

Aspects éthiques et sociétaux de la radioprotection pour les descendants et les générations futures

GT CIPR

12 juin 2025

Réunion en visio



Thierry Schneider
Directeur du CEPN
Président du Comité 4 de la CIPR

Introduction

- Les effets héréditaires **préoccupent les populations** exposées depuis de nombreuses décennies
- Les défis liés à la mise en œuvre du système de radioprotection sont notamment liés aux **connaissances scientifiques limitées** sur ces effets, par rapport au cancer radio-induit
- Nécessité de répondre aux **enjeux éthiques et sociétaux**

INTERNATIONAL JOURNAL OF RADIATION BIOLOGY
2024, VOL. 100, NO. 9, 1371–1381
<https://doi.org/10.1080/09553002.2023.2281523>



ORIGINAL ARTICLE

OPEN ACCESS

Ethical and societal aspects of radiological protection for offspring and next generations

F. Zölzer^a, T. Schneider^b , E. Ainsbury^c, A. Goto^d, L. Liutsko^e , G. O'Reilly^f, and J. Lochard^g

^aFaculty of Health and Social Sciences, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic; ^bNuclear Protection Evaluation Centre (CEPN), Fontenay-aux-Roses, France; ^cUK Health Security Agency, London, UK; ^dCenter for Integrated Science and Humanities, Fukushima Medical University, Fukushima, Japan; ^eInstitute for Primary Health Care Research Jordi Gol i Gurina (IDIAP Jordi Gol) & ISGlobal, Barcelona, Spain; ^fSt. James's Hospital, Dublin, Ireland; ^gInstitute of Atomic Bomb Diseases, Nagasaki University, Nagasaki, Japan

ABSTRACT

Purpose: Over the last decade or so, ethical and societal aspects of radiological protection have received increasing attention. This is also reflected in the publications of the International Commission on Radiological Protection (ICRP). The current paper aims at identifying relevant ethical and societal topics which should receive attention in the context of radiological protection for offspring and next generations.

Materials and Methods: We present a non-comprehensive review of the subject, based on presentation made at an ICRP workshop in Budapest in 2022. We first discuss the ethical values promoted by ICRP, and the application of these values in cases of (potential) pre-conceptual and prenatal radiation exposures. We then consider experience gained after the Fukushima accident indicating particular societal concerns about the health effects of such exposures.

Results and Conclusions: Beneficence/non-maleficence, prudence, justice and dignity, the “core values” of the system of radiological protection have special roles to play when heritable and/or in utero effects are to be considered. Prudence, in particular, must be taken account of in view of the fact that solid scientific data in humans are largely lacking in this area, and it is necessary to rely on insights from animal experiments as well as theoretical considerations. As regards societal considerations, the perception of risk among (potentially) affected populations needs to be taken seriously. Accountability, transparency, and inclusivity, the “procedural values” promoted by ICRP for the practical implementation of the system of radiological protection play a central role in overcoming skepticism and creating trust. Stakeholder involvement should emphasize cooperation and dialogue, which allows for the joint evaluation of an exposure situation by experts and affected people.

ARTICLE HISTORY

Received 6 June 2023
Revised 20 October 2023
Accepted 31 October 2023

KEYWORDS

Ethics; society; radiation protection; ICRP; heritable; in utero

Perspectives historiques

- Effets génétiques mentionnés dans les recommandations de la CIPR de 1950
- Réunion informelle à Stockholm en 1952
 - Réunion dans le cadre de la conférence organisée par le Comité mixte international de radiobiologie, principalement pour **discuter des effets génétiques des rayonnements**.
- Principale préoccupation de la Publication 1 de la CIPR de 1959
 - « En raison du **nombre accru de personnes exposées**, professionnellement ou non, les **dommages génétiques** ont pris une importance accrue.»
 - « Le principal facteur à prendre en compte dans la **lutte contre les dommages génétiques** (outre les aspects liés aux conséquences individuelles) est le **fardeau que représentera pour la société, dans les générations futures**, l'augmentation de la proportion d'individus porteurs de **mutations délétères**. »

Perspectives historiques

- Publication 103 de la CIPR de 2007 :
 - « Il n'existe toujours **pas de preuve directe** que l'exposition de parents aux rayonnements conduise à un **excès de maladies héréditaires** dans leur descendance. Cependant, la Commission estime qu'il existe des **preuves irréfutables** que les rayonnements provoquent des effets héréditaires **chez les animaux dans les études expérimentales**. Par conséquent, **la Commission continue par prudence à inclure le risque d'effets héréditaires** dans son système de protection radiologique.»

CIPR 103, § 74

Considérations éthiques

- **Bénéficence / Non-malfaisance**

- Problème principal : les **bénéfices** et les **risques** souvent **incommensurables**
- Possibilité de recourir à une **comparaison** en termes d'**espérance de vie ou de qualité de vie**
- Pour les effets héréditaires : **ceux qui en bénéficient peuvent être différents de ceux qui prennent des risques** – mère contre embryon, génération actuelle contre génération suivante.

- **Prudence**

- Effets des radiations ne sont **pas entièrement établis scientifiquement**, mais volonté de les prendre en compte en adoptant **une attitude prudente face à l'incertitude**

Considérations éthiques

- **Justice**

- Des **intérêts potentiellement conflictuels** de la mère et de l'enfant à naître
- Considérations sur **l'équité intergénérationnelle** : « *répondre aux besoins de la génération présente sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* ».

- **Dignité**

- Prise en compte du **statut de l'embryon et des générations futures** dans les sociétés et les différentes cultures et dans les processus décisionnels

Préoccupations des populations exposées chroniquement

Suivi des populations à la suite de l'accident de Tchernobyl :

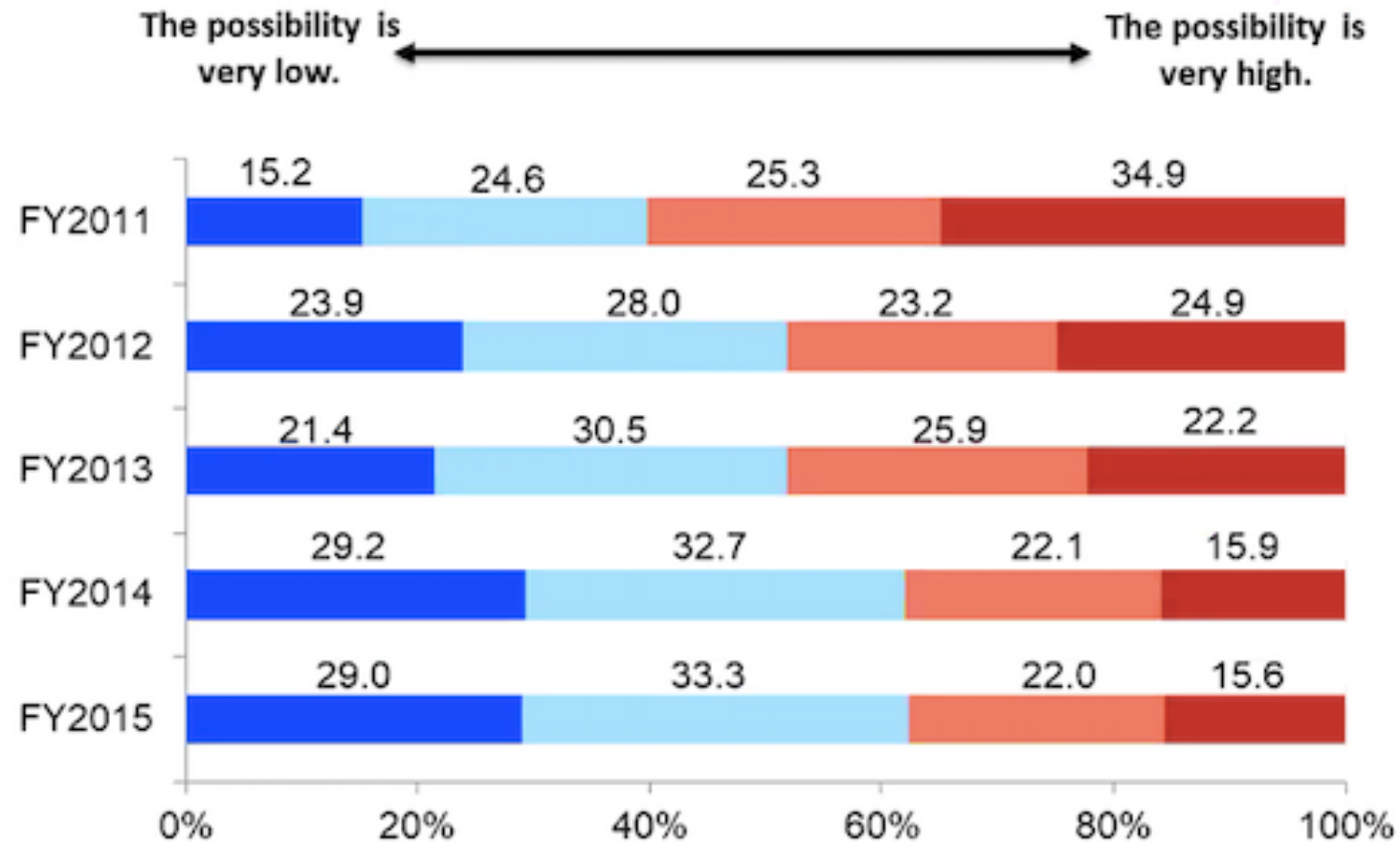
- La **santé des enfants** à la suite de l'accident : une **préoccupation majeure des mères** de famille ayant été exposées au moment de l'accident ou vivant dans une zone contaminée (Bromet E. et al., 2011).
- Une **préoccupation durable** révélée dans des enquêtes quelques années après l'accident et persistant encore récemment
- Une étude réalisée en 2018 auprès des jeunes générations (189 étudiants) de la région de Gomel (Biélorussie) (Ohkuma R. et al., 2018) :
 - 54% expriment « **de l'anxiété concernant les effets génétiques qui pourraient être transmis aux générations suivantes en raison de la vie actuelle dans la région de Gomel** »

Préoccupations des populations exposées chroniquement

Suivi des populations à la suite de l'accident de Fukushima :

- Une mère sur quatre ayant accouché dans l'année suivant la catastrophe présentait une tendance à la dépression, et que leurs préoccupations communes concernaient les effets des radiations sur les fœtus et les nourrissons (Goto et al., 2015).
- Une baisse temporelle de l'intention de grossesse a été constatée associée à une inquiétude quant à la contamination du lait maternel par les radiations (Goto et al., 2019).
- Bien qu'aucun effet évident sur l'issue de la grossesse n'ait été signalé, plus de 60 % des mères continuaient à s'inquiéter de l'état de santé général de leurs enfants et plus de 30 % étaient préoccupés par les effets héréditaires (Ishii et al. 2022).
- 41 % des mères ayant accouché l'année de la catastrophe ont déclaré ressentir des sentiments d'anxiété associés à la stigmatisation de l'exposition aux radiations quatre ans après la catastrophe (Ito et al. 2018).

Préoccupations des populations exposées chroniquement



Prepared based on the materials of the 29th Prefectural Oversight Committee Meeting for Fukushima Health Management Survey

Préoccupations des populations exposées chroniquement

- **Des similitudes sont exprimées avec la stigmatisation des survivants de la bombe atomique :**
 - « Certaines personnes pensent à tort que les femmes exposées aux radiations ne devraient pas être autorisées à se marier ou à se reproduire. C'est pourquoi de nombreuses personnes évacuées cachent leur résidence à Fukushima après avoir déménagé dans d'autres préfectures. »

in: Mental Health Consequences of the Three Mile Island, Chernobyl, and Fukushima Nuclear Disasters: A Scoping Review - Misari Oe et al. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 7478

Prise en compte de la radioprotection de l'environnement

- La radioprotection de l'environnement est actuellement définie comme :
 - « **prévenir ou réduire la fréquence des effets nocifs des rayonnements** à un niveau où ils auraient un impact négligeable sur le maintien de la diversité biologique, la conservation des espèces ou la santé et l'état des habitats naturels, des communautés et des écosystèmes » (ICRP Pub 103, §30).
- **Les effets héréditaires sont déjà pris en compte** dans l'évaluation actuelle des impacts radiologiques sur l'environnement.
- Envisager l'impact potentiel de la réflexion actuelle sur les **services écosystémiques, le développement durable et le bien-être** général de l'humanité.
 - Impact possible des **nouvelles avancées scientifiques** sur les effets héréditaires ?
 - Nécessité de renforcer les considérations **éthiques et sociétales**.

Application du système de radioprotection

- **Principe de justification**

- Nécessité d'évaluer le préjudice potentiel associé aux effets héréditaires (voir les différentes situations d'exposition : notamment médicale, post-accident...)
- Besoin de critères supplémentaires pour intégrer la notion de bien-être dans le calcul du détriment radiologique ?

- **Principe d'optimisation**

- Considérations sur la tolérance et le caractère raisonnable du risque
- Considérations éthiques dans le dialogue avec les parties prenantes

- **Limitation des expositions individuelles**

- Prise en compte des effets héréditaires dans la sélection des limites de dose (lien avec le détriment radiologique pour la santé – *voir difficultés pour le calcul*)

Conclusion

- Préoccupations des **mères de jeunes enfants et des femmes enceintes**
- Les **explications scientifiques ne suffisent pas** à répondre à cette problématique
 - Intégration (*avec ses limites*) des effets héréditaires dans le **calcul du détriment radiologique**.
 - Enjeux **éthiques**
 - **Surveillance** sanitaire et environnementale à long terme
 - Importance du **dialogue**, de la **culture** du risque et de l'évaluation conjointe avec les parties prenantes
 - Considérations pour les **mécanismes de compensation** des populations exposées
- Nécessité de prendre en compte la **stigmatisation sociale**
- Étudier la **comparaison avec l'exposition chronique à d'autres substances** toxiques
- Lien avec la recherche sur la **résilience** :
 - Comment gérer la résilience après un accident ?
 - Comment répondre aux préoccupations de la population ?

ICRP

www.icrp.org