



Césium-137 et contamination interne : état des lieux et perspectives

Jean-Marc BERTHO

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE
PRP-HOM/SRBE, laboratoire de radiotoxicologie

31 Avenue de la division Leclerc, Fontenay aux roses, France

Jean-marc.bertho@irsn.fr

Le Césium-137, émetteur beta et gamma de demi-vie longue (30 ans) est l'un des sous-produits de la fission de l'uranium et est donc présent en grandes quantités dans le combustible des réacteurs nucléaires. Il a été largement utilisé en radiothérapie et en stérilisation industrielle sous la forme de sources scellées de haute activité. Ces utilisations ont conduit au relâchement accidentel de grandes quantités de ^{137}Cs dans plusieurs situations, les accidents de réacteurs de Tchernobyl et de Fukushima, l'accident de dispersion de source de Goiânia et les essais nucléaires aériens des années 50.

Ces accidents ont montré que, du fait de sa grande solubilité et de sa volatilité, le césium se disperse rapidement dans l'environnement et intègre tous les compartiments des écosystèmes. Il en résulte potentiellement une exposition des populations humaines, que ce soit par irradiation externe, par contamination externe ou par contamination interne. Cette dernière situation intervient essentiellement dans la situation post-accidentelle et au cours de la reconquête des territoires contaminés, et peut conduire à une contamination chronique, sur de longues périodes, avec de faibles quantités de ^{137}Cs ingérées quotidiennement.

Les effets sanitaires d'une exposition aiguë à de fortes concentrations de ^{137}Cs sont bien documentés. En effet, du fait de son émission gamma et de l'absence de toxicité chimique du césium stable, les effets d'une exposition aiguë au ^{137}Cs sont très semblables à ceux d'une irradiation externe à forte dose. Ceci a été largement étudié dans différents modèles animaux et a été confirmé à la suite de l'accident de Goiânia. Par contre, les effets biologiques et sanitaires d'une exposition chronique par ingestion de ^{137}Cs restent moins bien connus. Les études portant sur les populations humaines exposées aux retombées de l'accident de Tchernobyl ont décrit de nombreux effets associés à une exposition au ^{137}Cs , comme par exemple des effets sur le système immunitaire, des pathologies cardiovasculaires, des cataractes ou encore des effets congénitaux. Cependant, nombre de ces études présentent des biais liés à la nature, au niveau et à la durée d'exposition de la population étudiée, mais aussi des biais liés à la taille de la population étudiée, aux populations témoin utilisées ou encore à la possible présence de pollutions multiples par d'autres radionucléides ou des polluants chimiques. De plus, une partie des effets observés pourrait trouver sa source dans les effets psychologiques de la situation post-accidentelle, tels que décrits par l'UNSCEAR (2008). Ces études « écologiques » permettent malgré tout de suggérer des pistes d'exploration sur les effets sanitaires de l'exposition interne au ^{137}Cs .

Certaines de ces pistes ont pu être explorées au travers d'études expérimentales de contamination chronique par ingestion de ^{137}Cs . Ces études chez l'animal ont permis de montrer l'apparition d'effets sur le système cardiovasculaire et sur différents métabolismes (hormones stéroïdiennes, vitamine D, cholestérol). Une étude récente de métabolomique a permis de confirmer l'impact de la contamination interne par ^{137}Cs sur le métabolisme général des animaux.

Cependant, d'autres effets décrits chez l'homme n'ont pas pu être confirmés dans ces modèles animaux. Ainsi, à faible concentration, l'ingestion chronique de ^{137}Cs ne semble pas induire d'effet notable sur le système immunitaire.

Au-delà de la représentativité des modèles utilisés, cette analyse des données récentes de la littérature suggère que les effets biologiques et sanitaires de la contamination interne par le ^{137}Cs doivent être examinés, en particulier dans la situation post-accidentelle, dans un contexte de multi-pollution, que ce soit avec un mélange de radionucléides (^{134}Cs , ^{137}Cs et ^{90}Sr par exemple) ou avec un mélange de radionucléides et de polluants chimiques tels que les perturbateurs endocriniens par exemple. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches dans ce domaine des effets sanitaires des contaminations internes en utilisant des expositions réalistes, représentatives de la complexité des situations d'exposition.