise en place d'un outil adapté aux situations de multi-expositions des travailleurs : les matrices emplois-expositions (MEE).

Une cohorte française regroupant les travailleurs du cycle du nucléaire français (TRACY) a été mise en place à l'institut de radioprotection et sûreté nucléaire (IRSN) dans le but d'étudier le rôle de la contamination interne à l'uranium dans la survenue de pathologies telles que le cancer ou les maladies de l'appareil circulatoire. Au travers d'une des entreprises incluses dans la cohorte, la Société auxiliaire de Tricastin (SOCATRI), nous présentons la mise en place d'une MEE. SOCATRI a une histoire professionnelle complexe alliant un passé industriel de traitement de surface au chrome VI, nickel, ainsi qu'un présent et futur de traitement des déchets issus du nucléaire, mais également de décontamination et maintenance de matériels contaminés. La mise en place d'une évaluation rétrospective des expositions nécessite une expertise approfondie de l'entreprise, de ses activités, des différents postes de travail et des tâches associées, des produits utilisés et des évolutions réglementaires et industrielles ayant eu lieu. La méthodologie a été adaptée de la méthode DELPHI, à savoir principalement à partir d'interviews d'experts.

Quatre axes ont été définis, expertise, définition, évaluation, validation. Et, le travail a été réalisé en étroite collaboration avec un groupe d'expert interne à SOCATRI. Chacune des étapes a été validée après consensus des experts.

Résultats : Après une bibliographie chimique industrielle, une liste de 72 nuisances a été définie regroupant notamment 5 types de composés uranifères différents selon leur solubilité et leur isotopie, un panel de 27 nuisances chimiques dont plusieurs solvants organiques (chlorés, pétroliers ou fluorés), les laines minérales dont l'amiante, ainsi que différentes conditions de travail (travail de nuit et horaires décalés, nuisances sonores et travail à hautes températures). Dix secteurs d'activité différents ont été recensés et une liste de 48 postes de travail génériques (PTG) a été établie. Ces PTG correspondent à 24 profils types de travailleurs définis sur plusieurs périodes calendaires allant de 1976 à 2008, de façon à retracer différents groupes de travailleurs aux expositions homogènes.

Parallèlement, des indices d'exposition ont été définis afin d'évaluer l'exposition de façon semi-quantitative, en considérant l'intensité d'exposition, la fréquence et la probabilité d'exposition pour s'affranchir de l'hétérogénéité des expositions intra-groupe résiduelle dans certains groupes.

Les évaluations ont été conduites auprès des travailleurs actifs et retraités de façon à rassembler un maximum de travailleurs par PTG, un travailleur pouvant participer à l'évaluation de plusieurs PTG. Une synthèse des évaluations par PTG a été réalisée, avec un total de 3408 notes attribuées et montrant un bon accord inter-juge (87%). Ces notes ont été validées dans 89,5% des cas par les experts sans nécessiter de réévaluation.

Conclusion : Bien que ce soit une méthodologie couteuse en temps, le choix d'une validation étape par étape par consensus des experts, nous permet de nous affranchir du biais de mémoire induit par les interviews. Nous avons également limité les erreurs de classement non différentielles inhérentes à ce type d'outil par la définition de profils de travailleurs aux expositions homogènes, et lorsqu'aucun profil homogène ne ressortait en introduisant une probabilité d'exposition.

Les MEE apparaissent comme un outil indispensable en épidémiologie dans la réévaluation rétrospective des expositions des travailleurs du nucléaire. Utilisée en parallèle des évaluations radio toxicologiques individuelles, cet outil permet la spécification des différents composés uranifères et radioéléments impliqués dans une contamination et donc un calcul de dose à l'organe par les dosimétristes beaucoup plus précis. D'autre part, des profils d'exposition pertinents pourront être définis, des études d'interactions entre nuisances pourront être menées et en collaboration avec les mathématiciens et biologistes mener à l'une des clefs nécessaire à la compréhension du rôle imbriqué de l'uranium, rayonnements ionisants et nuisances chimiques dans le développement de certaines pathologies d'intérêt.