

# Le rapport de l'OMS sur Fukushima est une parodie

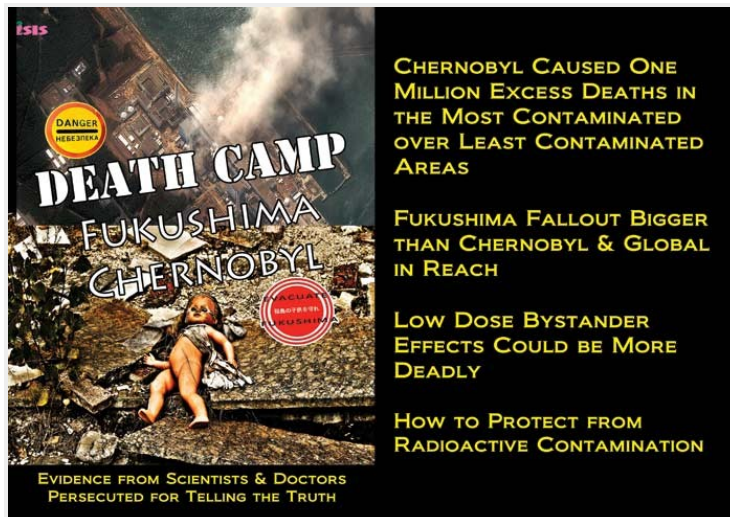
## WHO Report on Fukushima a Travesty

**L'Organisation Mondiale de la Santé a manqué à son obligation de protéger les populations et elle est coupable du crime de non-assistance. Susie Greaves**

**Rapport de l'ISIS en date du 09/07/2012**

L'article original intitulé **WHO Report on Fukushima a Travesty** est accessible sur [http://www.i-sis.org.uk/WHO\\_Report\\_on\\_Fukushima\\_a\\_Travesty.php](http://www.i-sis.org.uk/WHO_Report_on_Fukushima_a_Travesty.php)

## L'Organisation Mondiale de la Santé est asservie au lo



Ce rapport spécial va être inclus dans la revue **Science in Society** N ° 55 (disponible en août 2012). [Pré-commander dès maintenant](#) ou [Abonnez-vous](#) . Tous les profits de ce numéro de la revue 'SiS 55' seront reversés aux enfants de Fukushima et de Tchernobyl.

## L'Organisation Mondiale de la Santé est asservie au lobby nucléaire

Le Rapport sur la santé mondiale (mai 2012) intitulé "Estimation préliminaire des doses de l'accident nucléaire après le tsunami et le tremblement de terre de 2011 dans le Grand Est du Japon" [1], est un exercice de relations publiques pour rassurer le monde et dire que l'OMS s'acquitte de son rôle dans le domaine des rayonnements et de la santé. Suite à l'estimation préliminaire des doses, l'OMS procédera à une évaluation des risques pour la santé pour «soutenir l'identification des besoins et des priorités d'action de santé publique».

Mais ce rapport et sa suite ne peuvent pas aider ces gens au Japon qui auraient dû être évacués beaucoup plus tôt et qui vont certainement subir des conséquences sur leur santé après leur exposition, à des degrés divers depuis mars 2011, à des **rayonnements ionisants**.

Ce rapport présente toutes les caractéristiques de la soumission de l'OMS à l'AIEA. Il n'a pas été écrit par du personnel de l'OMS, mais par un groupe d'experts internationaux *convoqués* par l'OMS. Un rapide coup d'œil sur la liste des contributeurs montre que tous ont des liens avec l'industrie nucléaire, que ce soit directement, en tant que membres de l'AIEA ou de l'UNSCEAR, ou en tant que membres d'organisations comme l'Agence britannique de protection de la santé (anciennement le *National Radiological Protection Board*). L'OMS n'a pas de département ni d'expertise en matière de rayonnements et de santé publique [2]. Cette organisation est entièrement dépendante de l'AIEA pour son information sur le sujet, d'après la signature de l'accord de 1959 WHA 12/40 entre les deux organisations [3].

### **Des données absentes ou peu fiables**

Le rapport utilise les données fournies par le gouvernement japonais, et il ne fait aucune référence à d'autres sources d'information, par exemple à partir des organisations indépendantes de citoyens japonais [4], de la CRIIRAD (France) [5], des organismes 'Fairewinds' (Etats-Unis) [6] ou encore de Greenpeace International [7]. Ne compter que sur les chiffres du gouvernement japonais rend un mauvais service aux populations du Japon, dont beaucoup ne font plus confiance à leurs propres politiciens. Des scientifiques japonais indépendants ont critiqué la méthodologie utilisée par le gouvernement japonais pour mesurer les retombées radioactives de Fukushima.

Par exemple, le professeur Matsui Eisuke, un spécialiste des maladies respiratoires et des radiations à faibles doses, et le directeur de l'Institut médical de l'Environnement à Gifu, disent que [8] « Le gouvernement et ses conseillers professionnels se sont appuyés essentiellement sur les rayons gamma qui sont faciles à détecter.

Mais, en termes d'exposition aux radiations internes, les rayons bêta et les rayons alpha ont un effet beaucoup plus grave que les rayons gamma. Le gouvernement japonais et l'entreprise TEPCO ont de la peine à mesurer les isotopes tels que le strontium 90 émetteur de rayons bêta ou le plutonium 239 émetteur de rayons alpha. Ils ont délibérément ignoré les caractéristiques de l'exposition interne ».

Il est écrit dans le rapport de l'OMS, qu'aucune évaluation ne peut être faite des rayonnements reçus par les personnes vivant à moins de 20 km autour du réacteur parce que « *des données précises n'étaient pas disponibles* ». De même, il est écrit qu'aucune évaluation ne peut être faite de la dose reçue par les travailleurs de la centrale nucléaire, parce que cela nécessite une autre "approche dosimétrique".

Ainsi, deux groupes critiques qui ont été exposés à des niveaux très élevés de rayonnements ionisants, sont rejetés à la page 15 du rapport et ils ne sont plus jamais mentionnés par la suite.

En ce qui concerne les estimations des doses de rayonnements dans le reste du monde (page 28), il est signalé que les mesures n'étaient pas disponibles. Pourtant, les 60

stations de mesure, répartis dans le monde entier et appartenant au réseau du *Comprehensive Test Ban Treaty Organisation*, de l'Organisation du Traité l'interdiction complète des essais [nucléaires] [9] ont été à l'origine de la collecte de données cruciales, et elles pourraient nous dire exactement combien de radiations ont été libérées à n'importe quel jour et dans de nombreuses parties du monde depuis le 11 mars 2011. Mais bien que ces stations soient payées par les divers peuples du monde, les mesures ne sont mises à la disposition des organismes officiels pré-sélectionnés dans chacun des pays, ni bien sûr à l'OMS !

En effet, des scientifiques indépendants ont estimé, même à partir d'un ensemble limité de ces données mises à leur disposition, que les rejets réels de radioactivité résultant de l'accident de Fukushima ont été au moins 15 fois plus importants que les chiffres officiels fournis [10] ([Fukushima Fallout Rivals Chernobyl](#), SiS 55) \*.

\* Version en français intitulée "Les retombées radioactives de Fukushima rivalisent avec celles de Tchernobyl" par le Dr Mae-Wan Ho. Traduction et compléments de Jacques Hallard ; accessible sur <http://isias.transition89.lautre.net/spip.php?article231>

Fait intéressant, lors d'une réunion avec le groupe *IndependentWHO* le 4 mai 2011, le Dr Margaret Chan, Directrice générale de l'OMS, a confirmé qu'elle reçoit ces rapports à partir de l'**OTICE** (*CTBTO* en anglais) et elle a déclaré qu'elle ne diffuse pas l'information au public, car, à son avis, il n'y a pas de menace pour la santé publique [11]. Pourtant, avant la rencontre, le Dr Margaret Chan a admis qu'elle n'avait personnellement aucune compétence dans la science des rayonnements et, qu'en outre, il n'existe plus de département des rayonnements et de la santé publique au siège de l'OMS à Genève, en Suisse..

### **Dix à 50 fois la limite de dose annuelle, telle que définie par la Commission internationale de protection radiologique**

Le rapport est bourré de matériaux inutiles justifiant la méthodologie utilisée, de sorte que nous devons lire jusqu'à la page 63 avant que l'on nous donne quelques chiffres concrets quant aux doses réelles de rayonnements auxquels les gens ont été exposés. Elle affirme que [1]: « *A Fukushima, les doses estimées efficaces sont dans une plage de doses de 1 à 10 mSv, sauf dans deux des endroits où par exemple les doses efficaces sont estimées à l'intérieur d'une plage de doses s'étalant de 10 à 50 mSv...* ».

Ces chiffres marquants sont glissés dans le texte sans aucun commentaire ni aucune interprétation de la part de l'OMS. Deux choses doivent être prises en compte. Tout d'abord, la limite de dose internationalement acceptée pour les membres des populations est de 1 mSv par an [12], de sorte que les 2 millions d'habitants de la province de Fukushima ont reçu jusqu'à dix fois cette dose limite, et que les habitants des zones les plus touchées (comme par exemple les 75.000 personnes du district de Futaba, et les 22.000 personnes dans le district de Namie) ont reçu entre 10 et 50 fois cette dose limite.

Comme le rapport de l'OMS ne fait aucun commentaire sur les implications sanitaires de l'exposition à ces doses d'irradiation, nous avons besoin, en tant que membres de la

société civile, pour interpréter les données par nous-mêmes, d'autres études à titre de comparaison.

La plus grande étude réalisée sur des travailleurs de l'industrie nucléaire en 2007, a trouvé que la mortalité par cancer a augmenté chez les travailleurs du nucléaire exposés à une moyenne de 2 mSv / an [13], et le dernier rapport BEIR (*Biological Effects of rayonnements ionisants*) de l'Académie des sciences des États-Unis, indique que les enfants, et en particulier les filles, sont beaucoup plus vulnérables à la dose de rayonnements que les adultes [14].

### **Le crime de non-assistance**

Comme indiqué dans l'article 1 de sa Constitution, l'objectif de l'Organisation mondiale de la Santé est « *d'amener tous les peuples au plus haut niveau possible de santé* » et à l'article 2, il est déclaré que l'OMS devrait «... *contribuer à l'élaboration d'une opinion publique éclairée entre tous les peuples sur les questions de la santé* »[15].

L'OMS ignore sa propre Constitution et elle est coupable du crime de non-assistance, quand elle ne parvient pas à souligner que ces niveaux de rayonnements sont plusieurs fois plus élevés que les limites acceptées et délaisse la tâche de l'interprétation de ces niveaux pour le lecteur profane.

Quatorze mois après l'accident de Fukushima, l'OMS se vante que son rapport « *fournit des informations actualisées et fiables* » sur la dose estimée de rayonnements. Elle promet la fourniture d'études plus détaillées par la suite et une évaluation des impacts sur la santé, mais les dizaines de milliers de personnes, vivant dans des zones dangereusement contaminées du Japon, ne peuvent pas attendre de si longs délais.

### **Notes et références**

1. *Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami*, World Health Organisation, May 2012.  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf)
2. “On Tuesday, March 15, Maria Neira, Director of Public Health and Environment Department, acknowledged that the WHO had no experts on site. She said she was ready to respond to every request from Tokyo, adding that “this request should be made through the IAEA.” Agathe Duparc. Le Monde, 19.03.11  
<http://philrr.blog.lemonde.fr/2011/03/>
3. IndependentWHO. The Agreement WHA 12-40 between WHO and IAEA.  
<http://independentwho.org/en/who-and-iaea-aggreement/>
4. Statement by Scientists and Engineers Concerning Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (no.3). 2011, Citizen`s Nuclear Information Center,  
<http://www.cnic.jp/english/topics/safety/earthquake/fukukk19may11.html>
5. Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité. Consequences of the Fukushima Daiichi Accident in Japan : A substantial and long-lasting contamination. CRIIRAD, 2011.  
[http://www.criirad.org/actualites/dossier2011/japon\\_bis/en\\_anglais/11-07-07\\_cpcriirad\\_eng.pdf](http://www.criirad.org/actualites/dossier2011/japon_bis/en_anglais/11-07-07_cpcriirad_eng.pdf)

6. Fukushima Daiichi: The Truth and the Future, Fairewinds Energy Education, 2012  
<http://fairewinds.com/content/fukushima-daiichi-truth-and-future>
7. Lessons from Fukushima, Greenpeace, 28 February, 2012,  
<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Nuclear-reports/Lessons-from-Fukushima/>
8. Eisuke M. Activities of Citizens and Scientists Concerned about Low Dose Internal Radiation Exposures in Japan. 201,  
<http://independentwho.org/media/Documents IW/English Abstracts Forum Radioprotection IW Geneva 2012.pdf>
9. Comprehensive Test Ban Treaty Organisation. Verification Regime.  
<http://www.ctbto.org/verification-regime/>
10. Ho MW. Fukushima fallout rivals Chernobyl. [Science in Society 55](#)
11. Chronologie des échanges avec l'OMS (in French). IndependentWHO, 6 July 2011,  
<http://independentwho.org/fr/chronologie-echanges-avec-oms/>
12. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, International Commission on Radiological Protection. 2005,  
[http://www.icrp.org/docs/2005\\_recs\\_CONSULTATION\\_Draft1a.pdf](http://www.icrp.org/docs/2005_recs_CONSULTATION_Draft1a.pdf)
13. Fairewinds Energy Education. Cancer Risk To Young Children Near Fukushima Daiichi Underestimated. 2012. <http://fairewinds.com/content/cancer-risk-young-children-near-fukushima-daiichi-underestimated>
14. Using the BEIR risk models, girls are almost twice as vulnerable as same-aged boys, and a 5-year-old girl is 5 times and an infant female 7 times more vulnerable than a 30-year-old man. United States National Academy of Sciences. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2. 2006. (page 311)  
[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=11340&page=311](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11340&page=311)
15. The Constitution of the World Health Organisation. World Health Organisation, 2006,  
[http://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_en.pdf](http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf)

© 1999-2012 The Institute of Science in Society

[Contact the Institute of Science in Society](#)

MATERIAL ON THIS SITE MAY NOT BE REPRODUCED IN ANY FORM WITHOUT EXPLICIT PERMISSION. FOR PERMISSION, PLEASE [CONTACT ISIS](#)

## **Définitions et compléments**

**OTICE** - Introduction d'un article de Wikipédia

L'**Organisation du [Traité d'interdiction complète des essais nucléaires](#)** (**CTBTO**, en anglais : *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization*) a pour rôle de détecter toute explosion atomique sur la planète et d'en faire part aux pays signataires du contrat, pour prendre des mesures afin d'empêcher les puissances nucléaires

actuelles de poursuivre leurs essais, et les Etats ne disposant pas de l'arme atomique de s'en doter.

Elle dispose d'instruments de mesure (sismographes, stations infrasounds, analyses de particules radioactives dans l'air) réparties sur toute la planète, envoyant les informations prélevées au siège de l'Organisation, à [l'ONU à Vienne](#).

## Sommaire

- [1 Statut](#)
- [2 Mandat](#)
- [3 Départements directement liés au système de détection](#)
  - o [3.1 Système de surveillance international](#)
  - o [3.2 Communications et infrastructures \(GCI\)](#)
  - o [3.3 Centre international de collecte des données \(IDC\)](#)
  - o [3.4 Inspections sur le site \(OSI\)](#)
- [4 Essais nucléaires nord-coréens 2006 et 2009](#)
- [5 Usages civils](#)
- [6 Informations complémentaires](#)
  - o [6.1 Quelques chiffres](#)
  - o [6.2 États visés à l'Annexe 2](#)
  - o [6.3 Problème des tests subcritiques](#)
- [7 Notes et références](#)
- [8 Liens](#)

Article complet sur [http://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation\\_du\\_trait%C3%A9\\_d\\_%27interdiction\\_compl%C3%A8te\\_des\\_essais\\_nucl%C3%A9aires](http://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_du_trait%C3%A9_d_%27interdiction_compl%C3%A8te_des_essais_nucl%C3%A9aires)

**Parodie** - Extrait d'un article de Wikipédia



Cet article est une **ébauche** concernant la **littérature**. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

La **parodie** est une forme d'[humour](#) qui utilise le cadre, les personnages, le style et le fonctionnement d'une œuvre pour s'en moquer.

Elle se base entre autres sur l'inversion et l'exagération des caractéristiques appartenant au sujet parodié.

Selon Dominique Maingueneau<sup>1</sup>, la parodie constitue une « stratégie de réinvestissement d'un texte ou d'un genre de discours dans d'autres » : il s'agit d'une stratégie de « subversion », visant à disqualifier l'auteur du texte ou du genre source, tandis que la stratégie opposée (la « captation », imitation positive) permet de « transférer sur le discours réinvestisseur l'autorité attachée au texte ou au genre source ».

## Sommaire

- [1 Légalité](#)
- [2 Exemples](#)
  - o [2.1 À la télévision](#)
  - o [2.2 Au cinéma](#)
  - o [2.3 En littérature](#)
  - o [2.4 Dans la presse écrite](#)
  - o [2.5 En chansons](#)
  - o [2.6 Radio Parodie](#)
- [3 Références](#)
- [4 Voir aussi](#)

## Légalité

Toute exploitation d'œuvres sans l'autorisation de son auteur constitue un acte de contrefaçon, toutefois : l'article L 122-5 du Code de la Propriété intellectuelle aménage, afin de ne pas compromettre la liberté de parodier, certaines exceptions à ce droit exclusif de l'auteur: Il en est ainsi notamment de la **parodie**, le [pastiche](#) et la [caricature](#), compte tenu des lois du genre<sup>2</sup>.

Le but poursuivi doit, en principe, être de faire sourire ou rire, sans pour autant chercher à nuire à l'auteur. C'est la poursuite d'une intention humoristique qui permet à la parodie d'échapper au monopole de l'auteur. Ces lois impliquent une absence de confusion entre l'œuvre parodiée et la parodie elle-même, de telle sorte que le public sache tout de suite laquelle est l'originale. De ce fait la parodie est une exception au droit d'auteur, car c'est une de nos libertés<sup>3</sup>....

Article complet sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Parodie>

## **Radiation ionisante** ou **Rayonnement ionisant** – Extrait d'un article Wikipédia

Un **rayonnement ionisant** est un [rayonnement](#) capable de déposer assez d'énergie dans la [matière](#) qu'il traverse pour créer une [ionisation](#). Ces rayonnements ionisants, lorsqu'ils sont maîtrisés, ont beaucoup d'usages pratiques bénéfiques (domaines de la [santé](#), [industrie](#)...) Mais pour les organismes vivants, ils sont potentiellement nocifs à la

longue et mortels en cas de dose élevée. Les rayons ionisants sont de natures et de sources variées, et leurs propriétés dépendent en particulier de la nature des particules constitutives du rayonnement ainsi que de leur énergie.



## Sommaire

- [1 Principaux rayonnements ionisants](#)
  - o [1.1 Particules  \$\alpha\$  : noyaux de  \$^{14}\text{He}\$](#)
  - o [1.2 Particules  \$\beta^-\$  : électrons](#)
  - o [1.3 Particules  \$\beta^+\$  : positrons](#)
  - o [1.4 Rayonnements X et  \$\gamma\$](#)
  - o [1.5 Neutrons](#)
- [2 Source des rayonnements ionisants](#)
- [3 Effets des rayonnements ionisants sur l'organisme](#)
- [4 Exposition de l'homme aux rayonnements ionisants](#)
  - o [4.1 Les modes d'exposition aux rayonnements](#)
  - o [4.2 L'exposition naturelle](#)
    - [4.2.1 Les rayonnements cosmiques](#)
    - [4.2.2 Les éléments radioactifs contenus dans le sol](#)
    - [4.2.3 Les éléments radioactifs naturels absorbés par inhalation ou ingestion](#)
  - o [4.3 L'exposition artificielle](#)
    - [4.3.1 Les irradiations médicales](#)
  - o [4.4 Conclusion](#)
- [5 Utilisation des rayonnements ionisants](#)
  - o [5.1 Production d'électricité](#)
- [6 Notes et références](#)
- [7 Voir aussi](#)
  - o [7.1 Articles connexes](#)
  - o [7.2 Bibliographie](#)

### Principaux rayonnements ionisants

Type de <a href="#">rayonnement</a>	Rayonnement ionisant	<a href="#">Charge</a> élémentaire	<a href="#">Masse</a> ( $\text{MeV}/c^2$ )
<a href="#">Rayonnements</a> Indirectement	<a href="#">Rayonnement</a>	0	0

<a href="#">électromagnétiques</a>	ionisant	<a href="#">ultraviolet</a>		
		<a href="#">Rayon X</a>		
		<a href="#">Rayon gamma</a>		
		<a href="#">Neutron</a>	0	940
<a href="#">Rayonnements particulaires</a>	Directement ionisant	<a href="#">Electron / particule <math>\beta^-</math></a>	-1	0,511
		<a href="#">Positon / particule <math>\beta^+</math></a>	+1	0,511
		<a href="#">Muon</a>	-1	106
		<a href="#">Proton</a>	+1	938
		Ion $^4\text{He}$ / <a href="#">particule <math>\alpha</math></a>	+2	3730
		Ion $^{12}\text{C}$	+6	11193
	Autres <a href="#">ions</a>	Variable	Variable	

Les rayonnements les plus énergétiques transfèrent assez d'énergie aux [électrons](#) de la matière pour les arracher de leur [atome](#). Les atomes ainsi privés de certains de leurs électrons sont alors chargés positivement. Les atomes voisins qui accueillent les électrons se chargent négativement.

Les atomes chargés positivement ou négativement sont appelés [ions](#). Les atomes qui ont perdu au moins un électron sont devenus des ions positifs ([cations](#)), tandis que les atomes qui ont reçu au moins un électron sont devenus des ions négatifs ([anions](#)). Les rayonnements capables de provoquer de telles réactions sont dits ionisants.

Par leur énergie, les rayonnements ionisants sont pénétrants, c'est-à-dire qu'ils peuvent traverser la matière. Le pouvoir de pénétration dépend du type de rayonnement et du [pouvoir d'arrêt](#) de la matière. Cela définit des épaisseurs différentes de matériaux pour s'en protéger, si nécessaire et si possible.

### **Particules $\alpha$ : noyaux de $^4\text{He}$**

Pénétration faible. Les particules  $\alpha$  sont émises à une vitesse avoisinant les 20 000 km/s. Cependant étant lourdes et chargées électriquement, elles sont arrêtées très facilement et rapidement par les champs électromagnétiques et les atomes composant la matière environnante. Une simple feuille de papier suffit à arrêter ces particules.

### **Particules $\beta^-$ : électrons**

Pénétration moyenne. Les particules  $\beta^-$  sont des [électrons](#). Ces derniers sont émis avec des énergies allant de quelques [keV](#) à quelques MeV. Ils peuvent donc atteindre des vitesses élevées souvent relativistes. Cependant, chargés électriquement, ils vont être arrêtés par la matière et les champs électromagnétiques environnants. Une feuille

d'aluminium de quelques millimètres peut arrêter les électrons. Un écran d'un centimètre de [plexiglas](#) arrête toutes les particules bêta d'énergie inférieure à 2 MeV.

### **Particules $\beta^+$ : positrons**

La pénétration est semblable à celle des électrons. Mais à la fin de son [parcours](#), un [positron](#) s'annihile avec un électron rencontré sur son passage en formant deux photons gamma de 511 keV chacun, ce qui ramène le problème au cas du rayonnement gamma.

### **Rayonnements X et $\gamma$**

Pénétration très grande, fonction de l'énergie du rayonnement et de la nature du milieu traversé.

Chaque matériau est ainsi caractérisé par une [couche de demi-atténuation](#) qui dépend de sa nature, du type de rayonnement et de l'énergie du rayonnement. La couche de demi-atténuation (ou [épaisseur moitié](#)) est l'épaisseur nécessaire pour réduire de moitié la valeur du débit de dose de rayonnements X ou  $\gamma$ . On définit selon le même principe une épaisseur dixième, qui ne laisse passer que 10 % du débit de dose ; par exemple, en [radioprotection](#), un écran dixième en [plomb](#) (matière très utilisée car très efficace) a une épaisseur de 50 mm.

Au-delà de la dizaine de keV, l'air n'a plus d'absorption significative des rayonnements X et  $\gamma$ . Le plomb est généralement utilisé comme élément de radio-protection dans le domaine médical. En effet, il a une épaisseur de demi-absorption de l'ordre de 100  $\mu\text{m}$  à 100 keV. Une épaisseur de 1 mm de plomb réduit la dose d'un rayonnement X de 100 keV d'un facteur 1 000. L'épaisseur de demi-absorption du plomb passe néanmoins à 1 mm vers 250 keV, ce qui signifie qu'une épaisseur de 10 mm de plomb serait alors nécessaire pour réduire la dose d'un facteur équivalent. En conséquence, dans les environnements industriels, où l'énergie peut parfois atteindre plusieurs MeV, on utilise des murs en [béton](#) (moins absorbants que le plomb, mais pratiquement plus épais) dans le contexte de la radioprotection. Dans certains cas, ceux-ci sont même [barités](#) (ajout d'une [charge](#) très dense) pour en augmenter l'efficacité.

À épaisseur d'écran identique, le rayonnement gamma est *atténué* par : le [plomb](#), l'[acier](#), le béton, l'eau (par ordre d'efficacité décroissante).

### **Neutrons**

Le neutron n'étant pas chargé, il ne produit pas d'ionisations en traversant la matière. Les neutrons libres ne forment donc pas un rayonnement ionisant, mais en provoquant des [fissions nucléaires](#), ils peuvent générer des rayonnements ionisants.

Les [neutrons](#) libres sont surtout présents dans les [réacteurs nucléaires](#) ; ils sont émis, par exemple, lors de la [fission](#) d'atomes d'[uranium 235](#). Ils sont indirectement ionisants car c'est leur capture par les noyaux ou leur interaction avec ceux-ci qui génère des rayonnements gamma et/ou diverses particules. Les neutrons sont aussi présents aux altitudes de vol des avions long-courrier et subsoniques : ils participent à 30 % de la dose reçue par le personnel naviguant.


Pénétration dépendante de leur énergie.

Le [bore](#) et le [cadmium](#), neutrophages, *absorbent* (capturent) les neutrons.

Une forte épaisseur d'eau ou de [paraffine](#) *modère* (réduit la vitesse) les neutrons.



Shéma - Pouvoir de pénétration (exposition externe). Le [rayonnement alpha](#) (constitué de noyaux d'[hélium](#)) est simplement [arrêté](#) par une feuille de [papier](#). Le [rayonnement bêta](#) (constitué d'[électrons](#) ou de [positrons](#)) est arrêté par une plaque d'[aluminium](#). Le [rayonnement gamma](#) (constitué de [photons](#) très énergétiques) est *atténué* (et non stoppé) quand il pénètre de la matière dense, ce qui le rend particulièrement dangereux pour les organismes vivants. Il existe d'autres types de rayonnements ionisants ; ces trois formes sont souvent associées à la [radioactivité](#).

 Reproduction

Nouveau pictogramme de risque contre les rayonnements ionisants, transféré le 15 février 2007 par l'[AIEA](#) à [ISO](#). Il doit remplacer le pictogramme jaune classique, uniquement « *dans certaines circonstances, spécifiques et limitées* ».

Article complet sur [http://fr.wikipedia.org/wiki/Rayonnement\\_ionisant](http://fr.wikipedia.org/wiki/Rayonnement_ionisant)

### ***Les faibles doses*** - Extrait d'un document du [CEA Direction des sciences du vivant - Prositon : Les faibles doses](#)

- [Santé, rayonnements ionisants et radionucléides. Partie 1 : Action de l'irradiation sur la cellule](#)
- [Santé, rayonnements ionisants et radionucléides. Partie 2 : Action de l'irradiation sur la cellule - Effets déterministes](#)
- [Santé, rayonnements ionisants et radionucléides. Partie 3 : Effets aléatoires](#)
- [Santé, rayonnements ionisants et radionucléides. Partie 4 : Modalités d'exposition](#)
- **Les faibles doses**
- [Effets sur la santé : Bilan](#)

### ***Généralités - le domaine des faibles doses :***

Les faibles doses de rayonnements ionisants correspondent à des irradiations pour lesquelles aucun effet néfaste sur la santé n'est observé. On parle de « faibles doses » pour des expositions inférieures ou égales à des doses de l'ordre de 100 à 200 mSv pour des irradiations aiguës. Ces niveaux correspondent à la plupart des expositions : en dehors de la radiothérapie ou d'applications médicales spécifiques, les irradiations (professionnelles, population, patients) délivrent des faibles doses (*voir* « *quelques valeurs de dose* »). L'irradiation naturelle est la principale source d'exposition (de l'ordre de 2 à 2,5 mSv par an en moyenne). A de faibles niveaux de dose, aucun effet sur la santé n'est décelé par l'épidémiologie, cependant, l'absence d'effets décelables ne peut exclure l'existence d'un risque. On considère que le risque est lié à l'apparition de

mutations radio-induites pouvant, après de nombreuses altérations supplémentaires, conduire à des effets stochastiques, notamment des cancers.

La difficulté d'identifier l'existence ou non d'un risque pour des expositions aux faibles doses tient :

- au délai de plusieurs années ou même dizaines d'années entre l'irradiation et la maladie cancéreuse, délai pendant lequel de nombreux facteurs de l'environnement sont susceptibles également d'introduire des altérations dans le fonctionnement et l'ADN cellulaire
- à l'absence de spécificité des cancers radio-induits
- à la grande fréquence des cancers survenant spontanément

L'ordre de grandeur de 100-200 mSv correspond à celui estimé à partir d'études épidémiologiques après exposition aiguë : par exemple, excès de leucémies pour des doses supérieures à 100 mSv dans l'étude des survivants d'Hiroshima et Nagasaki, excès de cancer de la thyroïde au-dessus de 100 mGy à la thyroïde chez l'enfant. Chez le fœtus, les résultats sont controversés, mais le risque de cancer pourrait apparaître pour des doses supérieures à 10 ou 20 mSv (UNSCEAR, 2000).

Ce niveau à partir duquel un excès de cancers est observé dépend de plusieurs facteurs :

- **les conditions de l'exposition** : nature du rayonnement, débit de dose. Pour les rayonnements de faible TLE (Transfert Linéique d'Energie), le risque diminue quand le débit de dose diminue ; pour les rayonnements de fort TLE (alpha par exemple), la relation semble plus complexe
- **la sensibilité de l'organisme**, les doses les plus faibles pour lesquelles un risque est identifié étant observées chez le fœtus et le jeune enfant
- **la sensibilité de l'organe irradié**, la thyroïde chez l'enfant par exemple

### ***Problématique des faibles doses :***

Après l'exposition à de faibles doses, il n'y a pas d'effets aigus mais des effets tardifs sont possibles :

- Cancers : dont la fréquence augmente avec la dose
- Effets héréditaires : pour lesquels il n'a pas été observé d'effets dans l'espèce humaine, les estimations de risque résultent des observations animales aux fortes doses (souvent 1 ou 2 Gy).

### ***Pourquoi est-il difficile d'identifier précisément les risques aux faibles doses ?***

Il y a principalement deux difficultés d'interprétation liées à un « bruit de fond » tant pour les doses que pour les effets :

- **l'existence de l'irradiation naturelle** qui constitue une part importante et inévitable de l'exposition à des faibles doses de rayonnements ionisants (de 1 à

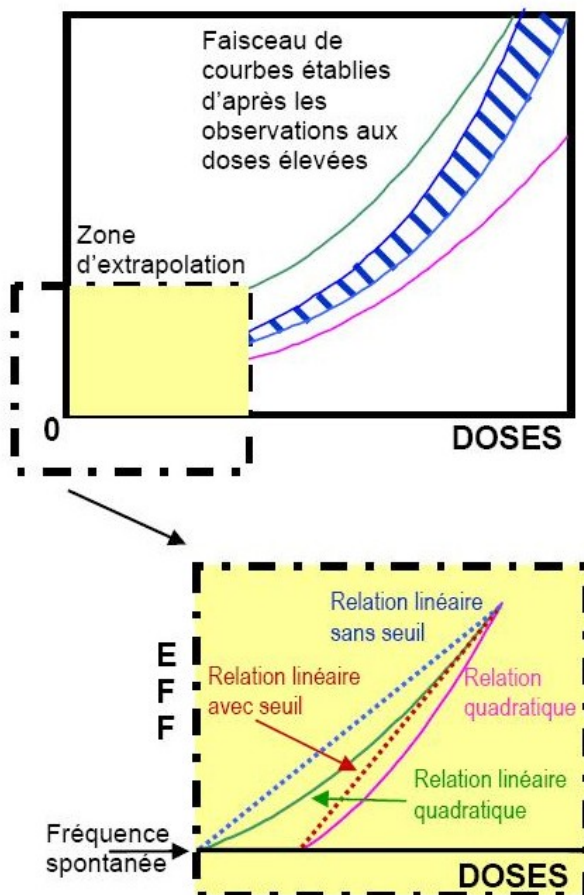
quelques dizaines, jusqu'à 100 mSv/an). Jusqu'à présent, dans les conditions de radioactivité naturelle élevée, aucun effet sur la santé n'a pu être attribué à l'irradiation.

- **la fréquence spontanée des pathologies** observées est élevée et, actuellement, il n'existe aucun moyen simple d'identifier les cancers radio-induits parmi les cancers qui surviennent spontanément. Il en est de même pour des effets héréditaires.

### **La relation dose-effet :**

Compte tenu de la fréquence spontanée élevée des cancers et de la multiplicité des facteurs pouvant moduler le risque individuel, l'épidémiologie n'a pu jusqu'à présent conclure sur des différences observées entre groupe exposé et groupe témoin.

L'estimation des risques pour des faibles doses d'irradiation, est basée sur l'extrapolation des effets observés aux fortes doses. L'analyse statistique montre qu'une relation linéaire sans seuil (ou LNT en anglais : linear non-threshold relationship) peut en général être compatible avec les résultats observés.



L'extrapolation de la courbe dose-effet est une opération mathématique qui comporte, en dehors des incertitudes inhérentes à l'opération elle-même, des incertitudes liées aux différents types de « bruit de fond » et des incertitudes liées à la variabilité biologique. D'autre part, de nombreux facteurs indépendants de l'irradiation peuvent moduler le risque. Certaines études épidémiologiques conduisent d'ailleurs à des conclusions en

apparence contradictoires avec l'extrapolation linéaire sans seuil, en ce qui concerne l'induction de certains cancers et à l'établissement de relations dose-effet ne suivant pas le modèle linéaire sans seuil (*voir l'exemple sur les cancers osseux après exposition au radium 226 et radium 228*). Pour permettre une gestion simple du risque et dans un souci de prudence, les commissions internationales établissent des normes sur la base d'une relation linéaire sans seuil (LNT) par extrapolation aux faibles doses des observations obtenues aux fortes doses ou forts débits de dose. Les recommandations de la CIPR (*CIPR 60, 1991*) concluent à l'estimation d'un risque supplémentaire après exposition à un rayonnement de faible TLE, à faible dose ou faibles débits de dose, dont les valeurs (en dose efficace exprimée en Sievert) sont :

- **5% par Sievert** pour les cancers mortels de la population
- **4% par Sievert** pour les cancers mortels chez les travailleurs. La différence entre travailleurs et population s'explique par la différence des tranches d'âge intéressées (uniquement entre 18 et 65 ans pour les travailleurs) et de l'existence de personnes plus sensibles dans la population
- **1% par Sievert** pour les effets héréditaires graves
- **Perte de 30 points de QI** (quotient intellectuel) par Sievert si l'irradiation a lieu entre la 8<sup>e</sup> et la 15<sup>e</sup> semaine post-conception

#### ***Exemples de relations dose-effet :***

*Les deux exemples suivantes correspondent à des relations dose-effet différentes. Ces études sont très utilisées dans le domaine de la radioprotection.*

Suivi des survivants d'Hiroshima et Nagasaki

Le groupe d'étude est constitué d'environ 86 000 personnes des deux sexes, de tous âges, irradiés à toutes doses, ayant une irradiation du corps dans son ensemble.

Près de 70 000 personnes ont reçu une dose inférieure ou égale à 100 mSv, dont environ 30 000 personnes une dose comprise entre 5 mSv et 100 mSv.

Sur environ 86 000 personnes suivies depuis 1950, on considère qu'il y a entre 500 et 600 décès par cancer de plus (dont environ 90 leucémies) que les ~9 000 décès par cancers spontanés attendus.

Les relations dose-effet sont considérées comme linéaires, mais en dessous de 0,5 Sv les incertitudes sont importantes comme en témoignent les schémas ci-dessous concernant les leucémies.

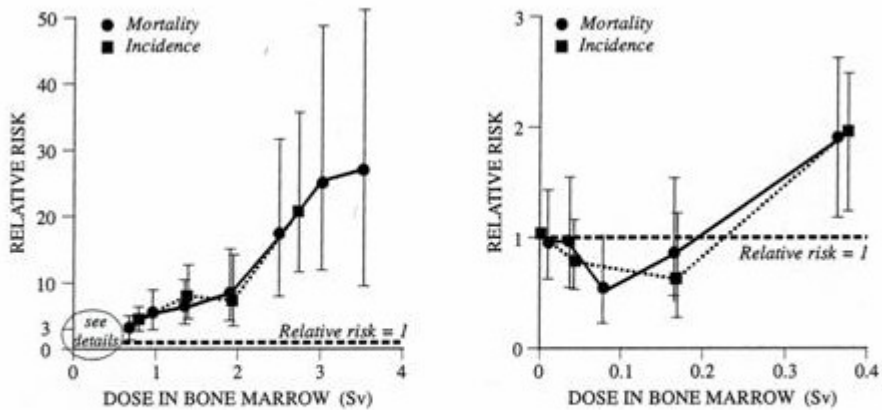


Figure XXVIII. Relative risk of leukaemia in survivors of the atomic bombings [L44].  
The diagram on the right shows the low-dose region in detail.

Risque relatif de leucémie chez les survivants d'Hiroshima et Nagasaki [UNSCEAR 2000]

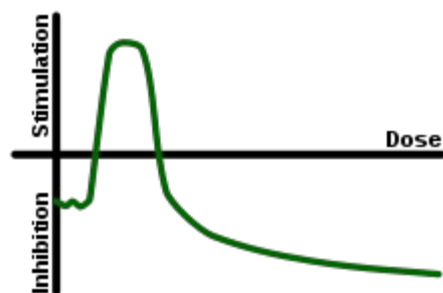
Article complet à lire sur <http://www-dsv.cea.fr/institutes/unite-protection-sanitaire-contre-les-rayonnements-ionisants-et-toxiques-nucleaires-prosion/pour-comprendre/bases-biologiques-de-la-radioprotection/sante-rayonnements-ionisants-et-radionucleides/les-faibles-doses>

Note du traducteur - La notion de 'faibles doses' renvoie aussi à l'article suivant de Wikipédia : **Hormèse** →

## Hormèse

L'**hormèse** (du grec *hórmēsis*, mouvement rapide d'impatience, du grec ancien *hormáein*, mettre en mouvement) désigne une réponse de stimulation des défenses biologiques, généralement favorable, à des expositions de faibles doses de **toxines** ou d'autres agents générateurs de stress. À cause de ce mécanisme, un agent polluant ou toxique peut avoir un effet opposé suivant que la dose reçue est faible ou forte.

Par exemple, des souris irradiées par des fortes doses de **rayonnement gamma** ont un moindre risque de contracter un **cancer** lorsqu'elles ont été précédemment soumises à de faibles doses de **rayonnement gamma**.<sup>[réf. nécessaire]</sup> On a pu observer un effet similaire de la **dioxine** sur des rats.<sup>[réf. nécessaire]</sup> Des facteurs de stress environnementaux susceptibles de produire des effets positifs de stimulation ont été parfois qualifiés de « eustress ».





Course - Un organisme soumis à une dose très faible d'un agent chimique peut manifester une réponse opposée à celle observée pour une forte dose.

## **Sommaire**

- [1 Histoire](#)
- [2 Mécanisme biologique](#)
- [3 Impact sur la politique de santé](#)
- [4 Notes et références](#)
- [5 Liens externes](#)

## **Histoire**

Le principe que « c'est la dose qui fait le poison » avait déjà été formulé par [Paracelse](#).

La première description de l'hormèse en 1888 est due à [Hugo Schulz](#), un pharmacien allemand, qui rapporta ses observations sur le fait que la croissance de la levure pouvait être stimulée par de petites doses de poisons. Cette observations fut rapprochée de celle du médecin [Rudolf Arndt](#), qui travaillait sur l'effet sur les animaux de faibles doses de médicaments.

Ces travaux conduisirent à formuler la loi dite de Arndt-Schulz : « pour toute substance, de faibles doses stimulent, des doses modérées inhibent, des doses trop fortes tuent. » Le soutien de Arndt en faveur de l'[homéopathie](#) contribua à discréditer cette loi entre les années 1920 et 1930, et elle n'est plus reconnue comme valide pour toutes substances.

Plus récemment<sup>[[Quand ?](#)]</sup>, Edward Calabrese a restauré l'idée d'hormèse par ses travaux sur la [Menthe poivrée](#)<sup>2,3</sup>.

Une étude récente sur les [liquidateurs](#) qui sont intervenus après la [Catastrophe de Tchernobyl](#) a montré que ceux qui avaient reçu environ 50 mSv présentaient un taux de cancer inférieur de 12% par rapport à la moyenne de la population russe. Néanmoins ces données sont difficiles à interpréter compte tenu de l'incertitude sur la dose de rayonnement reçue (dose évaluée et non pas mesurée individuellement), et compte tenu de la petite différence de niveau de vie, puisque les liquidateurs perçoivent une pension, qui augmente ainsi leur niveau de vie et leur capacité à se soigner.

## **Mécanisme biologique**

En [toxicologie](#), le phénomène d'hormèse se caractérise par une forme caractéristique de la courbe de relation dose / effet, qui change de signe pour les faibles doses, ce qui lui donne une forme en "U" ou en "J" (quand l'effet des fortes doses est compté positivement).

Les mécanismes biomédicaux par lesquels l'hormèse se manifeste ne sont pas bien compris. On pense globalement que la présence d'une faible dose de toxique déclenche certains mécanismes d'auto-réparation dans la cellule ou l'organisme, et ces mécanismes

une fois activés sont suffisants pour non seulement neutraliser l'effet initial du toxique, mais également réparer d'autres défauts que le toxique n'avait pas provoqués.

### ***Impact sur la politique de santé***

Ce phénomène d'hormèse est mal connu, et on ne sait pas très bien s'il est commun ou important. L'idée générale que de faibles doses peuvent avoir des effets différents des doses fortes (et parfois radicalement différent) est connu et accepté, mais cela ne signifie pas nécessairement que l'effet de la faible dose soit à proprement parler *bénéfique*.

Le débat en particulier est actif autour de la question -très polémique- de l'effet des faibles doses de radiations, l'un des domaines où l'hormèse est le plus étudiée ; et il n'y a pas de consensus sur l'effet bénéfique des faibles doses de radiations, ni même sur l'existence d'un phénomène d'hormèse en matière de radiation. Depuis des années, les organismes de santé publique ont suivi en matière de radiation un modèle dit « linéaire sans seuil » qui postule que les effets sont directement proportionnels à la dose, y compris aux faibles doses (pour lesquelles il n'y a généralement plus d'effets statistiquement observables).

L'approche « linéaire sans seuil » est une approche majorante, dictée par le principe de précaution faute d'une meilleure information : même si l'on a des raisons de penser que d'autres phénomènes peuvent apparaître aux faibles doses, il n'y a pas lieu de retenir un autre modèle tant que l'existence d'un seuil n'est pas clairement établie. Cependant, lorsque les études montrent une relation dose / effet non linéaire, des modèles à seuil (impliquant une absence de risque de cancer à des doses inférieures à un seuil) sont couramment acceptés.

Cependant, la non-linéarité peut inversement conduire à durcir certaines limites d'exposition en matière de santé publique : de faibles doses peuvent avoir des effets négatifs que n'ont pas des doses plus fortes.

Dans le cadre de travaux financés par des acteurs majeurs de l'industrie nucléaire<sup>4,5</sup>, « la méta-analyse qui a été faite des résultats de l'expérimentation animale montre dans 40 % de ces études une diminution de la fréquence spontanée des cancers chez les animaux après de faibles doses, observation qui avait été négligée car on ne savait pas l'expliquer. »<sup>6</sup>

### ***Notes et références***

- Note : une première version de cet article était basé sur la publication "Hormesis: Principal Concepts and Take Home Message", by [Edward J. Calabrese](#), Ph.D., University of Massachusetts, from a hormesis panel discussion, Feb 25, 2004, Washington, DC.
  - **(en)** Cet article est partiellement ou en totalité issu de l'article de Wikipédia en [anglais](#) intitulé « [Hormesis](#) » (voir [la liste des auteurs](#))
1. [↑](#) Pour une observation sur l'irradiation accidentelle de ferrailleurs à Istanbul, voir [\[1\]](#) [\[archive\]](#).

2. ↑ Calabrese, Edward, « Hormesis: a revolution in toxicology, risk assessment and medicine », dans *EMBO reports*, vol. 5, 2004, p. S37-S40 [[lien DOI](#) [[archive](#)]]
3. ↑ **(en)** Tom Bethell, *The Politically Incorrect Guide to Science*, USA, Regnery Publishing, 2005 ([ISBN 978-0-89526-031-4](#)) ([LCCN 2005029108](#)) [[lire en ligne](#) [[archive](#)]], p. 58-61
4. ↑ **(en)** P. Duport, « A database of cancer induction by low dose radiation in mammals : overview and initial observations », dans *International Journal of Low Radiation*, vol. 1, n° 1, 2003, p. 120-131 [[résumé](#) [[archive](#)], [texte intégral](#) [[archive](#)]] (pages consultées le 3 décembre 2011)]
5. ↑ **(en)** [Projects](#) [[archive](#)], *International Centre for Low Dose Radiation Research*. Consulté le 3 décembre 2011
6. ↑ [La relation dose-effet et l'estimation des effets cancérigènes des faibles doses de rayonnements ionisants](#) [[archive](#)]. Maurice Tubiana et André Aurengo, Rapport à l'Académie nationale de médecine, octobre 2004.

### Liens externes

- [Courrier International : Ce qui ne nous tue pas nous rend plus fort](#)
- [Whole-body responses to low-level radiation exposure.](#)
- [Dose-effect relationships and estimation of the carcinogenic effects of low doses of ionizing radiation.](#)
- [The Cancer Risk From Low Level Radiation: A Review of Recent Evidence.](#)
- [BELLE \(Biological Effects of Low Level Exposure\) website.](#)
- [International Hormesis Society](#)
- [International Dose-Response Society](#)
- [Hormesis in Aging](#)
- [ScienceDirect: Mechanisms of Toxicity](#)

Source <http://fr.wikipedia.org/wiki/Horm%C3%A8se>

### Traduction, définitions et compléments :

Jacques Hallard, Ing. CNAM, consultant indépendant.

Relecture et corrections : Christiane Hallard-Lauffenburger, professeur des écoles honoraire.

Adresse : 585 19 Chemin du Malpas 13940 Mollégès France

Courriel : [jacques.hallard921@orange.fr](mailto:jacques.hallard921@orange.fr)

Fichier : ISIS Santé Nucléaire **WHO Report on Fukushima a Travesty** French version.3 allégée.

---