

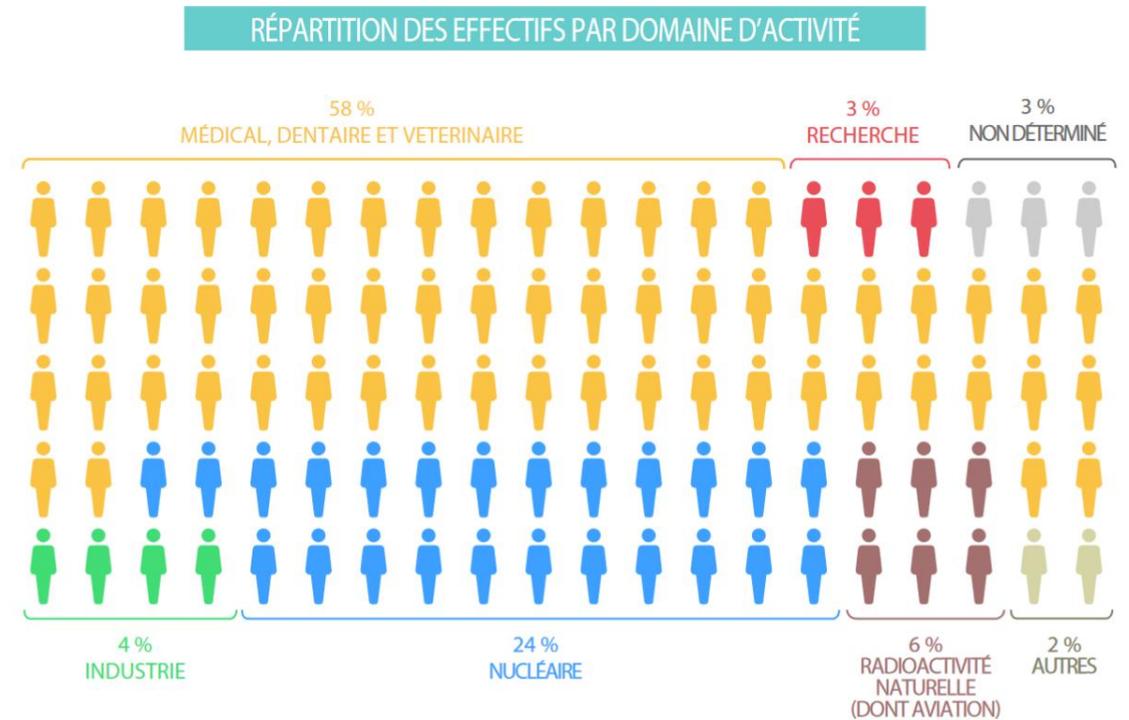
# RISQUE DE DÉCÈS PAR TUMEUR CÉRÉBRALE ET EXPOSITION EXTERNE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS CHEZ LES PROFESSIONNELS DE SANTÉ : ANALYSES DOSE-RISQUE

Clémence Baudin<sup>1</sup>, Philippe Lestaevel<sup>2</sup>, Frédéric Rousseau<sup>2</sup>, Isabelle Thierry-Chef<sup>3</sup>, Altay Myssayev<sup>3</sup>,  
Sylvaine Caër-Lorho<sup>1</sup>, Corinne Mandin<sup>1</sup>, Marie-Odile Bernier<sup>1</sup>

# CONTEXTE – ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES – PROFESSIONNELS DE SANTÉ

## PROFESSIONNELS DE SANTÉ EXPOSÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS (RI) :

- **>50%** de l'ensemble des travailleurs exposés aux RI artificiels en France
- **Augmentation de l'usage des RI en médecine** *via* l'introduction de nouvelles pratiques diagnostiques et thérapeutiques
- **Groupe parmi les moins exposés 0,29 mSv/an (1,35 nucléaire)**
- **Groupe qui recense le plus de dépassements de limites réglementaires observées (>20mSv/an)**

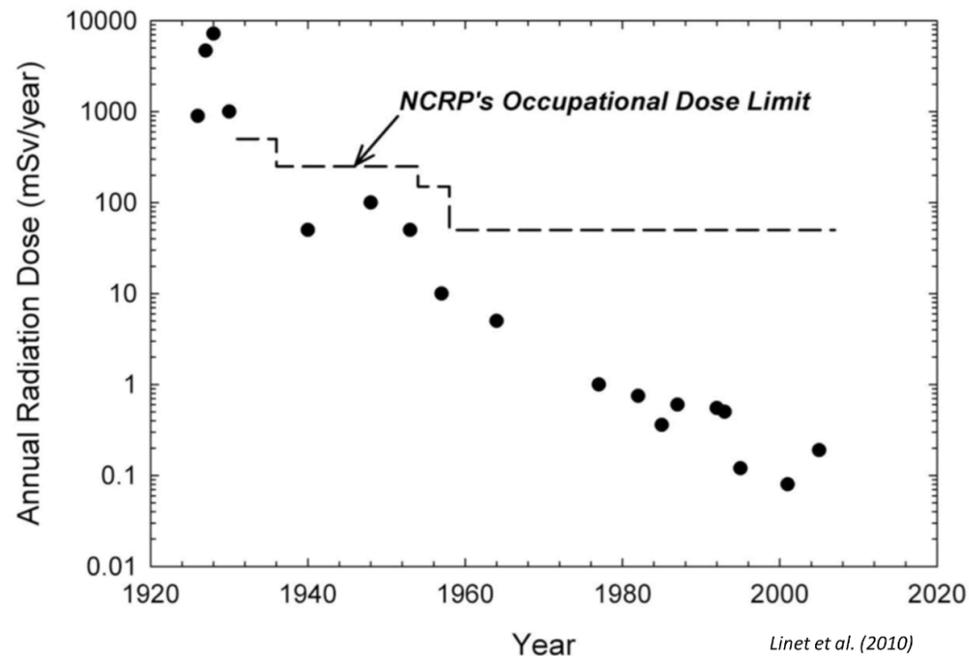


Bilan 2024, La Radioprotection des travailleurs, IRSN

# CONTEXTE – ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES – PROFESSIONNELLS DE SANTÉ

## EFFETS DES RI SUR LA SANTÉ CHEZ LES PROFESSIONNELLS DE SANTÉ : QUE DIT L'ÉPIDÉMIOLOGIE ?

- Excès de risque de mortalité par leucémie/cancers solides (radiologues, années <1920)
- Incidence des leucémies plus élevée (manipulateurs en radiologie, années <1950)
- Résultats discutés pour les cancers de la peau, du sein, etc.



- ⚠ **Peu d'études sur expositions récentes**
- ⚠ **Peu de relations dose-réponse**
- ⚠ **Rapports de cas de décès par cancer du cerveau + cataractes radio-induites chez des cardiologues interventionnels**
- ⚠ **Pas d'étude en France**



- Population de femmes (≠ travailleurs du nucléaire)**
- Exposition chronique à faible dose**

## Objectifs

- 1) **Evaluer le risque de décès par cancer ou maladie non cancéreuse chez les professionnels de santé exposés aux RI en France par rapport à la population générale → Analyse de mortalité**
- 2) **Analyser la relation dose-réponse entre le risque de décès par cancer du cerveau et l'exposition aux RI chez ces professionnels de santé → Analyse cas-témoins**

## Matériel

### Critères d'inclusion

- Etre un professionnel de santé dans l'un des établissements de santé français (clinique, hôpital, cabinet de radiologie)
- Avoir au moins un enregistrement dosimétrique dans la base SISERI\* entre **2002 et 2012**

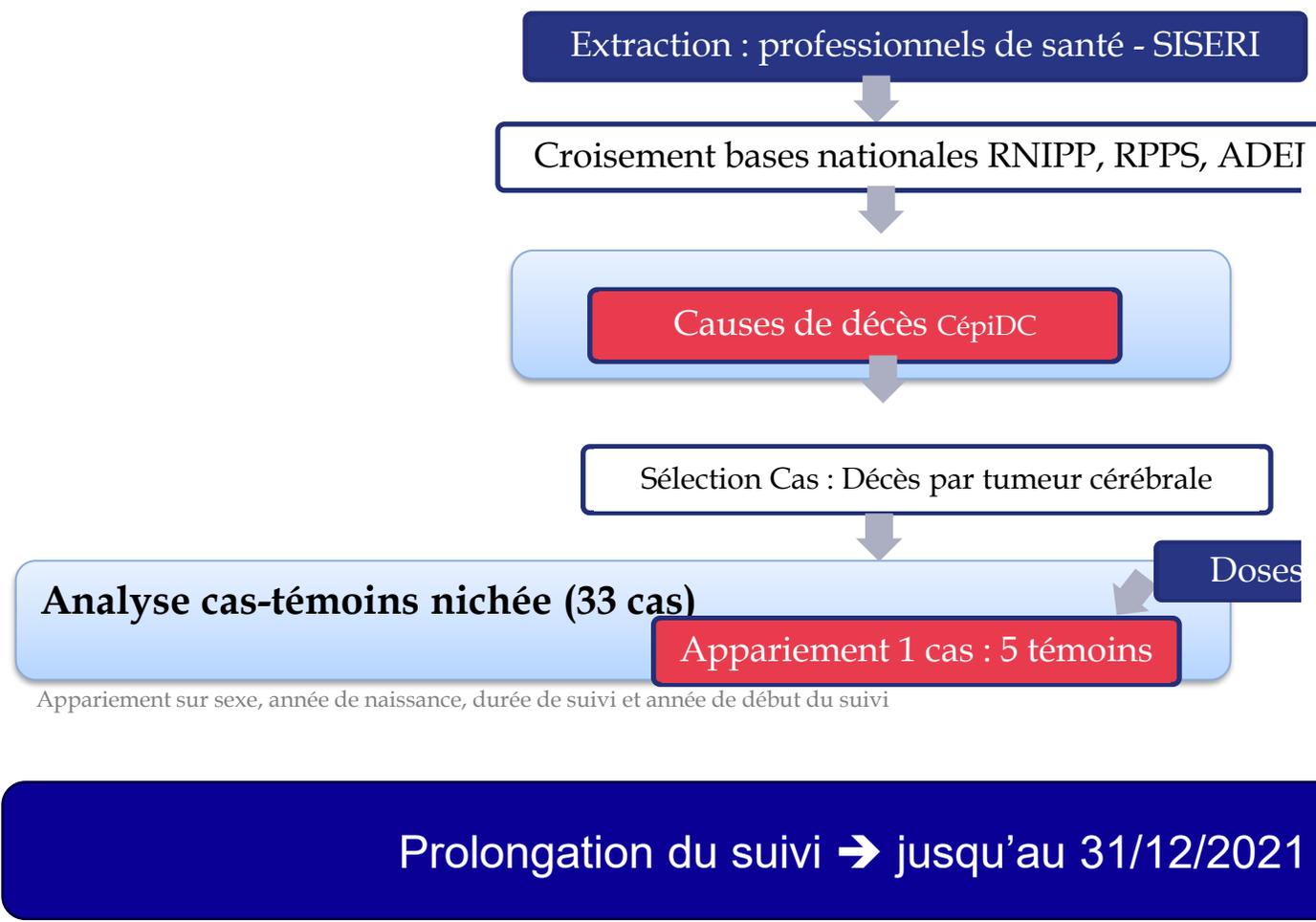
### Critères d'exclusion

- Professionnels de santé dont les données administratives sont insuffisantes pour obtenir le statut vital
- Age <18 ans ou >70 ans à l'inclusion

\* SISERI : Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants

# Méthodes

N = 164 015 professionnels



# Résultats (suivi 31/12/2013)

Open access Original research

## BMJ Open Central nervous system tumours and occupational ionising radiation exposure: a nested case-control study among the ORICAMs cohort of healthcare workers in France

Julie Lopes <sup>1</sup>, Clémence Baudin,<sup>1</sup> Frédéric Rousseau,<sup>2</sup> Hervé Roy,<sup>2</sup> Philippe Lestaavel,<sup>2</sup> Sylvaine Caër-Lorho,<sup>1</sup> Lynda Bensefa-Colas,<sup>3</sup> Klervi Leuraud,<sup>1</sup> Marie-Odile Bernier<sup>1</sup>

To cite: Lopes J, Baudin C, Rousseau F, et al. Central nervous system tumours and occupational ionising radiation exposure: a nested case-control study among the ORICAMs cohort of healthcare workers in France. *BMJ Open* 2024;14:e084285. doi:10.1136/bmjopen-2024-084285

► Prepublication history and additional supplemental material for this article are available on the journal website at <https://www.bmjopen.com/content/14/e084285>.

**ABSTRACT**  
**Objective** This study aimed at investigating the relationship between occupational exposure to external ionising radiation and central nervous system (CNS) tumours mortality in healthcare workers working in France.  
**Design and setting** The Occupational Radiation-Induced Cancer in Medical staff (ORICAMs) nested case-control study was conducted based on the dosimetric records of the national register of occupational dosimetry (Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants).  
**Participants and methods** 33 CNS tumour deaths among the ORICAMs healthcare workers. Each case was matched on sex, year of birth, and duration of follow-up to five controls monitored for external H<sub>10</sub>. Conditional logistic regression was used to analyse the dose-response relationship between radiation dose and CNS mortality.  
**Results** Cases were exposed to a mean cumulative career radiation dose of 5.8±13.7 (max: 54.3) millisieverts (mSv) compared with 4.1±15.2 (142.2) mSv for controls. No statistically significant association was found between CNS tumour mortality and cumulative whole-body career dose (OR=1.00, 95% CI 0.98 to 1.02). Duration of exposure

**STRENGTHS AND LIMITATIONS OF THIS STUDY**

- ⇒ This study relies on a national design and on the use of national registries to ensure thorough data collection.
- ⇒ Efforts were made to establish a nested case-control survey, where controls recruited into the cohort shared a certain number of characteristics with the cases, thereby reducing the impact of potential confounding factors linked to the choice of controls.
- ⇒ Study limitations include low statistical power and short duration of follow-up.
- ⇒ This study will integrate the international Brain cancer risk in pooled Case-control study of Medical workers project, which will address the same objectives with assessment of the dose to the brain, but using joint analyses of data from France, South Korea and the USA, which will provide sufficient power to identify low risks.

in the use of radiation for medical purposes. Thus, healthcare professionals currently represent the largest group of workers exposed to radiation, and their number increases rapidly worldwide to reach around

© Author(s) (or their employer(s)) 2024. Re-use of this article is permitted in accordance with the Creative Commons Attribution 4.0 International license, which is available at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. See [http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) for all terms of use. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-084285>

Check for updates

SMK: standardized mortality ratio

## Méthodes

Calcul de la dose au cerveau

Conversion des dose Hp(10) en dose au cerveau

Coefficients CIPR (116)

- énergie : 35,7 keV
- angle irradiation : 2/3 LLAT et 1/3 AP

Impact du port de tabliers

- 0,25 ou 0,5mm d'épaisseur de Pb ou non-port
- coefficient correction : 13 % sans tablier ; 57 % 0,25 mm et 30 % 0,5 mm.

Doses sous le seuil

- catégorie A : 0,1 mGy avant 1990, puis 0,025 mGy
- catégorie B : 0,005 mGy

Doses procédures isotopiques

- reconstitution du spectre énergétique représentatif de l'exposition annuelle moyenne
- coefficient de conversion pour chaque isotope

## Résultats – Analyses descriptives

	Cases	Controls
<b>N</b>	<b>88</b>	<b>440</b>
<b>Sexe (%col)</b>		
- homme	56 (64%)	280 (64%)
- femme	32 (36%)	160 (36%)
<b>Année de naissance (moyenne)</b>	1959	1959
<b>Age à la première expo (moyenne)</b>	33.6	35.4
<b>Age au décès (moyenne)</b>	55.4	n/a
<b>Profession (% col)</b>		
- Manipulateurs Radio	18 (21%)	28 (6%)
- Médecins	40 (46%)	174 (40%)
- Infirmiers	17 (19%)	90 (21%)
- Autres	13 (15%)	148 (34%)
<b>Date de fin de suivi</b>	31 Décembre 2021	
<b>Années calendaires d'exposition (min-max)</b>	1967-2023	
<b>Dose cumulée Hp(10) en mSv (moyenne, min-max)</b>	<b>5.5 [0.0-182.0]</b>	<b>2.7 [0.0-296.3]</b>
<b>Dose cumulée au cerveau en mGy (moyenne, min-max)</b>	<b>2.5 [0.0-63.3]</b>	<b>0.7 [0.0-61.4]</b>

Appariement sur sexe, année de naissance, témoins vivant au moment du décès du cas

## Résultats – Analyses descriptives

Profession	Dose cumulée Hp(10) en mSv (moyenne, min-max)	Dose cumulée au cerveau en mGy (moyenne, min-max)
Manipulateurs radio	4.3 [0.0-40.7]	1.4 [0.0-21.3]
Médecins	3.8 [0.0-182.0]	1.4 [0.0-63.3]
Infirmiers	0.5 [0.0-11.1]	0.2 [0.0-2.7]
Autres	3.7 [0.0-296.3]	0.9 [0.0-61.4]



# Résultats - Analyses par régression

Variables	OR (IC95%)
<b>Profession (% col)</b>	
- Manipulateurs Radio	1.00 (Ref)
- Médecins	0.36 (0.17-0.74)
- Infirmiers	0.30 (0.13-0.67)
- Autres	0.13 (0.06-0.30)
<b>Age à la première expo</b>	0.98 (0.95-1.00)
<b>Dose cumulée Hp(10)</b>	
cat 1 <0.20 mSv	1.00 (Ref)
cat 2 [0.20-1.16[ mSv	2.33 (1.31-4.15)
cat 3 [1.16-11.62[ mSv	1.38 (0.68-2.80)
cat 4 ≥11.62 mSv	4.16 (1.63-10.60)
<b>Dose cumulée Hp(10) par 10-mSv (continue)</b>	1.07 (0.96-1.19)
<b>Dose cumulée au cerveau par 10-mGy (continue)</b>	1.83 (1.11-3.01)



- ❖ Risque accru de tumeur SNC chez les professionnels fortement exposés (catégorie dose cumulée > 12 mSv)
- ❖ Relation dose-risque non significative avec la dose Hp(10)
- ❖ Relation dose-risque significative avec la dose au cerveau, mais beaucoup d'incertitudes dans la reconstruction de la dose au cerveau



→ Nécessite d'être confirmé par d'autres études

### ➤ **CAS-TEMOINS NICHÉ**

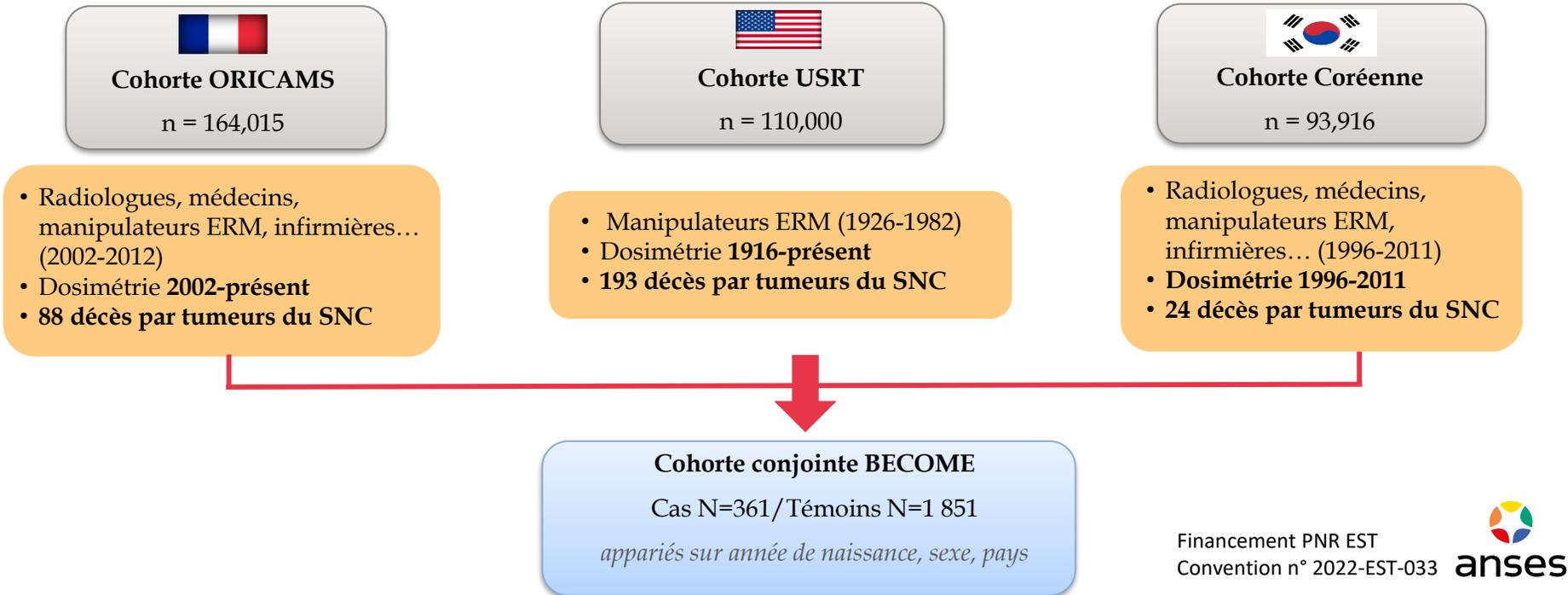
- ❖ Intégration dans l'étude BECOME (en cours)

### ➤ **COHORTE**

- ❖ Faire les analyses sur la cohorte complète → analyses dose-risque
  - Tumeurs SNC, mais également mortalité par d'autres cancers
- ❖ Faire les analyses pour l'incidence des cancers → accès imminent aux données SNDS

# Perspectives

## Étude BECOME





**MERCI DE VOTRE ATTENTION !**

---