

# Conclusions du rapport de l'UNSCEAR : Études épidémiologiques sur les rayonnements ionisants et le cancer

# GROUPE D'EXPERTS UNSCEAR

D. Richardson  
(Rédacteur principal coordinateur)

D. Pawel (Conseiller technique principal)

J. Burt (Assurance qualité)

M. Little (Assurance qualité)

K. Furukawa (Rédacteur principal)

A. Berrington de González  
(Rédactrice principale)

R. Daniels (Rédacteur principal)

A. Brenner (Rédactrice principale)

K. Leuraud (Rédactrice principale)

K. Randhawa (Secrétariat)

## • Rédacteurs contributeurs

- M-O. Bernier

- J. Bernstein

- E. Grant

- R. Lane

- F. van Leeuwen

- M. Little

- Y. Li

- J. Lubin

- L. Morton

- E. Ostroumova

- M. Schubauer-Berigan

- B. Smith

- D. Wollschläger

- L. Zablotska

- K. Stanley Grigg (bibliothécaire)

## • Relecteurs critiques

- D. Laurier (France)

- M. Tirmarche (France)

- M. Blettner (Germany)

- R. Wakeford (United Kingdom)

# Objectifs

- Mise à jour du rapport de l'UNSCEAR de 2006
- Examen de la littérature publiée entre 2006 et 2021
- Attention particulière aux faibles doses
- Identification des évolutions dans le poids de la preuve

# Revue de la littérature

Approche basée sur une formulation PECO

Recherche dans Cochrane, Embase, PubMed et Web of Science

Sélection initiale de près de 9 000 articles

Analyse complète d'environ 700 articles

# Site de cancer

tumeurs solides,  
glandes salivaires,  
œsophage,  
estomac,  
côlon,  
intestin grêle,  
rectum,  
pancréas

foie,  
poumon,  
os et tissus conjonctifs,  
ovaire,  
peau (hors mélanome),  
sein,  
vessie,  
utérus,

prostate,  
rein,  
cerveau et SNC,  
cancer de la thyroïde,  
lymphome non hodgkinien,  
myélome multiple,  
leucémie

# Etudes

## Survivants japonais des bombardements atomiques

Suivi prolongé et nouvelles analyses spécifiques aux sites.

Évaluation approfondie des facteurs de confusion et des modificateurs des risques liés aux rayonnements

## Médicales

Études médicales portant sur les expositions subies durant l'enfance lors de procédures diagnostiques, et sur les risques de leucémie, de cancer de la thyroïde et de tumeurs cérébrales.

De nouvelles études en radiothérapie fournissent des informations sur les risques sanitaires liés aux expositions fractionnées à fortes doses pour des cancers plus rares.

## Environnementales

Des études environnementales menées auprès des habitants des villages situés le long de la rivière Techa, à proximité de l'usine de production nucléaire Mayak, ont examiné les risques radiologiques de leucémie et de l'ensemble des cancers solides

## Professionnelles

Les risques liés aux expositions à faibles doses et à faibles débits de dose — sont également devenus accessibles grâce à des études portant sur des groupes professionnellement exposés, telles que l'analyse du Registre national des travailleurs exposés aux rayonnements du Royaume-Uni, l'Étude internationale sur les travailleurs du secteur nucléaire, l'Étude sur les travailleurs de Mayak, ainsi que les études sur les technologues en radiologie aux États-Unis et sur les travailleurs de la radiologie médicale en Chine.

# Revue par site de cancer spécifique : 25 résultats

Pour chaque site de cancer, le rapport fournit

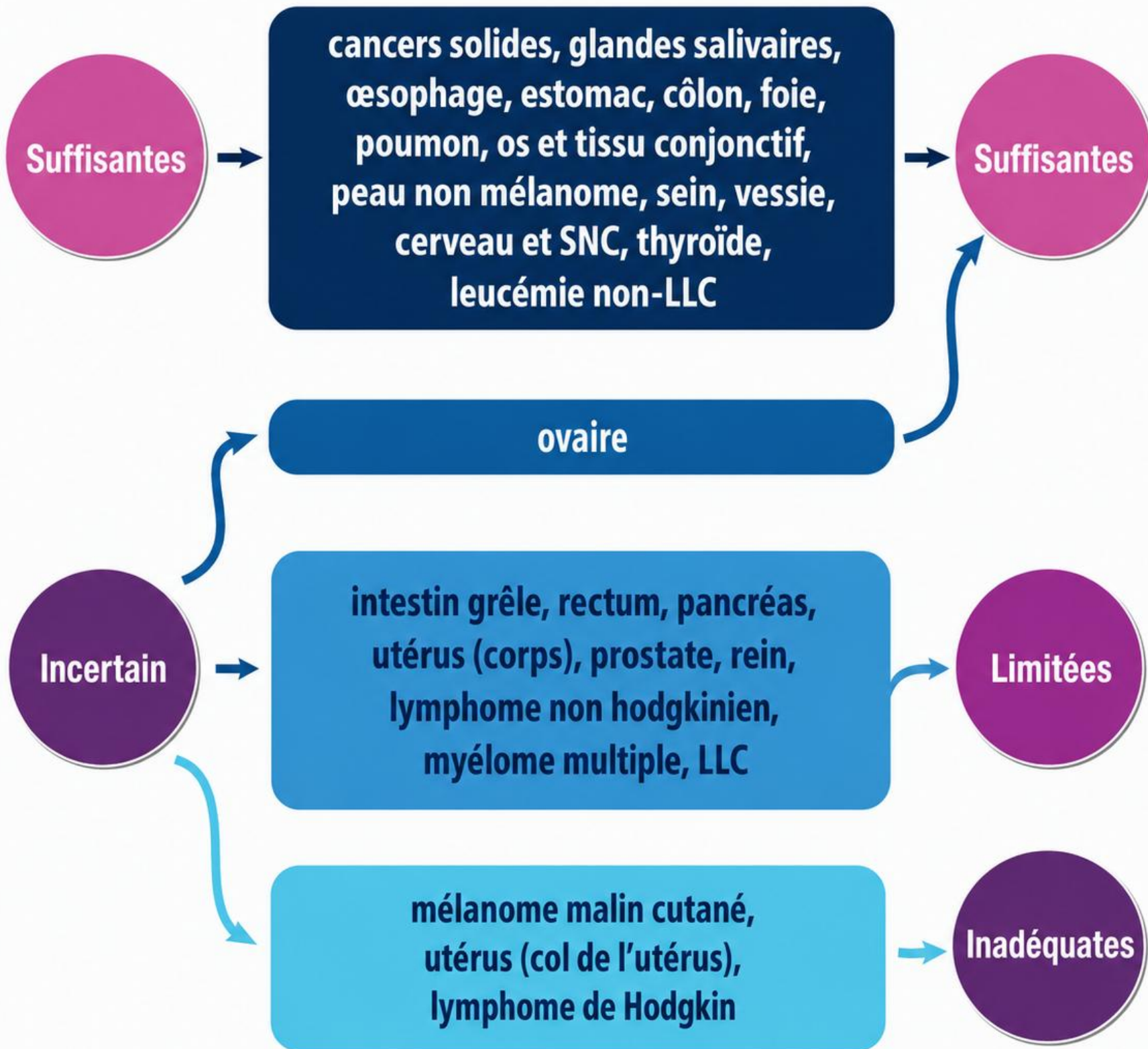
1. Épidémiologie générale
2. Résumé des conclusions du rapport UNSCEAR 2006
3. Revue des données actualisées
4. Évaluation du poids des preuves

**Tableau 5. Classification du poids des preuves dans la littérature épidémiologique**

<b>Suffisantes</b>	<b>Limitées</b>	<b>Inadéquates</b>
Une association positive a été observée entre l'exposition aux rayonnements ionisants et le cancer étudié dans des études où le hasard, les biais et les facteurs de confusion ont été écartés avec un niveau raisonnable de confiance.	Une association positive a été observée entre l'exposition aux rayonnements ionisants et le cancer étudié, association jugée crédible, mais où le hasard, les biais ou les facteurs de confusion n'ont pas pu être écartés avec un niveau raisonnable de confiance.	Aucune donnée n'est disponible, ou les études disponibles sont de qualité, de cohérence ou de précision statistique insuffisantes pour permettre de conclure quant à la présence ou à l'absence d'une association entre l'exposition aux rayonnements ionisants et le cancer étudié.

# Évaluation par site de cancer spécifique

Rapport UNSCEAR 2006



Rapport UNSCEAR 2025

# Calculs de l'excès de risque cumulé

Scénario 1 : exposition aiguë de populations de tous âges, des deux sexes

Scénario 2 : exposition médicale diagnostique chez des enfants

Scénario 3 : exposition fractionnée de la thyroïde chez des enfants

Scénario 4 : exposition professionnelle chronique chez des hommes en âge de travailler

# Populations cibles

Données du CICR (mortalité et incidence)

Australie, Europe,  
Nouvelle Zélande,  
Amérique du Nord

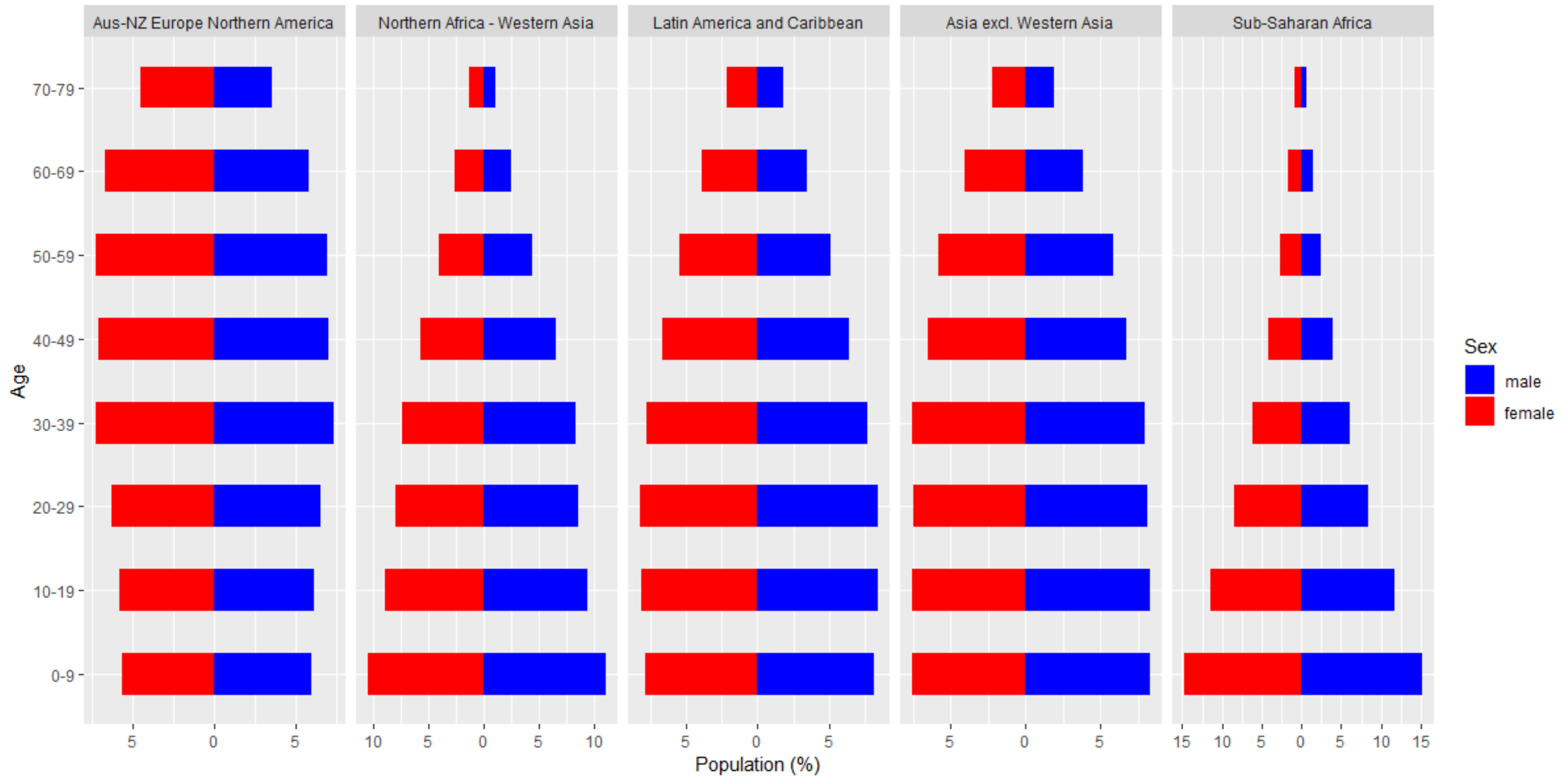
Afrique du Nord –  
Asie de l'Ouest

Amérique latine  
et Caraïbes

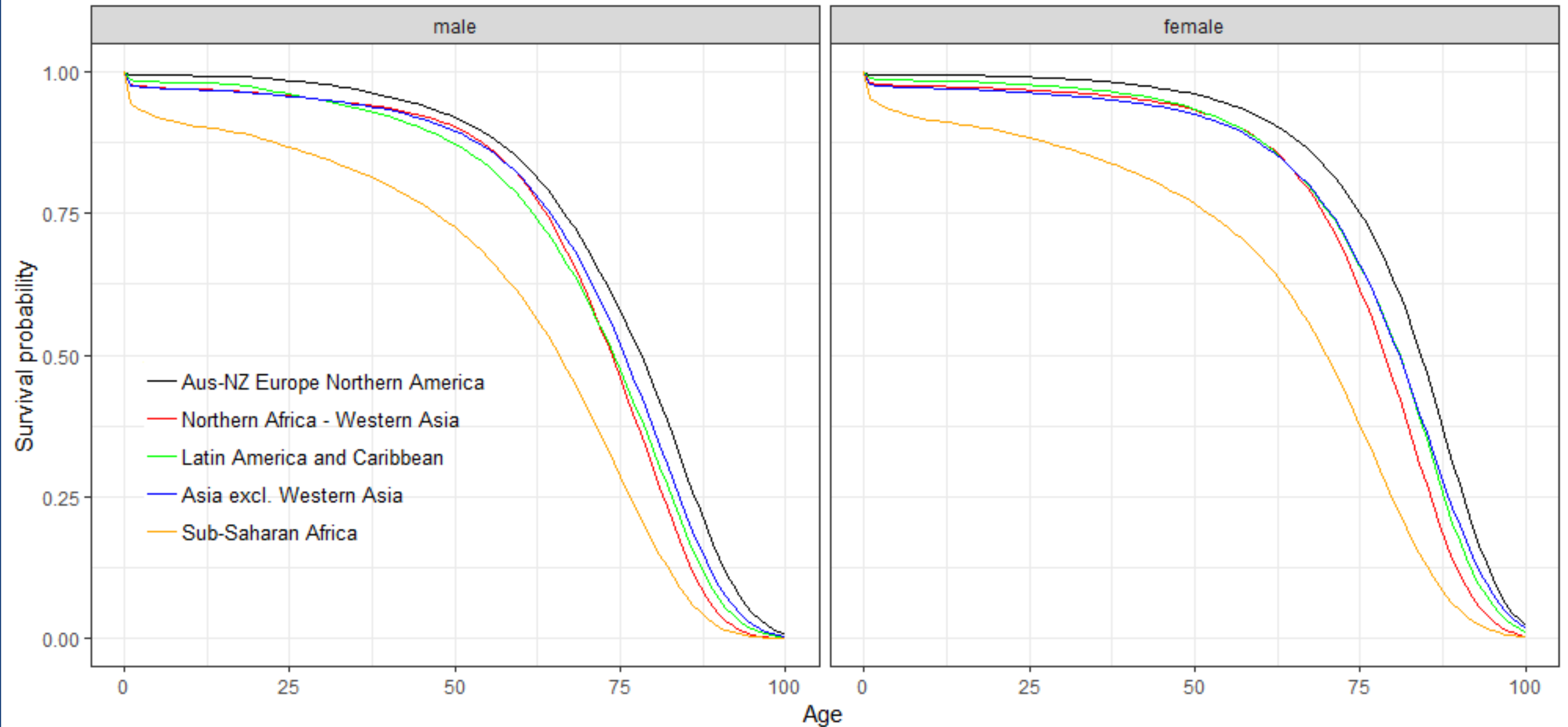
Asie hors  
Asie de l'Ouest

Afrique Sub-  
Saharienne

# Populations cibles – Structure âge/sexe



# Populations cibles – Mortalité toutes causes



# Mortalité : 1950–2003

Cancers solides, œsophage, estomac, côlon, foie, poumon, sein (femme) et cancer de la vessie.

$$ERR(d, a, s, e) \text{ or } EAR(d, a, s, e) = \rho(d) \cdot \exp \left\{ \gamma \frac{e-30}{10} + \eta \log \left( \frac{a}{70} \right) \right\} (1 + \delta s)$$

## leucémie

$$ERR(d, a) = (\beta_1 d + \beta_2 d^2) \cdot \exp \left\{ \eta \log \left( \frac{a}{55} \right) \right\}$$

Table 1. The parameter estimates with standard errors (SEs) of the risk models derived from the LSS mortality data (1950–2003) for all solid cancers combined and the selected site-specific cancers [Ozasa et al., 2012]

Cancer site	Based on radiation dose to	Dose response coefficients		Effect modifiers					
		$\beta$ (SE)		$\gamma$ (SE)	$\eta$ (SE)	$\delta$ (SE)			
<b>ERR</b>									
All solid (linear)	Colon	0.423	(0.050)	-0.35	(0.08)	-0.86	(0.42)	0.34	(0.09)
All solid (linear-quadratic)	Colon	$\beta_1=0.223$	(0.098)	-0.34	(0.09)	-0.89	(0.48)	0.29	(0.10)
		$\beta_2=0.180$	(0.076)						
Oesophageal	Stomach	0.622	(0.443)	0.30	(0.34)	-3.89	(2.71)	0.63	(0.27)
Stomach	Stomach	0.326	(0.094)	-0.20	(0.19)	-0.78	(1.00)	0.57	(0.21)
Colon	Colon	0.336	(0.202)	-0.03	(0.32)	-5.74	(2.12)	0.18	(0.35)
Liver	Liver	0.376	(0.114)	-0.09	(0.23)	0.06	(1.83)	0.19	(0.28)
Lung	Lung	0.731	(0.131)	-0.07	(0.16)	0.11	(1.25)	0.48	(0.15)
Breast	Breast	0.897	(0.370)	-0.58	(0.24)	-0.35	(1.14)		
Bladder	Bladder	1.175	(0.563)	-0.04	(0.31)	0.60	(2.81)	0.27	(0.39)
<b>EAR</b>									
All solid (linear)	Colon	0.00264	(0.00031)	-0.21	(0.07)	3.38	(0.37)	0.07	(0.10)
All solid (linear-quadratic)	Colon	$\beta_1=0.00116$	(0.00062)	-0.21	(0.08)	3.39	(0.43)	0.00001	(0.11)
		$\beta_2=0.00138$	(0.00050)						
Oesophageal	Stomach	0.00007	(0.00005)	0.41	(0.32)	1.79	(1.83)	-0.27	(0.40)
Stomach	Stomach	0.00041	(0.00012)	0.16	(0.16)	2.01	(0.79)	0.28	(0.29)
Colon	Colon	0.00016	(0.00007)	-0.36	(0.24)	3.18	(1.07)	-0.01	(0.30)
Liver	Liver	0.00034	(0.00011)	-0.31	(0.25)	6.00	(1.87)	-0.22	(0.29)
Lung	Lung	0.00065	(0.00012)	-0.17	(0.12)	5.76	(0.93)	-0.15	(0.17)
Breast	Breast	0.00023	(0.00007)	-0.71	(0.20)	2.89	(0.68)		
Bladder	Bladder	0.00012	(0.00005)	-0.03	(0.28)	7.58	(2.70)	-0.43	(0.30)

# Incidence : 1958–2009

tous les cancers solides, œsophage, stomach, colon, liver, lung, female breast, bladder, prostate, pancreas, brain/CNS and thyroid cancer.

$$ERR(d, a, s, e) \text{ or } EAR(d, a, s, e) =$$

$$\{(\beta_1 d + \beta_2 d^2) I_m + \beta_3 d I_f\} \exp \left\{ \gamma \frac{e-30}{10} + \eta_1 \log \left( \frac{a}{70} \right) I_m + \eta_2 \log \left( \frac{a}{70} \right) I_f \right\}$$

leucémie

$$ERR(d, a, e) = (\beta_1 d + \beta_2 d^2) \exp \left\{ \gamma \log \left( \frac{a - e}{40} \right) + \eta \log \left( \frac{a}{70} \right) \right\}$$

**Table B-1.2. The parameter estimates with standard errors of the preferred risk models derived from the LSS cancer incidence data**

For all solid cancers combined and the selected site-specific cancers

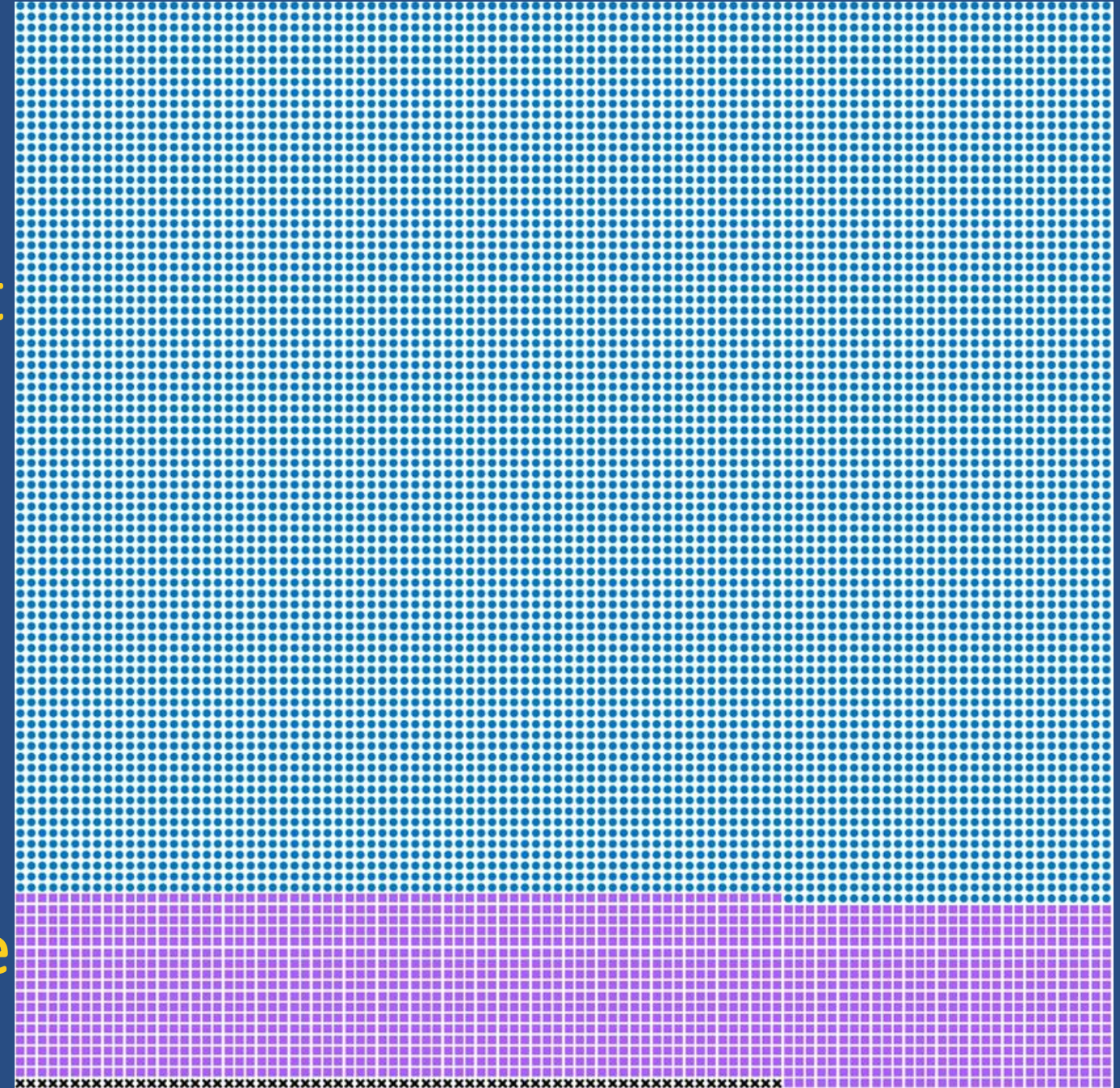
Cancer site	Based on radiation dose to	Sex	Excess relative rate			Excess absolute rate		
			Dose response coefficients		Effect modifiers	Dose response coefficients		Effect modifiers
			$\beta$ (SE)	$\gamma$ (SE)	$\eta$ (SE)	$\beta$ (SE)	$\gamma$ (SE)	$\eta$ (SE)
All solid (linear)	Colon	Male	0.273 (0.046)	-0.233 (0.054)	-2.564 (0.455)	0.00544 (0.00082)	-0.342 (0.052)	2.986 (0.385)
		Female	0.640 (0.063)			-1.378 (0.266)		0.00545 (0.00052)
All solid (linear-quadratic)	Colon	Male	$\beta_1=0.094$ (0.058)	-0.249 (0.054)	-2.696 (0.450)	$\beta_1=0.0022$ (0.00116)	-0.350 (0.052)	2.891 (0.391)
		Female	$\beta_2=0.109$ (0.037)			-1.358 (0.267)		$\beta_2=0.0021$ (0.00075)
Oesophageal	Stomach	Both	$\beta_2=0.301$ (0.161)			$\beta_2=0.00006$ (0.00003)		
Stomach	Stomach	Male	0.203 (0.067)		-1.921 (0.565)	0.00089 (0.00031)		1.740 (0.503)
		Female	0.447 (0.110)			0.00094 (0.00020)		
Colon	Colon	Male	0.766 (0.228)	0.214 (0.169)	-3.629 (1.098)	0.00079 (0.00023)	-0.283 (0.145)	3.826 (0.845)
		Female	0.501 (0.185)			0.00041 (0.00013)		
Liver	Liver	Male	0.464 (0.173)	-0.266 (0.180)	-1.089 (1.153)	0.00066 (0.00024)	-0.509 (0.173)	4.994 (0.951)
		Female	0.702 (0.236)			0.00041 (0.00012)		
Lung	Lung	Male	0.339 (0.114)	0.149 (0.116)	-2.117 (0.946)	0.00067 (0.00024)	-0.038 (0.115)	3.977 (0.731)
		Female	1.311 (0.234)			0.00084 (0.00014)		
Bladder	Bladder	Male	0.636 (0.262)	0.065 (0.163)	-0.425 (1.393)	0.00044 (0.00019)	-0.152 (0.162)	5.641 (1.273)
		Female	2.166 (0.581)			0.00038 (0.00009)		
Breast	Breast	Female	1.105 (0.211)	-0.054 (0.108)	-1.620 (0.523)	0.00086 (0.00016)	-0.417 (0.098)	-0.799 (0.947) -3.035 (1.151)
Prostate	Prostate	Male	0.567 (0.201)			0.00034 (0.00023)	-1.081 (0.410)	11.132 (2.857)
Pancreatic	Liver	Male	0.126 (0.280)			0.00009 (0.00011)		3.134 (1.750)
		Female	0.766 (0.348)			0.00017 (0.00009)		
Thyroid	Thyroid	Male	0.858 (0.670)	-0.769 (0.327)	-1.272 (0.760)	0.00080 (0.00058)	-1.191 (0.341)	1.030 (0.652)
		Female	1.695 (0.604)			0.00510 (0.00157)		
Brain/CNS	Brain	Male	2.459 (0.977)			0.00013 (0.00005)	-0.040 (0.310)	0.600 (2.810)
		Female	0.772 (0.443)			0.00005 (0.00003)	-0.040 (0.310)	0.600 (2.810)

Grant (2017), Furukawa (2013), Cahoon (2017), Brenner (2018), Sadakane (2019), Sakata (2019), Sugiyama (2020), Brenner (2020) Mabuchi (2021), Grant (2021) Hsu (2013)

# Scénario 1 : Exposition aiguë

Parmi 10 000 personnes de tous âges et sexes dans la région (i) on attends environ 1700 décès par cancer solide de base avant l'âge de 100 ans (carrés violets), et environ 70 décès supplémentaires dus à un cancer solide radio-induit (croix noires) après une exposition aiguë de 0,1 Gy.

Les excès de risque estimés sont raisonnablement cohérents entre les populations étudiées, et selon le modèle de risque utilisé (modèle linéaire d'excès de risque relatif (ERR) ou absolu (EAR))





# Scénario 3 : Exposition Environnementale à la Thyroïde

Dans une population de 10 000 filles de la région (i) exposées à 0,1 Gy à la thyroïde à l'âge d'un an, environ 19 cas excédentaires de cancer de la thyroïde associés aux rayonnements sont attendus avant l'âge de 30 ans. Dans une population de 10 000 garçons exposés de manière similaire, environ 2 cas excédentaires de cancer de la thyroïde associés aux rayonnements sont attendus avant l'âge de 30 ans.

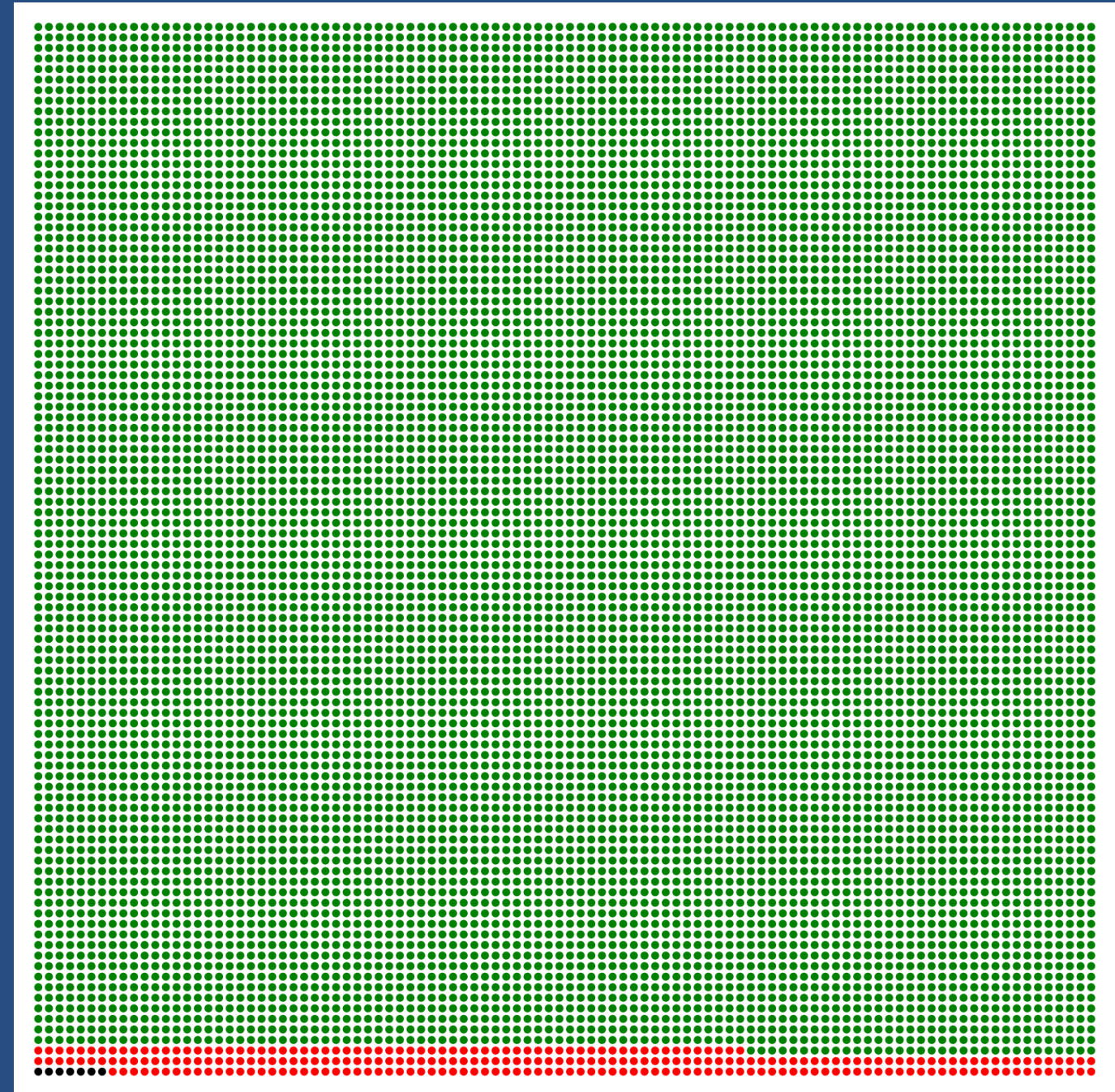
Les estimations des cas excédentaires de cancer de la thyroïde associés aux rayonnements étaient les plus faibles pour la région (v) (« Afrique sub-saharienne »), qui présentait les taux de base d'incidence du cancer de la thyroïde les plus faibles.

Les résultats étaient cohérents, selon des modèles d'ERR dérivés des données de la LSS ou dérivés d'une l'étude Ukraino-Américaine (post Tchernobyl).

	Femmes	Hommes
Cas de base (pour 10,000)	16	3
Cas en excès (pour 10,000)	19	2

# Scénario 4 : Exposition Professionnelle

Dans une population de 10 000 travailleurs masculins exposés entre les âges de 30 et 45 ans à une dose cumulative de 0,1 Gy, environ 6 à 12 décès excédentaires par cancer solide associés aux rayonnements sont attendus avant l'âge de 60 ans (pour environ 230 à 260 décès de base). Les résultats sont raisonnablement cohérents (c-à-d. dans cette plage d'âge et de dose) pour les populations cibles à travers le monde, que les calculs soient fondés sur des modèles dose-réponse dérivés de la LSS ou dérivés des études chez les travailleurs du nucléaire.



# Conclusions du rapport UNSCEAR Canepi

Les éléments attestant d'associations positives avec les rayonnements sont renforcés pour de nombreux sites de cancer.

Des estimations du risque de cancer excédentaire cumulé lié aux rayonnements ont été établies pour des populations de référence mondiales, par âge, sexe et scénarios d'exposition spécifiques.

Ce rapport renforce notre connaissance de l'association entre l'exposition aux rayonnements et le risque de cancer. Les données scientifiques accumulées en épidémiologie consolident l'existence d'une association entre les rayonnements et la plupart des sites de cancer considérés dans la gamme des faibles doses (< 0,1 Gy).

# Publication du rapport UNSCEAR Canepi

72<sup>nd</sup> session (2025): Document approuvé

Q1, 2026: Synthèse publiée dans le *Lancet Oncology*

Q4, 2026: Publication prévue du rapport



THE LANCET  
Oncology

[This journal](#) [Journals](#) [Publish](#) [Clinical](#) [Global health](#) [Multimedia](#) [Events](#) [About](#)

COMMENT · Volume 27, Issue 5, P534-537, May 2026 [Download Full Issue](#)

## Ionising radiation and cancer: a UN review of the recent epidemiological evidence

[Julie J Burt](#)<sup>a</sup> · [Amy Berrington de Gonzalez](#)<sup>b,c</sup> · [Alina V Brenner](#)<sup>d</sup> · [Robert D Daniels](#)<sup>e</sup> · [Kyoji Furukawa](#)<sup>f</sup> · [Klervi Leuraud](#)<sup>g</sup> · [Mark P Little](#)<sup>h,i</sup> · [David Pawel](#)<sup>j</sup> · [Kristi Randhawa](#)<sup>a</sup> · [David B Richardson](#)<sup>k</sup> [✉](#) [Show less](#)