

Note critique sur le Rapport - Fukushima d'Octobre 2013 à l'Assemblée Générale des NU du Comité Scientifique des NU sur les Effets des Radiations Atomiques (UNSCEAR)

par : Physicians for Social Responsibility, USA
Physicians for Global Survival, Canada
MedAct - Health professionals for a safer, fairer & better world, UK
Dutch Association for Medical Polemology, The Netherlands
International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Germany
Physicians for Social Responsibility / IPPNW, Switzerland
Association des Médecins pour la Prévention de la Guerre Nucléaire, France
[AMFPGN: <http://amfpgn.org/site/>]
Association of Doctors for the Prevention of Nuclear War, Italy
Indian Doctors for Peace and Development, India
Physicians for Social Responsibility, Malaysia
Physicians for Social Responsibility, Egypt
Society of Nigerian Doctors for the Welfare of Mankind, Nigeria
Independent WHO – Health and Nuclear Power
18 Octobre 2013

Trad. ME HANNE

« Le nombre d'enfants et petits-enfants atteints de cancer dans leurs os, de leucémie dans leur sang, ou de poison dans les poumons peut sembler statistiquement faible pour certains, en comparaison avec les risques naturels pour la santé. Mais ce n'est pas un risque naturel pour la santé et ce n'est pas une question de statistiques. »

La perte d'une vie humaine, ou la malformation même d'un seul bébé - qui peut naître longtemps après notre mort - devrait être une préoccupation pour nous tous. Nos enfants et nos petits-enfants ne sont pas simplement des statistiques envers lesquelles nous pouvons être indifférents. »

John F. Kennedy, 26 Juillet 1963

« Alors que les modèles de risque par déduction suggèrent un risque accru de cancer, les cancers induits par les radiations sont indiscernables à l'heure actuelle des autres cancers. Ainsi, une augmentation perceptible de l'incidence de cancers dans cette population qui pourrait être attribuée à l'exposition au rayonnement de l'accident n'est pas attendue. »

Rapport de l'UNSCEAR à l'Assemblée générale des Nations Unies, le 25 Octobre, 2013

Plan

I) Introduction

II) 10 questions importantes à considérer

- 1) C'est principalement la direction du vent (vers l'océan) qui a empêché une plus grande catastrophe au Japon
- 2) La catastrophe nucléaire est toujours en cours et est une source d'émissions radioactives nouvelles
- 3) Les estimations des émissions radioactives et d'exposition devraient être basées sur des sources indépendantes
- 4) Le soutien aux produits [agricoles] de Fukushima augmente le risque d'exposition à la radioactivité
- 5) Les anthroporadiamétries (technique de détection de radioactivité du corps entier) sous-estiment l'ampleur de la contamination radioactive
- 6) les évaluations de dose des employés de TEPCO ne sont pas fiables
- 7) La vulnérabilité particulière de l'embryon aux radiations doit être prise en compte
- 8) Les tumeurs malignes de la thyroïde et les autres cancers doivent être surveillés pendant plusieurs décennies
- 9) Une surveillance doit aussi être réalisée pour les maladies [radio-induites] non-cancéreuses et les effets génétiques des radiations
- 10) Les comparaisons entre les retombées nucléaires et le rayonnement de fond sont trompeuses

III) Conclusion

IV) Citations

Références

I) Introduction

L'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire (IPPNW) est une fédération mondiale de médecins œuvrant pour un monde plus sain, plus sûr et plus pacifique. Dans plus de 60 pays, nos organisations affiliées nationales agissent en tant que défenseurs de l'abolition du nucléaire et partisans d'un monde exempt d'armes nucléaires. Pour son travail, IPPNW a reçu le Prix Nobel de la Paix en 1985. Ce document est présenté par les sections nationales de l'IPPNW des États-Unis, Allemagne, France, Pays-Bas, Malaisie, Egypte, Canada, Inde, Royaume-Uni, Nigeria, Italie et Suisse.

En 2011, le Conseil d'administration d'IPPNW a décidé à l'unanimité d'adopter une attitude plus globale envers l'objectif d'un monde sans armes nucléaires en s'attaquant à la forte interdépendance entre les branches militaires et civiles de la chaîne nucléaire. Un monde sans armes nucléaires ne sera possible que si nous supprimons également l'énergie nucléaire. En tant que médecins, nous sommes également profondément préoccupés par les implications sur l'environnement et la santé de tous les aspects de la chaîne nucléaire - de l'impact sur la santé publique de l'exploitation des mines d'uranium et la création de grands bassins de décantations radioactives aux dangers inhérents à la transformation et au transport de matières fissiles hautement radioactives dans le monde, les risques incontrôlables attachés à l'énergie nucléaire civile, la double capacité d'utilisation du matériel fissile pour l'utilisation civile et militaire et le risque de prolifération qui s'en suit, jusqu'à l'impact sur la santé globale des essais nucléaires et le problème non résolu des déchets nucléaires. Chaque être humain sur la planète a le droit de vivre dans un environnement exempt de contamination radioactive militaire ou industrielle, compatible avec la santé et le bien-être.

Après les fusions des réacteurs de Fukushima en Mars 2011, les médecins IPPNW ont été approchés par de nombreuses familles touchées, des politiciens et des médecins locaux à Fukushima et ont été invités à donner leur expertise sur la santé des effets des retombées radioactives. Ces deux ans et demi derniers, les médecins d'IPPNW ont aidé les gens des régions contaminées à recueillir des informations scientifiques valables et à protéger leurs enfants contre les effets nocifs des radiations.

Dans de nombreux cas, IPPNW a dû faire face à la critique et critiquer publiquement les tentatives de l'industrie nucléaire et des groupes de pression pour étouffer les conséquences de la catastrophe. Nous avons soutenu les familles, les médecins et les scientifiques qui se sont opposés au décret du gouvernement de relever le niveau annuel admissible de rayonnement pour les enfants de 1 à 20 mSv et avons pris une position ferme contre les partisans du village nucléaire japonais qui proclamaient publiquement que l'exposition accrue aux radiations ne causerait aucun mal et qu'aucun effet sur la santé n'était à prévoir.

En mai 2012 et en Février 2013, nous avons publié des évaluations critiques des rapports de l'OMS / AIEA sur Fukushima et nous sommes restés constamment en contact avec la société civile, médecins, militants et familles touchées de Fukushima et d'autres régions du Japon. Au 20e Congrès mondial de l'IPPNW, qui a eu lieu au Japon en Août 2012, les médecins d'IPPNW ont visité les régions contaminées de Fukushima et ont participé à des conférences scientifique, des réunions publiques et des conférences universitaires dans le but d'approfondir ces liens. Comme M. Anand Grover, le Rapporteur spécial des Nations Unies sur le droit à la santé au Conseil des droits de l'homme, nous sommes préoccupés que les personnes touchées par les retombées radioactives de Fukushima soient systématiquement privées de leur droit à un niveau de vie suffisant pour assurer leur santé et leur bien-être.

Ce 25 Octobre, l'UNSCEAR a présenté son rapport annuel à l'Assemblée générale des Nations Unies. En ce qui concerne la catastrophe nucléaire de Fukushima, le rapport indique: *«Aucune augmentation perceptible d'incidence d'effets sur la santé liés aux rayonnements n'est attendue parmi les personnes exposées.»*¹ Ceci fait écho au communiqué de presse de l'UNSCEAR du 31 mai 2013, qui déclarait: *« L'exposition aux radiations après l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi n'a pas causé d'effets immédiats sur la santé. Il est peu probable qu'on puisse être en mesure d'attribuer des effets sur la santé à l'avenir parmi le public et la grande majorité des travailleurs ».*²

En tant que médecins et scientifiques concernés par le droit à la santé et à un environnement sain, nous sommes respectueusement en désaccord. La littérature scientifique et les recherches en cours à Fukushima ne justifient aucunement de telles présomptions optimistes. Bien que nous apprécions les efforts déployés par les membres du comité de l'UNSCEAR pour évaluer des données étendues et complexes et que nous pensons qu'une partie de ce travail sera utiles dans l'évaluation des conséquences de la catastrophe nucléaire sur la santé publique et l'environnement, le rapport contribue également à dissimuler la véritable ampleur de la catastrophe.

Beaucoup d'hypothèses de l'UNSCEAR sont basées sur les deux rapports de l'OMS / AIEA publiés en mai 2012 et Février 2013,³⁻⁴ qui n'ont pas représenté avec précision la véritable ampleur de l'exposition aux radiations, ont présenté des hypothèses défectueuses, ont ignoré les émissions radioactives en cours sur les deux dernières années et demie et ont exclu les effets non cancéreux des radiations.⁵⁻⁶

En ce qui concerne le présent rapport UNSCEAR d'Octobre 2013, nous avons identifié dix questions essentielles sur lesquelles nous souhaitons attirer l'attention. Nous les avons envoyées à l'UNSCEAR à l'avance et avons demandé aux membres du comité de les examiner dans la rédaction de leur rapport complet sur Fukushima. Dans les pages suivantes, nous souhaitons développer ces dix questions critiques et espérons que nos commentaires aideront le public et les politiciens à comprendre pourquoi nous voyons le rapport de l'UNSCEAR comme une sous-estimation systématique des effets sur la santé de la catastrophe de Fukushima.

II) 10 questions importantes à prendre en compte

1) C'est principalement la direction du vent qui a empêché une plus grande catastrophe au Japon

Il est important de réaliser que le peuple du Japon a été sauvé du pire, car environ 80% des retombées radioactives des fusions nucléaires ont eu lieu au dessus de l'océan Pacifique et non sur les grandes régions.⁷ La raison de cela n'était pas dans des plans de sauvetage élaborés ou un savoir-faire technique, mais plutôt la chance pure car le vent soufflait vers le nord-est et non vers le sud, où la région du Grand Tokyo, avec une population de plus de 35 millions de personnes, était à risque de contamination lourde. Un seul jour de vent soufflant vers la côte, cependant, a conduit à d'importantes retombées radioactives sur des dizaines de kilomètres à l'intérieur à partir de la centrale dévastée, forçant des dizaines de milliers de personnes à évacuer de petites villes et villages. Fukushima a montré clairement que même un pays hautement industrialisé comme le Japon est incapable de contrôler les dangers inhérents à l'énergie nucléaire.

Même si la plus grande partie du Japon a été heureusement épargnée par l'essentiel des retombées radioactives, il n'y a pas que la préfecture de Fukushima qui a été touchée. Les gens partout au Japon sont entrés en contact avec des radionucléides dans l'air ou ingérés et cela va continuer - principalement par des aliments contaminés. Par conséquent, il est important d'évaluer les doses individuelles et collectives, non seulement pour les six préfectures voisines, Chiba, Gunma, Ibaraki, Iwate, Miyagi et Tochigi, mais aussi pour les autres préfectures qui ont également reçu des retombées significatives à la fois les 15 et 21 Mars 2011, incluant Tokyo, Kanagawa et Saitama comprenant le sud du Kanto avec Chiba et Shizuoka dans le région Tokai.⁸ Même les plants de thé vert aussi loin que la préfecture de Shizuoka, à 140 km au sud de Tokyo, ont été jugés contaminés par les retombées radioactives.⁹

Nous craignons que des déclarations telles que « *Aucune augmentation perceptible d'incidence d'effets sur la santé liés aux rayonnements n'est attendue parmi les personnes exposées* » puisse être comprise comme un feu vert pour les entreprises nucléaires et la réglementation nucléaire pour de futurs accidents et fusions de coeurs. Nous craignons également que les conclusions du rapport de l'UNSCEAR puissent affecter le niveau de sécurité de rayonnement et les lignes directrices d'intervention d'urgence de telle sorte que le risque d'exposition serait plus élevé pour les générations futures.

Nous pensons qu'il est important de souligner que les gens dans tout le Japon seront directement touchés par des niveaux accrus de radioactivité. Bien que les doses effectives les plus élevées aient été reçues par les travailleurs et les personnes vivant dans les régions contaminées de la préfecture de Fukushima, c'est l'irradiation chronique de faible niveau de la large population à l'extérieur de la préfecture de Fukushima qui va finalement provoquer le plus grand nombre de cas de cancer excédentaires et de maladies non cancéreuses. Il s'agit d'une question importante à considérer pour les lignes directrices et recommandations de sécurité nucléaire à venir.

En outre, il ne faut pas oublier à quel point le Japon a été proche d'une catastrophe beaucoup plus grave et que même les meilleurs plans d'urgence ou d'évacuation et la décontamination la plus efficace n'auraient joué qu'un rôle secondaire, si le vent avait soufflé en direction du sud ou de l'ouest à mi-Mars 2011.

2) La catastrophe nucléaire est en cours et continue d'être une source de radioactivité

La catastrophe nucléaire de Fukushima est souvent faussement présentée comme un événement singulier, ignorant la poursuite des émissions radioactives après les fusions nucléaires initiales de Mars 2011. En particulier, il est important de considérer la dispersion continue des particules radioactives à partir des travaux en cours à l'usine de Fukushima Dai-ichi et des efforts de décontamination à travers la préfecture, des fuites dans le sol et les eaux souterraines à partir des réservoirs de stockage radioactifs et des cœurs des réacteurs détruits, ainsi que la contamination radioactive des sols et eaux souterraines en raison de lavage des isotopes radioactifs dans les champs, les forêts et les zones urbaines. Les efforts de décontamination se sont révélés n'être que des mesures temporaires dans certaines municipalités, car le rayonnement est redistribué sur les zones précédemment décontaminées à partir de réservoirs naturels tels que les forêts ou les champs pendant la saison des pluies, les jours de vent ou au printemps, quand le vol des pollen peut contribuer à la propagation de particules radioactives.¹⁰⁻¹¹

La catastrophe nucléaire de Fukushima doit être considérée comme une catastrophe en cours, qui nécessite une constante réévaluation de la mesure cumulative de contamination, surtout compte tenu de la longue demi-vie de radio-isotopes comme le césium 137 ou le strontium-90. De futurs relâchements de radionucléides dans l'eau du sol et de l'océan ne peuvent pas être exclus. Comme le rapport de l'UNSCEAR à l'Assemblée générale des Nations Unies le déclare: " *de bas niveau de rejets dans l'océan étaient toujours en cours en mai 2013.* " ¹² Sur le long terme, ces fuites dans les eaux souterraines et l'océan conduiront à une augmentation de l'exposition interne dans la population générale à travers des isotopes radioactifs de l'eau et de la chaîne alimentaire. Ce scénario est une évaluation réaliste, étant donné que dans toute l'Europe de l'Est et Centrale, même dans des endroits comme la Bavière, le césium-137 radioactif contenu dans les champignons et le gibier pose encore un problème de santé publique, même 25 ans après l'accident nucléaire de Tchernobyl.¹³⁻¹⁴

Dans le cas particulier de Fukushima, les fuites et les déversements de déchets radioactifs en cours, dans les eaux souterraines et l'océan, posent un problème unique. Selon le rapport officiel du gouvernement japonais, TEPCO a délibérément déversé 10 393 tonnes de rejets radioactifs dans l'océan entre le 4 et le 10 Avril 2011. ¹⁵ Les premières estimations de la contamination totale de l'océan par TEPCO étaient de 4,7 PBq (Peta = quadrillion ou 10^{15}). La plus grande contamination -de loin- de l'océan Pacifique, cependant, a eu lieu à partir de retombées radioactives dans les jours et semaines suivants les fusions nucléaires initiales et n'ont pas été prises en compte dans l'estimation de TEPCO. Des scientifiques de l'Université de Kyoto ont essayé de déterminer l'étendue des retombées radioactives dans le Pacifique et ont ensuite calculé le montant total de la contamination marine en l'iode-131 et césium-137 ainsi estimés à 15 PBq.¹⁶ Mais même cette estimation s'est avérée trop faible. Pour déterminer la contamination marine, l'UNSCEAR se fie principalement à une étude réalisée par Kawamura et al. à partir d'Août 2011, qui a estimé le montant total de la contamination marine à 68 PBq d'iode-131 et 9 PBq de césium-137.¹⁷

Bien que ces estimations donnent un bon aperçu de l'étendue possible de la contamination marine après les fusions nucléaires de Fukushima, il ya quelques sources d'erreur qui doivent être pris en compte: en ce qui concerne les rejets radioactifs avant le 21 Mars, Kawamura stipule que «*l'on suppose qu'aucun rejet direct en mer n'a eu lieu avant le 21 Mars car les données de surveillance ne sont pas disponibles durant cette période.*»¹⁸ En outre, le calculs de cette étude ne prennent pas en compte les émissions atmosphériques après le 6 Avril, en prenant l'attitude pragmatique qu' «*il n'y a aucune information sur les quantités rejetées dans l'atmosphère après le 6 Avril. Il a été supposé, par conséquent, qu'il n'y a pas eu de libération des matières radioactives dans l'atmosphère à partir du 6 Avril.*»¹⁹

Plus incompréhensible, cependant, est le fait que tous les rejets radioactifs après le 30 Avril 2011 sont ignorés, malgré la récente révélation de TEPCO que depuis le début de la catastrophe, environ 300 tonnes de déchets radioactifs relâchés atteignent l'océan tous les jours, atteignant un montant total d'environ 290 000 tonnes au cours des derniers 31 mois. Même Kawamura et al. concèdent qu' «*il sera probablement nécessaire d'estimer le terme source* sur les rejets atmosphériques et océaniques plus précisément à un moment donné dans l'avenir.*»²⁰ * [terme source = mesure totale de la contamination radioactive différenciée par élément]

En résumé, on peut dire que, avec toutes les incertitudes et les sous-estimations expliquées ci-dessus, l'UNSCEAR suppose une contamination marine d'environ 77 PBq ou plus - un chiffre plus de 5 fois plus élevé que l'estimation de l'Université de Kyoto et plus de 15 fois plus élevé que les calculs initiaux de TEPCO. À la lumière de ces chiffres, il doit être clairement indiqué que les retombées de Fukushima constituent le relâchement radioactif le plus élevé et unique dans les océans jamais enregistré.²¹⁻²² Selon un rapport complet

de l'AIEA, les retombées nucléaires de Fukushima se classent déjà comme l'un des principaux polluants radioactifs dans les océans du monde, en compagnie des essais nucléaires atmosphériques, des retombées de Tchernobyl et des rejets radioactifs des usines nucléaires de retraitement telles Sellafield ou La Hague.²³

Un fait intéressant pour les personnes vivant sur la côte ouest des États-Unis est également inclus dans le rapport de l'UNSCEAR: seulement 5% du rayonnement directement dégagé s'est déposé dans un rayon de 80 km de la centrale nucléaire Fukushima Dai-ichi. Le reste s'est déposé dans l'océan Pacifique. Des simulations 3-D ont été effectuées pour le bassin Pacifique, montrant que dans 5-6 ans, les émissions atteindraient la côte nord-américaine, avec des conséquences incertaines pour la sécurité alimentaire et la santé de la population locale.²⁴

3) Les estimations des émissions de rayonnement et d'exposition devraient être fondées sur des sources indépendantes

Plusieurs études scientifiques ont porté sur le calcul du "terme source" de Fukushima - le montant total de radioactivité libérée par la catastrophe nucléaire. Même sans tenir compte du fait que l'émission de particules radioactives de Fukushima Dai-ichi continue encore aujourd'hui et que les estimations disponibles du terme source ne traitent des émissions qu'au cours des premières semaines de la catastrophe, il est important de regarder quelle estimation de terme source utiliser pour le calcul des effets sur la santé de la population. L'UNSCEAR base ses calculs sur l'estimation du terme source de l'Agence japonaise de l'énergie atomique (JAEA), une organisation qui a été sévèrement critiquée par la Commission d'enquête parlementaire japonaise sur Fukushima pour sa collusion avec l'industrie nucléaire et sa négligence dans le domaine de la sûreté nucléaire.²⁵

L'Institut norvégien pour la recherche atmosphérique (NILU) - renommé - a trouvé une libération de césium-137 trois fois plus élevée que l'estimation de la JAEA.²⁶ Si la principale préoccupation est d'évaluer adéquatement les effets possibles sur la santé de la population, la raison pour laquelle l'UNSCEAR se fonde sur les estimations significativement plus faibles du terme source de la JAEA controversée plutôt que celles des institutions internationales neutres n'est pas claire. En s'appuyant sur les données d'institutions internationales neutres plutôt que sur celles de l'industrie nucléaire japonaise, les accusations de données sélectives des prélèvements d'échantillons pourraient être réduites. En outre, il est important d'inclure non seulement l'iode 131 et le césium-137 dans les évaluations des rejets dans l'atmosphère, comme la JAEA, mais également des radio-isotopes tels que l'iode-133, le strontium-89/90 et les isotopes du plutonium, car ils ont également été détectés dans le sol, les eaux souterraines et les sédiments des échantillons de la Préfecture de Fukushima.²⁷

Comme pour les estimations du terme source, l'estimation de l'absorption des isotopes radioactifs avec la nourriture et la boisson influence de manière significative la dose de rayonnement totale à laquelle un individu est exposé après une catastrophe nucléaire. Peu importe combien l'évaluation des risques pour la santé dus à l'irradiation interne est habilement menée, elle ne peut être plus exacte que les hypothèses sur lesquelles elle est basée. En outre, tout calcul de dose est influencé par le mode de sélection des échantillons d'aliments et de détermination de la taille de l'échantillon. Les estimations fondées sur des données dont la validité doit être mise en question, concernant la base de l'échantillonnage sélectif, les distorsions et omissions, ne sont pas acceptables comme base sur laquelle faire des prédictions et recommandations de politique de santé.²⁸ Concernant les doses de rayonnement dans les denrées alimentaires, l'UNSCEAR utilise comme seule et unique source la base de données de l'Agence internationale d'énergie atomique (AIEA). L'AIEA a été fondée avec pour mission spécifique de « *promouvoir les technologies nucléaires sûres, sécurisées et pacifiques* » et de « *hâter et accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde* »²⁹ et a donc un profond conflit d'intérêt. Le recours à des données d'échantillons de nourriture de l'AIEA n'est pas conseillé, car il discrédite l'évaluation des doses de rayonnement interne et rend les constatations vulnérables aux affirmations de manipulation. En outre, il convient de préciser où ont été prélevés des échantillons d'aliments et qui les rassemblait pour éviter les soupçons d'échantillonnage sélectif.

Enfin, la compréhension des effets mesurés objectivement des rayonnements de bas niveau sur tous les biotes non humains peut aider à comprendre les conséquences réelles pour les humains. L'UNSCEAR ne semble pas compter beaucoup sur le travail biologique scientifique en cours sur le terrain pour déterminer les effets réels des radiations, mais se réfère plutôt à ses propres rapports sur les effets des rayonnements sur les biotes non-humain de 1996 et 2008. Ceci implique qu'aucune nouvelle connaissance n'a été acquise depuis, alors que de nombreuses études ont examiné les effets des retombées radioactives à la fois autour de Tchernobyl et de Fukushima [effectuées] par des scientifiques tels Mousseau, Møller, Lindgren et al.³⁰⁻³¹

4) Le soutien aux produits de Fukushima augmente le risque d'exposition à la radioactivité

Il est fréquemment supposé que la majorité des gens au Japon acquièrent leur nourriture dans les supermarchés. Ceci peut sembler logique, mais ne tient pas compte du caractère essentiellement rural de la région touchée, où beaucoup de gens comptent sur les marchés de producteurs et les produits cultivés. Le principe de «*chisan-chisho*» ou «*consommation de la nourriture produite localement*» a été largement encouragé à Fukushima au point que les municipalités ont encouragé ou prescrit l'utilisation de produits locaux de Fukushima dans les repas scolaires.³²⁻³³⁻³⁴ De plus, il existe une campagne gouvernementale nationale «*Tabete ouen shiyou*», qui favorise l'achat et la consommation de nourriture produite à Fukushima comme un acte de solidarité. L'hypothèse que les gens de Fukushima mangent de la nourriture de l'ensemble du pays conduit probablement à une sous-estimation de la consommation réelle d'aliments contaminés par la radioactivité. Enfin, il doit être rappelé que, au début de la catastrophe nucléaire, les habitants ont souffert de pénurie d'aliments frais et d'eau suite au tremblement de terre et au tsunami. Pendant cette période, il n'y avait aucune possibilité pour tester la radioactivité des cultures. Les gens peuvent donc avoir consommé des aliments locaux hautement contaminés ou de l'eau avant que des tests et une régulation corrects soient entrées en vigueur. Ce fait ne reçoit aucune mention dans le rapport de l'UNSCEAR, et présente éventuellement une autre source d'erreur dans le calcul des doses de rayonnement interne.

5) L'anthroporadiamétrie sous-estime l'ampleur de l'exposition radioactive

L'expérience de Tchernobyl indique que le rayonnement interne de radio-isotopes inhalés ou ingérés représente l'un des déterminants les plus importants des futures conséquences sur la santé des populations touchées. C'est une interprétation courante que, en raison du grand nombre de variables, la mesure de l'irradiation interne après un catastrophe nucléaire est difficile à évaluer. La pratique courante dans l'épidémiologie de la santé publique est une estimation prudente qui vise à faire des hypothèses soigneuses et s'occupe correctement du risque possible pour la santé de la population touchée. En termes simples: «Mieux vaut prévenir que guérir». L'évaluation de la santé de l'OMS / AIEA a essayé de suivre ce principe par le calcul des doses de rayonnement pour la population japonaise à l'aide d'évaluations scientifiques des radiations, de leur distribution et assimilation.³⁵ Bien que nous critiquions la base scientifique de la plupart des calculs du rapport de l'OMS / AIEA, nous voyons cette approche conservatrice comme la façon correcte de répondre aux préoccupations en matière de santé de la population touchée.

Le rapport de l'UNSCEAR ne suit pas cette approche, mais fonde plutôt ses estimations de doses sur des données acquises lors d'utilisation de compteurs corps entier (WBC). Mais des recommandations médicales de grande portée ne devraient pas être fondées sur la mesure d'un seul paramètre. En outre, la limite de détection des compteurs WBC est habituellement seulement d'environ 300 Bq / kg de césium-134/137, de sorte que les doses de rayonnement inférieures, qui peuvent encore avoir un impact sur la santé d'une personne, sont négligées.³⁶ Les compteurs WBC mesurent seulement le rayonnement gamma. La désintégration bêta de radio-isotopes tels que le césium-134/137 doit être approchée à partir des niveaux de rayonnement gamma. Cela signifie que le WBC doit être calibré pour un type spécifique de radio-isotope. Les effets d'autres particules radioactives qui émettent des rayonnements bêta-ou alpha ne peuvent être évalués par le compteur WBC. En outre, le WBC ne peut déterminer la dose de rayonnement qu'au moment de la mesure et ne peut donner aucune information sur l'étendue d'une exposition précédente au rayonnement. Nous savons que le césium-137 a une demi-vie biologique de 70 jours, ce qui signifie que, après ce temps, la moitié de ce radio-isotope a déjà été excrétée par l'organisme. La poursuite de l'absorption de radio-isotopes par ingestion et par inhalation durant deux années et demie rend l'évaluation de la véritable ampleur de l'exposition au rayonnement encore plus difficile et la sous-estimation encore plus probable. Enfin, les incertitudes concernant la conversion de la radioactivité mesurée en Bq et la déduction en dose équivalente Sv est une autre cause d'erreur qui n'est pas mentionnée dans le rapport UNSCEAR.³⁷

6) On ne peut pas faire confiance aux évaluations de dose des employés de TEPCO

Comme indiqué plus haut, il est important de présenter des données venant de sources indépendantes, insoupçonnables de l'influence du lobby. Jusqu'ici, toutes les évaluations de la santé des 24 500 employés de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi reposent uniquement sur les données reçues de TEPCO lui-même. UNSCEAR a correctement critiqué le fait que les doses de rayonnement interne des travailleurs ont été sous-estimées de 20 pour cent, que les effets de l'iode-132 et de l'iode-133 ont été ignorés. Toutefois, cela ne représente que le sommet de l'iceberg. Il a été rapporté que TEPCO emploie un grand nombre d'entreprises

sous-traitantes avec des travailleurs temporaires qui ne sont pas pris en compte dans les statistiques officielles.³⁸⁻³⁹ Certaines de ces entreprises sont accusées de ne jamais procéder à des examens médicaux sur leur employés. Il y a aussi de nombreux rapports sur des dosimètres manquants, une manipulation délibérée de dosimètres avec enveloppes de plomb pour désactiver les instruments de mesure et donner des valeurs de radiations erronées.⁴⁰⁻⁴¹⁻⁴² Aussi, la plupart des données sont concentrées uniquement sur l'iode radioactif et ses effets sur la thyroïde, ignorant les effets des autres radio-isotopes. Pour ces raisons, il est difficile d'accepter des données fournies par TEPCO comme une base représentative et valable pour les calculs de pronostic.

Il est faux de dire qu'«aucune augmentation perceptible de l'incidence les effets sanitaires liés aux rayonnements n'est attendue»⁴³ chez les travailleurs exposés. En ce qui concerne l'exposition chronique aux faibles doses de rayonnement, de nombreuses études ont été capables de montrer des effets importants sur la santé de populations très diverses: mineurs d'uranium,⁴⁴⁻⁴⁵⁻⁴⁶⁻⁴⁷⁻⁴⁸⁻⁴⁹ populations sous le vent des essais nucléaires,⁵⁰⁻⁵¹⁻⁵² travailleurs des usines nucléaires,⁵³⁻⁵⁴⁻⁵⁵⁻⁵⁶ personnes vivant à proximité des centrales,⁵⁷ jusqu'aux liquidateurs de Chernobyl.⁵⁸⁻⁵⁹⁻⁶⁰⁻⁶¹ En fin de compte, c'est une question de conception de l'étude et de strict respect des principes du travail scientifique. Dans le cas de TEPCO, ceci ne peut pas être affirmé, à en juger par le grand nombre de tentatives de manipulation ces dernières années.

7) La vulnérabilité particulière de l'embryon au rayonnement doit être prise en compte

L'UNSCEAR se base sur l'évaluation de la santé OMS / AIEA, qui estime que la radio-sensibilité de l'enfant à naître est égale à celle d'un enfant d'un an.⁶² Cette pratique, qui est également suivie par l'UNSCEAR dans ses calculs, nie les principes de base de la physiologie prénatale et de la radiobiologie. Il y a une grande différence entre un embryon, un fœtus et un enfant en termes de sensibilité aux rayonnements ionisants. S'il est connu que la dose de rayonnement pour l'enfant à naître lors d'une exposition externe est plus faible que pour les enfants et les adultes en raison de la protection supplémentaire de la peau, des muscles abdominaux et du ventre de la mère, ce n'est pas vrai pour le rayonnement interne, qui est le facteur le plus pertinent lors d'une catastrophe nucléaire. L'enfant à naître est exposé à des isotopes radioactifs à travers la veine ombilicale et peut être irradié par des rayons gamma à partir des isotopes collectés dans la vessie de la mère. L'iode-131, ingéré ou inhalé par la mère, s'accumule dans la glande thyroïde de l'enfant et peut entraîner le développement de maladies de la thyroïde et de cancer après la naissance. Un autre radio-isotope, le césium-137, passe librement à travers le placenta dans l'enfant, ainsi que dans le liquide amniotique et la vessie, ce qui affecte l'enfant à naître à tous les niveaux avec des rayonnements bêta-et gamma. Plus important encore, l'effet d'une dose donnée de rayonnement présente un risque beaucoup plus grand pour un enfant à naître que pour un enfant plus âgé: un métabolisme tissulaire et un taux de mitoses cellulaires élevés augmentent les risques de mutations du génome.

Comme les mécanismes du système immunitaire et de réparation cellulaire d'un embryon ou d'un fœtus ne sont pas encore pleinement développés, ils ne peuvent prévenir de manière adéquate le développement des tumeurs malignes.⁶³ Dans la communauté scientifique, il est généralement admis que «l'exposition in utero aux rayonnements ionisants peut être tératogène, cancérigène ou mutagène. Les effets sont directement liés au niveau d'exposition et au stade de développement du fœtus. Le fœtus est plus sensible au rayonnement au cours de l'organogenèse (deux à sept semaines après la conception) et au début de la période foetale.»⁶⁴ Ne pas prendre en compte les différences physiologiques entre un enfant à naître et un enfant en cours de croissance conduit à une grave sous-estimation des risques pour la santé dans cette population particulièrement vulnérable. Chaque exposition aux rayonnements ionisants comporte un risque quantifiable, qui est beaucoup plus grand pour un embryon que pour un fœtus, un enfant plus âgé ou un adulte, de nombreuses études depuis la fin des années 1950 l'ont démontré:

- Le Dr Alice Stewart a entrepris les premières études épidémiologiques de cancers infantiles causés in utero par une exposition aux rayons X. Elle a pu montrer qu'un simple examen par rayon X de l'abdomen d'une femme enceinte peut entraîner une augmentation de 50% de l'incidence du cancer chez les enfants. Ainsi, ses études ont vérifié les effets linéaires à des doses aussi faibles que 15 mGy, ce qui signifie que le risque de cancer dans l'enfance augmente proportionnellement à la quantité d'exposition in utero aux rayons X. Des variables confondantes pouvant offrir d'autres explications à ces effets n'ont pu être identifiées.⁶⁵⁻⁶⁶
- En 1997, Doll et Wakeford ont conclu qu'«une association cohérente a été trouvée dans de nombreuses études cas-témoins dans différents pays. L'excès de risque relatif obtenu à partir de la

combinaison des résultats de ces études a une signification statistique élevée et suggère qu'un examen radiologique antérieur de l'abdomen d'une femme enceinte entraîne une augmentation proportionnelle du risque d'environ 40%. (...) On en conclut que des doses d'irradiation de l'ordre de 10 mGy reçus par le fœtus in utero entraînent une augmentation conséquente du risque de cancer dans l'enfance.»⁶⁷

- De nombreuses études à grande échelle à travers le monde ont confirmé les conclusions de Stewart et al. et ont conduit à une approche beaucoup plus prudente de l'exposition prénatale au rayonnement.⁶⁸⁻⁶⁹⁻⁷⁰

8) Les tumeurs malignes de la thyroïde et les autres cancers devront être surveillés pendant plusieurs décennies

Après Tchernobyl, le type de cancer le plus mis en évidence fut le cancer de la thyroïde. A Fukushima, la prévalence de biopsies de la thyroïde suspectes de tumeurs est actuellement de 22,3 pour 100.000 enfants de moins de 18 ans (nombre absolu: 43) et la prévalence de cas confirmés de cancer de la thyroïde de 9,3 pour 100 000 (nombre absolu 18).⁷¹ L'incidence du cancer de la thyroïde chez les jeunes japonais (<19 ans) dans les années 2000 à 2007 a été seulement de 0,35 pour 100,000.⁷² Bien que nous ne puissions pas comparer directement la prévalence trouvée dans le programme de dépistage avec les niveaux d'incidence avant la catastrophe de Fukushima, ce n'en est pas moins un nombre inquiétant, avec beaucoup plus de cas que l'on n'attendait. Le rapport de l'UNSCEAR à l'Assemblée générale des Nations Unies suggère que «l'augmentation apparente des taux de détection chez les enfants de la préfecture de Fukushima est sans rapport avec l'exposition aux radiations.»⁷³ En réalité, la situation en ce qui concerne les anomalies de la thyroïde à Fukushima est encore en cours de développement et très peu peut être dit en ce moment en ce qui concerne les tendances futures. Selon plusieurs études internationales, les nodules de la thyroïde chez les enfants ont un taux de malignité qui est beaucoup plus élevé que chez les adultes - environ 25% (2-50%).⁷⁴⁻⁷⁵⁻⁷⁶

En outre, environ 100 000 enfants de régions plus éloignées de la préfecture de Fukushima n'ont pas encore subi leur examen primaire et environ la moitié des enfants ayant des résultats critiques de leur premier examen (par exemple, de gros nodules inhabituels de la thyroïde ou des kystes) n'ont pas encore subi l'ensemble des examens de suivi. Dans ce contexte, il est important de rappeler que les autorités nationales d'urgence du Japon n'ont pas donné l'ordre d'administrer la prophylaxie à l'iode stable, exposant potentiellement de nombreux enfants à iode-131 radioactif, qui a été trouvé dans le lait, l'eau du robinet, les légumes et les fruits à des niveaux dangereusement élevés jusqu'à trois mois après la catastrophe. Les comparaisons avec Tchernobyl sont difficiles, car les appareils à ultrasons modernes n'étaient pas disponibles en Union Soviétique et les interdictions gouvernementales et les ressources limitées ont restreint le bilan scientifique dans les années qui ont suivi la fusion nucléaire.

Alors qu'il est souvent dit que l'augmentation de cancer de la thyroïde est un relativement petit souci grâce aux possibilités d'un bon traitement, nous ne devrions pas sous-estimer l'impact de ces maladies sur les enfants et leurs familles. L'intervention nécessaire et l'ablation de l'ensemble de la thyroïde porte en elle non seulement un impact psychologique, mais aussi certains risques opératoires liés à l'anesthésie générale et la proximité du champ chirurgical avec le nerf vague. La nécessité permanente de prendre des hormones thyroïdiennes artificielles, les suivis médicaux fréquents, les analyses de sang, les échographies, parfois les biopsies à l'aiguille fine et la peur constante de métastases ou d'une récurrence possible, tout cela sont des problèmes très graves pour les patients et leurs familles.

Il est important aussi de rappeler que la prééminence des cancers de la thyroïde après les catastrophes nucléaires pourrait être due à un biais de sélection des études épidémiologiques, car une hausse soudaine d'un cancer rare de l'enfant est facile à détecter, tandis que d'autres tumeurs solides, lymphomes ou leucémies sont plus difficiles à trouver en raison d'un taux de base relativement élevé ou de latence plus longue. En plus de l'examen de la thyroïde par échographie, un dépistage devrait être effectué dans les années à venir pour la leucémie, les lymphomes et les tumeurs solides, qui ont tous été trouvés [augmentés] dans les populations touchées par la catastrophe nucléaire de Tchernobyl et autour des centrales nucléaires.⁷⁷⁻⁷⁸

9) Il devrait aussi y avoir une surveillance des maladies non-cancéreuses et des effets génétiques des radiations

Les effets sur la santé non cancéreux, comme les maladies cardiovasculaires, l'infertilité, les mutations

généétiques pour les enfants et les fausses couches ont été rapportés dans la littérature médicale, mais ne sont pas pris en compte dans les évaluations de santé OMS / AIEA, sur lesquelles l'UNSCEAR fonde ses calculs. Le rapport de l'OMS / AIEA indique que l'exposition prénatale au rayonnement n'augmenterait pas l'incidence des fausses couches, avortements, mortalité périnatale, malformations congénitales ou déficit cognitif.⁷⁹ En outre, les auteurs ont supposé que les effets non cancérogènes des rayonnements doivent être déterministes, alors il est tout aussi raisonnable de supposer qu'ils peuvent être de nature stochastique, semblables aux effets-cancer du rayonnement. Il existe plusieurs études qui suggèrent un risque stochastique des rayonnements ionisants pour le système cardio-vasculaire, éventuellement par l'intermédiaire dégâts d'irradiation sur la muqueuse épithéliale des vaisseaux sanguins, similaires aux effets d'un taux de sucre élevé dans le sang, du cholestérol, des graisses, de l'hypertension artérielle ou d'autres facteurs de risque indépendants. Little et *al.* ont proposé un modèle vraisemblable pour les maladies cardiovasculaires dues à l'exposition à de faibles doses fractionnées de rayonnements ionisants.⁸⁰ Une étude japonaise a montré que l'irradiation est associée à un risque élevé à la fois d'accidents vasculaires cérébraux et de maladies cardiaques, principales causes de mortalité dans la population des survivants des bombes atomiques.⁸¹ En outre, plusieurs auteurs russes ont publié des études sur les effets non cancérogènes des rayonnements sur la population affectée par la catastrophe nucléaire de Tchernobyl.⁸²⁻⁸³

10) Les comparaisons entre les retombées nucléaires et le rayonnement de fond sont trompeuses

Le rapport de l'UNSCEAR à l'Assemblée générale des Nations Unies stipule que «*les doses effectives estimées lors de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi peuvent être mises en perspective en les comparant avec celles reçues lors de l'exposition à des sources d'origine naturelle de rayonnement (telles que les rayons cosmiques et les matières radioactives qui se trouvent naturellement dans les aliments, l'air, l'eau et d'autres portions de l'environnement).*» Cette comparaison est souvent utilisée pour minimiser l'impact sur la santé des faibles doses de radiations et en plus de prêter à confusion, elle peut entraîner une sous-estimation systématique de l'impact sur la santé publique d'une catastrophe nucléaire. Le rayonnement de fond naturel moyen qu'un individu reçoit au Japon au cours d'une année s'élève à environ 1,5 mSv et se compose de ~ 0,3 mSv de rayonnement cosmique, ~ 0,4 mSv de rayonnement terrestre par radioisotopes du sol, ~ 0,4 mSv par an par inhalation d'isotopes radioactifs de l'air (surtout le gaz radon dans les maisons) et ~ 0,4 mSv par an par ingestion, car la plupart des aliments contiennent au moins une certaine quantité de radiation intrinsèque.⁸⁴

Ce rayonnement naturel n'est pas anodin, car les effets d'une forte exposition au rayonnement cosmique de fond (par exemple les vols transatlantiques fréquents) ou des niveaux élevés de radon dans les habitations ou du sol local ont montré une incidence sur les cancers.⁸⁵⁻⁸⁶⁻⁸⁷⁻⁸⁸ On peut supposer qu'une certaine proportion de cas «naturels» de cancers qui se produisent sont causés par l'exposition constante au rayonnement de fond «naturel». Bien que des mesures pour réduire l'exposition au rayonnement naturel soient difficiles à mettre en œuvre (à l'exception de l'utilisation de matériaux de construction avec de faibles taux de radon, de la prise en compte des avertissements de santé publique concernant certains types d'aliments ou de la réduction des voyages aériens), l'exposition aux rayonnements dûs à l'homme peut généralement être contrôlée. Éviter l'irradiation médicale inutile de scanners ou des rayons X est une mesure de santé publique importante, qui peut aider à prévenir les cas de cancer en excès. Éviter l'excès d'irradiation par les retombées radioactives est actuellement l'aspect le plus important pour les gens de Fukushima.

Il existe un consensus scientifique international sur l'absence de seuil en dessous duquel le rayonnement ne serait pas nocif. Par contre, il existe une relation linéaire entre la dose de rayonnement et l'incidence du cancer. L'exposition corps entier de 10.000 personnes à 1 mSv de rayonnement, par exemple, conduit de manière stochastique à un cas supplémentaire de cancer dans cette population. Autrement dit, une personne exposée à une dose corps entier de 1 mSv a un 1/10 000 de risque de développer un cancer à cause de cette exposition. A la dose de 10 mSv, ce risque est déjà passé à 1/1 000 et pour 100 mSv, le risque est de 1/100 ou 1%. L'évaluation de la santé de l'OMS / AIEA pour Fukushima utilise même un facteur de risque qui est deux fois plus élevé que ce vieux modèle.⁸⁹ Quel que soit le facteur qui est finalement utilisé, ce calcul est vrai pour le rayonnement de fond naturel, l'irradiation médicale et les retombées radioactives d'une catastrophe nucléaire.⁹⁰

III) Conclusion

Le rapport de l'UNSCEAR à l'Assemblée générale des Nations Unies stipule que «*tandis que les modèles de risque par inférence suggèrent une augmentation du risque de cancer, les cancers induits par les radiations sont indiscernables à l'heure actuelle des autres cancers. Ainsi, une augmentation perceptible de l'incidence du cancer dans cette population qui pourrait être attribuée à l'exposition aux radiations de l'accident n'est pas attendue.*» Cela est certainement vrai - les cancers ne portent pas d'étiquette d'origine. Cependant, il est un fait reconnu que le rayonnement ionisant est un agent cancérigène et présente des risques particuliers pour la santé des humains, des plantes et des animaux. Dans une étude de cohorte collaborative de 15 pays sur les effets des faibles doses prolongées d'exposition aux rayonnements ionisants, couvrant 5,2 millions de personnes-années de suivi, une association significative a été observée entre la dose de rayonnement et une augmentation de mortalité par cancer liée à la dose.⁹¹

En outre, il existe un moyen établi et accepté à l'échelle internationale de prédire les cas de cancer et de décès à partir d'une dose de rayonnement donnée. Dans son rapport BEIR VII, le Comité Consultatif de l'Académie nationale des sciences des États-Unis sur les Effets Biologiques des Rayonnements Ionisants a démontré qu'il n'existe pas de seuil de dommages de rayonnement et que la moindre quantité de radioactivité peut causer des dommages nuisibles aux tissus et des mutations génétiques. Par conséquent, l'exposition d'une importante population à un faible niveau de rayonnement peut provoquer des effets similaires à ceux d'une exposition à de fortes radiations d'une petite population. En utilisant le modèle de norme internationale dose-risque du BEIR VII, une exposition d'une population de 10 000 personnes à une moyenne de 1 mSv provoque le développement d'un cas de cancer par la suite - Résultat similaire à une exposition au rayonnement d'une population de 10 personnes avec 1000 mSv, ce qui conduirait également à un cas de cancer supplémentaire.⁹² Comme mentionné dans le chapitre précédent, l'évaluation de la santé de l'OMS à Fukushima fait grand cas de l'utilisation d'un facteur deux fois plus élevé.

Appliqué à la situation particulière du Japon, ce fait scientifique a des conséquences concrètes. Bien que l'excédent d'exposition aux radiations de la plus grande partie de la population japonaise suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima puisse sembler relativement faible, le grand nombre de personnes estimées avoir reçu ce supplément de dose de rayonnement signifie qu'un plus grand nombre de cas de cancer en excès doit être prévu dans cette population. Après Tchernobyl, une étude réalisée par l'Agence Internationale pour la Recherche sur le Cancer associée à l'OMS et publiée dans le Journal International du Cancer (*International Journal of Cancer*) en 2006 a calculé qu'environ 16 000 cas de cancer de la thyroïde supplémentaires en Europe étaient dus à l'exposition à l'iode-131 de Tchernobyl.⁹³ Dans ces régions, la dose individuelle moyenne pour la durée de vie peut sembler banale, mais à la fin, c'est une question stochastique et les gens ont eu des cancers à cause de la catastrophe de Tchernobyl - même si leur cancer individuel ne peut jamais être causalement lié aux retombées nucléaires.

Il est vrai que, en nombres relatifs, les cas de cancer supplémentaires dus aux retombées radioactives de Fukushima peut sembler sans importance, surtout lorsqu'on les compare à l'incidence de base relativement élevée de cancers au Japon (~ 494 nouveaux cas de cancer par 100 000 personnes par an, ou, en termes absolus, ~ 630 000 nouveaux cas de cancer par an pour tous les types de cancer, tous les groupes d'âge et les deux sexes au cours des années 2000-2008).⁹⁴ Mais du point de vue d'un individu, chaque cas de cancer est un de trop et, en tant que médecins, nous savons les tragiques conséquences que le cancer a sur la santé physique et mentale d'une personne, ainsi que la situation de familles entières.

Réduire les effets horribles de la catastrophe nucléaire de Fukushima sur des milliers de familles à un problème statistique et rejeter ces histoires individuelles de souffrance en disant qu'«*aucune augmentation perceptible de l'incidence des effets sur la santé liés aux rayonnements n'est attendue parmi les personnes exposées*» semble cynique. Au lieu de cela, en utilisant seulement des ensembles de données neutres, en reconnaissant et nommant les incertitudes inhérentes à l'estimation des doses, en tenant compte de la vulnérabilité accrue de certains groupes de population, en indiquant l'ensemble des taux d'exposition possibles et en intégrant les dernières informations sur les émissions radioactives en cours dans ses calculs, l'UNSCEAR présenterait une image plus réaliste des effets que l'on peut attendre des retombées radioactives dans les prochaines décennies. Ceci devrait inclure des prédictions sur le cancer de la thyroïde, la leucémie, les tumeurs solides, les maladies non cancéreuses et les défauts génétiques, qui ont tous été trouvés dans la population touchée par la catastrophe nucléaire de Tchernobyl, ainsi que des évaluations de l'impact psychologique et social que la catastrophe nucléaire a eu sur l'ensemble de la population. Il est important de noter à cet égard que les répercussions psychologiques sont très majoritairement dues à la dislocation [des familles] et aux ruptures sociales conséquences de la contamination radioactive et des évacuations ultérieures

nécessaires, et non pas dues à des craintes exagérées du rayonnement et à la peur et la stigmatisation, comme cela est souvent suggéré par le lobby nucléaire.

Un soi-disant «droit inaliénable» des nations à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, en particulier dans les centrales nucléaires, consiste à exposer les personnes à travers le monde à un risque de contamination radioactive aveugle. Elle mine la santé et les droits des générations futures, et en fournissant les outils pour la prolifération des armes nucléaires, aggrave le danger d'une guerre nucléaire et ses conséquences humaines catastrophiques. La transition vers les sources d'énergie renouvelables et sûres peut promouvoir les droits humains et la santé. L'arrêt définitif des réacteurs nucléaires du Japon sera le moyen le plus efficace de réduire le risque d'autres rejets de radioactivité catastrophiques pour les Japonais d'aujourd'hui et du futur. Il doit être dit que, heureusement pour le peuple du Japon, la majorité des retombées radioactives de Fukushima a eu lieu sur l'océan et non sur de grandes régions métropolitaines comme Tokyo. Mais cela aurait bien pu arriver et continue d'être un scénario réaliste à l'avenir - à moins que le Japon choisisse de suivre d'autres pays qui ont déjà annoncé un programme national d'élimination de la production d'énergie nucléaire. Le succès du Japon à éviter les pénuries d'électricité pendant plus de deux ans après la catastrophe, quand pratiquement tous les réacteurs nucléaires étaient fermés sans aucune préparation préalable, prouve que cela est possible.

En tant que médecins, principalement concernés par la santé des personnes touchées par la catastrophe nucléaire, nous demandons instamment à l'Assemblée générale des Nations Unies et au gouvernement du Japon de réaliser que la population touchée a besoin de protection contre des expositions supplémentaires aux radiations. Il est devenu clair que le Japon ne sera pas en mesure de contrôler cette catastrophe sans une aide internationale majeure. Une expertise extérieure doit donc être incluse dans les tâches énormes à venir: plus important, des efforts accrus sont nécessaires pour minimiser les émissions radioactives en cours des réacteurs endommagés et des piscines de combustible usé, ainsi que pour prévenir des émissions plus importantes à l'avenir. En outre, un soutien logistique et financier pour les jeunes familles vivant dans les communes touchées par la radioactivité, qui veulent partir vers des régions moins contaminées, aiderait à réduire le risque d'effets futurs sur la santé.

L'absence à la fois de registres de cancers efficaces dans la plupart des préfectures du Japon et de registres complets des personnes exposées avec les estimations de doses pouvant être utilisées pour évaluer les résultats de santé à long terme signifie que beaucoup des impacts potentiels pourraient bien passer inaperçus. De tels registres doivent être créés si c'est vraiment l'intention du gouvernement de surveiller et de traiter les futurs effets sur la santé de la contamination radioactive.

Les habitants de Fukushima ne sont pas aidés par des proclamations et assurances qu'aucun effet sur la santé ne sont à prévoir. Ils ont besoin d'une bonne information, d'une surveillance de la santé, de soutien et surtout, ils méritent d'être écoutés dans leurs soucis et préoccupations. Les auteurs du rapport de l'UNSCEAR auraient été avisés de visiter les zones contaminées et de parler aux gens qui y vivent avant de rédiger un rapport qui réduit potentiellement les soins médicaux futurs et le soutien à cette population. Il n'est pas trop tard pour changer cela. Nous demandons à l'Assemblée Générale des Nations Unies et au Gouvernement Japonais d'étudier le rapport de M. Anand Grover sur son expérience à Fukushima et de tenir compte de ses suggestions constructives. Peut-être de cette façon, les gens de Fukushima seront en mesure de reprendre possession de leur droit à un niveau de vie suffisant pour assurer leur santé et leur bien-être.

Il est essentiel que nous comprenions tous les véritables conséquences de l'exposition aux rayonnements de sorte qu'une surveillance adéquate soit menée pour tous ceux qui ont été exposés aux retombées radioactives. En fin de compte, ce qui est en jeu, c'est le droit universel à un niveau de vie adéquat pour la santé et le bien-être de la population touchée. Cela devrait être le principe directeur de l'évaluation des effets sur la santé de la catastrophe nucléaire :

« Le nombre d'enfants et petits-enfants atteints de cancer dans leurs os, de leucémie dans leur sang, ou de poison dans les poumons peut sembler statistiquement faible pour certains, en comparaison avec les risques de santé naturels. Mais ce n'est pas un risque de santé naturel et ce n'est pas une question de statistiques.

La perte, même d'une seule vie humaine, ou la malformation, même d'un seul bébé - qui peut naître longtemps après notre époque - devrait être une préoccupation pour nous tous. Nos enfants et nos petits-enfants ne sont pas simplement des statistiques envers lesquelles nous pouvons être indifférents. »

John F. Kennedy, le 26 Juillet, 1963

Références

- 1 "Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - Sixtieth session (27-31 May 2013)". UN General Assembly Official Records, 68th session, supplement No. 46.
www.un.org/Docs/journal/asp/ws.asp?m=A/68/46
- 2 "No Immediate Health Risks from Fukushima Nuclear Accident Says UN Expert Science Panel". UN Information Service, UNIS/INF/475, May 31st, 2013.
www.unis.unvienna.org/unis/en/pressrels/2013/unisinf475.html
- 3 WHO. "Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami", 23.5.2012. whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf
- 4 WHO. "Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation", 28.02.2013
www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_report/en/index.html
- 5 Rosen, A. "Critical Analysis of the WHO's health risk assessment of the Fukushima nuclear catastrophe" IPPNW Germany, March 1st, 2013
www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Fukushima/WHO_Fukushima_Report2013_Criticism_en.pdf
- 6 Rosen, A. "Analysis of WHO report on Fukushima catastrophe", IPPNW Germany, August 3rd, 2012
www.fukushima-disaster.de/fileadmin/user_upload/pdf/english/ippnw_analysis_WHOreport_fukushima.pdf
- 7 Stohl A et al. „Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Daiichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition“, Atmos. Chem. Phys. Discuss., 11, 28319-28394, 2011
www.atmos-chem-phys-discuss.net/11/28319/2011/acpd-11-28319-2011.html
- 8 Priest ND. "Radiation doses received by adult Japanese populations living outside Fukushima Prefecture during March 2011, following the Fukushima 1 nuclear power plant failures." J Environ Radioact. 2012 Dec;114:162-70
- 9 "Test Results for Radioactivity on Tea Produced in Shizuoka Prefecture", Shizuoka Prefectural Government, May 20th, 2011
www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-340/20110520_test_results_radio_activity.html
- 10 "Government secretly backtracks on Fukushima decontamination goal", The Asahi Shimbun, June 16th, 2013. <http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201306160022>
- 11 Higaki et al. "The reductive effect of an anti-pollinosis mask against internal exposure from radioactive materials dispersed from the Fukushima Daiichi Nuclear Disaster." Health Phys. 2013 Feb;104(2):27-31
- 12 "Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - Sixtieth session (27-31 May 2013)". UN General Assembly Official Records, 68th session, supplement No. 46.
www.un.org/Docs/journal/asp/ws.asp?m=A/68/46
- 13 BMG. "Radioactive Contamination of Wild Boar", German Ministry of Health.
bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/VerbraucherInnengesundheit/Radioaktive_Belastung_von_Wildschweinen
- 14 Hawley, C. "A Quarter Century after Chernobyl: Radioactive Boar on the Rise in Germany", Spiegel Online, 30.07.2010.
www.spiegel.de/international/zeitgeist/a-quarter-century-after-chernobyl-radioactive-boar-on-the-rise-ingermany-a-709345.html
- 15 "Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety – The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Plant", June 2011
www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/iaea_houkokusho_e.html
- 16 "Radioactive release into sea estimated triple", Japanese Atomic Industrial Forum, Earthquake Report 199, September 9th, 2012
www.jaif.or.jp/english/news_images/pdf/ENGNEWS01_1315542569P.pdf
- 17 Kawamura H et al. "Preliminary numerical experiments on oceanic dispersion of 131I and 137Cs discharged into the ocean because of the Fukushima Daiichi nuclear power plant disaster." J Nucl Sci Technol 48(11): 1349-1356 (2011).
<http://art-science-world.com/science/Text/Fukushima-calc-estimation.pdf>
- 18 Ibid.
- 19 Ibid.
- 20 Ibid.
- 21 IRSN, "Synthèse actualisée des connaissances relatives à l'impact sur le milieu marin des rejets radioactifs du site nucléaire accidenté de Fukushima Dai-ichi", October 26th, 2011
www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/IRSN-NIImpact_accident_Fukushima_sur_milieu_marin_26102011.pdf
- 22 "Researchers Assess Radioactivity Released to the Ocean from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Facility" Woods Hole Oceanographic Institution, December 6th, 2011
www.whoi.edu/page.do?pid=7545&tid=282&cid=123049&ct=162
- 23 "Worldwide marine radioactivity studies (WOMARS) - Radionuclide levels in oceans and seas", IAEA, Vienna, 2004
www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1429_web.pdf
- 24 Behrens, E et al. "Model simulations of the long-term dispersal of ¹³⁷Cs released into the Pacific Ocean off Fukushima. Environmental Research Letters

<http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/7/3/034004>

²⁵ "The official report of The Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission of the National Diet of Japan Executive Report", p. 16

<http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naic.go.jp/en/report/>

²⁶ Stohl A et al. "Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Daiichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition", *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 11, 28319-28394, 2011. www.atmos-chem-phys-discuss.net/11/28319/2011/acpd-11-28319-2011.html

²⁷ Zheng et al. "Isotopic evidence of plutonium release into the environment from the Fukushima DNPP accident". *Scientific Reports* 2, Article number: 304, 08.03.12.

<http://www.nature.com/srep/2012/120308/srep00304/full/srep00304.html>

²⁸ Rosen. "Analysis of WHO report on Fukushima catastrophe", IPPNW Germany, August 3rd, 2012 www.fukushima-disaster.de/fileadmin/user_upload/pdf/english/ippnw_analysis_WHOreport_fukushima.pdf

²⁹ IAEA. "Atoms for Peace", IAEA Website. www.iaea.org/About/

³⁰ Chernobyl Research Initiative Publications, University of South Carolina

http://cricket.biol.sc.edu/chernobyl/Chernobyl_Research_Initiative/Publications.html

³¹ Fukushima Research Initiative Publications, University of South Carolina

http://cricket.biol.sc.edu/chernobyl/Chernobyl_Research_Initiative/Fukushima_Studies.html

³² "Investigative Report on Fukushima City and Koriyama City Fact-finding mission conducted on November 26 and 27, 2011" *Human Rights Now*, December 2011, p. 19.

<http://hrn.or.jp/eng/activity/Investigative%20Report%20on%20Fukushima%20City.pdf>

³³ "Tabete ouen shiyou", Ministry of agriculture, forestry and fisheries (MAFF) www.maff.go.jp/j/shokusan/eat/

³⁴ Fukushima-Minyuh Newspaper February 25th, 2013. http://vera5963.blogspot.jp/2013/02/blogpost_3528.html

³⁵ WHO. "Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami", 23.5.2012. whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf

³⁶ Hayano RS et al. "Internal radiocesium contamination of adults and children in Fukushima 7 to 20 months after the Fukushima NPP accident as measured by extensive whole-body-counter surveys." *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci.* 2013;89(4):157-63. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23574806

³⁷ "Report of the Committee Examining Radiation Risks of Internal Emitters (CERRIE)". October 2004. www.cerrie.org/pdfs/cerrie_report_e-book.pdf

³⁸ Sato J, Tada T. "TEPCO fails to submit dose data on 21,000 Fukushima plant workers", *The Asahi Shimbun*, 28.02.13

<http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201302280086>

³⁹ Hackenbroch V et al. "A Hapless Fukushima Clean-Up Effort". *Der Spiegel*, 05.04.11

www.spiegel.de/international/world/a-hapless-fukushima-clean-up-effort-we-need-every-piece-of-wisdomwe-can-get-a-754868-2.html

⁴⁰ McCurry J. "Life as a Fukushima clean-up worker" *The Guardian*, 06.03.2013

www.theguardian.com/environment/2013/mar/06/fukushima-clean-up-radiation-public-criticism

⁴¹ Sato J et al. "TEPCO subcontractor used lead to fake dosimeter readings at Fukushima plant" *The Asahi Shimbun*, 21.07.12

<http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201207210069>

⁴² "TEPCO subcontractor tries to underreport workers' radiation exposure", *Kyodo News*, 21.07.12

⁴³ "Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - Sixtieth session (27-31 May 2013)". UN General Assembly Official Records, 68th session, supplement No. 46.

www.un.org/Docs/journal/asp/ws.asp?m=A/68/46

⁴⁴ Grosche B et al. "Lung cancer risk among German male uranium miners: a cohort study, 1946–1998" *Br J Cancer.* 2006 November 6; 95(9): 1280–1287

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2360564/>

⁴⁵ Kusiak et al. Mortality from lung cancer in Ontario uranium miners. *Br J Ind Med* 1993;50:920-928

⁴⁶ Woodward A et al. "Radon daughter exposures at the Radium Hill uranium mine and lung cancer rates among former workers, 1952-87." *Cancer Causes and Control*, Vol 2, 1991.

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1873450

⁴⁷ Gilliland FD et al. Uranium Mining and Lung Cancer Among Navajo Men in New Mexico and Arizona. *JOEM* 42(3):278-283, March 2000.

⁴⁸ Zaire R et al. Unexpected Rates of Chromosomal Instabilities and Alterations of Hormone Levels in Namibian Uranium Miners. *Rad Res* 147,5. 1997

⁴⁹ Rachel et al. "Mortality (1950–1999) and Cancer Incidence (1969–1999) in the Cohort of Eldorado Uranium Workers". *Radiation Research* 2010, Vol.174, No. 6a, pp.773-785.

www.rjournal.org/doi/full/10.1667/RR2237.1

⁵⁰ Salomaa S et al. "Minisatellite mutations and biodosimetry of population around the Semipalatinsk nuclear test site" STUK-Radiation and Nuclear Safety Authority Research and Environmental Surveillance ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp5-euratom/docs/effects-health_semipalatinsk.pdf

⁵¹ Mangano J et al. "Elevated In Vivo Strontium-90 from Nuclear Weapons Test Fallout among Cancer Decedents." *Int J Health Serv*, Vol 41:1, 2011

www.radiation.org/reading/pubs/101201_IJHS_ManganoSherman.pdf

- 52 National Cancer Institute. "Estimated exposure and thyroid doses received by the American people from iodine-131 fallout following Nevada atmospheric nuclear bomb tests." www.cancer.gov/i131/fallout/
- 53 Guizard et al. "The incidence of childhood leukemia around the La Hague" *J. of Epid. Com. Health* 2001;55:469–474
- 54 Pobel et al. "Case-control study of leukemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant" *BMJ* 1997. 314:101
- 55 "Radiation Dose Estimates from Hanford Radioactive Material Releases to the Air and the Columbia River." Hanford Environmental Dose Reconstruction Panel, April 1994 www.cdc.gov/nceh/radiation/hanford/dose.pdf
- 56 Dickinson H et al. "Leukaemia and Non-Hodgkin Lymphoma in children of male Sellafield radiation workers". *Int. Journ. Cancer*: 99, 437–444 (2002). www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11992415
- 57 Kaatsch P et al. "Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants." *Int J Cancer*. 2008;1220:721-726. http://www.rachel.org/lib/leukemias_near_german_nukes.080215.pdf
- 58 Nesterenko, VB. "Radiation Protection of the Population of the Republic of Belarus"; in: *Health of Liquidators – 20 years after the Chernobyl Explosion Symposium* Nov. 12, 2005 in Bern, Switzerland
- 59 Lengfelder, E. et al. "10 Years of Chernobyl aid programmes of the Otto Hug Radiation Institute: Treatment and research projects on thyroid cancer in Belarus." 3rd International Conference: Health effects of the Chernobyl accident: Results of 15-year follow up studies. June 4-8, 2001 Kiev, Ukraine. *Internat. J. Radiat. Med.* 3, 73 (2001)
- 60 Ivanov VK et al. "Mortality of the Chernobyl Emergency Workers: Analysis of Dose Response by Cohort Studies Covering Follow-Up Period of 1992–2006". in *Radiation Health Risk Sciences*, 2009:4, S. 95 -102
- 61 Babadjanova SA et al. "Health of Liquidators in the Remote Period after the Chernobyl Accident" *International Journal of Radiation Medicine* 2001, 3(3-4): 71-76
- 62 WHO. "Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami", 23.5.2012. whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf
- 63 Reyners et al. "Brain Atrophy after Foetal Exposure to Very Low Doses of Ionizing Radiation" *International Journal of Radiation Biology*, 1992, Vol. 62, No. 5, Pages 619-626 <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09553009214552541>
- 64 Williams PM et al. "Health Effects of Prenatal Radiation Exposure". *Am Fam Physician*. 2010 Sep 1;82(5):488-493 www.aafp.org/afp/2010/0901/p488.html#afp20100901p488-b19
- 65 Stewart AM, Kneale GW. "Radiation dose effects in relation to obstetric x-rays and childhood cancers". *The Lancet*, Volume 295, Issue 7658, Pages 1185 - 1188, 6 June 1970 www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2870%2991782-4/abstract
- 66 Bithell JF, Stewart AM. 1975. "Pre-natal irradiation and childhood malignancy: A review of British data from the Oxford Survey." *Br J Cancer* 31:271–287
- 67 Doll R, Wakeford R. "Risk of childhood cancer from fetal irradiation". *British Journal of Radiology* (1997) 70, 130-139 <http://bjr.birjournals.org/content/70/830/130.abstract>
- 68 Wakeford R, Little MP. "Risk coefficients for childhood cancer after intrauterine irradiation: a review". 2003, Vol. 79, No. 5, Pages 293-309
- 69 Bithell JF, Stiller CA. A new calculation of the carcinogenic risk of obstetric X-raying. *Stat Med*. 1988 Aug;7(8):857–864
- 70 MacMahon B. "Prenatal X-Ray Exposure and Childhood Cancer," *Journal Of The National Cancer Institute* Vol.28: 1173-1191. 1962.
- 71 "Fukushima Health Management Survey Results of Thyroid Ultrasound Examination" Fukushima Medical University, 20.08.13 <http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/results/20130820.html>
- 72 Katanoda et al. "An updated report of the trends in cancer incidence and mortality in Japan." Center for Cancer Control and Information Services, National Cancer Center, Japan. *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 2013;43:492-507; http://ganjoho.jp/pro/statistics/en/table_download.html
- 73 "Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - Sixtieth session (27-31 May 2013)". UN General Assembly Official Records, 68th session, supplement No. 46. www.un.org/Docs/journal/asp/ws.asp?m=A/68/46
- 74 Hung et al. "Solitary Thyroid Nodules in 93 Children and Adolescents" in *Horm Res* 1999;52:15–18:
- 75 Raab et al. "Pediatric thyroid nodules: disease demographics and clinical management as determined by fine needle aspiration biopsy", *Pediatrics*. 1995 Jan;95(1):46-9
- 76 Niedziela M et al. "Pathogenesis, diagnosis and management of thyroid nodules in children" in *Endocrine-Related Cancer*(2006)13427–453
- 77 Cardis, E et al. "Estimates of the cancer burden in Europe from radioactive fallout from the Chernobyl accident." *Int. J. Cancer*: 119, 1224–1235 (2006) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijc.22037/pdf>
- 78 Kaatsch P et al. "Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants." *Int J Cancer*. 2008;1220:721-726. http://www.rachel.org/lib/leukemias_near_german_nukes.080215.pdf
- 79 WHO. "Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami", 23.5.2012. whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241503662_eng.pdf

- ⁸⁰ Little MP et al. "A Model of Cardiovascular Disease Giving a Plausible Mechanism for the Effect of Fractionated Low-Dose Ionizing Radiation Exposure." *PLoS Comput Biol.* 2009 October; 5(10). www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2759077
- ⁸¹ Yukiko Shimizu et al: Radiation exposure and circulatory disease risk: Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivor data, 1950-2003". *BMJ* 2010;340:b5349
www.bmj.com/content/340/bmj.b5349
- ⁸² Yablokov et al. "Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for People and the Environment", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Volume 1181, December 2009.
bit.ly/mo29TZ
- ⁸³ Ivanov et al.: "Radiation epidemiological analysis of the incidence of non-cancer-diseases among Chernobyl liquidators." *Radiation & Risk*, 1999, Issue 11.
www.progettohumus.it/include/chernobyl/nodimentica/liquidatori/docs/03%20.pdf
- ⁸⁴ Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology of Japan "Radiation in environment"
<http://www.kankyo-hoshano.go.jp/04/04-1.html>
- ⁸⁵ "Cosmic Radiation Exposure when Flying" ARPANSA website
www.arpansa.gov.au/radiationprotection/factsheets/is_cosmic.cfm
- ⁸⁶ Pavia M et al. "Meta-analysis of residential exposure to radon gas and lung cancer." *Bull World Health Organ.* 2003;81(10):732-8. Epub 2003 Nov 25
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14758433
- ⁸⁷ Krewski et al. "Residential radon and risk of lung cancer: a combined analysis of 7 North American casecontrol studies." *Epidemiol.* 16. 2005. 137-145
- ⁸⁸ Darby et al. "Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies." *Brit. Med. J.* 330. 2005
- ⁸⁹ WHO. "Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation", 28.02.2013, p.32.
www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_report/en/index.html
- ⁹⁰ "BEIR VII report, phase 2: Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation." National Academies Press, Washington, 2006.
www.nap.edu/openbook.php?record_id=11340&page=8
- ⁹¹ Cardis E et. al. 2007: The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry: estimates of radiation-related cancer risks. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France. *Radiat Res.* 2007 Apr;167(4):396-416.
- ⁹² "BEIR VII report, phase 2: Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation." National Academies Press, Washington, 2006.
www.nap.edu/openbook.php?record_id=11340&page=8
- ⁹³ Cardis, E et.al. "Estimates of the cancer burden in Europe from radioactive fallout from the Chernobyl accident." *Int. J. Cancer:* 119, 1224–1235 (2006)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijc.22037/pdf>
- ⁹⁴ Katanoda et al. "An updated report of the trends in cancer incidence and mortality in Japan." Center for Cancer Control and Information Services, National Cancer Center, Japan. *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 2013;43:492-507;
http://ganjoho.jp/pro/statistics/en/table_download.html