

Effets sanitaires de la catastrophe de Tchernobyl

Rosa Goncharova

*Institut de Génétique et de Cytologie
Académie Nationale des Sciences du Bélarus
Minsk, République du Bélarus*

E-mail: R.Goncharova@igc.bas-net.by



À la mémoire de Solange Fernex (1934-2006)

éminente femme politique française,

militante pacifiste,

ancienne députée au Parlement européen,

pour sa quête obstinée

d'une information complète sur la santé

et les conséquences de la catastrophe de

Tchernobyl dans tous les pays touchés,

y compris en France,

et d'un développement d'aide sanitaire

auprès des populations affectées.

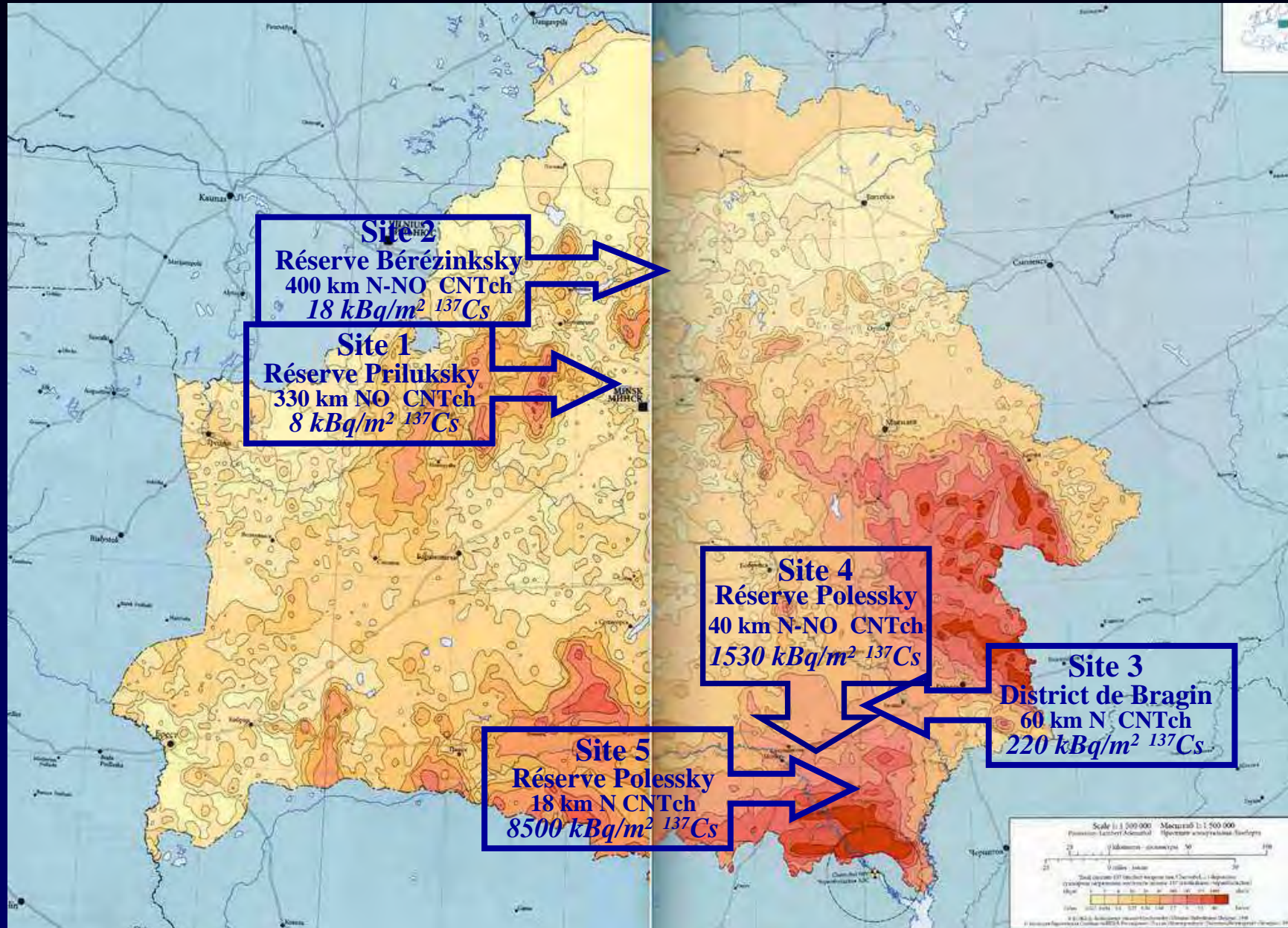
Europe

[Atlas du dépôt de césium en Europe après l'accident de Tchernobyl 1998]



Sites d'observation de notre étude

[Atlas du dépôt de césium en Europe après l'accident de Tchernobyl 1998]



Densité de la contamination par les radionucléides sur les sites d'observation de notre étude (kBq/m²)

Site	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁹⁰ Sr	^{239,240} Pu	²³⁸ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴¹ Am
Avant l'accident									
Moyenne du Bélarus	1.5 – 3.7 ^a	No	–	–	0.74 – 2.59 ^b	0.037 – 0.059 ^c		–	–
Avril – Mai 1986					Août 1996				
1	8	4	5	0	3.81	0.094	0.044	2.98	0.14
2	18	9	12	0	5.12	0.14	0.072	5.1	0.19
3	220	140	150	440	38.56	1.26	0.60	48.76	1.73
4	1526	1020	1090	3050	117.24	2.35	1.17	86.67	3.21
5	8500	5650	5790	17200	1200	11	4.9	420	15

(a) Marei et al., 1970

(b) National Report, 2001

(c) Hardy et al., 1973

Doses thyroïdiennes collectives concernant deux tranches d'âge au Bélarus

Région	Dose collective pour les enfants et les adolescents (de 0 à 18 ans au moment de l'accident) en personne-Gy	Dose collective pour les adultes (de 19 ans et plus au moment de l'accident) en personne-Gy	Doses collectives totales de la population du Bélarus, en personne-Gy
Brest	21129	24042	45171
Vitebsk	1164	1560	2724
Gomel Ville	36998	38236	27234
Gomel	112812	171939	284751
Grodno	3329	4453	7782
Minsk Ville	15063	19244	34307
Minsk	6404	8121	14525
Mogilev	22328	27694	50022

[20 Years after the Chernobyl Catastrophe:
the consequences in the Republic of Belarus and their overcoming.
National Report, 2006]

Doses effectives cumulées collectives (doses thyroïdiennes exeptées) sur deux périodes

dans les territoires du Bélarus avec une densité de contamination
par le césium-137 supérieure à 37 kBq/m²

Période	Dose effective collective (personne-Sv)		
	Externe	Interne	Cumulée
1986-1995	9636	5504	15140
1986-2005	11900	6800	18700

[20 Years after the Chernobyl Catastrophe:
the consequences in the Republic of Belarus and their overcoming.
National Report, 2006]

Évolution de l'incidence du cancer de la thyroïde au Bélarus

Nombre de cas pour 100 000 personnes



Total (1986-2001):

1685 cas

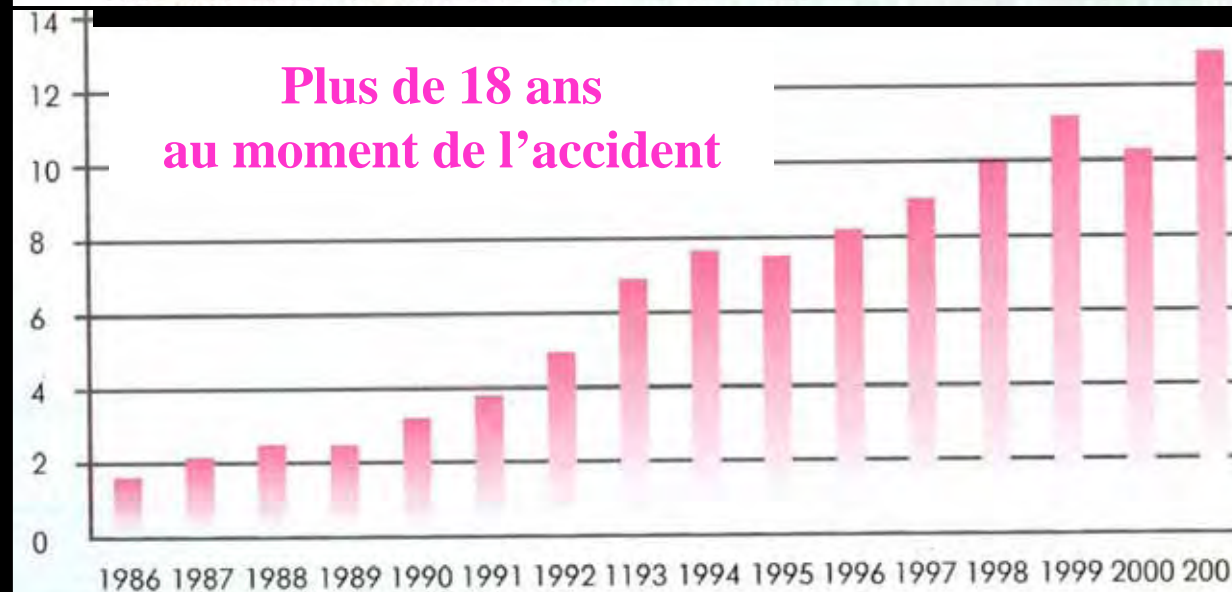
Contrôle

pour les moins de 18 ans

(1971-1985):

14 cas

(1 case / 1 mln personne /an)



Total (1986-2001):

6460 cas

Contrôle

pour les plus de 18 ans

(1973-1985):

1393 cas

Années

[National Report, 2003]

**Taux d'incidence standardisé des tumeurs malignes
dans les populations vivant sur les territoires du Bélarus
avec 37-555 kBq/m² et dans le groupe de contrôle
pendant la période 1993-2003 (pour 100 000 individus)**

Site tumoral	Code ICD X	Hommes		Femmes	
		GPR 5	Contrôle	GPR 5	Contrôle
<i>Total</i>	<i>C00-97</i>	542.95*	487.21	359.12*	301.89
Estomac	C16	69.55	65.75	29.33	28.22
Côlon	C18	23.31*	17.94	16.41	15.43
Poumon	C34	115.91	121.16	8.56	8.81
Peau	C44	57.56*	39.82	47.27*	32.96
Sein	C50			72.29*	59.25
Rein	C64-65	19.9	20.71	9.26	9.37
Vessie	C67	26.38	24.61	3.37*	2.69
Thyroïde	C73	6.54*	2.58	22.08*	16.63

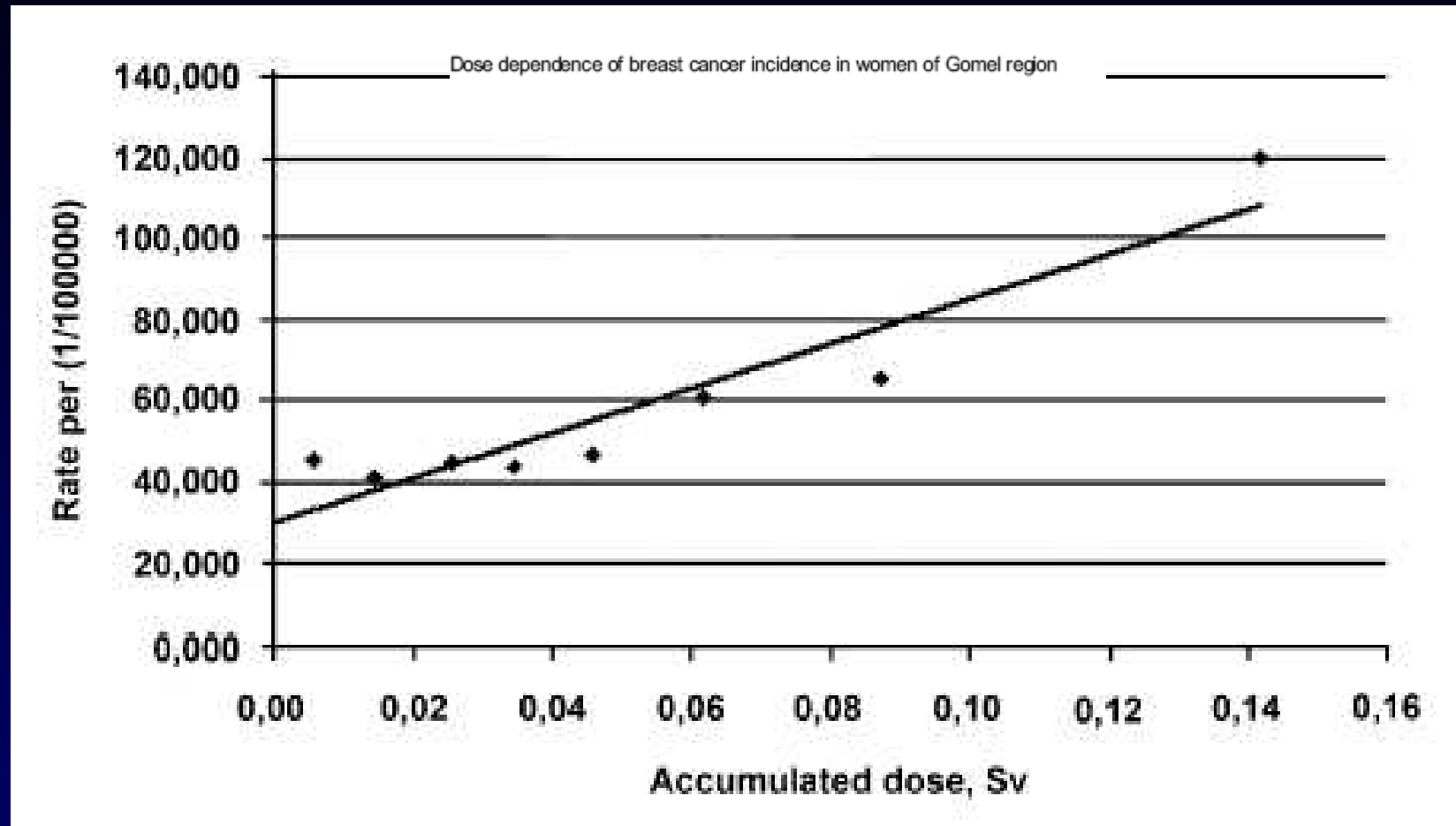
[Okeanov A.E.//Zum int. Kongress "20 Jahre Leben mit Tschernobyl, 2006]

**Risque relatif d'incidence des tumeurs malignes
parmi la population vivant sur les territoires du Bélarus
avec 37-555 kBq/m²**

Site tumoral	Code ICD X	1993-1996		1997-2003	
		RR	95% CI	RR	95% CI
Total	C00-97	1.09	1.07 – 1.12	1.15	1.13 – 1.17
Estomac	C16	1.03	0.97 – 1.09	1.03	0.96 – 1.07
Côlon	C18	1.01	0.91 – 1.12	1.23	1.15 – 1.32
Poumon	C34	0.91	0.86 – 0.97	0.93	0.89 – 0.98
Peau	C44	1.26	1.18 – 1.35	1.48	1.42 – 1.54
Sein	C50	1.16	1.08 – 1.26	1.25	1.18 – 1.32
Rein	C64-65	1.04	0.91 – 1.18	0.94	0.86 – 1.02
Vessie	C67	1.05	0.93 – 1.19	1.05	0.97 – 1.15
Thyroïde	C73	1.45	1.23 – 1.71	1.46	1.33 – 1.59

[Okeanov A.E.//Zum int. Kongress "20 Jahre Leben mit Tschernobyl, 2006]

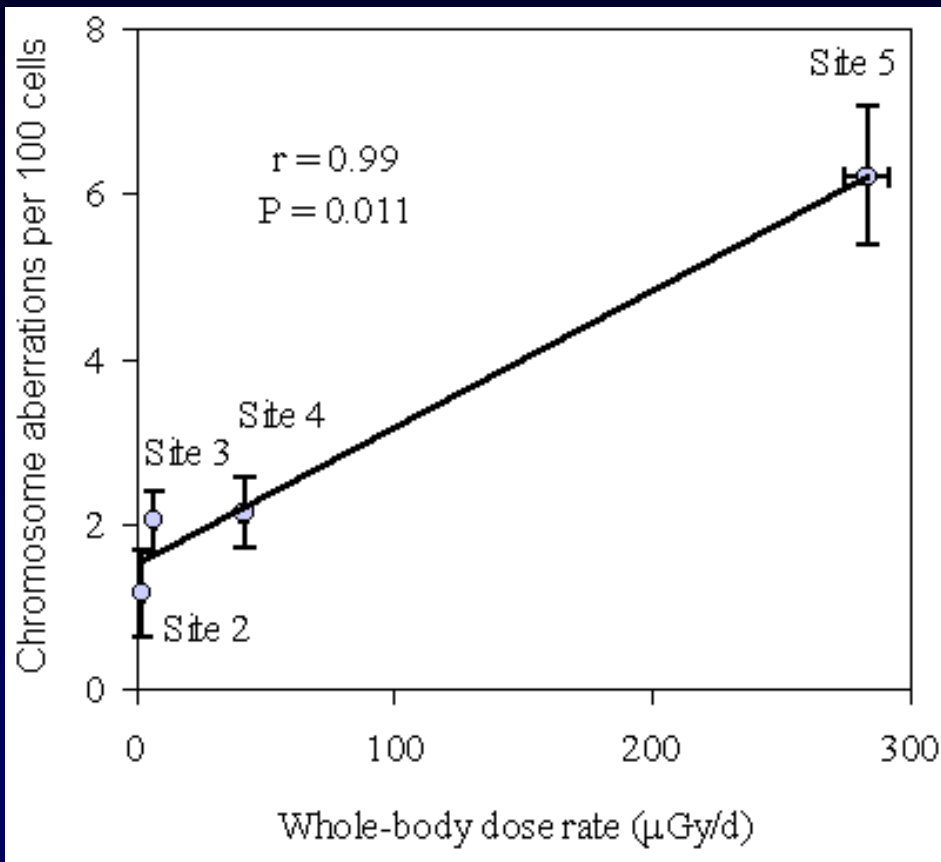
Dose dépendance d'incidence du cancer du sein chez les femmes de la région de Gomel, Bélarus



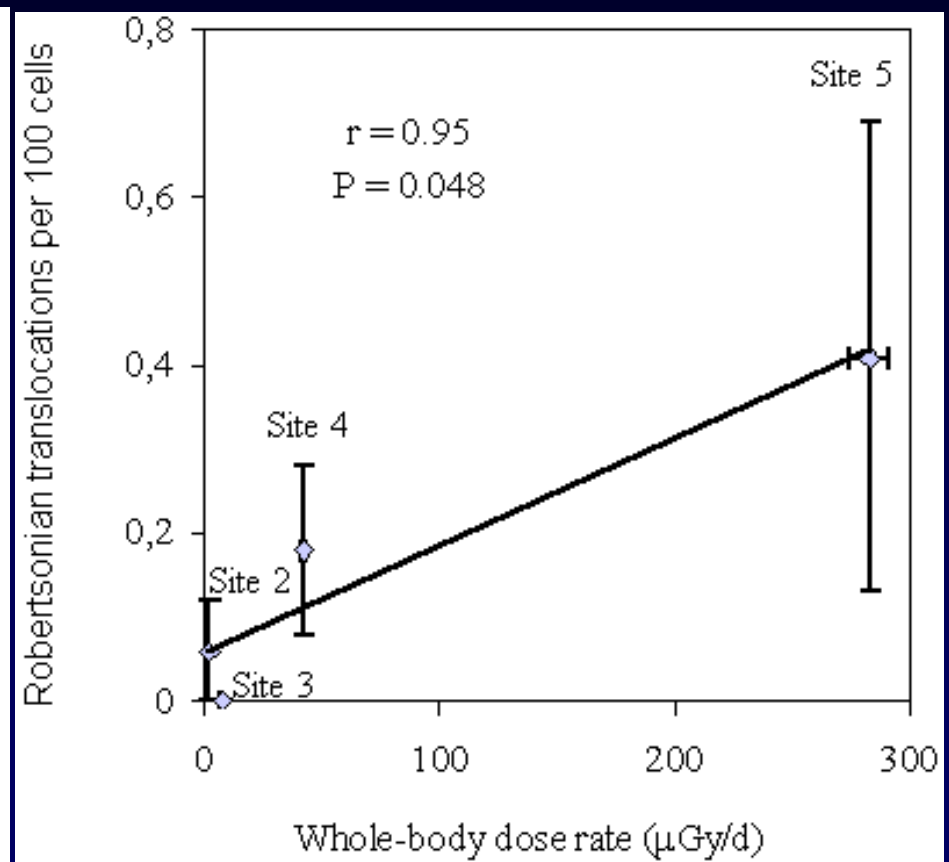
[20 Years after the Chernobyl Catastrophe:
the consequences in the Republic of Belarus and their overcoming.
National Report, 2006]

Corrélation entre aberrations chromosomiques et débit de dose corporelle absorbée Chez le campagnol roussâtre, en 1996

a) Toutes formes d'aberrations

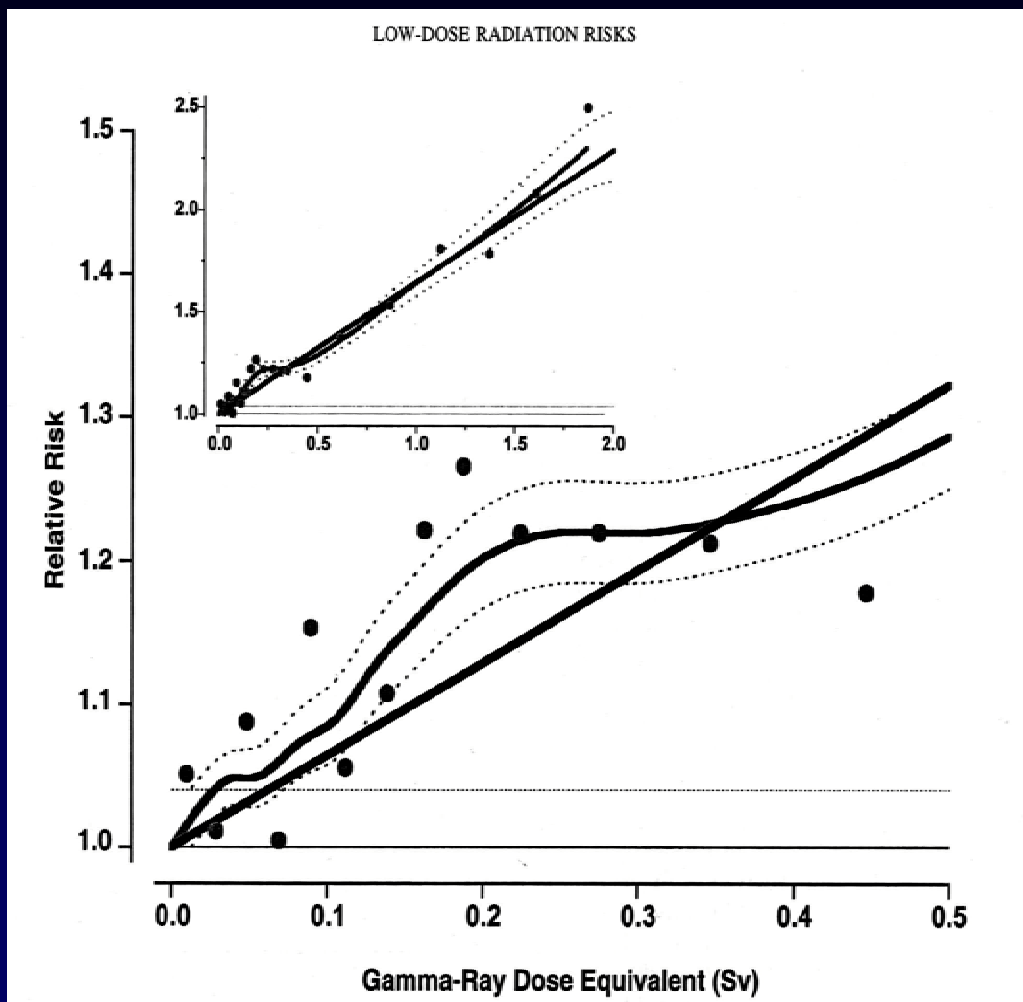


b) Translocations robertsoniennes



[N. I. Ryabokon, R. I. Goncharova // Radiation and Environmental Biophysics, 2006]

Risques de cancer radio-induits par les faibles doses chez les survivants de la bombe atomique



Risque estimé pour les faibles doses. Taux de cancer par âge spécifique sur la période de suivi 1958-1994 par rapport à ceux d'une personne non-exposée, établis sur une moyenne de suivi et Estimated low-dose relative risks. Age-specific cancer rates over the 1958–1994 follow-up period relative to those for an unexposed person, averaged over the follow-up and over sex, and for age at exposure 30. *The dashed curves* represent ± 1 standard error for the smoothed curve. *The straight line* is the linear risk estimate computed from the range 0–2 Sv. Because of an apparent distinction between distal and proximal zero-dose cancer rates, *the unity baseline* corresponds to zero-dose survivors within 3 km of the bombs. *The horizontal dotted line* represents the alternative baseline if the distal survivors were not omitted. *The inset* shows the same information for the fuller dose range.

Études de la mortalité chez les survivants de la bombe atomique.

Rapport 12, Partie I. Cancer: 1950–1990

Catégorie de dose	Excès de Risque Relatif	ERR par Sv
0,005–0,02	0,03	2,6 ± 2,1
0,02–0,05	0,5	1,6 ± 0,90
0,05–0,10	0,04	0,60 ± 0,40
0,10–0,20	0,06	0,43 ± 0,25
0,20–0,50	0,12	0,38 ± 0,13

*D.A. Pierce, Y. Shimizu, D.L. Preston, M. Vaeth,
K. Mabuchi* // Radiation Research, 1996]

- **Les doses corporelles** reçues par les populations exposées de la République du Bélarus sont estimées être de l'ordre de 0–0,15 Gy, c'est-à-dire **dans la frange induisant une augmentation significative de l'incidence de cancer chez les survivants de la bombe atomique.**
- **L'incidence du cancer de la thyroïde suit une courbe de croissance** constante parmi la population adulte du Bélarus (National Report, 2006).
- Au cours de la période 1990–2003, il y a eu **une augmentation statistiquement significative de l'incidence du cancer du sein** chez les femmes de la région de Gomel la plus contaminée du Bélarus, par comparaison avec la valeur correspondante chez les femmes vivant dans les zones moins contaminées. La dose dépendance entre la dose de radiation accumulée et le risque relatif concrétisé de cancer du sein a été démontrée.
- Les données collectées par A. Okéanov, parmi la population vivant dans des régions avec une contamination de 37 à 555 kBq/m², **font état d'une augmentation considérable du risque relatif d'incidence du cancer entre 1997 et 2003**, par comparaison avec la période précédente 1993-1996.
- La somme de toutes ces données nous autorise à conclure que l'accident de Tchernobyl se soldera par **un nombre de conséquences sanitaires néfastes à la fois pour la population affectée et les générations futures.**
- En particulier, une incidence accrue du cancer de la thyroïde chez les enfants nés de parents chroniquement exposés aux conséquences de l'accident de Tchernobyl pourrait être **une manifestation de l'instabilité génomique induite.**
- Pour établir le rôle causal de l'irradiation à faibles doses due aux retombées de Tchernobyl dans les augmentations des nombreux types de cancers observées au Bélarus (Rapport national, 2006), **il faut mener à l'avenir des études épidémiologiques sur les effets sanitaires des radiations et des études de cohortes avec reconstitution des doses corporelles absorbées.**
- Enfin, toute déclaration ne tenant pas compte des augmentations de l'incidence des autres types de cancer liées aux radiations implique tout simplement **le déni ou l'ignorance des données établies au Bélarus.**