

Comparaison entre les principales caractéristiques des conséquences  
des accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima

**(Tableau adapté du rapport de l'UNSCEAR<sup>i</sup> publié en 2021)**

|   |                   | Centrale de Tchernobyl (unité 4)  | Centrale de Fukushima Daiichi<br>(unités 1, 2 et 3)  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>Type de réacteur</b>   |                   | RBMK  | BWR  |
| <b>Puissance</b>  |                   | 1 000 MWe   | 460, 784 et 784 MWe  |
| <b>Localisation</b>   |                   | En bord de rivière  | En bord de mer   |
| <b>Date de l'accident</b>   |                   | 26 avril 1986   | 11 mars 2011   |
| <b>Caractéristiques des rejets</b>  |                   |   |  |
| <b>Rejets</b> (en PBq = 10 <sup>15</sup> Bq) <b>dans l'atmosphère<sup>ii</sup></b><br>(% de l'inventaire du cœur)       | <sup>133</sup> Xe | 6500 (~ 100%)   | 7300 (~ 61%)   |
|   | <sup>131</sup> I  | ~ 1760 (environ 60%)  | 120 (~ 2%)   |
|   | <sup>134</sup> Cs | ~ 47 (~ 30%)  | ~ 10 (~ 3%)  |
|   | <sup>137</sup> Cs | ~ 85 (~ 30%)  | ~ 10 (~ 1,3%)  |
|   | <sup>90</sup> Sr  | ~ 10 (~ 4%)   | < 0,01 (< 0,001%)  |
|   | <sup>239</sup> Pu | Environ 0,013 (~ 1,5%)  | Très faible (non quantifiable)   |
| <b>Caractéristiques du rejet</b>  |                   | Dispersé et largement déposé sur le continent européen<br>(dépôts terrestres)       | Une large quantité des rejets atmosphériques s'est dispersée au-dessus de l'océan pacifique            |
| <b>Rejets directs</b> (en PBq = 10 <sup>15</sup> Bq) <b>en mer<sup>iii</sup></b><br>(% de l'inventaire du cœur)         | <sup>3</sup> H    | Sans objet (site en milieu continental)   | 0,3-0,7  |
|   | <sup>131</sup> I  |   | 11-18 (~ 2%)   |
|   | <sup>134</sup> Cs |   | 3,5-5,6 (~ 0,6%)   |
|   | <sup>137</sup> Cs |   | 3,5-5,6 (~ 0,6%)   |
|   | <sup>90</sup> Sr  |   | 0,04-1   |
| <b>Rejets indirects</b><br>(en PBq = 10 <sup>15</sup> Bq) <b>en mer<sup>iv</sup> (dépôts des rejets atmosphériques)</b> |                   | Mer Noire : ~ 2.8 ( <sup>137</sup> Cs)<br>Mer Baltique : ~ 3,0 ( <sup>137</sup> Cs) | Océan Pacifique<br><sup>131</sup> I : ~ 57-100<br><sup>134</sup> Cs : 5-11<br><sup>137</sup> Cs : 5-11 |

| <b>Réponse à l'urgence radiologique<sup>v</sup></b>                                |   |   |       |
|--|---|---|-------|
| <b>Nombre de personnes évacuées</b>  | 116 000 (en 1986)   | Evacuation de précaution (zone des 20 km) : 78 000<br>Evacuation différée (sur la base de mesures) : 10 000<br>Evacuation volontaire (zone 20-30 km) : 30 000   |       |
| <b>Nombre de personnes relogées</b>  | 220 000 (en 1989-1992) plus ceux évacués en 1986 (voir ci-dessus)<br>Total : ~ 340 000  | ~118 000<br>(ne prend pas en compte les évacués volontaires)  |       |
| <b>Prise d'iode stable</b>   | Mesure non mise en œuvre (à l'exception des évacués de la ville de Pripyat)   | Non distribué aux évacués de la zone des 20 km<br>Distribué à partir du 14 mars aux personnes de moins de 40 ans habitant dans la préfecture de Fukushima   |       |
| <b>Restrictions sur les denrées agricoles</b>                                      | Diverses contre-mesures ont été mises en œuvre (par exemple évacuations des animaux de la zone des 30 km) notamment dans les fermes collectives. Les contre-mesures n'ont pas été appliquées dans certaines zones ou ont été mises en œuvre de manière différée. Cette situation a conduit à la consommation de denrées contaminées ce qui s'est traduit par de fortes doses à la thyroïde<br>Les troupeaux étaient au pâturage au temps de l'accident ce qui a conduit à un transfert important des radionucléides dans la viande et le lait | Les restrictions concernant les denrées agricoles et l'eau ont généralement été appliquées en temps et en heure. Des valeurs limites ont été édictées (et modifiées au cours du temps) tandis que de nombreuses mesures étaient effectuées.<br><br>Les troupeaux étaient, pour la plupart, à l'étable d'où un faible transfert des radionucléides à la viande et au lait. |       |
| <b>Doses aux travailleurs (phases d'urgence et post-accidentelle)<sup>vi</sup></b> |   |   |       |
| <b>Nombre de travailleurs impliqués (pour les 2 phases)</b>                        | Travailleurs impliqués dans la situation d'urgence : ~ 600<br>Travailleurs impliqués en post-accidentel : ~ 530 000   | Environ 21 000 la première année et variant entre ~14 000 et 21 000 les années suivantes  |       |
| <b>Travailleurs avec un syndrome d'irradiation aiguë</b>                           | <b>Nombre diagnostiqués</b>   | 134   | Néant |
|  | <b>Doses</b>  | Doses à la moelle osseuse entre 0.8 et 16 Gy<br>Doses à la peau de 10 à 30 fois plus  | Néant |

|  |                                  |  |   |                          |                                 |   |                         |   |                          |                                 |                             |
|--|----------------------------------|--|---|--------------------------|---------------------------------|---|-------------------------|---|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Autres travailleurs (pour les deux phases)</b>            | <b>Dose effective</b>            | Dose individuelle moyenne : ~ 120 mSv  |   |                          |                                 | Dose annuelle moyenne : 13 mSv la première année (en baisse les années suivantes dans une gamme allant de ~ 6 à ~2 mSv les années suivantes<br>Dose annuelle maximum : 680 mSv la première année (en baisse dans une gamme allant de ~50 à ~ 20 mSv les années suivantes)<br>168 et 6 travailleurs, respectivement avec des doses >100 mSv et 250 mSv la 1 <sup>ère</sup> année |                         |   |                          |                                 |                             |
|  | <b>Dose à la thyroïde</b>        |  |   |                          |                                 | Dose absorbée maximum la première année ~32 Gy<br>Environ 180 travailleurs avec une dose supérieure à 100 mSv   |                         |   |                          |                                 |                             |
|  | <b>Dose effective collective</b> | 61 000 homme.Sv (entre 1986 et 2005)   |   |                          |                                 | ~ 860 homme.Sv jusqu'à mars 2020  |                         |   |                          |                                 |                             |
| <b>Prise d'iode stable</b>                                   |                                  | Des tablettes d'iode stable ont été distribuées aux travailleurs durant la phase d'urgence ainsi qu'aux opérateurs des autres réacteurs de la centrale |   |                          |                                 | Environ 17 500 tablettes d'iode ont été distribuées à environ 2 000 travailleurs durant l'accident  |                         |   |                          |                                 |                             |
| <b><i>Doses au public<sup>vii</sup></i></b>                  |                                  |  |   |                          |                                 |   |                         |   |                          |                                 |                             |
| <b>Nombre de mesures à la thyroïde</b>                       |                                  | 400 000 <sup>viii</sup>  |   |                          |                                 | 1 200   |                         |   |                          |                                 |                             |
| <b>Doses individuelles moyennes reçues par les habitants</b> |                                  | <b>Groupe</b>  | <b>Période</b>                          | <b>Nombre (milliers)</b> | <b>Dose à la thyroïde (mGy)</b> | <b>Dose effective (mSv)</b>   | <b>Groupe (adultes)</b> | <b>Période</b>                                    | <b>Nombre (milliers)</b> | <b>Dose à la thyroïde (mGy)</b> | <b>Dose effective (mSv)</b> |
|  |                                  | Evacués  | 1 <sup>ère</sup> année                  | 115                      | ~ 500                           | ~ 50  | Evacués                 | 1 <sup>ère</sup> année                            | 118                      | ~ 0.8-15                        | ~ 0.05-6                    |
|  |                                  | « Zones contaminées <sup>ix</sup> » en Biélorussie, Russie et Ukraine  | 1 <sup>ère</sup> année pour la thyroïde | 6 400                    | ~ 100                           | ~ 13  | Préfecture de Fukushima | 1 <sup>ère</sup> année pour la dose à la thyroïde | 1 900                    | ~ 0.5-10                        | ~ 0.2-10                    |

|  |  |   |         |      |        |  |                                  |         |            |           |
|--|--|---|---------|------|--------|--|----------------------------------|---------|------------|-----------|
|  | <b>Biélorussie, Russie et Ukraine</b>  | 1986-2005 pour la dose effective  | 98 000  | ~ 20 | ~ 2    | Préfectures voisines   | 10 années pour la dose effective | 17 000  | ~ 0.3-3    | ~ 0.3-3   |
|  | <b>Reste de l'Europe</b>   |   | 500 000 | ~ 1  | ~ 0.04 | Reste du Japon   |                                  | 110 000 | ~0.03-0.5  | ~ 0.009-1 |
| <b>Gamme de doses individuelles</b>                            | <p>Les doses absorbées à la thyroïde ont été dans la gamme &lt;50 mGy à &gt;5 Gy. Plusieurs milliers d'évacués ont reçu des doses supérieures à 5 Gy.</p> <p>Les doses absorbées pour le reste de la population (Biélorussie, Russie, Ukraine (98 millions de personnes) sont dans une large gamme avec la plupart ayant reçu des doses &lt; 50 mGy et environ 1% des doses &gt;200 mGy.</p> |   |         |      |        | <p>Les doses absorbées à la thyroïde ont varié dans une large gamme (5<sup>ème</sup> et 95<sup>ème</sup> percentile) comprise entre 1 mGy et 15 mGy.</p> <p>Les doses absorbées à la thyroïde pour les non-évacués peuvent aller jusqu'à 15 mGy (95<sup>ème</sup> percentile) avec environ 1% des personnes &gt; 20 mGy.</p> |                                  |         |            |           |
| <b><i>Effets sur la santé des travailleurs<sup>x</sup></i></b> |  |   |         |      |        |  |                                  |         |            |           |
| <b>Effets précoces</b>   | <b>Syndrome d'irradiation aiguë</b>  |   | 134     |      |        |  |                                  |         | Sans objet |           |
|  | <b>Décès attribués au Syndrome d'irradiation aiguë</b>   |   | 28      |      |        |  |                                  |         | Sans objet |           |
| <b>Effets long-terme</b>                                       | <b>Survivants au Syndrome d'irradiation aiguë</b>  | Brulures et cataractes radio-induites. Apparition d'autres maladies due à la vieillesse et à des facteurs autres que les rayonnements ionisants |         |      |        | Sans objet   |                                  |         |            |           |
|  | <b>Autres travailleurs</b>   | Mise en évidence d'une augmentation, dépendante de la dose reçue, de l'incidence des leucémies et des cataractes                                |         |      |        | Pas d'observation à ce jour  |                                  |         |            |           |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | parmi ceux qui ont reçu les doses les plus élevées. Pas d'évidence d'autres effets sur la santé.   |  |
| <b><i>Effets sur la santé pour le public<sup>xi</sup></i></b>                           |   |  |  |
| <b>Dépistage</b>  | Examen systématique de la thyroïde par échographie (faible résolution) d'un grand nombre de jeunes  | Dépistage systématique de la thyroïde par échographie (haute résolution) de 600 000 jeunes de moins de 18 ans  |  |
| <b>Cancer de la thyroïde</b>  | Une fraction importante des 19 000 cancers de la thyroïde observés chez les personnes qui étaient enfants ou adolescents lors de l'accident sont attribuables à l'exposition aux rayonnements ionisants.  | Il est observé une plus grande incidence des cancers de la thyroïde chez les enfants et adolescents exposés lors de l'accident. Il n'y a, à ce stade, pas d'évidence que cette augmentation soit radio-induite.  |  |
| <b>Autres effets (i.e. autres cancers, malformations, maladies non-cancéreuses,...)</b> | Pas de mise en évidence d'autres effets attribuables à l'exposition aux rayonnements ionisants suite aux accidents des centrales de Tchernobyl et de Fukushima  |  |  |
| <b>Effets psycho-sociaux</b>  | Observation de la dégradation de l'état de santé des populations à la suite des 2 accidents sans évidence de leur lien avec l'exposition aux rayonnements ionisants. Cette observation est le résultat des changements de conditions de vie (évacuation/relogement), du stress psychologique, de la stigmatisation sociale,... en lien avec l'accident. |  |  |
| <b><i>Doses et effets sur les espèces non-humaines<sup>xii</sup></i></b>                |   |  |  |
| <b>Doses maximum cumulées (1<sup>er</sup> mois après l'accident)</b>                    | Pins : 100 Gy (4 km <sup>2</sup> près de la centrale)<br>Mammifères : 110 Gy (5 premiers mois après l'accident, exposition aux rayonnements gammas)   | Pins : 0,5 Gy (1 <sup>er</sup> mois)<br>Mammifères : 0,2 Gy (1 <sup>er</sup> mois)   |  |
| <b>Effets sur les végétaux</b>  | Mort des pins sur une zone couvrant 4 km <sup>2</sup> (forêt rousse) et effets sub-léthaux sur des conifères sur une zone de 38 km <sup>2</sup> .   | Observations de quelques altérations sub-léthales et morphologiques sur des conifères ont été documentées.   |  |
| <b>Effets sur les invertébrés (dans les années qui ont suivi l'accident)</b>            | Des effets sur les populations ont été observés dans les zones les plus contaminées. Le nombre d'invertébrés dans un rayon de 7 km a été réduit par un facteur 30 et la reproduction a été fortement impactée (nymphe et larves absentes).  | Dommages sub-léthaux ont été observés incluant des dommages aux vers de terre et des aberrations morphologiques chez des pucerons et des papillons. Des impacts sur les populations déduits de ces effets sub-léthaux ont été déduits mais non observés. Les |  |

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
|                                      |   | quelques études suggérant des impacts significatifs sur des populations n'ont pas été dupliquées.  |
| <b>Effets sur les autres animaux</b> | Des impacts importants ont été observés sur des animaux terrestres. Le nombre de rongeurs a, en automne 1986, diminué d'un facteur allant de 2 à 10. Des effets de l'exposition chronique sur de grands animaux ont été observés (réduction de la masse, présence d'hématomes dans les organes). Observation d'impacts sévères sur les thyroïdes des troupeaux en lien avec des déséquilibres hormonaux, des perturbations dans la reproduction et, dans quelques cas, la mort. | Il n'a pas été observé d'impact au niveau des populations dans les zones les plus contaminées. Observations d'impacts cytogénétiques sub-léthaux hématologiques sur différentes espèces incluant des aberrations chromosomiques sur des singes. Les quelques études montrant des effets sur les populations d'oiseaux ne sont pas convaincantes. |

<sup>i</sup> UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

<sup>ii</sup> *Source pour Tchernobyl :*

IAEA. The International Chernobyl Project. Technical Report: Assessment of radiological consequences and evaluation of protective measures. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 1991.

IAEA. Environmental consequences of the Chernobyl accident and their remediation: Twenty years of experience. Report of the Chernobyl Forum Expert Group "Environment". International Atomic Energy Agency, Vienna, 2006.

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

*Source pour Fukushima :*

Terada, H., H. Nagai, K. Tsuduki et al. Refinement of source term and atmospheric dispersion simulations of radionuclides during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident. J Environ Radioact 213: 106104 (2020).

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Volume I: Report to the General Assembly and Scientific Annex A. UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.14.IX.1. United Nations, New York, 2014.

<sup>iii</sup> UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

<sup>iv</sup> *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

*Source pour Fukushima :*

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

<sup>v</sup> *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

*Source pour Fukushima :*

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

<sup>vi</sup> *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

*Source pour Fukushima :*

---

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

vii *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

*Source pour Fukushima :*

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

viii Uyba, V., A. Samoylov and S. Shinkarev. Comparative analysis of the countermeasures taken to mitigate exposure of the public to radioiodine following the Chernobyl and Fukushima accidents: lessons from both accidents. *J Radiat Res* 59(suppl\_2): ii40-ii47 (2018).

ix Ces zones contaminées correspondent aux zones où l'activité des dépôts en <sup>137</sup>Cs est supérieure à 37 000 Bq/m<sup>2</sup>.

x *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.

xi *Source pour Tchernobyl :*

UNSCEAR. Evaluation of data on thyroid cancer in regions affected by the Chernobyl accident. A white paper to guide the Scientific Committee's future programme of work. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2018.

*Source pour Fukushima :*

UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Scientific Annex B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station : implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations, New York, 2021.

xii UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II: Effects. Scientific Annexes C, D and E. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.11.IX.3. United Nations, New York, 2011.  
UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Volume I: Report to the General Assembly and Scientific Annex A. UNSCEAR 2013 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. United Nations sales publication E.14.IX.1. United Nations, New York, 2014.