

# 20 ans après l'accident nucléaire de Tchernobyl: Les conséquences en Suisse

## 1. L'accident

Il y a 20 ans, le 26 avril 1986 à 01h24 heure locale, se produisait l'accident le plus grave jamais survenu dans une installation nucléaire civile : le bloc No 4 de la centrale nucléaire russe de Tchernobyl explosait et était complètement détruit. Le réacteur a ensuite brûlé durant 10 jours, dégageant de grandes quantités de substances radioactives dans l'environnement. Cet accident est principalement dû à un enchaînement d'erreurs humaines ainsi qu'à des défaillances de conception du réacteur. La forte radioactivité libérée à la suite de l'accident a été déposée principalement dans les états, aujourd'hui indépendants, d'Ukraine, de Biélorussie et de la Fédération de Russie. Une partie de cette radioactivité s'est toutefois déplacée vers l'ouest, de sorte qu'à partir du 30 avril, la Suisse a également été touchée par des retombées de substances radioactives. Le nuage radioactif a atteint la station de mesure du Weissfluhjoch, près de Davos, à 2h00. A 15h00 de la même journée, il était détecté à la station de Fribourg à l'ouest de la Suisse, se déplaçant à la vitesse moyenne de 15 km par heure d'est en ouest. La figure 1 montre les activités des principaux isotopes radioactifs présents dans l'air, mesurées dans les filtres aérosols de Fribourg début mai 1986. (Le Becquerel, abrégé Bq, est l'unité de mesure pour la radioactivité; un Becquerel correspond à une désintégration radioactive par seconde).

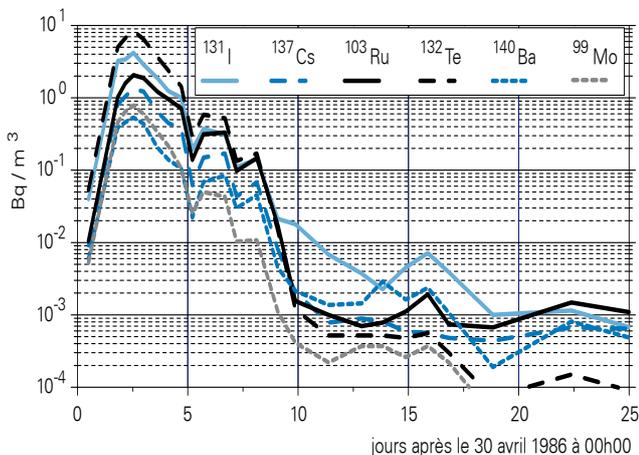


Figure 1: Radioactivité dans l'air (filtre aérosols), en Bq par m<sup>3</sup>, mesurée début mai 1986 à Fribourg

La concentration maximale de <sup>137</sup>Cs (Césium) enregistrée en Suisse dans l'air après l'accident de Tchernobyl, s'élevait à 12 Bq par m<sup>3</sup>.

La figure 2 montre la répartition géographique de la déposition en <sup>137</sup>Cs résultant de l'accident de Tchernobyl sur le territoire suisse. Comme de fortes précipitations ont eu lieu au Tessin, lors du passage du nuage radioactif, c'est dans cette région que la plus grande quantité de radioactivité a été déposée sur le sol et les plantes, à savoir jusqu'à 50'000 Bq par m<sup>2</sup> de <sup>137</sup>Cs. La région du Lac de Constance, avec un maximum de 10'000 Bq par m<sup>2</sup> de <sup>137</sup>Cs, et différents endroits du Jura ont également été touchés, mais dans une moindre mesure. Dans le reste de la Suisse les retombées ont été faibles, avec un maximum de quelques milliers de Bq par m<sup>2</sup> de <sup>137</sup>Cs, et ont été inférieures à celles des essais nucléaires (bombes atomiques) des années 50 et 60.

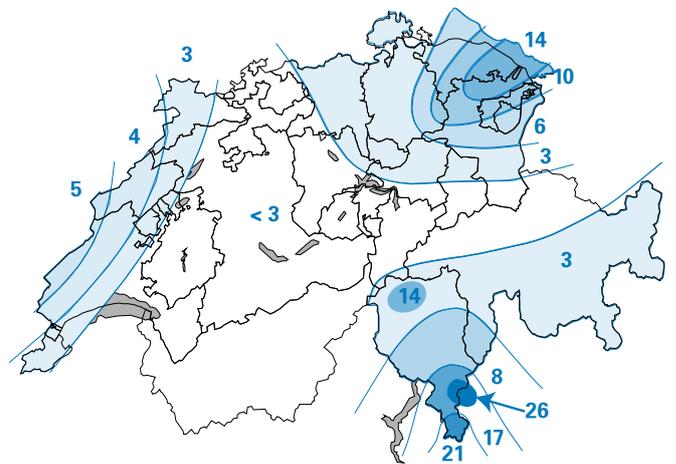
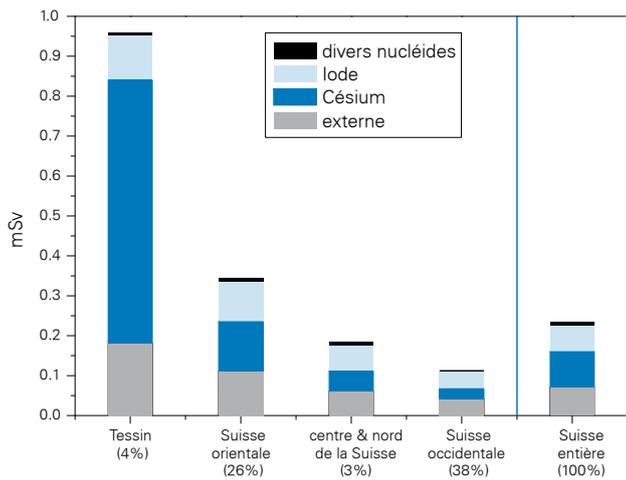


Figure 2: Déposition de <sup>137</sup>Cs en kBq par m<sup>2</sup> sur le territoire suisse due à l'accident de Tchernobyl

## 2. Les doses d'irradiation

Trois radionucléides ont principalement contribué à la dose reçue par la population: le Iode-131 de courte période (demi-vie de 8 jours) ainsi que les deux isotopes de césium, <sup>134</sup>Cs et <sup>137</sup>Cs, de demi-vie de deux ans et 30 ans respectivement. Au cours de la première année

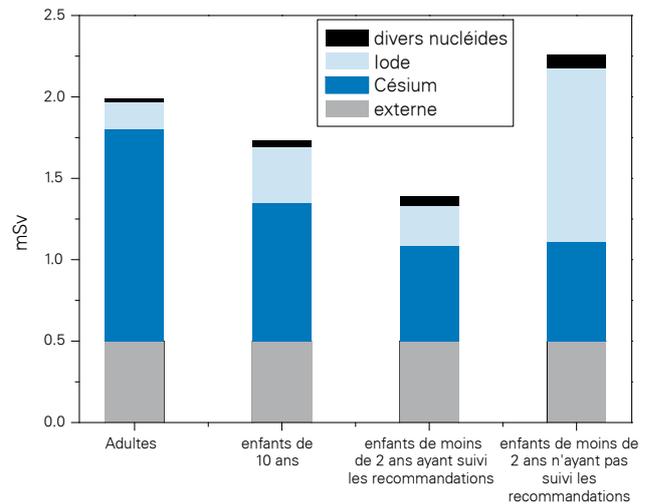


**Figure 3: Doses moyennes supplémentaires en mSv reçues par la population au cours de la première année qui a suivi l'accident de Tchernobyl, calculées pour les différentes régions de Suisse (entre parenthèses les pourcentages de population concernée)**

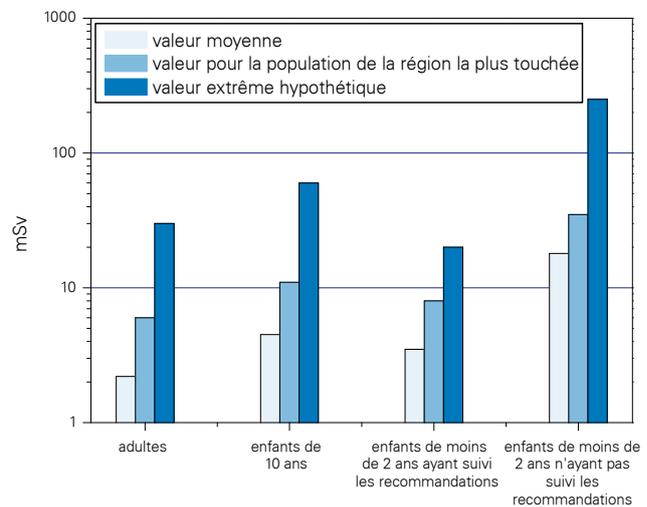
qui a suivi l'accident (voir Figure 3), la dose moyenne supplémentaire, attribuable à l'accident de Tchernobyl, reçue par la population suisse s'est élevée à 0.2 mSv (le milli-Sievert, abrégé mSv, est l'unité pour la dose d'irradiation).

L'ingestion de denrées alimentaires contaminées par les deux isotopes de césium ainsi que par l'Iode-131 a principalement contribué à la dose d'irradiation. Dans les régions les plus touchées – et en particulier pour des consommateurs vivant de leurs propres productions – les doses ont été jusqu'à 10 fois supérieures à la dose moyenne reçue par la population suisse (Figures 4 et 5); ces valeurs auraient par ailleurs été plus élevées, si les recommandations des autorités (voir paragraphe 4) n'avaient pas été suivies.

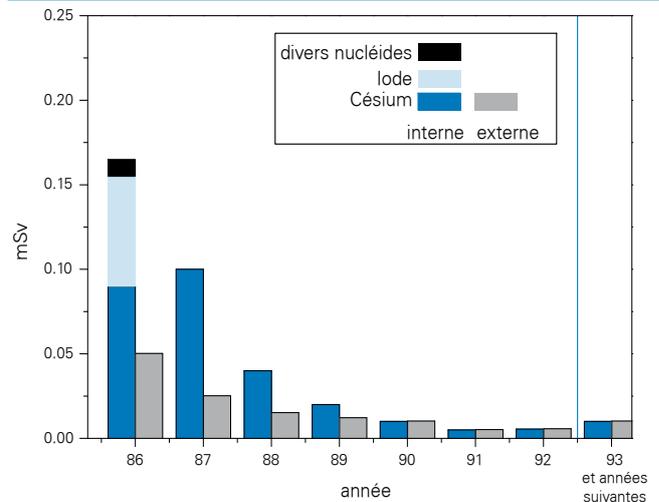
Au cours des années suivantes, les doses dues à l'accident de Tchernobyl ont continuellement diminué, comme le montrent les figures 6 et 7. Elles se situent aujourd'hui généralement au-dessous de 0.01 mSv par an, valeur de minimis de l'ordonnance sur la radioprotection, au-dessous de laquelle aucune mesure n'est nécessaire. Si l'on somme les doses supplémentaires, attribuables à l'accident de Tchernobyl, reçues par la population suisse depuis 1986 à nos jours, le total atteint environ 0.5 mSv pour la moyenne nationale (voir Figure 6), et environ 10 fois plus pour les personnes les plus touchées. A titre comparatif, notons que la dose annuelle totale reçue par la population suisse, s'élève, en moyenne, à 4 mSv; la plus grande contribution à cette dose, à savoir 1.6 mSv par an, provient du radon et de ses produits de filiation présents dans les maisons.



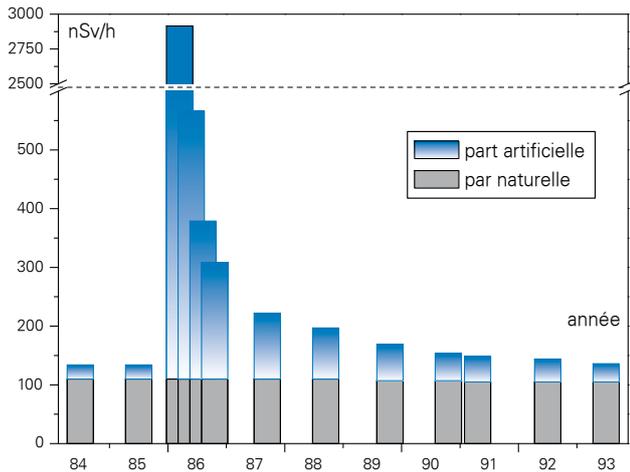
**Figure 4 : Doses en mSv de la fraction de la population la plus touchée au cours de la première année après l'accident de Tchernobyl, calculées pour les différentes classes d'âge. (Le respect des recommandations émises à l'époque a conduit, essentiellement pour les enfants en bas âge, à une réduction de dose d'environ 0.8 mSv).**



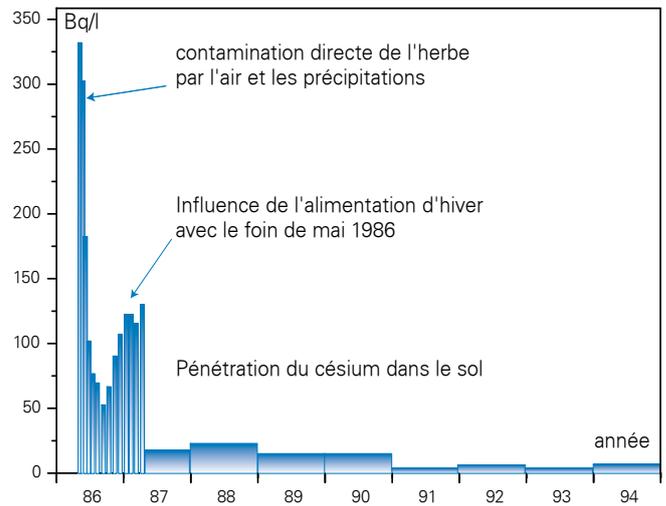
**Figure 5: Doses à la thyroïde en mSv pour la 1ère année après l'accident de Tchernobyl, calculées pour les différentes classes d'âge.**



**Figure 6: Doses moyennes supplémentaires en mSv reçues par la population suisse à la suite de l'accident de Tchernobyl, pour les années 1986 et suivantes.**



**Figure 7: Evolution temporelle de la dose d'exposition ambiante en plein air, en nSv (nano-Sievert = 10<sup>-9</sup> Sv) par heure à Caslano/TI, calculée à partir des mesures in situ. (Les contributions naturelles et artificielles sont représentées séparément. La composante artificielle comprend les retombées de l'accident de Tchernobyl ainsi que celles des essais nucléaires des années 50 et 60).**



**Figure 8: Contamination en <sup>137</sup>Cs du lait du canton du Tessin en Bq par litre (Valeurs moyennes pour chaque intervalle)**

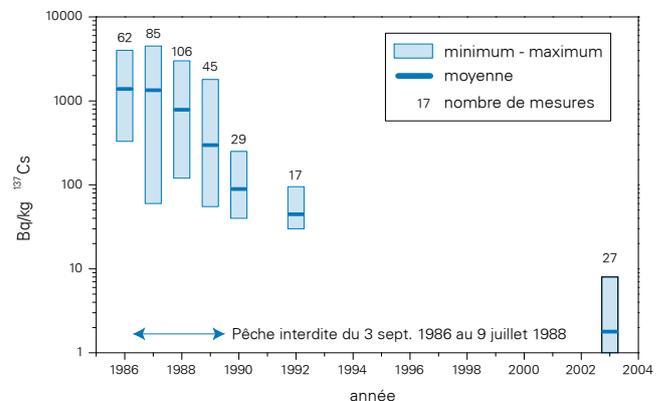
### 3. L'organisation d'intervention

Dès le 29 avril 1986, l'organisation suisse en cas d'alarme, préparée pour de telles éventualités, est entrée en action avec la section « centrale de surveillance » de l'époque, située à Zürich (devenue aujourd'hui la centrale nationale d'alarme, CENAL), et a été renforcée par du personnel militaire. Elle a évalué en permanence toutes les informations ainsi que les résultats des mesures et a établi des pronostics de dose. Jusqu'au printemps 1987, un réseau de laboratoires de la confédération, des cantons et des hautes écoles de tout le pays ont analysé la radioactivité dans près de 20'000 échantillons de toute nature, tels que l'air, les précipitations, les sols, l'herbe, les plantes, les denrées alimentaires, des denrées importées, etc. Sur la base de ces mesures, complétées par des mesures in situ, il a été possible, d'une part, d'établir des cartes de contamination et d'autre part, d'émettre des recommandations et d'appliquer des mesures de protection. Le « concept de mesures à prendre en fonction des doses » de 1982 a servi de base pour les décisions.

### 4. Mesures de protection

Diverses recommandations ont été émises par les autorités, après l'accident de Tchernobyl. Il a ainsi été recommandé aux femmes enceintes, aux femmes qui allaitent ainsi qu'aux jeunes enfants de renoncer à la consommation de lait frais et de légumes frais jusqu'à la fin mai (la figure 8 montre la contamination en <sup>137</sup>Cs du lait du canton du Tessin de 1986 à 1994). De plus, il a été

déconseillé, durant la même période, d'utiliser les eaux de citerne, ainsi que, jusqu'en août 1986, de consommer du lait et du fromage de brebis provenant du Tessin et des vallées du sud des Grisons. Finalement, dans les mêmes régions, il a été recommandé d'attendre fin août pour abattre les moutons et les chèvres, afin que le césium soit à nouveau éliminé en grande partie par les animaux. En accord avec la Communauté européenne, une valeur limite de 370 Bq par kg pour la somme des deux isotopes de césium a été fixée pour le lait, la crème, les produits laitiers et la nourriture pour enfant, et une limite de 600 Bq par kg a été admise pour les autres aliments. Pour l'importation de champignons provenant de l'Europe de l'est, un certificat de radioactivité a été exigé. Le respect des recommandations faites à cette époque a conduit, avant tout pour les enfants en bas âge, à une réduction de la dose d'irradiation par l'Iode-131. En plus de ces recommandations, les autorités suisses ont émis une seule interdiction : du 3.9 1986 au 9.7. 1988, la pêche a été prohibée dans le lac de Lugano (voir figure 9).



**Figure 9: <sup>137</sup>Cs (en Bq par kg) dans les poissons du lac de Lugano pour les années 1986 à 2003 (pour chaque intervalle, les valeurs maximales, la valeur moyenne, ainsi que le nombre de mesures sont représentés)**

### 5. La situation aujourd'hui

Aujourd'hui encore, 20 ans après l'accident, le  $^{137}\text{Cs}$  est toujours mesurable, en particulier au Tessin, bien que ce nucléide ait depuis lors décliné et ait pénétré dans les couches plus profondes du sol. Les valeurs maximales suivantes ont été mesurées en 2005 au Tessin: 660 Bq par kg dans le sol, jusqu'à 97 Bq par kg de matière sèche dans l'herbe et 9 Bq par litre dans le lait. Quelques cas particuliers, qui jusqu'en 2002 ont encore présenté des valeurs de  $^{137}\text{Cs}$  élevées, doivent être mentionnés. Il s'agit de viandes de gibier – en particulier de sanglier – ainsi que de champignons sauvages indigènes et d'importation. Alors que les viandes de cerf et de chevreuil importées présentent aujourd'hui des valeurs inférieures à 30 Bq par kg, la viande de sangliers chassés au Tessin durant l'hiver 2001/02 a présenté sporadiquement des valeurs atteignant jusqu'à quelques milliers de Bq par kg. Pour la majorité des sangliers chassés durant le même hiver au Tessin, la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  était toutefois significativement plus faible et sans risque. Dans le cas des champignons indigènes, les bolets bairiens et les pholiottes ridées présentaient encore en 2004 des teneurs en césium allant jusqu'à 160 Bq par kg de matière fraîche. Ces concentrations présentent toutefois une tendance à la baisse. En dehors de ces quelques exceptions, la teneur en radioactivité artificielle des aliments de base a clairement diminué depuis 1987 et se situe aujourd'hui généralement aux environs des valeurs qui étaient mesurées avant l'accident de Tchernobyl.

### 6. Les conséquences sanitaires

Une des questions la plus fréquemment posée concerne les conséquences de ce grave accident sur la santé de la population suisse. A ce sujet, il convient de comparer les 0.5 mSv supplémentaires, mentionnés plus haut, avec la dose d'irradiation annuelle moyenne de 4 mSv reçue par la population suisse. La commission internationale de protection radiologique (ICRP) a déduit des facteurs de risque occasionnés par l'exposition aux rayonnements sur la base des données statistiques des survivants de Hiroshima et Nagasaki. Ceux-ci indiquent que dans un groupe de 100 personnes qui sont exposées à une dose unique de 1000 mSv, le nombre de décès supplémentaires par cancer est en moyenne de 5 jusqu'à 10. En appliquant les facteurs de risque de l'ICRP cités plus haut, le nombre attendu de décès supplémentaires par cancer en Suisse, dus aux conséquences de l'accident de Tchernobyl, s'élève à 200. Des incertitudes existent quant à une éventuelle augmentation du nombre des maladies de la thyroïde, car, dans de nombreux endroits,

il n'existe pas de registre des cancers et par conséquent les données comparatives font défaut.

### 7. Les enseignements tirés de l'accident

Au niveau international, des accords sur l'information mutuelle rapide et sur les moyens d'entraide en cas d'accident ont été mis en place. Il a également été décidé d'harmoniser les mesures à prendre en cas d'accident. La situation dramatique de la population des environs de Tchernobyl, qui doit continuer à vivre et, pour encore très longtemps, dans une région fortement contaminée, nécessitait une aide internationale. Environ 40 projets d'aide internationaux sont actuellement en cours dans les 3 pays les plus touchés par cet accident, 10 sont menés et financés par des organisations suisses. Des informations complémentaires concernant ces projets sont disponibles sur la plateforme internet [www.chernobyl.info](http://www.chernobyl.info) de la Direction du Développement et de la Coopération (DDC).

En Suisse, la surveillance de la radioactivité et l'organisation en cas d'intervention ont été restructurées, la centrale nationale d'alarme a été renforcée et la capacité de mesure améliorée et complétée par des réseaux automatiques de surveillance et d'alarmes. L'Office Fédéral de la Santé Publique évalue en permanence les données relatives à la radioactivité et informe régulièrement le public des résultats de la surveillance et des doses d'irradiation qu'il reçoit.

L'accident de Tchernobyl a également montré, combien, en plus d'une bonne préparation, la surveillance de l'atmosphère était importante lorsque des substances radioactives sont libérées dans l'environnement. Deux critères principaux sont alors à considérer. D'une part, la sensibilité de la mesure (quelle valeur minimale est-il possible de détecter) et d'autre part, la rapidité avec laquelle les résultats des mesures sont disponibles. La valeur la plus élevée enregistrée en Suisse pour le  $^{137}\text{Cs}$  début mai 86, à la suite de l'accident de Tchernobyl, s'élevait à 12 Bq par  $\text{m}^3$  d'air. Lors d'un incident survenu avec une source de césium dans une aciérie du sud de l'Espagne, en mai 1998, l'activité du  $^{137}\text{Cs}$  mesurée au Tessin à l'aide des réseaux mis en place était 1000 fois plus faible.

Par ailleurs, des tablettes de iodure de potassium ont été distribuées à la population résidant dans un rayon de 20 km autour des centrales nucléaires suisses. Celles-ci ont pour effet, lors de la prise, de saturer la thyroïde avec de l'iode inactif, empêchant ainsi l'iode radioactif,

présent dans la nourriture ingérée et dans l'air respiré, de s'accumuler dans cet organe. Des améliorations ont également été apportées dans le domaine de la législation.

En dépit de toutes les mesures de sécurité prises, un accident nucléaire dans le futur ne peut être totalement exclu. Il est par conséquent important que les leçons qui ont été tirées, à la suite du grave accident de Tchernobyl, ne tombent pas dans l'oubli. Une préparation sérieuse et une vigilance constante sont indispensables.

Office Fédéral de la Santé Publique  
Unité de Direction Protection des consommateurs  
Division Radioprotection  
Avril 2006

Adresse pour questions complémentaires:  
Division Radioprotection, tél. +41 (0)31 323 02 54  
Internet: <http://www.bag.admin.ch>  
Email: [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)