
VOTRE PEUR DES RADIATIONS EST-ELLE IRRATIONNELLE ?

La radioactivité réveille les peurs primaires de nombre d'entre nous, mais comme l'explique Geoff Watts, une peur injustifiée des risques qu'elle présente peut être nuisible.

Une version audio de l'article original en anglais est disponible à l'écoute et au téléchargement sur [SoundCloud](#) et [iTunes](#).

Bad Gastein dans les Alpes autrichiennes. Il est 10 heures du matin en ce mercredi du début du mois de mars. Le temps est froid et neigeux, sauf à l'entrée de la galerie principale de cette ancienne mine d'or. Vêtu d'un maillot de bain, d'une paire de tongs et d'un peignoir, je me glisse avec difficulté dans l'un des wagons d'un chemin de fer à voie étroite qui s'apprête à me transporter sur 2 km jusqu'au cœur de la montagne Radhausberg.

Quinze minutes plus tard, nous voici arrivés ; je suis prêt à profiter de cet endroit présenté dans les brochures comme favorable à la santé. « Profiter » est bien sûr un terme subjectif : dans les tunnels mal éclairés de la montagne, la température avoisine les 40°C et l'humidité les 100 %. Je dégouline déjà de sueur. Surtout, je respire une atmosphère riche en radon.

Attendez un instant... Du radon ? C'est un gaz radioactif. Pourtant, me voici, sans le moindre film dosimétrique ni la protection d'un tablier de plomb, aux côtés d'autres personnes ayant payé pour se rendre aux Gasteiner Heilstollen (« galeries de guérison ») et se soumettre volontairement, si ce n'est avec enthousiasme, à des sessions éreintantes et inconfortables, à cause d'une théorie très contestée selon laquelle de faibles doses de radiation seraient sans danger et même bonnes pour la santé.

Notre vision des radiations, de leurs risques et de leurs vertus est compliquée et, malgré les plaisirs des Heilstollen, principalement négative. Nous connaissons tous les effets d'une arme nucléaire, le scénario apocalyptique d'un hiver nucléaire, les cancers et les déficiences congénitales résultant de fortes doses de radiations, et ainsi de suite. Les images de nuages en champignon nous font trembler de peur depuis les années 1940, mais ce qui nous effraie le plus, c'est ce que ces images ne montrent pas.

Les menaces invisibles sont toujours les plus inquiétantes et les radiations ne peuvent ni se voir, ni se contrôler. Il y a de nombreuses années, un chercheur chevronné m'a dit qu'il aimerait pouvoir peindre les radiations en bleu. Selon lui, si nous pouvions les voir, il nous serait plus facile d'y faire face et elles nous rendraient moins nerveux. Le secret traditionnellement entretenu par la principale utilisatrice de radiations à des fins commerciales, l'industrie de l'énergie nucléaire, n'a pas aidé. Celle-ci n'a réalisé que tardivement qu'il n'y a rien de tel qu'opérer hors de vue, en cachette, pour alimenter la méfiance du public. On peut donc comprendre pourquoi, à l'exception des scanners et rayons X à usage médical, de nombreuses personnes estiment que la seule radiation sans danger est l'absence de radiation.

Pourtant, je ne suis pas d'accord. Je crois qu'une peur justifiée des niveaux de radiations élevés et incontrôlés a ébranlé notre capacité à reconnaître que les risques présentés à de faibles niveaux de radiations sont acceptables ou gérables. Imaginez ce qui se passerait si le feu faisait l'objet des mêmes précautions que le nucléaire : les incendies domestiques auraient entraîné l'interdiction des allumettes.

Et je m'inquiète de constater que ces peurs exagérées nous empêchent de tirer le meilleur parti des radiations dans l'intérêt de tous.

§

Pour bien prendre la mesure de notre fixation sur le sujet brûlant de la radioactivité, revenons sur les événements survenus au Japon en 2011. Le 11 mars, le pays est touché par un tremblement de terre de magnitude 9 qui entraîne un tsunami ; il s'agit à tout point de vue d'un désastre. 20 000 personnes trouvent la mort et plus de 500 kilomètres carrés de terre sont inondés. Des familles perdent leurs maisons, leurs commerces et leurs moyens de subsistance.

Il ne faut pas longtemps aux médias pour découvrir que l'une des victimes, en première place lors de l'arrivée du tsunami, est la centrale nucléaire de Fukushima. À compter de cet instant, dans les médias, il ne s'agit plus d'un phénomène naturel mais d'un phénomène provoqué par l'Homme. Le scénario prend la tournure effrayante d'un désastre nucléaire.

Parmi les 20 000 décès, certains sont dus directement au tremblement de terre, d'autres à des noyades. Combien de décès sont dus à des radiations provenant de la centrale endommagée ? Aucun. Dans la section de son rapport consacrée aux conséquences sur la santé de la tragédie de Fukushima, le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants écrit : « Aucun décès ni maladie aiguë lié(e) aux radiations n'a été constaté(e) parmi les ouvriers et le grand public exposés aux radiations des suites de l'accident. »

Les doses mesurées chez les membres du public, explique le rapport, sont généralement faibles ou très faibles. « Aucune augmentation discernable de l'impact des radiations sur la santé n'est attendue parmi les membres du public y ayant été exposés ni parmi leurs descendants. »

Il n'est pas ici question de minimiser l'importance de cet événement. Trois réacteurs de la centrale nucléaire ont subi des dommages au niveau de leurs cœurs et une grande quantité de substance radioactive a été libérée dans l'environnement. On estime que douze ouvriers ont reçu des doses d'iode-131 augmentant le risque de cancer de la thyroïde. De plus, 160 ouvriers ont reçu des doses augmentant la probabilité qu'ils développent d'autres cancers. « Cependant, continue le rapport, toute augmentation du taux de cancer dans ce groupe devrait être indiscernable compte tenu de la difficulté à confirmer un taux aussi faible par rapport aux fluctuations statistiques normales du taux de cancer. »

En résumé, bien que plusieurs milliers de personnes aient trouvé la mort dans un phénomène naturel terrifiant, c'est un élément de la tragédie n'ayant alors causé aucun décès qui a retenu l'attention au Japon et de par le monde. L'exposition aux radiations a probablement réduit l'espérance de vie de certaines des personnes directement impliquées, mais ses effets seront peut-être si discrets que nous pourrions ne jamais savoir avec certitude s'ils sont ou non liés à l'accident.

En matière de désastre, le nucléaire prend le pas sur la nature. Notre vision de l'importance relative des choses est absurdemment faussée.

§

L'accident de Tchernobyl fut bien sûr beaucoup plus destructeur. Un réacteur mal conçu faisant l'objet de mesures de sécurité insuffisantes dans une société bureaucratique opaque, c'était la catastrophe assurée. Le 26 avril 1986, tous les ingrédients se réunissent, ironiquement lors d'un contrôle de sécurité expérimental mal effectué. L'un des réacteurs surchauffe, s'enflamme, explose et libère une grande quantité de substance radioactive dans l'atmosphère. 116 000 personnes sont évacuées et 270 000 de plus se retrouvent à vivre dans une zone décrite comme « hautement contaminée ».

Ça a l'air grave. Pour 134 des ouvriers impliqués dans le nettoyage initial, c'est très grave. La dose qu'ils reçoivent entraîne un syndrome d'irradiation aiguë dont 28 d'entre eux décèdent rapidement. Puis

la méfiance à l'égard des informations officielles, couplée à des rumeurs portant sur les terribles conséquences attendues, génère une peur disproportionnée. Juste après l'accident, une rumeur prétend que 15 000 victimes nucléaires seraient enterrées dans une fosse commune. Le temps ne met pas fin à ces rumeurs : en 2000, une autre prétend que 300 000 personnes seraient décédées entre temps des suites des radiations.

La réalité, bien qu'elle ne soit clairement pas rose, est moins catastrophique. Un groupe d'experts de l'Organisation mondiale de la santé fut mis en place pour analyser les suites du désastre et estimer ses futures conséquences sur la santé. À partir de l'exposition moyenne aux radiations des personnes évacuées, des personnes non évacuées et des milliers d'ouvriers impliqués par la suite dans le nettoyage, le groupe d'experts conclut que, dans ces trois groupes, les décès découlant de cancers augmenteraient au plus de 4 %. Les conclusions du rapport furent contestées, et le sont toujours, mais le poids de l'opinion conventionnelle s'aligne encore derrière les calculs du groupe d'experts.

« Il y a certainement eu une augmentation des cancers de la thyroïde » reconnaît James Smith, professeur en sciences environnementales à l'université de Portsmouth et coordinateur de trois projets multinationaux de la Communauté européenne portant sur les conséquences environnementales de l'accident. Mais il émet une réserve : « Les Soviétiques n'ont pas mis en place de mesures suffisantes pour empêcher la consommation de nourriture contaminée et notamment de lait contaminé, ce qui a particulièrement affecté les enfants. » En d'autres termes, tous les décès n'étaient pas inévitables.

Tout décès découlant de quelque cause que ce soit dans quelque industrie que ce soit est regrettable et devrait être évité. Mais l'énergie nucléaire est-elle fondamentalement plus dangereuse que les autres formes d'énergie ? Un compte-rendu publié en 2002 par l'Agence internationale de l'énergie propose une comparaison de plusieurs sources d'énergie, parmi lesquelles le charbon, la biomasse, l'éolien et le nucléaire, basée sur le nombre d'accidents mortels survenus par unité d'énergie produite. Ces statistiques sont détaillées pour chaque étape de la génération d'énergie, de l'extraction des matériaux bruts requis aux conséquences sur la santé de la génération et de l'utilisation de cette énergie.

Le charbon l'emporte tandis que le nucléaire émerge comme le moins néfaste pour la santé. Quand on pense à la génération d'énergie au charbon, des dangers de l'extraction minière à la pollution atmosphérique, son rang dans ce classement n'a rien de surprenant. Mais si un brouillard étouffant est clairement visible par temps calme au-dessus de nombreuses grandes villes d'Asie, les décès liés à l'industrie du charbon ne mobilisent ni la peur, ni l'indignation dans les mêmes proportions qu'un incident nucléaire. C'est peut-être l'invisibilité des radiations qui donne lieu à des reportages explosifs sur des incidents relativement mineurs, tandis que la couverture médiatique, autant par sa portée que par son sensationnalisme, confirme et amplifie notre peur.

§

Les événements survenus au Japon en 2011 ont fait réagir un certain nombre de gouvernements. La réaction la plus notable est celle de l'Allemagne. Malgré son faible enthousiasme pour l'énergie nucléaire, elle avait accepté de prolonger la période de fonctionnement de ses centrales nucléaires mais s'est ravisée après les événements de Fukushima. Cette réorientation a laissé à ses détracteurs le soin d'essayer de se remémorer le dernier tremblement de terre vraiment grave ou même le dernier tsunami survenus en Allemagne.

Ironiquement, malgré la présence sur leur territoire de certains des opposants les plus véhéments à l'énergie nucléaire en Europe, les Allemands représentent une part importante des visiteurs de la clinique riche en radon de Bad Gastein.

Le tunnel des Gasteiner Heilstollen dans lequel j'ai respiré du radon pendant 30 minutes pouvait accueillir une vingtaine de personnes, attirées par son pouvoir protecteur ou ses vertus présumées. Le radon soulagerait en effet diverses maladies comme la polyarthrite rhumatoïde, l'asthme et la sinusite, ainsi que des problèmes de peau comme le psoriasis.

Le médecin responsable le jour de ma visite s'appelait Simon Gütl. Il m'a parlé des essais cliniques, des sondages attestant de la popularité du traitement, des patients capables de réduire ou même d'arrêter leurs chimiothérapies. J'ignore si ces preuves de l'efficacité du radon constituent un gage de qualité, mais j'ai été frappé par l'enthousiasme avec lequel certaines personnes s'exposaient volontairement à une force de la nature que la plupart d'entre nous estiment devoir éviter à tout prix. L'une de mes compagnes de passage effectuait sa 70^{ème} visite dans la mine.

Le directeur général des Gasteiner Heilstollen, physicien de formation, s'appelle Christoph Köstinger. Au spa, m'a-t-il dit, quelques 9 000 patients suivent une thérapie complète de 2 à 4 semaines au rythme d'une session par jour, et plusieurs milliers d'autres patients suivent des parcours plus courts. Il est parfaitement conscient des sentiments conflictuels qui nous habitent vis-à-vis des radiations. « Je sépare les gens en trois groupes, explique-t-il : ceux qui ont vraiment peur des radiations et ne viennent pas nous voir, ceux qui n'ont pas peur des radiations et disent que tout va bien, et ceux qui en ont un peu peur mais auxquels on peut généralement expliquer les risques. »

L'aversion à l'énergie nucléaire généralisée de par l'Allemagne ne lui est pas non plus inconnue. « Certains patients justifient leur présence en se disant que [les radiations du radon] sont naturelles », explique-t-il, avant de s'empresse d'ajouter que, étant physicien, il est conscient de l'absurdité d'une distinction entre des radiations « naturelles » et « artificielles ».

§

Allongé sur mon lit inconfortable dans les galeries Gastein à inspirer du radon, combien de radioactivité ai-je absorbé ? Très peu. J'ai à peine passé plus d'une heure dans la mine. Selon Köstinger, lors d'un traitement de trois semaines, les patients reçoivent une dose avoisinant les 1,8 mSv (millisieverts). Cela équivaut aux trois quarts des rayonnements naturels reçus au cours d'une année complète, puisque nous sommes bien entendu tous exposés en permanence à de faibles niveaux de radiations.

D'abord, il y a les rayons cosmiques provenant du Soleil et des autres étoiles se trouvant dans notre galaxie ou au-delà. La quantité reçue dépend de l'altitude à laquelle on réside et des fluctuations dans le champ magnétique terrestre. À ceux-ci s'ajoutent les radiations provenant de la Terre, comme celles du radon. Là aussi, la géographie entre en compte : à certains endroits, des quantités beaucoup plus importantes de radon s'échappent dans l'atmosphère. Les solides naturellement radioactifs comme l'uranium et le thorium présents dans la roche et le sol apportent également leur contribution. À l'échelle mondiale, la dose de radiations annuelle moyenne s'élève à 2,4 mSv. Pour relativiser, cela revient à subir 120 radiographies de la cage thoracique.

Notre connaissance des effets des radiations sur l'Homme provient en majeure partie des doses beaucoup plus importantes relevées à la suite d'explosions nucléaires, soit après les bombardements de Hiroshima et Nagasaki en 1945. La Fondation américano-japonaise pour la recherche sur les effets des radiations (RERF) a étudié l'état de santé de quelques 100 000 survivants des deux bombardements et celui de leurs enfants.

Les résultats concernant les survivants n'ont rien de surprenant. Deux ans après les bombardements, on commence à remarquer un nombre anormalement élevé de décès des suites de leucémies qui atteint son point le plus haut quatre à six ans plus tard. Une dizaine d'années après l'exposition aux radiations, un risque excédentaire d'autres cancers commence à apparaître. L'étendue du risque pour un individu donné dépend de sa distance au site de l'explosion, de son âge et de son sexe. Par exemple, toute personne se trouvant à environ 2,5 km présente un risque 10 % plus élevé de développer une tumeur.

Dans le cas des enfants des survivants de Hiroshima et Nagasaki, on s'attendait en revanche à d'autres résultats. On pensait qu'ils seraient également plus susceptibles de développer des malignités, ce qui n'a pas été le cas jusqu'ici.

« À ce stade, aucune augmentation de la mortalité liée ou non à des cancers n'a été notée », affirme Roy Shore, chef de la recherche à la RERF. Comme il l'explique, l'expérience de la Fondation en matière de maladies se développera en grande partie au cours des 30 prochaines années, si bien qu'il ne peut pas complètement écarter un impact plus tardif. Néanmoins, les résultats constatés jusqu'ici sont quelque peu surprenants. « À partir des données expérimentales réunies, des drosophiles aux souris, nous nous attendions à constater un impact », ajoute-t-il.

§

De tous les débats en cours sur les radiations, le principal sujet de discorde est l'étendue réelle de leur préjudice (ou de leur bénéfique, si les Gasteiner Heilstollen vous en persuadent) à de faibles niveaux.

Il y a deux écoles de pensée. L'opinion généralement acceptée dérive de la relation connue entre un haut niveau d'exposition aux radiations et la probabilité qui en découle de développer un cancer. Représentez-les graphiquement et vous voyez émerger une ligne plus ou moins droite. L'incertitude porte sur l'extrapolation de cette relation à de très faibles doses, ainsi que l'existence d'un éventuel seuil en deçà duquel le risque disparaîtrait.

« À de très faibles doses (à peu près du même ordre qu'une tomographie), nous ne disposons pas de preuves solides permettant de nous prononcer en faveur de l'une ou l'autre théorie, explique Shore. C'est une question d'interprétation. » Pour sa part, il estime prudent de partir du principe qu'il n'existe aucun seuil, une hypothèse appelée « linéaire sans seuil » (LNT).

Le professeur Gerry Thomas a une chaire en pathologie moléculaire à l'Imperial College de Londres et s'intéresse de près aux effets des radiations. Comme elle le souligne, les maladies causées par les radiations ont également d'autres causes, si bien qu'à la limite inférieure de l'amplitude de la dose, il faut un très large groupe de personnes pour en tirer des conclusions. « Les scientifiques estiment généralement qu'il n'existe pas de données permettant de voir apparaître un danger en deçà d'environ 100 mSv. »

Malgré tout, la plupart des organismes de réglementation en matière de radiations et de leurs conseillers soutiennent le point de vue LNT. Par conséquent, les limites de sécurité fixées sont basses. La limite supérieure d'exposition d'un membre du public du Royaume-Uni, par exemple, est fixée à 1 mSv par an, soit moins de la moitié de la dose naturelle moyenne pour une année complète.

De retour à la clinique de Bad Gastein, Köstinger adopte un point de vue pragmatique. Il voit un équilibre entre le risque présenté par la faible dose de radiations et ce qu'il décrit comme « l'effet scientifiquement prouvé » du traitement. Selon lui, « [les radiations présentent] un risque hypothétique, mais même dans le pire scénario, ce risque est minimal en comparaison des risques présentés par les médicaments que nos patients peuvent généralement arrêter de prendre grâce à elles. S'il existe un risque, nous pouvons faire avec. Si la connaissance scientifique suggère l'existence d'un seuil, ça va également. »

La conclusion générale de tout cela est que les radiations ne sont en rien aussi nuisibles qu'on le suppose habituellement. De plus, ce qui se perd souvent dans le débat, c'est que la différence entre un risque très faible et un autre risque très faible légèrement plus élevé peut n'avoir aucune conséquence pratique. En fait, les directives et les décisions qui se concentrent à tout prix sur la minimisation du risque présenté par les radiations peuvent, en fin de compte, se révéler contreproductives.

§

La crainte injustifiée des radiations, partagée par un grand nombre de personnes, a-t-elle une quelconque importance ? Après tout, nous sommes des millions à présenter des peurs irrationnelles portant sur toutes sortes de choses, des araignées aux avions. Nous les surmontons. La Terre continue de tourner.

Deux exemples illustrent le rôle parfois important d'une peur excessive des radiations. Chacun est problématique, à sa façon, à l'échelle individuelle et à celle de la communauté.

Le premier exemple porte sur notre réticence à exploiter l'énergie nucléaire. À compter de 1970, la production mondiale d'électricité provenant de centrales nucléaires connaît une hausse constante. Dans les années 1990, cette hausse continue, mais à un rythme moins rapide. À partir de 2000, elle s'aplanit, puis commence à baisser. Malgré l'émergence d'un enthousiasme croissant pour la génération d'énergie non basée sur le carbone, l'utilisation de l'énergie nucléaire non basée sur le carbone fléchit puis commence à baisser.

Il y a de nombreuses raisons à cela, comme les débats sur les coûts de construction et de fermeture des centrales nucléaires. Mais la méfiance du public a peut-être (et même probablement) joué un rôle crucial dans les décisions stratégiques. Nous avons vu les centrales nucléaires approcher la fin de leurs durées de fonctionnement. Paniqués par la perspective de voir les lumières s'éteindre, nous avons prolongé ces vies. Mais certains pays ont évité de les remplacer, estimant le risque perçu plus important que le rôle potentiellement considérable de l'énergie nucléaire dans la limitation du changement climatique d'origine humaine. À partir des preuves disponibles, il me paraît clair que l'équilibre penche de manière écrasante dans l'autre direction.

En un sens, les conséquences d'une peur excessive des radiations sont encore plus nuisibles à l'échelle individuelle, comme le prouvent les répercussions des événements de Tchernobyl et Fukushima. Le Groupe d'experts de l'OMS mis en place pour analyser le désastre de Tchernobyl a rapporté que celui-ci avait eu un effet préoccupant sur la santé et le bien-être mentaux de la population locale évacuée.

« Il existe autour de Tchernobyl, et plus récemment de Fukushima, des récits très tristes de personnes ayant été bannies par les communautés qu'elles rejoignaient car on les pensait radioactives ou, d'une certaine manière, contaminées » raconte Smith. « L'une des conclusions du rapport de l'OMS est que les effets sociaux et psychologiques de Tchernobyl furent pires que les effets directs des radiations. »

Il se rappelle sa rencontre avec un homme qui pêchait dans un lac contaminé au sein de la zone d'exclusion de Tchernobyl. « Cet homme me dit qu'il ne déménagerait pas : "La Seconde Guerre mondiale ne m'a pas forcé à quitter mon foyer, je ne vais pas m'en aller à cause de quelques radiations." »

« Nous ne pouvons pas en être certains, car c'est une question de statistiques, mais il a probablement pris la bonne décision. Il s'exposait bien sûr à un risque supplémentaire en mangeant la nourriture locale, qui était contaminée, mais le risque qu'il aurait encouru s'il avait été forcé à déménager et à mener un style de vie différent aurait de toute façon réduit sa durée de vie. »

Bien que les évacués de Fukushima aient été moins tourmentés par des rumeurs étranges que leurs homologues de Tchernobyl, ils ont également subi les conséquences tenaces d'une peur excessive des radiations et de ses effets imprévisibles sur la santé. Une enquête de 2012 effectuée parmi les évacués a révélé qu'un sur cinq montrait des signes de traumatisme psychique.

Le stress et les problèmes de santé mentale qui en découlent sont inévitables lors d'une évacuation et d'une relocalisation absolument indispensables. Mais l'application zélée du principe de précaution, les hypothèses basées sur les pires scénarios concernant les effets des radiations, et les larges marges de sécurité ont favorisé des évaluations du risque contreproductives. Avec des rumeurs infondées, parfois amplifiées par le secret entretenu par les autorités, et une certaine réticence à faire face aux méfiances irrationnelles, les radiations sont devenues notre pire cauchemar à tous.

§

Dans le tunnel menant hors des Gasteiner Heilstollen, je repense à l'idée de peindre les radiations en bleu. Fantastique, alors que j'essaie de ne plus penser à la chaleur humide, je me demande ce qui se passerait si nous étions conscients des radiations. Pas en les peignant, mais par d'autres moyens.

Imaginez si nos yeux pouvaient voir bien plus loin que la région visible du spectre et fonctionner comme détecteurs de radiations, capables de les signaler au cerveau pour générer une sensation visuelle ou même auditive. Ou si notre peau évoluait pour picoter en présence de radiations. Mais les radiations sont partout et omniprésentes. Si nous pouvions les ressentir, ce serait trop gênant, ça n'arrêterait pas.

Une alternative évidente pourrait être créée par l'Homme : imaginez un compteur Geiger de la taille d'une montre, bon marché et disponible partout, réglé pour rester silencieux (un élément crucial) en deçà des niveaux de radiations présentant des conséquences épidémiologiques. Les porteurs de ce dispositif prédisposés à être nerveux vis-à-vis des radiations pourraient être surpris de ne jamais entendre leurs détecteurs se déclencher. En tout cas, certainement pas lors de mon séjour sous la montagne. Ni lors d'une tomodensitométrie du corps entier. Ni même lors d'une semaine de vacances en camping à côté du cimetière de Tchernobyl.

Mais cela suffirait-il à vous rassurer ?

Auteur : [Geoff Watts](#)

Relectrice : [Kirsty Strawbridge](#)

Rédacteur en chef : [Michael Regnier](#)

Illustrateur : Bryan Olson

Vérificatrice : Francine Almash

Directeur artistique : [Peta Bell](#)