



Première analyse de la mortalité des travailleurs du cycle français du combustible nucléaire

Eric SAMSON¹, Olivier LAURENT¹, Irwin PIOT¹, Pierre LAROCHE²,
Dominique LAURIER¹

¹INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE (IRSN),
Fontenay-aux-Roses, France
²AREVA, Paris, France

Introduction :

A ce jour, l'évaluation des risques associés à l'incorporation de radionucléides par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR), et l'élaboration des normes de radioprotection en résultant, sont principalement basées d'une part sur le suivi épidémiologique des survivants d'Hiroshima et Nagasaki, exposés à une irradiation externe à fort débit de dose de photons et de neutrons, et d'autre part sur la définition de facteurs de pondération dérivés de données expérimentales (w_R) visant à refléter les capacités variables de différents types de rayonnements à induire des dommages au sein de tissus biologiques.

Des incertitudes importantes entourent les extrapolations et analogies employées dans cette démarche. Afin de pouvoir évaluer la validité des hypothèses retenues par la CIPR pour l'évaluation des risques associés à l'incorporation de radionucléides, il est nécessaire de réaliser des études épidémiologiques au sein de populations exposées à des émetteurs internes. Les travailleurs du cycle de l'uranium constituent une population d'intérêt majeur pour ce type d'études, du fait de leurs expositions par voie interne et de la traçabilité de leurs suivis radio-toxicologique, administratif et sanitaire.

La France est l'un des rares pays à posséder un cycle complet du combustible nucléaire sur son territoire, et ce depuis le début des années 1960. La population de travailleurs statutaires impliqués dans le traitement de l'uranium en France est caractérisée par une grande stabilité professionnelle et un suivi régulier au long cours. Ces facteurs étant propices à un suivi épidémiologique de qualité, le laboratoire d'épidémiologie de l'IRSN a mis en place depuis 2008 une nouvelle cohorte appelée TRACY, incluant les travailleurs des principales entreprises impliquées dans le cycle du combustible. Les objectifs de cette cohorte sont d'une part, de mieux caractériser les effets de contaminations à l'uranium sur la santé afin de pouvoir fournir des éléments utiles à l'évaluation des hypothèses retenues par le système de radioprotection, et d'autre part de réaliser un bilan de mortalité des entreprises incluses. Ce travail présente le premier bilan de mortalité réalisé au sein de la cohorte TRACY.

Méthodes : La cohorte TRACY inclut des travailleurs statutaires du groupe AREVA (AREVA NC site de Pierrelatte, COMURHEX, EURODIF, SOCATRI, FBFC et MELOX) et du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA site de Pierrelatte) impliqués dans le cycle de l'uranium en France et employés au moins 6 mois entre 1958 et 2006. Ces entreprises réalisent la purification de l'uranium, sa conversion chimique en UF₆, l'enrichissement de l'uranium et la fabrication du combustible sous forme d'oxyde d'uranium ou de mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (MOX). Elles réalisent également le traitement pour stockage de l'uranium appauvri et de l'uranium de retraitement, des activités de décontamination (pièces ou effluents) et des activités de recherche (en particulier sur les techniques d'enrichissement).

La mortalité au sein de la cohorte TRACY (par grandes causes de décès regroupées et par causes spécifiques) a été comparée à celle de la population française prise comme référence. La comparaison a été standardisée sur l'âge, le sexe et sur la période calendaire pour s'affranchir de l'influence de ces facteurs, en utilisant la méthode des ratios standardisés de mortalité (SMR). La période de suivi s'étend de 1968 à 2008.

Les statuts vitaux des travailleurs ont été obtenus auprès du Répertoire National d'Identification des Personnes Physiques (RNIPP) et leurs causes de décès auprès du service CépiDC de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM).

Afin de calculer les taux de mortalité de référence, les effectifs annuels de la population française par sexe et classes d'âge ont été récupérés auprès de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et le CépiDC a fourni les effectifs annuels de décès de la population française par cause, sexe et classe d'âges.

Résultats: La cohorte inclut 12 649 travailleurs (88% d'hommes), avec une durée moyenne de suivi de 27 ans. L'année médiane de naissance est 1944. Au total, 35% des travailleurs étaient toujours actifs à la fin du suivi (31/12/2008). Au cours de la période de suivi, 2 130 décès (17% des travailleurs) sont survenus et les causes de ces décès ont été identifiées pour 99% des cas. Seuls 1% des travailleurs de la cohorte ont été perdus de vue. L'analyse de mortalité montre un fort effet du « travailleur sain » statistiquement significatif avec une sous mortalité de 35% par comparaison avec la population générale nationale (SMR toutes causes = 0,65 ; intervalle de confiance à 95% (IC 95%) : [0,62 – 0,68]). Une sous mortalité significative est aussi observée pour les décès par pathologies cancéreuses (SMR = 0,76 ; IC 95% : [0,71 – 0,81]), par pathologies non cancéreuses (SMR = 0,58 ; IC 95% : [0,55 – 0,62]) et pour les causes externes (SMR = 0,54 ; IC 95% : [0,46 – 0,62]). Une seule localisation présente un excès significatif par rapport à la population française : il s'agit du cancer de la plèvre (17 cas) : SMR = 2,04 ; IC 95% : [1,19 – 3,27]. Des excès non statistiquement significatifs sont observés pour différentes localisations de cancer : pancréas, mélanome de la peau, sein, organes du système nerveux central, leucémies lymphoïdes et myéloïdes, myélome multiple.

Conclusion : L'analyse de la mortalité de cette large population de travailleurs du cycle de l'uranium constitue une première en France. Elle montre une excellente qualité de suivi avec très peu de perdus de vue et la quasi-totalité des causes de décès déterminée. Cette analyse met en évidence un effet du travail sain, classiquement rencontré dans les cohortes de travailleurs, notamment de l'industrie nucléaire. Cet effet s'explique principalement par une sélection à l'embauche et une excellente qualité de suivi par la médecine du travail. Une seule localisation est retrouvée en excès significatif, le cancer de la plèvre, suggérant un effet probable d'expositions à l'amiante. Une extension ultérieure du suivi de la cohorte permettra une mise à jour de ce suivi de mortalité.

En parallèle, la reconstitution des expositions (à la fois radiologiques, chimiques et physiques) des travailleurs de la cohorte est en cours, via une approche combinant des données individuelles issues de la surveillance médicale des travailleurs (analyses radio-toxicologiques, dosimétrie externe) et des évaluations basées sur des matrices emplois-expositions spécifiques de chaque établissement. Cette démarche produira des données permettant de réaliser une analyse de relation dose-réponse, en prenant en compte le contexte de multi-expositions des travailleurs. Une telle analyse permettra de caractériser les risques potentiels associés aux expositions à l'uranium et contribuera à l'évaluation de la validité des hypothèses retenues par la CIPR pour l'estimation des risques associés à l'incorporation de radionucléides.

Mots clés : cohorte, uranium, mortalité, contamination interne