Symposium de New York 11-12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima Les Éditions de Fukushima

Photo de couverture de Manami SHIBUYA Zone interdite de Fukushima - Février 2013

Référence bibliographique

Collectif, Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima, Actes du symposium de New York des 11 et 12 mars 2013, Éditions de Fukushima, 2021, 378 p.

E-book édité par Les Éditions de Fukushima – http://www.editionsdefukushima.fr
Contact : editionsdefukushima (at) free.fr
ISBN : 978-2-9554247-4-2

Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons : Attribution – Pas d'utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions 4.0 International.





Symposium de New York 11-12 mars 2013

Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Actes du symposium organisé par la Fondation Helen Caldicott et coparrainé par Physicians for Social Responsibility (Médecins pour une Responsabilité Sociale)

Transcriptions et traductions des présentations par

Robert Ash, Beata, Chris Cote, Pierre Fetet, François Gillard,
Odile Girard, Leonore Golling (+), Marie-Élise Hanne, Taka Honda, Kna, Andreas Kohler,
Mali Lightfoot, Janick Magne, Mimi Mato, Mélanie, Cécile Monnier,
Hermann Ölberg, Marie-France Payrault-Gaber, Catherine Thirion

Les Éditions de Fukushima

Table des matières

Int	troduction	. 6
Pr	éface d'Helen Caldicott	. 8
Re	essources documentaires	10
Int	terventions vidéo	12
	Mon expérience de Premier ministre lors de l'accident nucléaire de Fukushima (Naoto Kan)	13
	Fukushima Daiichi : un compte rendu chronologique de la catastrophe (Hiroaki Koide)	17
Pre	mière session - Description et analyse de l'accident	25
	Que savaient-ils, et depuis quand ? (Arnie Gundersen)	26
	Une autre surprise sans surprise (David Lochbaum)	52
	Évaluation du risque des faibles doses de radioactivité au Japon : ce qui est devenu pl clair avec l'enquête mandatée par la Diète sur Fukushima (Hisako Sakiyama)	
	Quelles leçons le monde a-t-il tirées de Fukushima ? (Akio Matsumura)	80
	Conférence de presse avec les quartiers-maîtres de la marine américaine irradiés à Fukushima	
	(Jaime Plym et Maurice Enis)	86

Deuxi	ième session - Les conséquences médicales et écologiques	. 99
	plications de la contamination massive du Japon par le césium radioactif teven Starr)1	100
	hernobyl, Fukushima et autres lieux contaminés : conséquences biologiques imothy Mousseau) 1	117
	s impacts océanographiques de Fukushima en Buesseler)1	147
	fants de Fukushima et lésions de la thyroïde elen Caldicott)1	167
	vre dans l'incertitude des faibles doses de radioactivité avid Brenner)1	169
Séa	ance de questions et réponses n° 21	182
Troisi	ème session - Les conséquences médicales des crises de	
	nobyl et Fukushima en Amérique du Nord1	192
	s leçons de Tchernobyl lexey Yablokov)1	193
Tcl	alformations congénitales dans la région de Rivne en Polésie et accident de hernobyl /ladimir Wertelecki)	205
La	catastrophe nucléaire de Fukushima : termes sources, premiers effets sur la santé in Fairlie)2	
	pacts sanitaires des rejets radioactifs hier et d'aujourd'hui teven Wing)2	251
	kushima et hypothyroïdie aux États-Unis oseph Mangano)2	268
	scines de combustible nucléaire usé et déchets radioactifs obert Alvarez)2	272
	uation sanitaire globale au Japon Iari Takenouchi	293
	rveillance alimentaire aux États-Unis après Fukushima indy Folkers)	296
	e l'importance du genre à l'ère atomique lary Olson)3	308
70	années de risques radioactifs aux États-Unis et au Japon evin Kamps)	
	on expérience de l'énergie nucléaire avid Freeman)3	344

Le danger des faibles doses de radioactivité : preuves et controve (Herbert Abrams)	
Discours de clôture (Helen Caldicott)	362
Annexes	372
Quelques communications publiées en ligne	372
Glossaire des sigles utilisés	374

Introduction

es 11 et 12 mars 2013, pour le deuxième anniversaire de l'accident nucléaire de Fukushima, la Fondation Helen Caldicott a organisé un symposium exceptionnel à l'Académie de médecine de New York. À cette occasion, des personnalités de renommée internationale, scientifiques, médecins, biologistes, ingénieurs nucléaires et autres experts, ont présenté des communications et discuté des conséquences biomédicales et écologiques de la catastrophe de Fukushima. Ce colloque était coparrainé par *Physicians for Social Responsibility*.

Malgré la grande qualité des interventions, cet événement international consacré à l'une des catastrophes nucléaires les plus graves de l'Histoire est passé quasiment inaperçu dans les médias. Suite à ce constat, à l'initiative de l'une d'entre nous, une vingtaine de citoyens européens, tous bénévoles, se sont mobilisés pour réaliser des traductions françaises et allemandes afin de diffuser les communications sur la toile. Mais la tâche était colossale. Il n'y avait pas moins de 26 conférences à transcrire et à traduire à partir de vidéos. Grâce à l'impressionnante mobilisation de Kna, l'objectif a été quasiment atteint au bout de 20 mois. Mais tout n'a pas été traduit : il manque par exemple les séances de questions-réponses (sauf la deuxième), les interventions lors des pauses-repas (sauf celle de Mari Takenouchi), et la plupart des commentaires d'Helen Caldicott, Donald Louria ou Andrew Kanter.

Le blog de Fukushima, qui se proposait de diffuser les textes et les vidéos des conférences au fur et à mesure de leur traduction, a publié 6 conférences d'août à novembre 2013. Beaucoup plus endurant, Kna a réalisé le sous-titrage en français de tous les enregistrements qu'il a diffusés systématiquement sur ses chaînes vidéo et sur Kna-blog, où ont été publiés également 12 articles concernant ces traductions. Il a ainsi pu mettre un point final à ce projet en décembre 2014 en mettant à disposition, en ligne, l'ensemble de la documentation créée (voir les liens des vidéos page 11).

Suite à la création des éditions de Fukushima en 2017, il nous a paru intéressant de rassembler toutes les traductions en un seul ouvrage afin d'en augmenter encore leur diffusion. L'ampleur

du projet était telle qu'il a connu de longues pauses et qu'il a même failli être abandonné, jusqu'à ce qu'il soit réactivé début 2021.

On pourrait croire que ces conférences de 2013 sont trop anciennes mais, au final, l'ensemble des communications de ce symposium est toujours d'actualité. De plus, c'est un cours complet pour celles et ceux qui veulent connaître dans le détail la catastrophe de Fukushima ou qui souhaitent avoir les bases de ce qu'il faut savoir sur le nucléaire, son histoire et ses conséquences. Le fait que ces textes soient traduits par des bénévoles montre que la France a beaucoup de mal à avoir un débat serein sur cette énergie et que l'information circule mal. Publier un livre reprenant toutes les traductions 8 ans après le colloque montre aussi à quel point la tâche était rude. Mais à présent, la chose est faite, et le livre est publié pour le dixième anniversaire du début de la catastrophe. Nous sommes fiers d'avoir participé à cette diffusion de la connaissance, celle qui manque tant aux citoyens des pays nucléarisés.

Les traducteurs tiennent à remercier les participants de ce symposium, dont certains ont consacré un peu de leur temps à vérifier et corriger les transcriptions ou à apporter des explications sur tel ou tel point précis.

Ils remercient également et surtout Helen Caldicott, militante incomparable qui a mis en œuvre ce projet, et Mali Lightfoot, la "femme de l'ombre" sans qui cet évènement n'aurait pu exister et qui, bien que submergée de travail, a toujours accepté de vérifier les transcriptions.

Nous dédions enfin ce travail à toutes les victimes de la catastrophe de Fukushima, et plus particulièrement à tous les résidents japonais qui, au cours de ces dix dernières années, n'ont jamais quitté nos cœurs et nos pensées.

Bonnes lectures, bons visionnages et bons enseignements!

Andreas, Beata, Catherine, Cécile, Chris, François, Hermann, Janick, Kna, Mali, Marie-Élise, Marie-France, Mélanie, Mimi, Odile, Pierre, Robert et Taka

Avertissement

La présente publication ne saurait engager la responsabilité des conférenciers du symposium de 2013. En cas de doute sur un texte, nous recommandons au lecteur de se référer à l'enregistrement vidéo original diffusé par la fondation Helen Caldicott. Par ailleurs, les actes de ce symposium ayant été publiés en anglais par Helen Caldicott en 2014 sous le titre *Crisis Without End: The Medical and Ecological Consequences of the Fukushima Nuclear Catastrophe,* les auteurs tiennent à faire remarquer que la présente publication n'est pas la traduction du livre d'Helen Caldicott mais celle des vidéos diffusées à partir de 2013, comme expliqué dans l'introduction.

Préface Helen Caldicott



ix ans déjà depuis cette catastrophe de Fukushima qui reste le pire accident industriel de toute l'histoire de l'humanité. Et la situation n'est pas réjouissante.

Pour éviter une nouvelle fusion du combustible dans les réacteurs, d'énormes quantités d'eau passent constamment dans ces derniers et ressortent hautement contaminées par

la radioactivité. Des citernes gigantesques contenant plus d'un million de tonnes d'eau ont été construites à proximité des réacteurs. Lourdement polluée par le tritium, cette eau est aussi contaminée par d'autres radio-isotopes dangereux comme le césium, le strontium, l'iode 129, le ruthénium, le rhodium, l'antimoine, le tellure et le cobalt, ou d'autres éléments dont certains demeurent radioactifs pendant des centaines de milliers d'années et se concentrent des milliers de fois dans la chaîne alimentaire. Le Japon a l'intention de déverser bientôt cette eau radioactive toxique dans l'Océan pacifique.

De plus, des centaines de tonnes d'eau contaminée descendent chaque jour des montagnes environnantes depuis l'accident.

La Corée du Sud et les autres nations du Pacifique sont furieuses mais semblent incapables de mettre fin à cette situation dangereuse.

Une grande partie des forêts de Fukushima sont sévèrement contaminées par des éléments radioactifs et le resteront à tout jamais. Les aquifères et les rivières, les rizières, les vergers sont affectés de la même façon. Le gouvernement a enlevé des millions de tonnes de sol contaminé qu'il a stockées dans des sacs en polyéthylène qui, rapidement, ne peuvent que se percer et fuir.

Une augmentation excessive des cancers de la thyroïde chez les enfants de moins de 18 ans au moment de l'accident a été observée. Cependant, dans leur sagesse, le gouvernement et les autorités médicales japonaises ont à dessein évité de rechercher ou de publier les données sur les autres formes de cancer et les leucémies qui ont certainement augmenté au sein de la population contaminée. Médicalement parlant, ceci constitue une attitude criminelle.

L'industrie nucléaire et le gouvernement se sont ingéniés à minimiser l'accident, alors que de récents rapports indiquent que le niveau de radioactivité des dalles de couverture en béton des réacteurs 2 et 3 est encore si élevé qu'une heure d'exposition serait fatale aux ouvriers.

En résumé, si je peux me permettre une prédiction, c'est que les réacteurs dévastés ne seront jamais nettoyés ni démantelés. Jamais.

Helen Caldicott, le 1^{er} février 2021

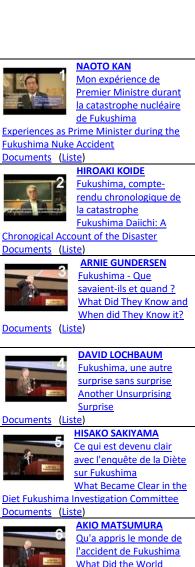
Ressources documentaires

Vous trouverez à la page suivante la liste des ressources compilées par Kna, organisée comme suit :

- Lien vers la vidéo de chaque intervenant, sous-titrée en français
- Lien vers la vidéo originale en anglais
- Lien vers une archive contenant les divers documents, diaporama, texte ou transcription du discours, éventuellement documents annexes. Vous y trouverez les originaux et leur traduction en français et pour certains en allemand ou en version bilingue.
- Une liste permettant de voir le contenu de l'archive avant de la télécharger.
- Cliquer sur la photo ou le nom de l'intervenant vous enverra vers l'article correspondant en français sur Kna-blog, s'il existe.

En fin de liste, vous trouverez également un lien vers les playlists des vidéos françaises et anglaises, ainsi qu'un lien vers une archive globale de tous les documents du symposium à télécharger (162 Mo), avec une liste de son contenu.





Learn from the

J. PLYM - M. ENIS

Fukushima, des marins

Navy Quartermasters

STEVEN STARR

radioactif

The Implications of Massive Radiation

Contamination of Japan with Radioactive

Implications de la

contamination massive

du Japon par le césium

(retired) from the USS Ronald Reagan

de l'US Navy contaminés

Press Conference with US



Impacts

Documents (Liste)

Documents (Liste)



Questions and Answers

KEN BUESSELER

océanographiques de

HELEN CALDICOTT

DAVID BRENNER

Fukushima, vivre dans

l'incertitude des faibles

doses de radioactivité

Enfants de Fukushima et

Remark after Dr. Marek

Niedziela Video Lecture

lésions de la thyroïde

Fukushima Ocean

Les impacts

Fukushima







Fukushima, rejets radioactifs, effets sur la santé **Nuclear Disaster at**





STEVEN WING Impacts sanitaires des rejets radioactifs hier et aujourd'hui Health Impacts of





Spent Power Reactor Fuel

Documents (Liste)

MARI TAKENOUCHI Situation sanitaire globale au Japon Report from Japan: **Overall Health Situations**

ROBERT ALVAREZ

radioactifs

Piscines à combustible

Reducing the Risks of

nucléaire usé et déchets

CINDY FOLKERS Surveillance alimentaire aux États-Unis après Fukushima Post-Fukushima Food Monitoring in the US Documents (Liste)



De l'importance du genre à l'ère nucléaire **Gender Matters in the** Atomic Age



KEVIN KAMPS 70 ans de risques nucléaires aux USA et au Japon Seventy Years of

Radioactive Risks in Japan and America **Documents** (Liste)



DAVID FREEMAN Mon expérience de l'énergie nucléaire My Experience with **Nuclear Power**



HERBERT ABRAMS Danger des faibles niveaux de radiations The Hazard of Low **Level Ionizing**

Radiation: Controversy and Evidence **Documents** (Liste)



HELEN CALDICOTT Discours de clôture symposium NY 2013

Closing Remarks

Documents (Liste)

médicales écologiques



Cesium

Fukushi<u>ma Accident</u>

Documents (Liste)

Documents (Liste)

Documents (Liste) TIM MOUSSEAU Tchernobyl, Fukushima, conséquences biologiques Chernobyl, Fukushima,

and Other Hot Places: Biological **Implications Documents** (Liste)



JOSEPH MANGANO F<u>ukushima et</u> hypothyroïdie aux **Etats-Unis** Post Fukushima

Increases in Newborn Hypothyroidism on the West Coast of USA Documents (Liste)

Liste de lecture vidéos en français / French Video Playlist: Fukushima 2 ans après conséquences

Liste de lecture vidéos en anglais / English Video Playlist: 2013 March / All Star Lectures @ the

Archive globale de tous les documents du symposium à télécharger (162 Mo), avec une liste de son contenu : Documents - Liste

Interventions vidéo

- Mon expérience de Premier ministre durant l'accident nucléaire de Fukushima (Naoto Kan)
- Fukushima Daiichi : un compte rendu chronologique de la catastrophe (Hiroaki Koide)

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Mon expérience de Premier ministre lors de l'accident nucléaire de Fukushima



par Naoto Kan, membre de la Chambre des Représentants, ancien Premier ministre du Japon.

Bonjour à tous. Je suis Naoto Kan.

J'étais le Premier ministre du Japon lorsque la catastrophe nucléaire de Fukushima s'est produite en 2011.

J'étais invité au symposium organisé par la fondation Helen Caldicott mais, dans l'impossibilité de m'y rendre en personne, je vous envoie ce message vidéo pour vous expliquer ce qui s'est passé au cours de cette période.

La catastrophe nucléaire de Fukushima du 11 mars 2011 est le produit de deux causes majeures.

Comme chacun le sait, la première cause en a été la coupure totale de courant dans la centrale de Fukushima Daiichi, coupure consécutive à un séisme et à un tsunami d'une violence sans précédent dans l'histoire du Japon.

Mais il y a une autre cause majeure.

Jamais une coupure totale de courant ni un tsunami de cette envergure n'avaient été anticipés. Rien n'était prêt pour faire face à cette situation, ni en termes de moyens matériels, ni en termes de réseaux de communication au sein du gouvernement. Cette seconde cause est donc bien d'origine humaine.

Ce furent les deux causes qui ont conduit à cette catastrophe nucléaire majeure.

Le soir du 11 mars, 8 heures environ après le tremblement de terre, une fusion du cœur et un percement de la cuve se sont produits dans le réacteur n° 1. Le combustible nucléaire fondu s'est accumulé au fond de l'enceinte de confinement. Le jour suivant, une explosion d'hydrogène s'est produite dans ce même réacteur n° 1. Les réacteurs n° 1, 2 et 3 ont subi une explosion d'hydrogène puis une fusion des cœurs ; une explosion d'hydrogène s'est également produite dans le réacteur n° 4.

Dans la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi (n° 1), il y avait 6 réacteurs nucléaires et 7 piscines de stockage du combustible nucléaire usé contenant des barres de combustible. La centrale nucléaire de Fukushima Daini (n° 2), située à 12 kilomètres environ de Daiichi (n° 1), possédait 4 réacteurs nucléaires et 4 piscines de combustible usé.

Peu de temps après le séisme, les réacteurs et les piscines étaient pratiquement hors de contrôle. Le 15 mars vers 3 h du matin, la société TEPCO, via le Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie, nous a annoncé qu'elle optait pour le retrait et l'évacuation des travailleurs de la centrale.

Si les employés de TEPCO avaient quitté les lieux, nous aurions certainement perdu toute chance de reprendre le contrôle des réacteurs. Tout en comprenant parfaitement que cela comportait de grands risques, j'ai insisté auprès de TEPCO pour que les travailleurs restent sur place et fassent le maximum pour affronter la catastrophe nucléaire, au péril de leur vie s'il le fallait. TEPCO a accepté qu'il en soit ainsi.

Le 16 mars, les Forces d'Auto-Défense ont commencé à se préparer en vue du largage d'eau dans les piscines depuis les airs. Elles ont procédé à cette opération pour la première fois le 17 mars.

Telle fut ma réaction à la catastrophe nucléaire.

Dans l'intervalle, j'ai personnellement examiné, avec des experts, les scénarios du pire. Comme je l'ai dit précédemment, il y a 10 réacteurs nucléaires et 11 piscines de désactivation du combustible usé dans les deux centrales de Fukushima Daiichi et Daini. Si nous perdions le contrôle des installations, si les cœurs des réacteurs fondaient, si des matières radioactives étaient rejetées dans l'air et dans l'océan, quelles quantités de matières radioactives seraient ainsi libérées dans l'environnement ?

Jusque-là, Tchernobyl avait été la pire catastrophe nucléaire, mais Tchernobyl résultait d'un accident dans un seul réacteur nucléaire. Si, par comparaison, nous avions perdu le contrôle de 10 réacteurs et des piscines de combustible usé, l'évacuation d'une zone extrêmement étendue se serait avérée nécessaire. C'était ce qui m'inquiétait le plus.

M. Kondo, qui était le président de la Commission à l'Énergie Atomique du Japon, m'a fait remarquer que, dans le pire scénario, la population devrait être évacuée sur un rayon de 250 kilomètres, peut-être sans espoir de retour avant 10, 20 ou 30 ans.

La métropole de Tokyo se situe dans ce rayon de 250 km. 50 millions de personnes, presque la moitié de la population du Japon, y vivent. Si 50 millions de personnes avaient dû abandonner leur maison, quitter leur lieu de travail ou leur école, si les patients hospitalisés avaient dû quitter l'hôpital, il y aurait eu de nombreuses victimes parmi tous ces gens pendant l'évacuation. Le Japon n'aurait plus été en capacité de fonctionner pleinement en tant que pays avant longtemps.

Le Japon était proche de ce scénario extrêmement grave.

Finalement nous avons pu réduire la dispersion de la radioactivité en versant de l'eau dans les réacteurs avant que la situation n'empire. Je crois que si nous avons réussi, ce n'est pas simplement parce que les opérations ont été bien menées, mais aussi parce que nous avons bénéficié d'une protection divine.

Durant ce processus, nous avons découvert dans la politique du Japon en matière d'énergie nucléaire qu'il n'y avait pas eu jusqu'à cette date de réglementation suffisante pour contraindre les électriciens nucléaires à se préparer à un tsunami, notamment en installant des générateurs de secours en hauteur.

L'Agence de Sûreté Nucléaire et Industrielle, un organisme dépendant du Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie, était l'autorité appelée à jouer un rôle primordial dans la prise en charge d'un accident de centrale nucléaire. Toutefois, les cadres supérieurs de cette agence n'étaient pas des experts en énergie nucléaire. C'étaient des légistes et des spécialistes d'économie politique. Ni eux ni leurs équipes n'avaient été préparés à un accident nucléaire de grande ampleur.

Mon opinion est que ce manque de préparation en termes de moyens matériels, d'absence de politiques appropriées et de structures gouvernementales a aggravé la catastrophe.

Après avoir vécu cette catastrophe nucléaire, j'ai réfléchi à la façon de gérer les centrales nucléaires dans le contexte des politiques énergétiques japonaise et mondiale.

Ma conclusion est que la meilleure façon de garantir la sécurité nucléaire est de ne posséder aucune centrale nucléaire. Je suis convaincu en effet que la politique nucléaire ou la politique énergétique la plus sûre est celle du « zéro centrale nucléaire ».

Quand on réfléchit à la perspective invraisemblable de perdre près de la moitié du territoire national et de devoir faire évacuer près de la moitié de la population, il est évident que ce n'est pas par la technologie qu'on peut résoudre le problème.

Plus fondamentalement encore, j'en suis venu à penser que l'humanité a commencé par manipuler l'atome, créant des bombes atomiques et des armes nucléaires, puis des centrales nucléaires; une technologie a ainsi été créée, qui peut difficilement coexister avec la vie humaine sur Terre.

Lorsque je considère la politique énergétique du futur, la pensée qui me vient, c'est que l'espèce humaine et l'ensemble des organismes vivants coexistent avec le soleil depuis environ 4,5 milliards d'années, et que le soleil a fourni pratiquement toute l'énergie sur Terre jusqu'à ce jour.

Je crois qu'à l'avenir la politique énergétique, tant japonaise que mondiale, doit se focaliser sur le développement des énergies renouvelables, le solaire, l'éolien et la biomasse, et que nous devrions en tirer toute l'énergie nécessaire sans recourir à l'énergie nucléaire ni aux énergies fossiles.

Au Japon, un système de tarif de rachat a été introduit après la catastrophe nucléaire et les énergies renouvelables, telles que le solaire et l'éolien, ont commencé à gagner en popularité

à un rythme effréné.

D'un autre côté, le problème avec les centrales nucléaires, ce n'est pas seulement le risque d'accidents. Les centrales nucléaires génèrent du combustible usé, des déchets nucléaires, des matières radioactives. Aucune solution satisfaisante n'a été trouvée nulle part dans le monde pour garantir leur élimination sans danger.

En particulier, il y a au Japon plus de séismes que nulle part ailleurs dans le monde. Il est pratiquement impossible d'y stocker des déchets nucléaires à long terme sans danger. De plus, l'opinion communément admise selon laquelle l'énergie nucléaire est la moins chère a été radicalement mise à mal.

Bien sûr, il y a de nouvelles sources d'énergie, le gaz de schiste par exemple, et il est devenu évident aux yeux de tous que l'énergie nucléaire n'est jamais bon marché si l'on pense au coût du retraitement et de la gestion des déchets.

Je pense que les centrales nucléaires ne sont pas défendables au plan économique et ne le seront jamais, et qu'elles n'existeront plus dans le futur. Il y a encore des experts et des hommes politiques au Japon pour penser que l'énergie nucléaire est bon marché et que l'économie japonaise ne peut s'en passer. Mais je crois qu'il est de plus en plus évident que ce raisonnement est erroné.

En ce sens, je suis convaincu que l'énergie nucléaire n'aura existé que comme source d'énergie de transition, temporaire, et que cette technologie n'existera plus, ne devra plus exister au siècle prochain.

Je suis sûr qu'un large éventail de discussions prendra place parmi les participants à ce symposium et je souhaite que vous compreniez que si, au Japon, la catastrophe nucléaire de Fukushima a bien résulté d'un séisme et d'un tsunami, l'erreur humaine a également joué sa part parce que des personnes n'ont pas su prendre en amont les mesures préventives appropriées ; je vous serai reconnaissant de prendre cela en compte pour définir les politiques énergétiques du futur.

Je n'ai malheureusement pas pu me rendre à New York aujourd'hui mais ce message vidéo m'aura permis de partager avec vous le fruit de mon expérience et mes réflexions.

Je vous remercie pour votre attention.

Transcription et traduction : Kna Relecture : Janick

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Fukushima Daiichi: un compte rendu chronologique de la catastrophe



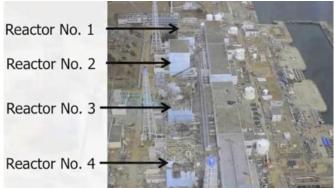
par Hiroaki Koide, master en génie nucléaire, professeur adjoint à l'Institut de Recherche de l'Université de Kyoto, expert en sécurité et gestion des déchets nucléaires

Bonjour à tous.

Merci de vous être réunis aujourd'hui pour discuter de la catastrophe de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. J'aimerais partager avec vous quelques-unes de mes réflexions sur cette catastrophe.

Au Japon, il y avait 54 réacteurs nucléaires à la date du 11 mars 2011. La première centrale nucléaire du Japon était l'unité 1 de Tokai, qui a été fournie par le Royaume-Uni en 1966. D'autres centrales nucléaires ont été installées, à Tsuruga et Mihama en 1970. Puis la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a été fournie par l'américain GE [General Electric]. Elle était en activité depuis près de 40 ans lorsqu'elle a été frappée par l'énorme séisme et le tsunami du 11 mars 2011.

Fondamentalement, une centrale nucléaire est une installation dans laquelle l'énergie électrique est produite à partir de l'énergie libérée par la fission nucléaire de l'uranium. Lorsque l'uranium subit une fission, des produits de fission s'accumulent dans le cœur du réacteur nucléaire. Parce que ces produits de fission sont des matériaux radioactifs, ils ont la propriété fondamentale de produire de la chaleur par eux-mêmes.



Centrale nucléaire de Fukushima Daiichi

Après que la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi ait été frappée par le tsunami et le tremblement de terre le 11 mars, elle a perdu sa capacité à produire de l'électricité et à recevoir de l'électricité de l'extérieur.



Bâtiment n° 4 en cours de démolition

Et les générateurs diesel d'urgence ont été emportés par le tsunami.





Travailleurs luttant avec des lampes-torches

La centrale s'est retrouvée dans une situation où elle ne disposait plus du tout d'électricité.

Mais les matières radioactives accumulées dans le cœur du réacteur ont continué à générer de la chaleur, et par conséquent, le cœur du réacteur allait fondre s'il n'était pas refroidi. C'est essentiellement le sort de toute centrale nucléaire.

Afin de refroidir le cœur d'un réacteur, il faut de l'eau de refroidissement. Afin de faire circuler l'eau de refroidissement, il faut une pompe.



Unité 4 de Fukushima Daiichi

Afin de faire fonctionner une pompe, il faut disposer d'une source d'électricité.

Cependant, toutes les sources électriques avaient été perdues et les pompes ne fonctionnaient pas, et personne ne pouvait apporter de l'eau pour refroidir les cœurs des réacteurs.



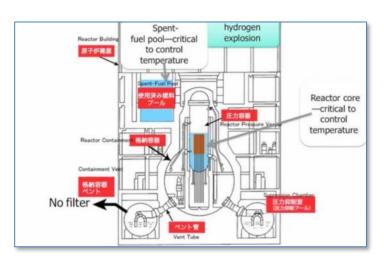
Unité 4 de Fukushima Daiichi

Sur un total de 6 réacteurs nucléaires qui existaient au sein de la centrale de Fukushima, seules les unités 1, 2 et 3 étaient en service. Au moment où ces unités 1, 2 et 3 produisaient une chaleur féroce, elles ont été frappées par le séisme et le tsunami, et même si l'arrêt automatique de la réaction de fission nucléaire a fonctionné, le dégagement de chaleur par les matières radioactives elles-mêmes n'a pu être stoppé; c'est ce que nous appelons "la chaleur résiduelle".

Tout cela a conduit à la fusion des cœurs des réacteurs dans les unités 1 à 3.

Maintenant, je voudrais que vous visualisiez le cœur d'un réacteur nucléaire, qui est constitué de céramique – de la céramique et de l'uranium frittés. C'est semblable aux bols et aux assiettes que vous utilisez tous à la maison.

On nous dit que c'est devenu trop chaud et que cela a fondu. Maintenant, les gens ordinaires ne peuvent pas faire fondre des tasses des bols et des plats des assiettes. C'est difficile à imaginer. La céramique à base d'uranium ne fond pas s tant que la température ne dépasse pas 2800 ° Celsius. Mais elle a fondu. Il y avait environ 100 tonnes de céramique à l'uranium fritté dans le cœur du réacteur nucléaire, et ça a fondu.



La partie contenant le cœur du réacteur est une cocotte-minute en acier que l'on appelle "cuve sous pression du réacteur". L'acier fond à 1400 ° - 1500 ° Celsius. La céramique à l'uranium fritté qui avait dépassé 2800 ° Celsius est tombée sur le fond de cette cocotte-minute. Elle a rapidement traversé le fond de la cuve sous pression. Le cœur fondu du réacteur est ensuite tombé sur le sol de l'enceinte de confinement du réacteur, qui confine la radioactivité et constitue le dernier rempart de protection.

Cependant, la cuve du réacteur a continué à céder à différents endroits, l'un après l'autre. D'où la perte du rempart de protection qui assure le confinement. La radioactivité a commencé à être libérée dans l'environnement.

Au même moment, l'hydrogène qui a été généré lorsque le cœur du réacteur a fondu a provoqué une explosion, qui a soufflé le bâtiment lui-même.

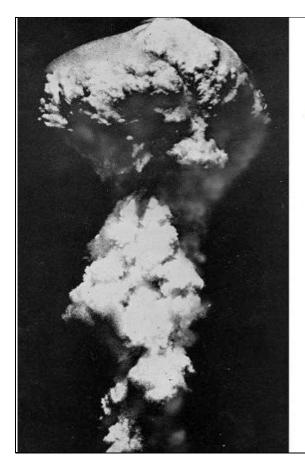


14 mars 2011 : explosion de l'unité 3 de Fukushima Daiichi



A gauche, unité 4, à droite, unité 3

Si l'on compare les substances radioactives rejetées dans l'atmosphère par les réacteurs 1 à 3 aux matières radioactives dispersées par la bombe atomique d'Hiroshima, et en particulier le césium 137 que je considère comme l'élément le plus dangereux, nous savons par un rapport que le gouvernement japonais a remis à l'AIEA, agence internationale qui promeut l'énergie nucléaire, que la quantité de césium 137 rejetée à Fukushima a été de 168 fois supérieure à celle qui fut observée à Hiroshima.



Le nuage atomique sur Hiroshima 6 août 1945

Je pense pour ma part que c'est probablement une sous-estimation et qu'il faudrait multiplier ce chiffre par deux ou trois, et l'on atteint alors pour la quantité de césium 137 rejetée dans l'atmosphère à Fukushima l'équivalent de 400 à 500 fois la quantité de césium 137 relâchée par la bombe atomique d'Hiroshima.

Dans le même temps, les matières radioactives se sont aussi dissoutes dans l'eau et ont coulé avec elle sous la surface du sol avant d'arriver dans l'océan. Je pense que des quantités probablement équivalentes de matières radioactives se sont trouvées soit rejetées dans l'air soit absorbées par l'océan.

Je pense que vous tous ici présents aujourd'hui savez que le Japon appartient à la zone appelée zone tempérée de l'hémisphère Nord. Dans cette zone, les vents d'Ouest soufflent d'Ouest en Est. La centrale nucléaire de Fukushima est située sur la côte du Pacifique dans la région du Tohoku, et à l'Est, il n'y a que la mer.

Lorsque le vent souffle de l'Ouest, la quasi-totalité des matières radioactives rejetées par la centrale de Fukushima Daiichi partent vers l'Est, au-dessus de l'Océan Pacifique. Cependant,

le vent restant le vent, parfois il souffle à l'Est et par moments il vient du Sud ou du Nord. Pour cette raison, les régions japonaises du Tohoku et du Kanto ont été extrêmement contaminées.

Les gens qui vivaient au sein d'une zone d'environ 1 000 kilomètres carrés autour de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi ont été obligés d'évacuer, sur ordre du gouvernement japonais. Plus de 100 000 personnes ont été coupées de leur ville natale, ont perdu leur maison, leurs voisins, et vivent en exil. Si les lois du Japon étaient strictement appliquées, les zones où le sol est contaminé à plus de 40 000 Bq par mètre carré devraient être classées « zones radioactives d'accès contrôlé ». Mais comme les zones contaminées couvrent 20 000 kilomètres carrés, c'est un vaste territoire dans les régions du Tohoku et du Kanto qui aurait dû être évacué.

Confronté à cette réalité, le gouvernement japonais a jugé qu'il lui serait impossible d'aider les habitants de ces zones contaminées ; on les a donc laissés là, abandonnés. A ce jour, environ 10 millions de personnes vivent dans des zones qui auraient dû être classées « zones radioactives d'accès contrôlé » et elles sont quotidiennement exposées à une radioactivité constante.

Ensuite, vous pourriez vous demander si la catastrophe de Fukushima est terminée, mais ce n'est pas le cas.

Le 15 mars 2011, il y a eu une explosion dans le bâtiment du réacteur n° 4, qui était situé juste à côté des réacteurs 1, 2 et 3 et qui était à l'arrêt au moment de la catastrophe du 11 mars. Comme le réacteur n° 4 n'était pas en service, toutes les barres de combustible avaient été transférées du cœur du réacteur vers la piscine de combustible située dans le bâtiment réacteur.

Il y avait 548 assemblages de combustible dans le cœur, mais la piscine en contient 1331, soit 2,5 fois le nombre d'assemblages qui se trouvaient dans le cœur du réacteur. À l'heure actuelle, ils sont au fond de la piscine à combustible usé, qui est pleine de produits de fission.

Je pense que ce combustible au fond de la piscine de combustible usé contient en césium 137 l'équivalent de plus de 10 000 bombes atomiques d'Hiroshima. Le bâtiment du réacteur nucléaire, qui a été détruit par l'explosion, est toujours exposé aux aléas de l'environnement, même aujourd'hui, et il y a des répliques sismiques presque tous les jours à proximité de la centrale nucléaire de Fukushima.

Si une autre réplique importante avait lieu et que le bâtiment du réacteur subisse d'autres dommages, si la piscine de combustible devait s'effondrer, il ne serait plus possible de refroidir le combustible usé. Je crains que beaucoup plus de matières radioactives qu'il y en eut jusqu'à présent soient rejetées dans l'environnement.

TEPCO est bien sûr conscient du danger et a continué à travailler pour enlever le combustible de la piscine et le transférer vers un emplacement très sûr le plus tôt possible, mais TEPCO estime que cela prendra plusieurs mois, probablement jusqu'à la fin de cette année, avant de pouvoir enfin commencer à retirer le combustible usé. J'espère qu'il n'y aura pas de tremblement de terre avant cela.

Même s'il n'y a pas de tremblement de terre et que le transfert des assemblages peut commencer, ce sera un travail difficile. Je ne suis pas sûr qu'on puisse vraiment retirer les 1 331 assemblages de combustible irradié en toute sécurité. Je pense que de nombreux autres travailleurs seront exposés à la radioactivité dans ce processus.

Le Japon a choisi l'option de l'énergie nucléaire, mais cette option impose un terrible fardeau à la nation, précipite les personnes qui vivent à proximité de la centrale nucléaire dans un profond désespoir et oblige de nombreux travailleurs à s'engager dans une lutte désespérée pour surmonter la catastrophe.

Malheureusement, on ne peut pas revenir en arrière dans le temps. On est obligés de vivre dans un monde contaminé. Je souhaite faire tout mon possible pour qu'on en finisse au plus vite avec cette catastrophe et pour réduire le nombre de personnes exposées à la radioactivité, même à petite échelle, en particulier les enfants.

Cependant, le Japon utilise l'énergie nucléaire depuis longtemps et certains acteurs politiques et économiques persistent à dire que le pays ne survivrait pas à l'arrêt de sa production d'énergie nucléaire. Pourtant, même les données du gouvernement japonais indiquent clairement que le Japon ne connaîtrait aucun problème d'alimentation électrique si l'ensemble de ses centrales nucléaires fermaient.

J'espère que toutes les centrales nucléaires au Japon seront définitivement arrêtées le plus tôt possible. Je pense que les acteurs politiques et économiques et tous ceux qui ont dirigé le pays devraient faire l'effort d'étudier la nature destructrice de l'énergie nucléaire et, en bons leaders, guider la nation vers l'arrêt définitif des centrales nucléaires.

Dans le même temps, vous tous qui êtes venus du monde entier pour vous réunir ici aujourd'hui devez relever vos propres défis dans vos pays respectifs. Nous avons besoin de vos efforts pour empêcher qu'une tragédie plus grave encore ne se produise.

Merci beaucoup.

Transcription et traduction : Kna

Relecture: Janick

Première session : Description et analyse de l'accident

Modérateur : Donald Louria, Docteur en Médecine, Président honoraire, département de médecine préventive et de santé communautaire, Université de Médecine et Odontologie du New Jersey

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Que savaient-ils, et depuis quand?



par Arnie Gundersen, ingénieur nucléaire, Fairewinds Associates.

Bonjour, merci beaucoup d'être venus. J'aimerais remercier tout spécialement Helen Caldicott, la Fondation Caldicott et Médecins pour une Responsabilité Sociale de sponsoriser la rencontre d'aujourd'hui. Et pour ceux d'entre vous qui sont en ligne à travers le monde, merci de nous écouter, pratiquement à minuit au Japon.

Un diaporama identique à celui que je vais vous montrer est en téléchargement sur le site web de Fairewinds pour ceux d'entre vous qui ne sont pas parmi nous et si vous voulez le récupérer, allez sur Fairewinds. Et il y a aussi une discussion Twitter en cours comme nous le disions plus tôt, et aussi sur Fairewinds sur Twitter.

OK, attachons nos ceintures et commençons.

Je voulais vous parler aujourd'hui de toute cette période où les gens savaient qu'il y avait des problèmes à Fukushima Daiichi, à la fois dans les décennies qui ont précédé l'accident, puis immédiatement après l'accident. Mais avant cela, il y a des centaines de personnes à Fukushima Daiichi et Daini que je considère comme mes héros personnels. Ça a été un accident, une tragédie, causée par l'échec de la technologie. Mais ce qui a sauvé la situation, ca a été le courage humain.

Nous avons donc ici un exemple de courage triomphant d'échecs de la technologie, grâce à plusieurs centaines de personnes qui ont tout risqué pour sauver le Japon et pour sauver le monde, et je suis en admiration devant ce qu'ils ont fait.

Les séquences : Dans les deux premières sections j'aimerais parler de ce qui s'est passé en 1965. Qu'est-ce que l'on savait, avant même que cette centrale ne démarre ? Les deux planches suivantes sont ce que l'on sait maintenant après l'accident.

L'accident de Fukushima a été fabriqué en Amérique. Le réacteur a été conçu par General Electric et construit par une entreprise nommée Ebasco. J'avais l'habitude d'aller dans les bureaux d'Ebasco ici même Manhattan quand j'étais ingénieur à l'unité 1 de Millstone, qui pratiquement identique à l'unité 1 de Fukushima Daiichi. Elle a été agréée par la Commission à l'Énergie Atomique qui était alors dans les années 60 l'autorité



ultime d'accréditation nucléaire dans le monde – c'est du moins ce que nous pensions. Ça n'est pas simplement un problème de Daiichi. Il y a 22 autres centrales similaires aux États-Unis. Et les centrales aux États-Unis sont par certains côtés bien pires, car il y a bien plus de combustible usé dans les piscines qu'à Daiichi.

Licence accordée par L'AEC, conçu par GE, et construit par Ebasco

Les réacteurs BWR Mark 1 de Fukushima Daiichi sont quasiment identiques à ceux des centrales de Pilgrim et De Vermont Yankee ainsi qu'à 22 autres BWR Mark 1 construits à travers les États Unis.

La principale différence entre les centrales Américaines et les centrales Japonaises est la quantité significative de combustible usé hautement radioactif stocké dans les piscines de combustible usé des réacteurs Américains, situées cinq étages au-dessus des réacteurs nucléaires. Les ingénieurs de General Electric et d'Ebasco ont commis 6 erreurs critiques en 1965 qui devaient mener le Japon à la ruine en 2011. Les 5 premières erreurs critiques tournent toutes autour du même problème : ils n'ont pas vraiment compris la puissance d'un tsunami.

Ils ont réduit la hauteur de la falaise où la centrale a été construite.

Ils ont fait un mur antitsunami bas.

Les diesels ont été placés en sous-sol. Les pompes d'urgence, appelées pompes de service, ont été placées dans un endroit où elles se sont retrouvées sous l'eau.

Et pour finir les réservoirs des diesels été ont de telle placés manière qu'ils ont aussi été inondés. C'étaient des ingénieurs basés ici à New York qui n'ont simplement pas compris la puissance d'un tsunami. Le dernier problème du confinement Mark 1 est un peu plus vaste et j'y viendrai aussi.

Six erreurs de conception de GE & Ebasco:

- 1. Réduction de la hauteur falaise / océan;
- 2. Mur anti-tsunami très petit incapable de protéger;
- Diesels placés en sous-sol sur le passage du déferlement et de la montée des eaux;
- Les pompes de secours situées sur le littoral ne sont pas des pompes submersibles;
- 5. Réservoirs des diesels placés en zone inondable;
- Confinement Mark 1 défectueux incapable de contenir les radiations car trop petit pour le réacteur.

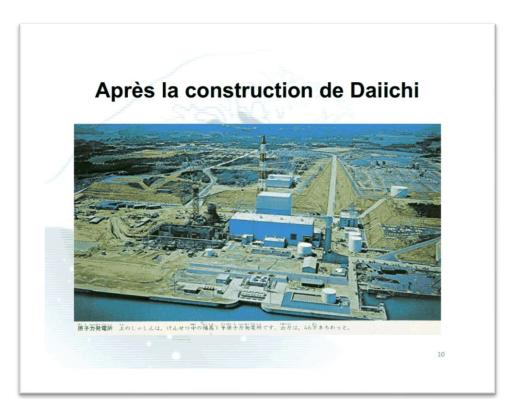
C'est une photo de la falaise de Fukushima Daiichi en 1960 : elle faisait environ 115 pieds de haut [environ 35 m]. Les ingénieurs de GE et Ebasco l'ont arasée jusqu'à 10 mètres, c'est donc une falaise de 30 pieds.

En 1960

- Le site de Fukushima Daiichi comprend une falaise de 35 mètres (115 pieds).
- La falaise a été arasée à 10 mètres (33 pieds) afin de construire plus près de l'océan



C'est une photo après la construction de Daiichi. Ces zones ici et ici sont à 35 mètres. La zone le long de la côte est à 10 mètres et c'est une route d'accès creusée dans la terre pour avoir la centrale plus près de l'eau.



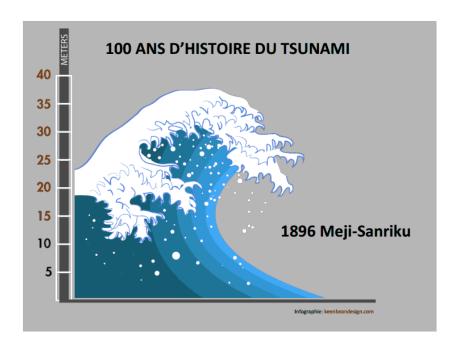
Tsunami est un mot Japonais venant de *tsu* qui signifie port et *nami* qui veut dire vagues. L'océan entier s'élève, et si vous êtes dans un bateau, vous ne savez pas que c'est un tsunami, car tout l'océan monte. Sauf quand il frappe un port, il devient alors terrifiant. Il se déplace à une vitesse proche de celle du son.

Tsunami – en Japonais tsu "port" + nami "vagues" :

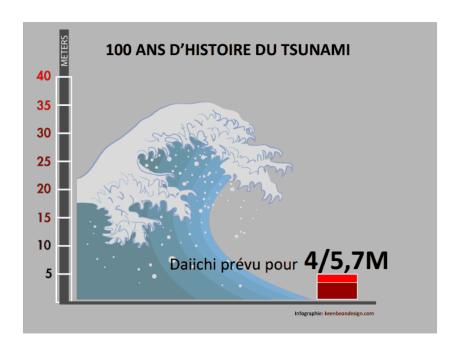
- Produit par un séisme sous-marin ou une éruption volcanique sous-marine;
- Un tsunami parcourt des milliers de kilomètres sur un océan dégagé;
- Les tsunamis peuvent mesurer jusqu'à 50 m (165 pieds) de haut et atteindre une vitesse de 950 km (589 miles) par heure;
- Ils sont caractérisés par de grandes longueurs d'onde allant jusqu'à 200 km (124 miles) et de longues périodes d'oscillation, généralement entre 10 et 60 minutes.

Les ingénieurs savaient pour les tsunamis, et j'ai pensé à revenir 100 ans en arrière dans l'histoire du Japon pour voir ceux qui avaient frappé la côte Pacifique du Japon.

En 1896 il y a eu un tsunami de 40 mètres.



En 1923 il y en a eu un de 13 mètres. En 1933 il y en a eu un de 28 mètres. Il détenait le record du nombre de victimes avant le tsunami de Daiichi. En 1944 il y en a eu un de 12 mètres, en 46 un autre de 12 mètres. En 54 et 55, 10 ans avant que Fukushima Daiichi ne soit conçu, il y a eu 3 tsunamis, tous de plus de 13 mètres.



Le tsunami qui a frappé Fukushima Daiichi en 2011 était juste un tsunami modéré comparé à l'historique du siècle précédent. Mais face à cette histoire, le mur anti-tsunami a été construit à 4 mètres par les ingénieurs Américains, et par la suite relevé à 5,7 mètres.

De plus, les générateurs diesel ont été placés en sous-sol. Les diesels peuvent être situés au sous-sol, mais vous devez pouvoir les mettre dans une sorte de conteneur étanche, ce qui n'a pas été le cas.

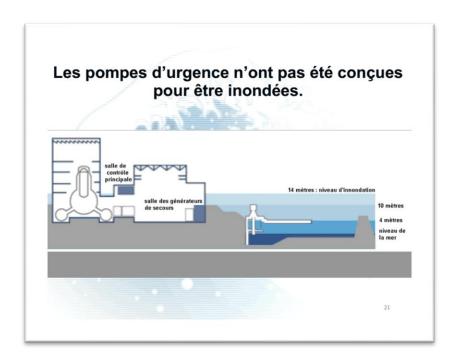


Il est important de savoir que General Electric a construit cette première douzaine de réacteurs Mark 1, sous la forme d'un "contrat clé en main"

Ils ont pris 60 millions de dollars pour construire ces centrales et y ont laissé leur chemise. Je le sais car j'ai travaillé sur l'un de ces réacteurs « clé en main » - Millstone 1 - à peu près au même moment. Donc il y avait beaucoup de

pression économique sur General Electric pour comprimer les coûts car ils perdaient énormément d'argent sur la douzaine de réacteurs qu'ils avaient construits avec cette formule clé en main.

De plus, les pompes à eau de service devaient être au niveau de l'eau, mais elles ont été conçues de telle manière qu'en cas de tsunami, elles auraient été inondées.

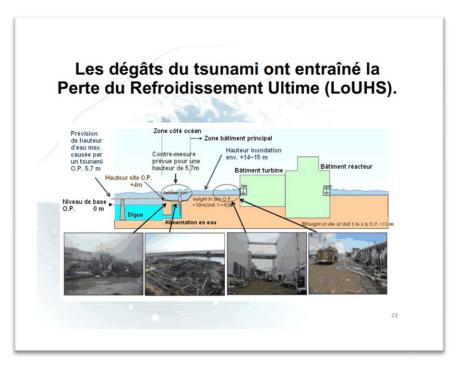


Donc peu importe que les diesels soient au sous-sol. Si les diesels avaient été en haut de l'Empire State Building, nous aurions eu le même problème, car les pompes de refroidissement de ces diesels auraient été inondées.



De plus les réservoirs de carburant pour ces diesels étaient aussi en zone inondable. De nouveau, ce n'est pas le fait que les diesels soient inondés ; c'est à propos d'ingénieurs ici dans la ville de New York, des ingénieurs de GE et Ebasco, qui n'ont pas su évaluer la magnitude d'un tsunami.

Voici un exemple. Voici la hauteur de la digue et bien sûr les pompes ont totalement inondées. Le site était à 10 mètres, mais il y a eu 4 mètres d'eau en plus de cela. C'est une inondation de 12 pieds au-dessus de la terre ferme. L'eau arrivait pratiquement au bas de la salle de contrôle: voilà la quantité d'eau qu'il y a eu sur le site après le tsunami.



Maintenant, il y avait également des enjeux politiques. General Electric, dont la devise dans les années 60 était « Notre produit le plus important, c'est le progrès », a déclaré en 1961 : « Nous allons imposer ce truc nucléaire ». Leur président est cité disant cela ; et ils l'ont imposé. Ils ont rencontré le Comité Consultatif de Sûreté des Réacteurs qui est en théorie un organisme indépendant conçu pour protéger les Américains, dans ce cas, mais les décideurs ont été amenés à accepter le modèle prévu pour le Japon également. Et le Dr. David Okrent, qui était dans le Comité Consultatif, a dit en substance que General Electric les avait menacés de « fermer boutique » à moins que le Comité Consultatif ne continue avec ce modèle, le Mark 1. Des scientifiques aux États-Unis, en 1965, ont reconnu que le modèle Mark 1 présentait des défauts, et comme l'a dit le Dr. Okrent : « Je pense que c'était une sorte de menace ».

Glenn Seaborg était alors le président du Comité Consultatif – on a en fait donné son nom à un atome : un élément, le « Seaborgium », porte son nom ; c'est un poids lourd dans l'industrie nucléaire – et il a dit : « Je ne pense pas que nous avions le pouvoir de les arrêter ». Maintenant, réfléchissez à cela : c'est le gouvernement des États-Unis qui n'avait pas le pouvoir de bloquer un modèle de conception défectueuse produit par General Electric en 1966 !

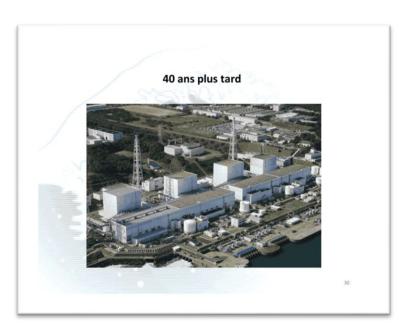
Juste au moment où l'unité de Daiichi démarrait en 1972, il y a eu un échange de courrier fameux avec un responsable scientifique de chez General Electric nommé Joseph Hendrie. Et M. Hendrie disait qu'il avait de sérieux doutes sur la conception de Daiichi, sur le confinement Mark 1. Mais comme je l'ai souligné à la fin, il a dit qu'il estimait qu'ils [les Mark 1] devraient être éliminés. Mais éliminer ce modèle Mark 1, je cite : « [cela] pourrait bien signifier la fin de l'énergie nucléaire, en créant plus de remous que je ne pourrais en supporter ».

Donc les remous qu'il a choisi d'éviter en 1972 sont devenus les problèmes que Fukushima Daiichi a connus 40 ans plus tard.



en 1970 et ça a explosé en 2011.

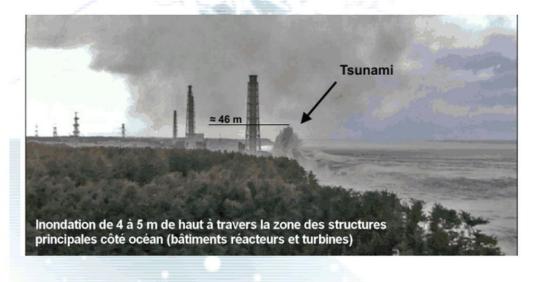
Donc quand cette centrale a démarré – une conception "made in America" – c'était l'unité 1 de Fukushima Daiichi, les unités 2, 3 4 n'étaient pas encore construites. L'unité 1 de Fukushima Daiichi été construite par General Electric et Ebasco dans le projet clé en main. Il n'y avait pas d'ingénierie Japonaise sur l'unité 1 Fukushima Daiichi, tous problèmes que Daiichi allait affronter 40 ans plus tard étaient en place. En substance, la mèche a été allumée à Fukushima Dajichi



Si l'on fait une avance rapide de 40 ans, voici le site terminé juste avant l'accident...

...Et voici le tsunami frappant la centrale. Le terrain s'est enfoncé d'un mètre – 3 pieds – après le séisme. Le tsunami faisait 15 mètres de haut, mais souvenez-vous qu'il se déplaçait à la vitesse du son, donc la vague, quand elle a frappé la centrale, l'a en fait traversée à une hauteur de 46 mètres, pardessus tous ces bâtiments.

Le tsunami frappant Fukushima Daiichi



31

Et donc, à quel point était-ce grave ? Le secret est dans les hypothèses. C'est la bande dessinée que je préfère au monde, et pour ceux qui ne peuvent pas la voir, je vais la lire.



C'est Dilbert... Le patron à la tête en pointe dit : "Je peux faire cette analyse de faisabilité en 2..." Ah, oui... Dilbert est interrogé par le patron à la tête en pointe et il dit : "Je peux faire cette analyse de faisabilité en 2 minutes". Puis il dit "C'est la pire idée au monde. Les chiffres ne mentent pas". Alors le patron à la tête en pointe dit : "Mais notre PDG aime cette idée". Et Dilbert répond : "Par chance, les hypothèses, elles, mentent." Donc le message ici : quand nous évaluons les conséquences de Fukushima Daiichi, est que le secret est dans les hypothèses, et c'est ce sur quoi je vais passer le reste de cette présentation.

L'hypothèse n°1 est que les confinements conservent leur intégrité. Après tout, on les appelle confinements pour une raison : ils sont prévus pour contenir. Aucun confinement au monde n'est conçu pour supporter l'onde de choc d'une détonation. C'est une onde de choc qui se déplace plus vite que la vitesse du son. Il y a 440 réacteurs nucléaires et aucun d'entre eux ne peut supporter une onde de choc de détonation, une onde de choc qui se déplace plus vite que le son, car les ingénieurs ont pensé que ça n'arriverait pas, que ça ne pourrait pas arriver. Eh bien, juste après que ça se soit produit, il est intéressant que Chuck Casto de la NRC [Commission de réglementation nucléaire des Etats-Unis] — c'est un gars important, il est en charge de la région 3 de la NRC dans les bureaux de Chicago, un gars très important de la NRC — a dit ceci : "...bien sûr, ce confinement Mark 1 est le pire des confinements que nous ayons, et si vous avez ce qu'on appelle une perte d'alimentation externe, une "station blackout" [perte des alimentations électriques], vous allez perdre le confinement. Il n'y a aucun doute là-dessus."

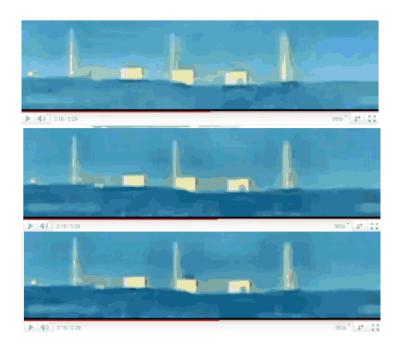
Donc, souvenez-vous que M. Hendrie de la NRC disait en 1972 que c'était le pire confinement au monde, et voilà la Commission de réglementation du Nucléaire [NRC] qui dit la même chose, immédiatement après l'accident. Nous savions depuis 40 ans que ce modèle Mark 1- comme à Daiichi — était un accident en attente de se produire.

Bien, à quoi ressemble la fusion d'un cœur?

Quand j'étais dans l'industrie, quelqu'un m'a donné un fragment de barre de combustible, sans combustible dedans. Et juste après l'accident, je l'ai chauffée à 2000°, voici à quoi ressemble une barre de combustible à 2000°. C'est ce qui s'est produit à l'intérieur des réacteurs à Fukushima Daiichi quand ils n'ont d'eau plus eu refroidissement. C'est très chaud.

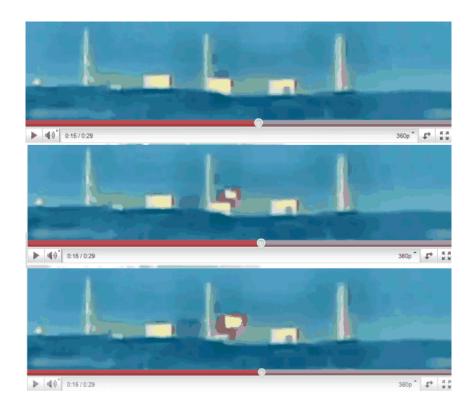


Ok, c'est une séquence d'images, je vais passer très rapidement.

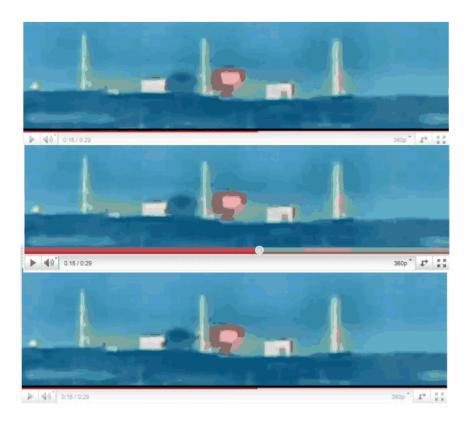


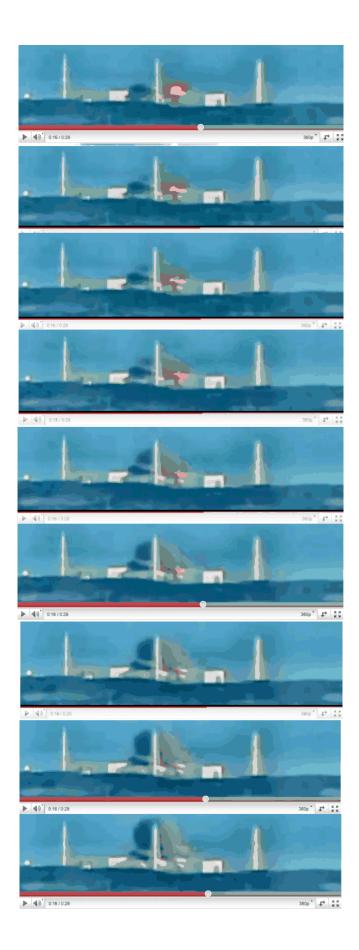
L'unité 1 de Fukushima Daiichi a déjà explosé, elle est à l'extrême gauche, puis il y a les unités 2, 3 et 4. Gardez les yeux sur l'unité 3 au milieu.

[N.D.E.: pour la décomposition de l'image de l'explosion, voir le site <u>Gyldeng risgaard</u>]

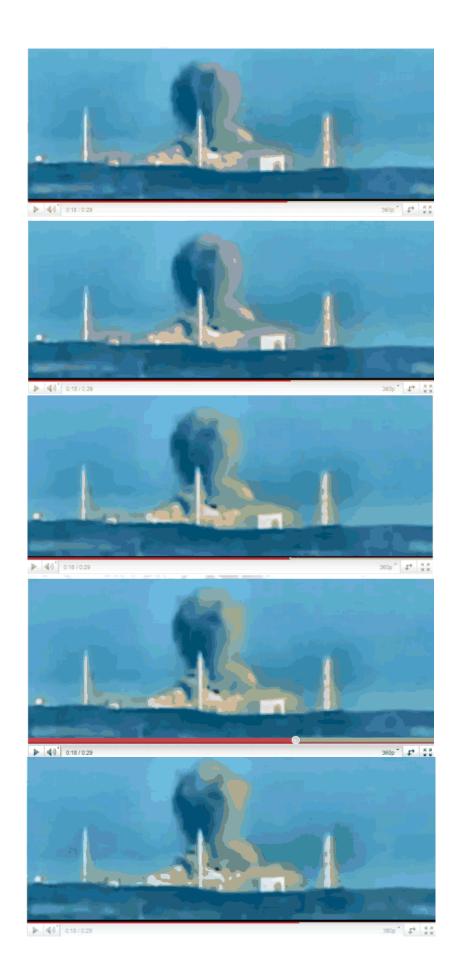


Juste ici se trouve le début de quelque chose que la NRC pense ne pas pouvoir se produire : c'est l'onde de choc d'une détonation. Juste ici. Il y a le bâtiment intact. Et voici le bâtiment qui explose avec la détonation. Mais ça ne peut pas arriver, donc... ne vous en souciez pas. C'est la détonation image par image, et bien sûr nous avons tous vu la dévastation que l'onde de choc d'une détonation peut causer. Les confinements sont faits pour confiner, et ceci n'est pas supposé se produire.



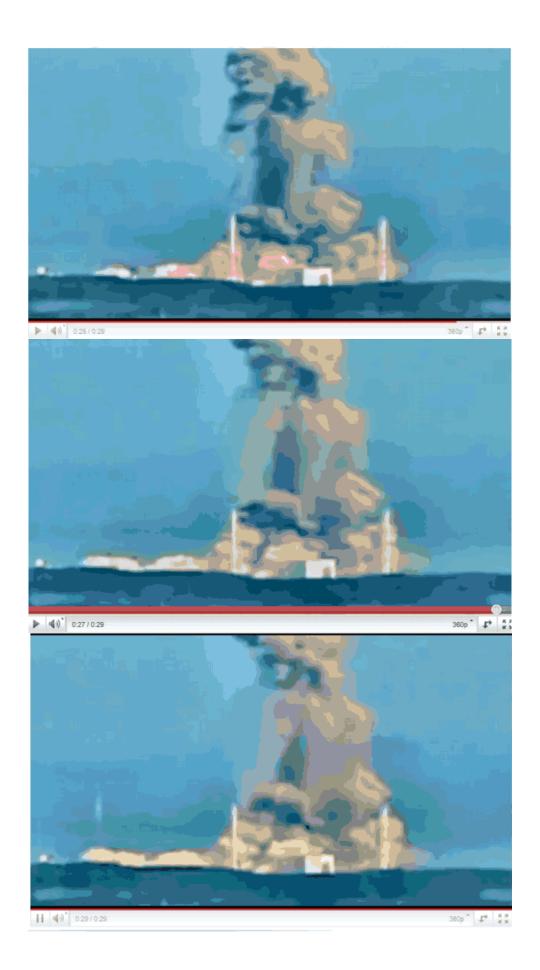






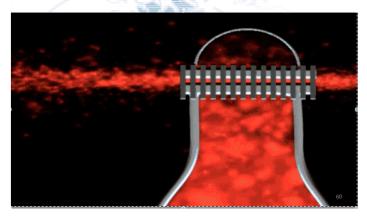






L'hypothèse n°2, c'est la fuite du confinement.





Maintenant Dave Lochbaum s'était penché sur ce point avant même l'accident, et certainement pendant, comme Fairewinds : ce qui s'est passé à l'intérieur des réacteurs de Daiichi, c'est que la pression s'est tellement élevée que les boulons qui maintenaient le confinement ont commencé à s'étirer.

Et des gaz chauds radioactifs et de la vapeur radioactive ont commencé à fuir, ainsi que de l'hydrogène. En plus de l'hydrogène créé dans le combustible — il y avait également une fusion en cours et ce combustible reposait maintenant sur le béton —, le béton libérait également de l'hydrogène. Nous avions donc deux sources d'hydrogène après l'accident de Daiichi : le combustible qui causait ce qu'on appelle une réaction zirc-water, une réaction zirconium-eau. Mais nous avions aussi la fusion qui créait davantage d'hydrogène car le combustible chaud était en contact avec le béton et cela libérait de l'hydrogène également.

La NRC considère qu'un confinement fuit de 1 % par jour. Dans un bâtiment, une pièce de cette taille [de celle où nous sommes], disons que... les gaz qui sont produits, cela ferait environ 1%... ce qui veut dire qu'en une centaine de jours, les gaz de cette pièce partiraient et des gaz frais les remplaceraient. Mais ce qu'a dit la NRC lors d'un appel téléphonique le 23 mars, c'est que les réacteurs de Daiichi fuyaient à 300 % par jour.

Cela signifie que les gaz à Daiichi quittaient le confinement en 8 heures.

Quelle que soit la radioactivité émise par ce combustible nucléaire, elle était libérée dans l'environnement en 8 heures, car le taux de fuite du confinement était de 300 % par jour. Et non pas 1 % comme le présume la NRC.

L'hypothèse n° 3, ce sont les gaz nobles.

Si vous vous souvenez de la chimie au lycée – levez la main ceux qui s'en souviennent ; je ne vois pas beaucoup de mains... « Oh, je m'en souviens! » À l'extrême droite de la table périodique se trouvent les gaz nobles, des choses comme le xénon ou le krypton. On les appelle nobles car ils ne réagissent avec rien.

Le combustible nucléaire est chargé de gaz nobles, et aussi longtemps qu'il garde son intégrité, les gaz sont emprisonnés à l'intérieur. Eh bien, le combustible n'a pas gardé son intégrité, et tous les gaz nobles ont été libérés. Les données indiquent qu'à Chiba il y avait du xénon qui est un gaz noble, à 400 000 fois le taux normal, immédiatement après l'accident. Et aussi que la concentration de xénon à Chiba était de 1300 Becquerels par mètre cube pendant 8 jours. Un mètre cube, c'est 3 pieds par 3 pieds par 3 pieds, et imaginez cela, dans chaque mètre cube

d'air à Chiba, il y avait 1300 désintégrations, émettant de la radioactivité chaque seconde, pendant 8 jours. Qu'est-ce que ces gens respiraient ? Des gaz nobles, qui ne peuvent être mesurés maintenant, ils sont partis.

Donc je pense qu'un des problèmes ici est que le gouvernement japonais n'a aucune idée de l'exposition à laquelle ont été soumis les gens de Chiba à cause de ce nuage de gaz nobles qui ont été rejetés.

Donnée de la préfecture de Fukushima Quatre moniteurs indiquent que les niveaux de radiations ont monté longtemps avant que TEPCO n'ouvre les évents

- Radioactivité de fond 0.04 et 0.05 microsieverts (µsv)/h
- 12 Mars 05 h 0.48 µsv/h 10 x radioactivité de fond
- 12 Mars 06 h 2.94 µsv/h 60 x radioactivité de fond
- 12 Mars 09 h 7.8 μsv/h 150 x radioactivité de fond
- 12 Mars 10 h 32.47 µsv/h 720 x radioactivité de fond
- 12 Mars 14h15 Évents de confinement ouverts pour la 1ère fois.
- 12 Mars 15h 1,591 µsv/h 30.000 x radioactivité de fond
- NOTE: Seulement 4 stations de mesure opérationnelles –
 Ce ne sont probablement pas les plus fortes valeurs d'exposition.

Source : Gouvernement Préfectoral de Fukushima (Mainichi Japon) 22 Février 2013

Voici des données importantes, elles viennent de sortir. Le journal Mainichi a couvert cette histoire mais ce sont en fait des données de la préfecture de Fukushima et ça ne date que de deux jours.

Il y a 4 détecteurs de radioactivité qui ont continué à fonctionner après l'accident de Daiichi. Pratiquement plus aucun n'était alimenté, mais quelques-uns avaient une batterie, et on a découvert les données que récemment.

Le bruit de fond normal sur ces détecteurs de radioactivité était de 0,04 microsieverts.

À 5 heures du matin, juste après l'accident, la radioactivité sur les détecteurs était de 10 fois la valeur normale.

À 6 heures, 60 fois la valeur normale.

À 9 heures, 150 fois la valeur normale.

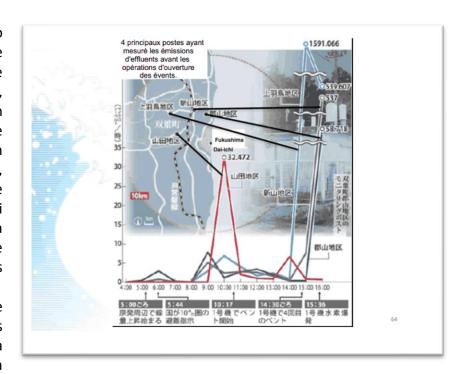
À 10 heures, 700 fois la valeur normale.

Ce que cela signifie, c'est que quiconque était à proximité de ces détecteurs recevait une dose annuelle en 12 heures. Puis les évents ont été ouverts. C'est donc une indication claire que les confinements fuyaient bien avant que les évents ne soient ouverts. Donc à 15 heures, les mêmes détecteurs mesuraient 30 000 fois la valeur normale. Cela signifie une dose annuelle en 10 minutes pour les gens de Chiba.

Mais il est important de réaliser que ça n'est peut-être pas le pire. Cela correspond à l'endroit où étaient les détecteurs. Mais ça ne veut pas dire que le nuage a choisi de se diriger vers les détecteurs pour donner ces valeurs.

C'est diapo une compliquée mais elle montre exactement de quoi ie parle ici, géographiquement. Un détecteur était ici. Ici se trouve la centrale. Un détecteur se trouvait ici, voici son pic. Un autre détecteur était ici, voici son pic. Un autre ici, voilà son pic. Donc cela situe géographiquement données alentour.

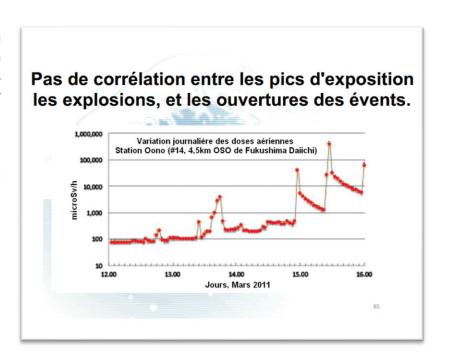
Il est clair que ce nuage se déplaçait en formant des méandres sur toute la partie ouest et toute la



partie nord de la centrale. Avant même avant que les évents ne soient ouverts.

Un des détecteurs a également continué à fonctionner et voici les pics sur ce détecteur. Il n'y a pas de corrélation entre ces pics et le moment où les dépressurisations ont eu lieu, ni avec le moment ou les explosions se sont produites.

Il n'y a pas de corrélation, ce qui veut dire qu'un autre phénomène a dû également se produire, que les scientifiques n'ont pas encore évalué.



Hypothèse n° 4 : le facteur de décontamination pour le césium.

Et je suis désolé, c'est un peu technique, mais la NRC suppose qu'après un accident nucléaire, l'eau contenue dans le tore, qui est l'anneau au bas du confinement, retient 99 % du césium. On appelle ça un facteur de décontamination de 100. C'est vraiment écrit dans la loi, ils pensent que ça arrive.

Mais ils disent également que si l'eau atteint l'ébullition, il n'y a pas de facteur de décontamination, l'eau n'est plus capable de capturer le césium.

Eh bien, les données de Fukushima montrent que l'eau dans ce tore au bas du confinement a

bouilli. Pourquoi a-t-elle bouilli ? Parce que ces pompes dont je parlais, pour refroidir les diesels, ont aussi été conçues pour refroidir le tore.

Donc nous avions de l'eau bouillante dans le tore et cela signifiait que le césium n'était pas retenu. Maintenant, alors que les Japonais essayent de reconstituer cet accident, ils prétendent que le césium a été capturé dans ce tore, mais la loi et les données montrent que cela ne pouvait être. Il n'y avait pas de dépôt de césium, pas de rétention à l'intérieur de la

Des pics thermiques à 128°C prouvent que des gaz chauds radioactifs ont été relâchés, pas de la vapeur

中 N

使用済燃料貯蔵プール上: 62°C

格納容器上:128°C

Image thermique de l'unité 3 de Fukushima 20 Mars 2011

piscine de suppression.

Comment est-ce que je sais cela ? C'est une diapo importante. C'est un peu... flou.

C'est une image infrarouge de l'unité 3. La large tache au centre de la scène est la piscine de combustible usé l'unité 3. Εt la de température des gaz émanant de cette piscine est de 62°C, ce qui signifie que le combustible bouillait et se mélangeait à l'air froid, et il y avait un bain d'air chaud radioactif audessus de la piscine à 62°C, c'est plutôt mauvais.

Mais ce qui est pire, c'est le pic [thermique] que montre la photo.

TEPCO savait depuis 2 ans mais n'en a pas parlé.

Ce pic, juste ici, est exactement là où le confinement doit se trouver.

Et ce pic est à 128°C, ce qui signifie que ce n'est pas de la vapeur.

La vapeur peut atteindre plus de 100° C. Les ingénieurs parlent de "tables de vapeur". Mais à la pression atmosphérique actuelle, quand on fait bouillir [de l'eau], la vapeur ne dépasse pas 100 °C.

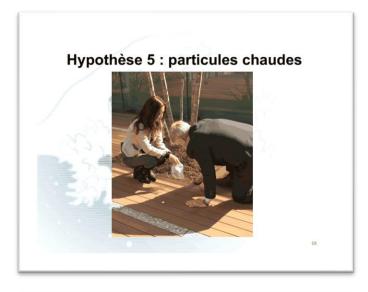
Ces pics sont à 128°, ce qui veut dire que ce n'est pas de la vapeur, ça signifie que ce sont des gaz chauds radioactifs, relâchés directement hors du confinement. Cela veut aussi dire qu'à l'intérieur du confinement, ça n'était pas sous le point d'ébullition de l'eau, c'était au-dessus du point d'ébullition. Il n'y avait pas d'eau sous forme liquide dans ce confinement. C'était le 20 mars, 9 jours après l'accident. Le confinement relâche des gaz chauds radioactifs directement dans l'environnement. C'est positivement une preuve à mon avis.

Et TEPCO – évidemment ce sont de bons ingénieurs, et ils ont dû voir l'émission de ce pic chaud radioactif à 128°C, environ 250°[F], sur cette photo infrarouge. Donc ils savaient depuis longtemps que d'énormes quantités de césium étaient relâchées directement dans l'air, car il [le césium] n'était pas piégé dans l'eau de la piscine de suppression.

La dernière hypothèse, ce sont les particules chaudes.

C'est moi et Reiko, co-auteur du livre que nous avons écrit en japonais, en train de ramasser

un échantillon quand j'étais au Japon en février de l'an dernier.





Le sol... j'ai pris 5 échantillons en 5 jours. Je suis simplement allé dans une partie pavée, une partie... dans un cas c'était un parc pour enfants juste à côté d'une école, les gamins jouaient juste à côté de moi à lancer des cailloux comme font les enfants. J'ai pris un sachet d'échantillons et j'ai rapporté les 5 échantillons, les ai déclarés à la douane, ils ont été analysés par Marco Kaltofen à Worcester Polytech. Et chacun des échantillons dépassait 7000 becquerels par kilogramme.

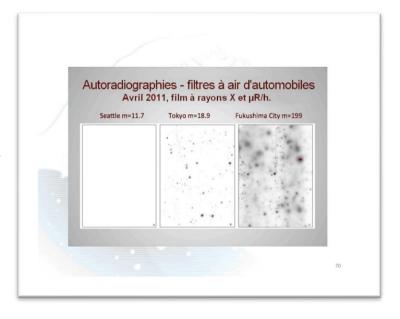
Cela signifie que dans une boîte d'échantillons de deux livres, nous avions 7 000 désintégrations par seconde de césium, à Tokyo - à plus de 160 kilomètres de l'accident.

Quand on y pense, c'est comme... Vous savez ... New York... Tokyo et New York sont en gros comparables pour leur importance dans leur pays, et 7000 Becquerels par kilo, c'est classé comme déchet radioactif aux États-Unis. Donc les gens à Tokyo se baladent avec des endroits où il y a des déchets radioactifs. Et je n'ai pas

cherché pour trouver ça, c'était juste au bord du trottoir.

C'est une autoradiographie de filtre à air de voiture...

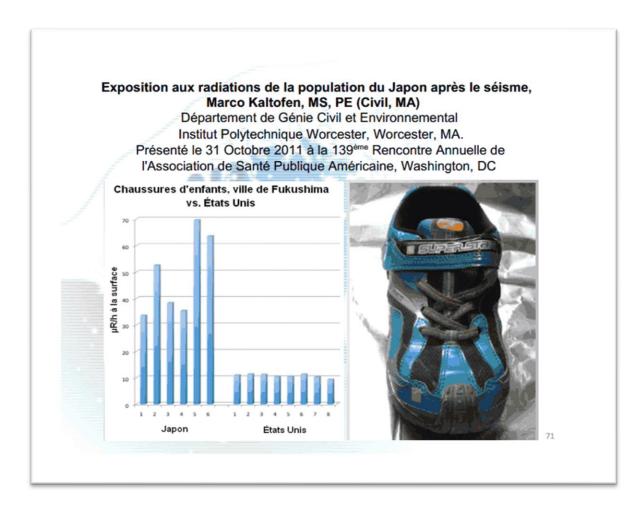
Ce que ça signifie... nous avons eu des gens, Fairewinds a eu des gens qui nous ont envoyé des filtres à air, et un colis totalement inattendu est arrivé. Comme je m'approchais avec mon compteur Geiger, il a commencé à biper à une distance de 5 pieds [environ 1,5m]. C'était un filtre à air de voiture. Nous l'avons placé sur une plaque à rayons X, Marco Kaltofen fait cela à Worcester Poly [Worcester Polytechnic Institute].



Et ce sont les marques de brûlures sur la plaque après qu'elle ait été mise dans un coffre sécurisé pendant plusieurs jours.

Fukushima City [non pas Daiichi] est à droite, Tokyo est au milieu. Cela montre les particules chaudes radioactives prisonnières des filtres à air. Eh bien, il y avait des gens dans ces voitures. Il y avait des enfants dans ces voitures. Si c'est dans leurs poumons... Si c'est dans leurs filtres à air, c'est dans leurs poumons. Je pense qu'il est permis de supposer que les gens à Fukushima et à Tokyo ont subi une exposition énorme à des particules chaudes directement dans leurs poumons.

Nous avons aussi demandé des chaussures d'enfants. C'est la concentration de césium dans des chaussures d'enfants... Les enfants attachent leurs chaussures. Les enfants mangent avec leurs mains. C'est dans leur estomac. C'est dans leurs intestins.



Je me suis dit que j'allais comparer les inventaires disponibles de radioactivité liée au césium par rapport à Fukushima Daiichi. On appelle cela pétabecquerels ou PBecquerels et c'est tout un tas de zéros à la fin d'un nombre $[10^{15}]$. La totalité du césium disponible à Tchernobyl était de 2,9 avec 17 zéros derrière. Il y avait presque 3 fois plus de césium disponible prêt à être relâché à Daiichi dans les réacteurs 1, 2 et 3.

Nous savons avec certitude que 300 %, trois fois plus, de gaz nobles ont été relâchés à Daiichi, il ne peut y avoir de discussion à ce sujet.

Césium 137 à Tchernobyl Inventaire & émissions - UNSCEAR

Cesium 137			
Inventaire total	290 PBq	2.9 x 10 17	
30% de l'inventaire en émissions	85 PBq	8.5 x 10 ¹⁶	П

Inventaire du Césium 137 à Fukushima Daiichi

Inventaire du Cesium 137 ds les cœurs des réacteurs			
Unité 1	240 PBq	2.4 x 10 ¹⁷	82.7 % de Tchernobyl
Unité 2	259 PBq	2.59 x 10 ¹⁷	89.3% de Tchernobyl
Unité 3	259 PBq	2.59 x 10 ¹⁷	89.3% de Tchernobyl
Inventaire total du Césium Unités 1 à 3	758 PBq	7.58 x 10 ¹⁷	> 260% de Tchernobyl

77

Maintenant, les gens se demandent combien de césium a été libéré.

Tchernobyl montre qu'environ un tiers du césium a été libéré à Tchernobyl, et les experts japonais disent : « Oh, non, ça ne peut être qu'1 % du césium qui a été relâché, ou peut-être 2 % du césium qui a été libéré à Fukushima. » Je ne pense pas que cela soit vrai. Et je ne pense pas que ce soit vrai à cause de l'image que je vous ai montrée tout à l'heure, où la température dans ce réacteur était de l'ordre de... — dans le confinement — ...était si chaude qu'il n'y avait pas d'eau sous forme liquide pour retenir le césium. Les experts japonais croient que le césium a été retenu dans l'eau. Mais cette photo infrarouge que je vous ai montrée plus tôt montre clairement que ça ne pouvait pas se produire.

Donc j'en conclus que les gaz nobles étaient 3 fois plus nombreux qu'à Tchernobyl, que le taux de fuite du confinement était de 300 % par jour – c'est un chiffre de la NRC – et que la décontamination du césium a été de zéro. Rien n'a été filtré en sortie, ni nettoyé dans la piscine de suppression.

La seule bonne chose qu'il y ait eu à Fukushima, et pas à Tchernobyl, c'est que d'un côté il y avait de l'eau et que souvent le vent soufflait vers la mer. Mais pour compenser cela il y a la dernière partie de la page... qui est que la densité de population au Japon est bien, bien pire [beaucoup plus élevée] que la population autour du réacteur de Tchernobyl.

Et finalement il y a les rejets liquides. Je n'ai vraiment pas assez de temps pour en parler, mais ils vont continuer pendant des années et des années dans le futur, et nous savons déjà que les rejets liquides sont 10 fois supérieurs à ceux de Tchernobyl.



Tokyo regroupe 35 millions de personnes dans sa métropole. Et le Premier ministre Kan a dit : « Notre existence en tant que nation souveraine était en jeu ». Je sais déjà que j'ai pris ces 5 échantillons qui montrent que des parties de Tokyo, partout dans la ville, étaient radioactives au point que nous serions obligés de les envoyer sur un site d'entreposage de matières radioactives ici aux États-Unis. Donc je pense que le point important est de savoir : « À quel moment les risques d'une technologie deviennent-ils inacceptables ? »

Ma conclusion est que tôt ou tard, dans tout système infaillible, les imbéciles finissent par prendre le pas sur les preuves! * [Les systèmes infaillibles n'existent pas]

[*Jeu de mots autour des termes « foolproof », infaillible, « fools », les imbéciles, et « proofs », les preuves]

Merci.

Transcription : Cécile Vérification : Kna, Andreas, Mali, Arnie

> Traduction : Cécile Relecture : Kna, Janick

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Une autre surprise sans surprise



par David Lochbaum, directeur du Projet de Sureté Nucléaire, Union of Concerned Scientists (UCS)

Merci, et merci à tous. Merci à Helen [Caldicott] et à PSR [Physicians for Social Responsibility] de nous parrainer. Merci à tous de prendre du temps aujourd'hui et j'espère demain pour ce sujet important.

Ce n'est pas une surprise...

Aujourd'hui, c'est le deuxième anniversaire de la catastrophe de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Un tremblement de terre et le tsunami qu'il a engendré ont provoqué la fusion du cœur de trois réacteurs, et forcé des dizaines de milliers de personnes à abandonner leurs maisons.



Était-ce « choc et effroi », une tragique surprise qui n'aurait pas pu être prévue et évitée ? Non, c'était « Oh zut »... C'était une série de dangers prévisibles qui n'ont tout simplement pas été traités de manière responsable et qui ont provoqué l'accident.

La catastrophe a commencé par un séisme de magnitude 9 sur l'échelle de Richter. Une épreuve sans surprise. La centrale de Fukushima a été conçue pour résister à de graves accidents, et toutes les preuves disponibles suggèrent que les systèmes de sécurité ont survécu au séisme et refroidissaient les cœurs des réacteurs, comme prévu.

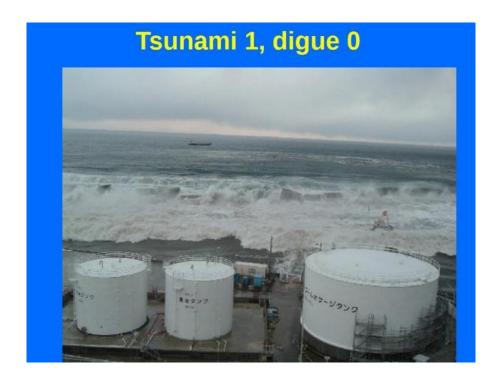
Mais le tremblement de terre a largement endommagé le réseau électrique auquel la centrale était connectée. Quand la centrale fonctionnait, elle fournissait de l'électricité au réseau. [Mais] quand les réacteurs ont été mis à l'arrêt, elle aurait eu besoin de l'électricité du réseau pour faire fonctionner les pompes, les moteurs, les amortisseurs, les lumières et tout ce dont on a besoin pour refroidir les cœurs des réacteurs. On savait depuis longtemps que le réseau n'était pas protégé contre les séismes, même inférieurs à 9, et qu'il pouvait tomber en panne.

En prévision d'une perte du réseau, plus d'une douzaine de groupes électrogènes diesel avaient été installés à Fukushima. Un générateur diesel par réacteur suffisait pour refroidir les systèmes de sécurité et éviter que le cœur ne soit endommagé. Le reste fournissait une sécurité supplémentaire. Lorsque le tremblement de terre a coupé l'alimentation normale, ces générateurs diesel ont démarré automatiquement et ont fourni l'alimentation à l'équipement nécessaire pour refroidir les cœurs.



En plus de supprimer les alimentations électriques normales, le tremblement de terre a également généré un tsunami qui est arrivé environ 45 minutes plus tard. Prévoyant qu'un tsunami pouvait un jour frapper la façade océanique de la centrale, une digue avait été érigée

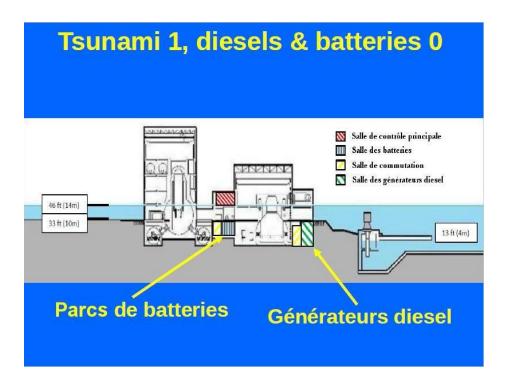
une digue de protection autour de la centrale de près de 15 pieds de haut [environ 4,5 m]. Malheureusement, le tsunami ce jour-là faisait près de 45 pieds de haut [environ 14 m].



Des années plus tôt, des chercheurs japonais avaient prévu que le site pourrait être frappé par un tsunami de presque 46 pieds de haut [environ 14 m]. Mais le propriétaire de la centrale et l'autorité de régulation ont rejeté cet avertissement au motif qu'il était trop hypothétique et non étayé... Il est maintenant bien étayé... Aucun changement n'a été apporté à la digue de Fukushima.



Les générateurs diesel des trois réacteurs en service au moment du séisme étaient situés dans les sous-sols des bâtiments turbines – les bâtiments les plus proches du front de mer. Les eaux du tsunami, à peine entravées par la digue, ont inondé le site et se sont déversées dans les bâtiments turbines par les portes ouvertes et les volets de ventilation. Les générateurs diesel ont cessé de fonctionner quand l'eau les a submergés.



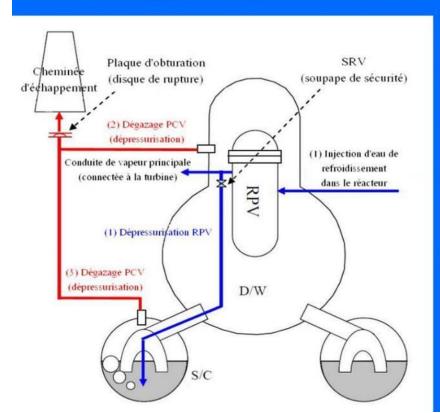
Tous les générateurs diesel avaient été placés dans les sous-sols de ces bâtiments. Cet emplacement offrait la meilleure protection contre les secousses des tremblements de terre, mais la pire protection contre les inondations. L'uniformité est une valeur surestimée. La divergence augmente les chances d'avoir parfois raison, même si vous ne savez pas quand cela se produira. En d'autres termes, la diversité est votre alliée. Si vous faites les choses de plusieurs manières différentes, il y a des chances que certaines s'avèrent efficaces – même si vous ne savez pas, encore une fois, quand cela se produira. Mais l'entreprise a mis tous ses œufs dans le même panier trempé...



Anticipant une perte du réseau électrique et une défaillance des générateurs diesel, les travailleurs avaient installé des parcs de batteries d'une capacité suffisante pour alimenter un système de sécurité pendant huit heures. Mais certaines de ces alternatives aux systèmes d'alimentation de secours ont également été neutralisées par l'inondation. Et les parcs de batteries ayant survécu ne pouvaient fournir de l'électricité que pendant huit heures. La centrale est restée sans électricité pendant neuf jours. Huit heures, c'est beaucoup moins que neuf jours...

En prévision de défaillances multiples des systèmes de sécurité, il avait été mis au point des procédures pour secourir les systèmes de secours, avec des pompes diesel installées sur des camions de pompiers et des barges, afin de fournir de l'eau de refroidissement d'appoint aux cœurs des réacteurs. Mais la pression à l'intérieur des cuves de réacteurs... La pression produite par ces pompes n'était qu'un quart de la pression à l'intérieur des cuves des réacteurs. En d'autres termes, il aurait fallu réduire la pression à l'intérieur des cuves de réacteurs pour que ces pompes puissent y envoyer de l'eau...

Confinement & évents des réacteurs



Le dégazage de l'enceinte de confinement primaire (PCV) était nécessaire pour permettre la dépressurisation de la cuve du réacteur (RPV) pour autoriser à son tour l'injection d'eau de refroidissement par les pompes basse pression.

Prévoyant qu'il serait peut-être un jour nécessaire de réduire la pression dans la cuve du réacteur, il avait été installé des vannes capables de ventiler la cuve du réacteur vers l'enceinte de confinement, puis d'évacuer la pression de l'enceinte de confinement vers l'atmosphère. Mais ces vannes avaient besoin d'une alimentation électrique pour fonctionner.

Salle de contrôle sans électricité



Le besoin d'avoir une horloge à pile dans la salle de contrôle d'un réacteur nucléaire est un très mauvais signe.

[Regardant la diapositive ci-dessus] Chaque fois que vous utilisez cette horloge de secours dans une salle de contrôle pour savoir l'heure qu'il est, c'est que vous êtes en danger [Rires]! Par une ironie cruelle, trois cœurs de réacteurs à Fukushima se sont retrouvés face à une menace de surchauffe à cause des eaux de l'océan qui ont inondé et désactivé les alimentations de secours, ainsi que les équipements qu'elles alimentaient. La perte du courant a également empêché les ouvriers d'utiliser les alternatives aux systèmes de secours. Situés littéralement à un jet de pierre de l'océan Pacifique [2] une réserve d'eau gigantesque [2] trois cœurs de réacteurs ont fondu par manque d'eau.

Prévoyant qu'un jour les cœurs des réacteurs pourraient surchauffer et fondre, produisant de grandes quantités d'hydrogène durant la fusion du combustible, des systèmes avaient été installés pour purger l'air à l'intérieur des enceintes de confinement et se débarrasser de l'hydrogène. Avant même le démarrage de la centrale, des systèmes avaient été installés pour remplacer l'air du confinement par de l'azote. Donc, s'il y avait libération d'hydrogène par un cœur endommagé, il se mélangerait avec de l'azote. Aucun oxygène ne serait présent et il ne pourrait pas exploser. Mais l'accident a fait monter la pression à l'intérieur de l'enceinte de confinement à un niveau tel que cet hydrogène a été repoussé vers le bâtiment réacteur environnant, qui ne contenait pas d'azote — à l'exception de l'azote provenant du confinement. Donc ce qui a causé la défaillance du confinement a également provoqué la présence d'hydrogène dans des endroits où il n'était pas censé être.

Il y avait des instruments à l'intérieur du confinement permettant aux employés de surveiller la quantité d'hydrogène et la quantité d'oxygène à l'intérieur du confinement, et de le

dépressuriser quand cela devenait nécessaire. [Mais] il n'y avait aucune instrumentation à l'intérieur du bâtiment réacteur pour surveiller les concentrations en hydrogène ou en oxygène.

[Montrant l'explosion du réacteur 1] Voici le premier indice que les ouvriers ont eu que de l'hydrogène se trouvait là où il ne devait pas être. C'est un peu tard, quand votre indice c'est que les choses vont déjà mal...De l'hydrogène gazeux s'est échappé des enceintes de confinement vers les bâtiments réacteurs qui les entouraient. Et le résultat, ce fut trois bâtiments réacteurs... al fresco [à ciel ouvert], sans toit, sans mur...







Avec tous ces dangers potentiels identifiés, la seule chose surprenante à propos de Fukushima, c'est qu'aucune mesure n'ait été prise pour gérer les risques. Les signaux d'alerte étaient tous là depuis de très, très longues années avant cette catastrophe. Il suffisait d'en tenir compte, au lieu d'ignorer ces avertissements.



La fusion des trois réacteurs a forcé des dizaines de milliers de personnes à quitter leurs maisons, et ils ne reviendront pas de sitôt. Le Centre pour la Recherche Économique du Japon a récemment estimé que le coût de Fukushima se situait entre 71 et 250 milliards de dollars, en argent américain — ou plutôt en dollars américains (ce n'est pas notre argent...). Cela comprend 54 milliards pour acheter les terrains contaminés des personnes qui ont dû abandonner leurs maisons, dans la zone des 20 kilomètres, et 8 milliards pour indemniser les habitants. Même si le coût réel se situe finalement dans la partie inférieure de la fourchette

de 71 à 250 milliards, ce coût dépassera de loin ce qui aurait été un investissement prudent en matière de sécurité il y a des années.

Si le réseau électrique avait été renforcé pour résister à un tremblement de terre, la disponibilité continue d'une alimentation électrique aurait empêché cette catastrophe. Il y aurait eu des sources électriques pour que les travailleurs puissent utiliser tous les équipements déjà présents.

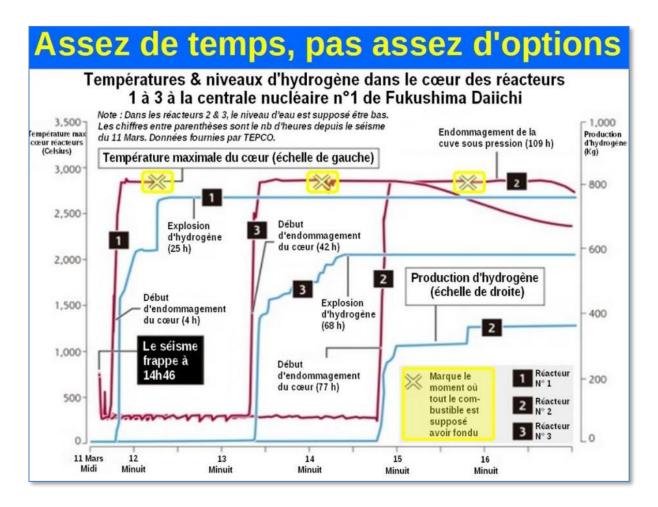
Si la digue avait été élevée de façon à être plus haute que la vague du tsunami, la disponibilité combinée de l'alimentation normale, de l'alimentation de secours et des alternatives de rechange aurait empêché ce désastre de se produire.

Si les générateurs diesel et les moyens de distribution électrique associés avaient été situés pour certains en hauteur et pour d'autres plus bas, la disponibilité probable de certains de ces équipements aurait évité la catastrophe qui s'est produite.

Si les parcs de batteries avaient été installés de telle sorte que certains d'entre eux survivent à la vague du tsunami, et que les [batteries] restantes avaient duré plus de 8 heures – une période artificiellement courte – la catastrophe aurait été évitée.

Si on avait donné aux travailleurs un plan d'action viable à suivre dans le cas où ces trois protections échouaient, la catastrophe aurait été évitée.

Le coût de toutes ces mesures, si elles avaient été prises, aurait probablement dépassé 71 milliards de dollars. L'élément le plus coûteux de cette liste, le renforcement du réseau électrique lui-même, aurait probablement pu à lui seul dépasser les 71 milliards de dollars



Mais il n'était pas nécessaire d'investir dans toutes ces améliorations, pas même dans la plus chère d'entre elles. Tout ce qu'il fallait faire, c'était investir dans une de ces améliorations, même la moins chère, et nous ne serions pas là aujourd'hui : on n'organise pas de symposium pour parler des catastrophes qui ont été évitées...

Si une digue plus haute avait été érigée autour du site, aucune des autres mesures de sécurité n'aurait été nécessaire. Une digue plus haute aurait maintenu le tsunami dans l'Océan Pacifique au lieu [de le retenir] dans la centrale de Fukushima, et les équipements de sécurité n'auraient pas été inondés et mis hors service. À moins de la construire en or, on voit mal comment une digue plus haute aurait pu coûter plus de 71 milliards de dollars.

Si chaque réacteur de Fukushima avait été construit avec un générateur diesel en partie basse et un générateur en partie haute, et avait été équipé de générateurs refroidis par air afin de ne pas nécessiter d'eau de refroidissement, il est probable qu'un de ces [générateurs] diesel – au moins un [générateur] diesel par réacteur - aurait survécu, même avec la digue basse, et aurait empêché la catastrophe de se produire. J'ai travaillé dans une centrale ici aux États Unis qui a investi dans un générateur diesel supplémentaire [pour] 100 millions de dollars - considérablement moins que 71 milliards de dollars.

Si chaque réacteur de Fukushima avait été équipé de moyens pour réduire la pression à l'intérieur de la cuve et du confinement du réacteur, de façon à ce que les pompes à incendie à moteur diesel qui se trouvaient là puissent vraiment fonctionner, le désastre aurait été évité. Des parcs de batteries indépendants et des bouteilles d'air comprimé, c'est tout ce dont ils auraient eu besoin pour arriver à faire fonctionner ces vannes. C'est d'ailleurs ce qu'ils ont fini par utiliser, car ils sont allés sur le parking, ont retiré les batteries des voitures, et sont allés chez un fournisseur pour récupérer des bouteilles d'air comprimé. Mais ils les ont eues trop tard... Pas à temps pour empêcher la catastrophe, [mais] à temps pour l'atténuer.

Ainsi, toutes les failles qui ont concouru à la tragédie de Fukushima avaient été repérées depuis des années et avaient des correctifs dormant simplement sur une étagère, attendant d'être appliqués.

Les accidents graves comme celui de Fukushima continuent de se produire parce que les propriétaires des centrales nucléaires et leurs propriétaires [régulateurs ?] continuent de prétendre qu'ils ne peuvent pas se produire. Prétendre est à la protection ce que supposer est à la connaissance.

Nous avons la capacité de [nous] protéger contre ces dangers. Les centrales nucléaires peuvent être construites et exploitées avec succès pour résister aux risques identifiés. Nous nous débattons contre des risques inconnus, mais nous n'avons aucune excuse quand nous exploitons des centrales vulnérables aux risques connus. Nous devons juste faire correspondre notre capacité à gérer ces risques connus avec la volonté de le faire.

Lorsque les chercheurs ont conclu que le site de Fukushima pourrait connaître un tsunami supérieur à la hauteur de sa digue de protection, cela aurait dû conduire le propriétaire et le régulateur à évaluer s'il fallait construire une digue plus haute, ou prendre d'autres mesures comme déplacer les générateurs diesel de secours ou fournir une alternative fiable, afin que quelque chose survive à la menace du tsunami auquel ils savaient être vulnérables. Vous

pouvez très bien choisir la moins chère de ces options, sauf si la moins chère consiste à ne rien faire contre le danger identifié. C'est irresponsable! Les gens devraient aller dans une prison nucléaire quand ils prennent ce genre de décisions [Applaudissements]...

Et vous pourriez appliquer cette analyse à chacun de ces risques, à chaque fois que... La puissance des batteries n'a été conçue que pour durer huit heures. Quelqu'un aurait dû poser la question : « Que se passe-t-il à la neuvième heure ? ». Si la réponse à cette question est : « On espère un miracle et on distribue des pattes de lapin [porte-bonheur] », retournez à la table de travail et revenez avec une autre solution — ce n'est pas la bonne réponse à cette question. La raison pour laquelle ils n'ont pas eu de mauvaise réponse à cette question, c'est qu'ils ne l'ont jamais posée. La meilleure façon d'éluder une question c'est de ne pas la poser. J'ai eu un chef de département à l'université qui disait : « Ça ne sert à rien d'avoir toutes les bonnes réponses tant que vous n'avez pas posé toutes les bonnes questions »... Ils n'ont pas posé toutes les bonnes questions, et ils en payent le prix fort...

Ainsi les propriétaires de centrales et les régulateurs ne peuvent pas envisager de fixer une norme de protection inférieure à un danger identifié, sauf si une évaluation montre qu'il y a quelque chose d'autre que la chance ou les miracles qui vont intervenir et sauver la situation. Pour illustrer comment cela fonctionne en pratique, imaginez un instant que la catastrophe de Fukushima ait été causée par un impact d'astéroïde. Il est peu probable que des boucliers anti-astéroïdes soient désormais érigés autour des centrales nucléaires au Japon ou ailleurs. La réponse à cette question « Et si [un astéroïde tombait à nouveau] ? » implique peu de changements sur le site des centrales et implique probablement plus de changements dans notre capacité à détecter l'approche d'astéroïdes.

De quelle manière Fukushima a-t-il impacté la sûreté nucléaire ici aux États-Unis ? Certains prétendent que cela ne peut pas arriver ici. Si le « cela » auquel ils se réfèrent c'est [la fin du] statu quo qui permet à la Commission de Régulation du Nucléaire [United States Nuclear Regulatory Commission ou NRC] de prétendre que ces choses ne peuvent pas arriver, ils ont raison. Cela ne peut pas arriver ici, ce n'est pas la fin de ce statu quo apparemment... Si le « cela » se réfère aux accidents graves, ils ont parfaitement tort.

Avant Fukushima, la NRC a appris qu'une centrale en Caroline du Sud pouvait être inondée jusqu'à une hauteur de 13 pieds [environ 4 m], un pied de plus qu'à Fukushima [?]. La propre évaluation des risques de la NRC a estimé qu'il y avait 100 % de probabilité que les trois réacteurs de ce site fondent si cela se produisait. Très peu de choses ont été faites, à part cacher la documentation relative à cette menace.

Une caractéristique de la sûreté nucléaire est la défense en profondeur (un système normal et un de secours, une alternative au [système de] secours), pour vous assurer que vous disposez d'un refroidissement du cœur même en cas de simple défaillance. Mais quand cette simple défaillance est de sous-estimer la probabilité d'accidents graves, au point de ne prendre aucune mesure pour s'en protéger, vous vous préparez un Fukushima. Nous l'avons fait encore et encore, pendant des décennies. Il n'y a pas de surprises nucléaires ; la seule chose surprenante, c'est pourquoi nous continuons à agir ainsi. L'une des définitions de la folie est de faire la même chose encore et encore en espérant un résultat différent. Ça ne fonctionne pas. La technologie est trop impitoyable.

Ainsi, si Fukushima avait visé plus haut pour une seule de ces protections que je viens d'énumérer (juste une, pas toutes, juste une), nous ne serions pas là aujourd'hui. Mais surtout des dizaines de milliers de personnes innocentes seraient de retour dans leurs maisons, avec leurs affaires, profitant d'une vie paisible. Ce n'est pas le cas. Pour eux, et pour les millions de potentielles victimes innocentes demain, nous devons faire un meilleur travail de protection contre les risques identifiés.

Merci. [Applaudissements]

Transcription : Mélanie, Andreas

Vérification : Kna Traduction : Mimi

Relecture : Kna, Odile, Cécile

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

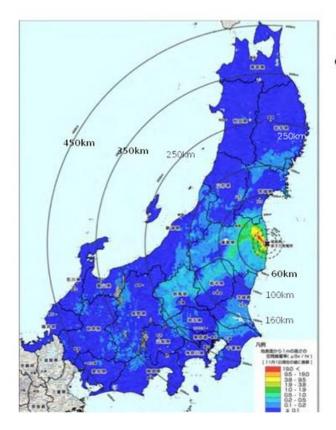
Évaluation du risque des faibles doses de radioactivité au Japon : ce qui est devenu plus clair avec l'enquête mandatée par la Diète sur Fukushima



par Hisako Sakiyama, docteur en médecine, chercheure à l'Institut National des Sciences Radiologiques

Bonjour.

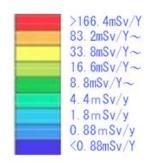
Je voudrais d'abord remercier le Dr Caldicott pour m'avoir invitée à cet important Symposium. Je suis honorée d'avoir l'opportunité de parler de l'évaluation du risque des faibles doses de radioactivité au Japon.



Niveau de radioactivité dans l'environnement - MEXT & DOC

> Équivalence radiologique pour l'iode¹³¹ : 9x 10¹⁷ Bq

Dose externe de radiation



Qu'est-ce qui est devenu clair avec l'enquête [de la Commission indépendante mandatée par la Diète nationale du Japon] sur Fukushima ?

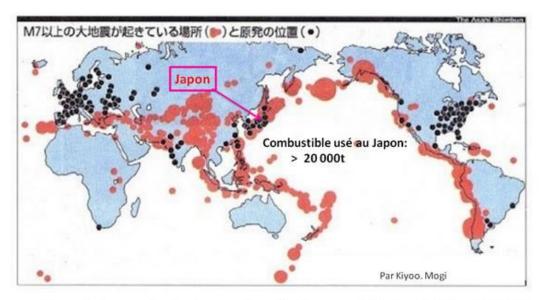
La vie de tous les jours au Japon ne pourra jamais redevenir ce qu'elle était avant l'accident de Fukushima. Avec plus de 900 pétabecquerels [=9x10¹⁷ Bq] de matières radioactives libérées, environ 10 % du Japon a été contaminé et plus de 150 000 personnes ont été évacuées des régions contaminées. Nous devons nous soucier de la contamination des légumes, du poisson et même de l'eau de boisson.

Toute personne vivant à l'intérieur de la zone bleu-ciel de cette diapo va recevoir plus de 1 millisievert par an, ce qui est la dose limite de la CIPR [Commission Internationale de Protection Radiologique] pour le grand public. A l'intérieur de la zone rouge, le plus faible niveau de contamination est plus de deux fois plus élevé que celui de la zone d'exclusion de Tchernobyl.

Réacteur	Enceinte	Piscine de refroidissement	Total
/ Unit 1	69t	40t	109t
Endommagé / Unit 2	94t	97t	191t
Unit 3	94t	63t	157t
Unit 4	0	219 t	219t
Unit 5	94t	122t	216t
Unit 6	131t	136t	267t
			1.159t
Piscine commune: 1,060t Quantite		Quantité totale de con	nbustibl
Fûts de matière sèc	he : 75t	à Fukushima Daiichi : 2,294t	

Une des raisons pour lesquelles le rapport de l'enquête [demandée par le Parlement] a conclu que l'accident n'est pas terminé, c'est que 676 tonnes de combustible usé subsistent dans les enceintes des réacteurs et les piscines de refroidissement des unités 1 à 4. Ces enceintes sont toutes endommagées et continuent de relâcher des substances radioactives dans l'environnement. Notre souci le plus pressant est la piscine de refroidissement de l'unité 4, endommagée par une explosion d'hydrogène. Elle contient plus de 200 tonnes de combustible usé. Si cette piscine s'écroulait suite à une réplique sismique, le résultat serait catastrophique pour le Japon et le monde.

Ceinture de feu d'activités sismiques & centrales nucléaires



- Tremblements de terre plus forts que M7 de 1903 à 2002
- Centrales nucléaires en 2001

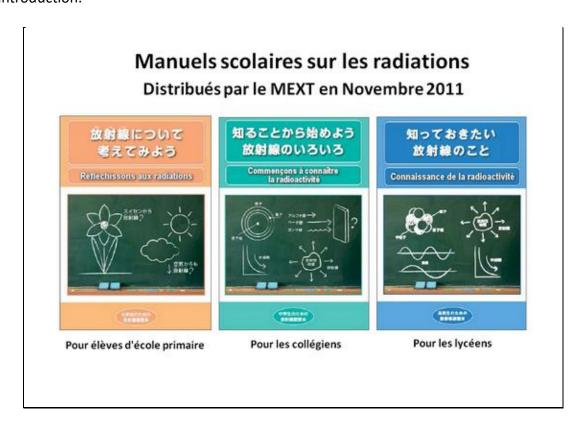
Sur cette diapo, les cercles rouges indiquent les tremblements de terre de magnitude supérieure à 7. Les cercles noirs indiquent les centrales nucléaires. Comme vous pouvez le voir, le Japon est une région sismique avec 54 réacteurs nucléaires et plus de 20 000 tonnes de combustible usé. Jusqu'au désastre de Fukushima, la majorité du peuple japonais ne reconnaissait pas les dangers de cette situation. Une des raisons pour cela est que le gouvernement et les compagnies d'électricité, non seulement à travers l'utilisation des mass médias, mais aussi par le système éducatif scolaire, avaient créé un mythe du nucléaire sûr.

Ensuite, le Ministère de l'Education, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (MEXT) ainsi que les compagnies d'énergie électrique, y ont joué un rôle majeur. Ils se sont rendu compte que, si les gens avaient peur même d'une faible quantité de radioactivité, cela serait difficile pour eux de promouvoir une politique d'expansion de l'énergie nucléaire.

Avant l'accident de Fukushima, ils ont distribué des livres de textes dans les lycées professant que les centrales nucléaires étaient sûres. Ils déclaraient que comme les centrales électriques étaient construites sur un socle rocheux dur, elles pourraient résister aux tremblements de terre. Ils déclaraient aussi que les centrales étaient conçues pour supporter les tsunamis, etc. Après l'accident, cependant, ils durent admettre que les centrales n'étaient pas sûres, et ils ont retiré les livres de textes.



Neuf mois après l'accident, le MEXT a distribué une nouvelle série de livres de textes sur le thème de la radioactivité, pour les écoliers du primaire ainsi que pour ceux des écoles secondaires, premier et deuxième cycle. Ils prétendent aussi que le but des articles de ces livres est de fournir aux étudiants une connaissance basique de la radioactivité. Ils ne mentionnent le tremblement de terre et la libération de matériaux radioactifs que dans l'introduction.



Livres de textes du secondaire sur les radiations

 "Le but de ces livres de textes est de fournir aux étudiants une connaissance basique sur les radiations".

Introduction aux livres de textes:

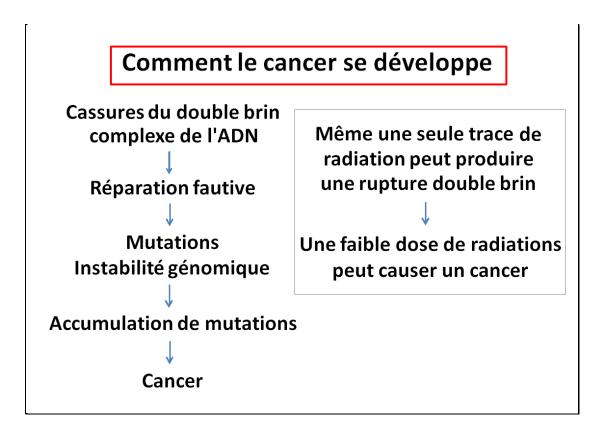
 A la suite du grand tremblement de terre de l'Est du Japon (M9) un accident est arrivé à la centrale nucléaire TEPCO de Fukushima Daiichi, et des matières radioactives (iode, césium, etc.) ont été émises dans l'atmosphère et l'océan .

Il n'y a pas d'autre mention de l'accident que cette déclaration dans l'introduction.

Recommandations pour les professeurs :

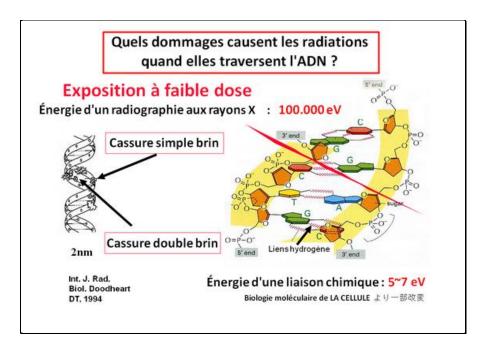
 Faire comprendre qu'il n'y a pas d'évidence claire que les faibles doses de radiations en dessous de 100mSv entraînent des maladies.

Ils ne fournissent aucune information sur les taux de radioactivité relâchée, ni de cartes des régions contaminées. Dans le guide pour les professeurs ils ont recommandé que les enseignants fassent comprendre aux élèves qu'il n'existe aucune preuve évidente que des niveaux de radioactivité inférieurs à 100 millisieverts entraînent des maladies.

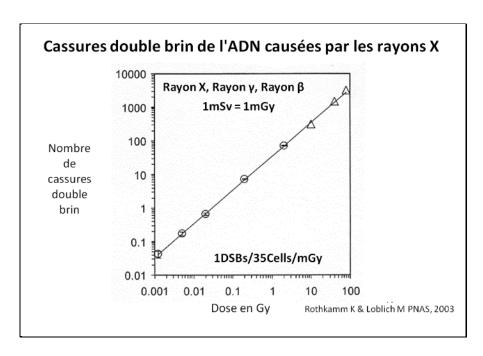


Il a déjà été établi que des cassures complètes de la double hélice de l'ADN induisent des cancers.

Des cassures complexes double brin de l'ADN entrainent des réparations sujettes à erreurs, qui causent des mutations et une instabilité génomique, qui provoquent une accumulation de mutations et, en dernier lieu, un cancer. Même un seul rayon de radioactivité peut provoquer une cassure double brin et peut donc théoriquement provoquer un cancer.



Ceci est dû au fait que l'énergie des radiations est bien plus forte que celle d'une liaison chimique de l'ADN. Par exemple l'énergie d'un rayon X lors d'une radiographie est 15 000 à 20 000 fois plus grande que celle des liaisons chimiques, donc la radioactivité peut aisément provoquer des cassures complexes double brin et entraîner mutations et instabilité génomique.



Expérimentalement, on a montré que des niveaux aussi bas que 1,3 milligray peuvent produire des cassures double brin. Et le nombre de cassures augmente linéairement avec la dose. Nous avons ainsi une preuve expérimentale que même une petite quantité de radioactivité a le pouvoir d'induire un cancer.

Quelles sont alors les doses les plus basses, pour lesquelles de bonnes preuves épidémiologiques montrent une augmentation du risque cancérigène ?

Étude vie entière (LSS) des survivants de la bombe atomique

Étude de la mortalité des survivants de la bombe atomique, 14ème rapport, 1950-2003 :

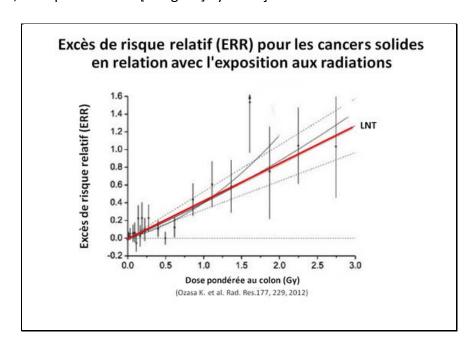
Une vue d'ensemble des maladies cancéreuses et non cancéreuses

Ozasa K. et al. Rad. Res177, 229, 2012

Membres du groupe LSS : 86 611 personnes Contrôles : 27 000 pers. 3km~10km du point zéro

Dose moyenne d'irradiation du groupe : 200mSv Plus de 50 % du groupe a reçu moins de 50mSv

Une des études expérimentales les plus fiables est celle de la durée de vie des survivants de la bombe atomique. Dans cette étude, la dose moyenne de radiations [reçues] est de 200 millisieverts, avec plus de 50 % [des gens] ayant reçu une dose inférieure à 50 millisieverts.



Comme vous pouvez le voir sur cette diapo, il n'y a aucun seuil en dessous duquel aucun risque n'a été trouvé. Un modèle linéaire sans seuil fournit la meilleure adéquation avec les données actuelles sur les cancers.

Risque de cancer à faible dose - Taux de radiations à faible dose

Cas	Excès de risque relatif (ERR) par Gy		Dose moyenne	
	Cancer solide	Leucémie		
Survivants de la bombe atomique	0,42/Gy	Hommes: 3,9/Gy Femmes : 4,6/Gy	200mSv	
Groupe de la rivière Techa	0,92/Gy	6 5/Gy (excluant les LLC)	40mSv	
Travailleurs de l'industrie nucléaire (15 pays)	0,97/Gy	1,93/Gy (excluant les LLC)	19,4mSv	
Zones de Grande Bretagne à haut niveau de fond		0,12/mSv (pour les moins de 15 ans)		
Autour des centrales nucl. (UK, Allemagne, Suisse)		RR:1,44 (pour les moins de 15 ans)	Comparaison entre 5 et 15 km	
Examens par scanner des enfants	0,023/mGy Tumeurs du cerveau	0,036/mGy		
Liquidateurs de Tchernobyl (78%<100mSv)		1,26/Gy	132mSv (SD:342,6)	
Semipalatinsk	1,71/Gy			

LLC: Leucémie Lymphoïde Chronique

À côté des données des survivants de la bombe atomique, il y a beaucoup d'études montrant les risques des faibles doses de radioactivité. Il y a des études sur des travailleurs exposés aux radiations des installations nucléaires, sur les gens vivant près de la rivière Techa en Russie et sur les enfants qui ont développé une leucémie à proximité des centrales nucléaires et autres zones à haut niveau de fond. Dans toutes ces études, le risque par dose de radioactivité est plus élevé que pour les survivants de la bombe atomique.

Rapports sur les maladies non cancéreuses induites par les radiations

 LSS (étude vie entière) des survivants des bombes A : les maladies des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif augmentent avec la dose

(Ozasa K. et al. Rad. Res. 177, 229, 2012)

Liquidateurs de Tchernobyl, résidents de zones contaminées, évacués de régions contaminées, enfants d'Hibakusha.

«Chernobyl Consequences of Catastrophe for People and the Environment»
par A.V. Yablokovet al. 2009

«Health Effects of Chernobyl: 25 years after the reactor catastrophe»

Filiale Allemande de l' IPPNW 2011

La radioactivité induit aussi des maladies non cancéreuses. La relation dose-résultat entre maladie non cancéreuse et radioactivité a été signalée pour des survivants de la bombe atomique. Le Dr Yablokov et ses collègues nous ont fourni la preuve indéniable démontrant la

relation entre les maladies non cancéreuses et la radioactivité. Je suis sûre que Dr Yablokov parlera de cette question.

Sur la base d'études expérimentales et épidémiologiques, le concept énonçant qu'il n'y a pas de dose sûre de radioactivité a été accepté. La dose limite du gouvernement de 20 millisieverts pour les résidents de Fukushima sacrifie la santé de la population, particulièrement la santé des enfants. Pourquoi le gouvernement japonais et les spécialistes des radiations disent-ils que les risques des faibles doses de radioactivité sont inconnus ou qu'elles ne présentent aucun danger ?

Les investigations de la Diète ont découvert une raison de la sous-estimation des effets des faibles doses de radioactivité. Une analyse des rapports de TEPCO et de la FEPC (Fédération des Compagnies d'énergie Electrique) révèle que le risque le plus élevé pour TEPCO était la fermeture à long terme des réacteurs nucléaires. TEPCO s'est aussi rendu compte que les catastrophes naturelles entraîneraient des règlementations plus strictes qui mèneraient finalement à la fermeture des centrales pour longtemps. Ils ont pris le chemin le plus facile pour éviter ce risque. Ils ont fait pression sur le Comité de Sécurité Nucléaire (NSC), l'Agence de Sécurité Nucléaire et Industrielle (NISA) et MEXT pour assouplir les normes réglementaires. Et leurs efforts ont abouti, car les autorités de réglementation sont devenues captives de TEPCO et de la FEPC.

La FEPC a aussi fait pression avec succès sur les spécialistes de la radioactivité, y compris les membres de la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique) et du NSC pour qu'ils assouplissent les normes de radioprotection. Dans un de leurs documents, ils ont noté que toutes les exigences de leurs pressions ont été répercutées dans des recommandations de la CIPR de 2007. Un des moyens employés par la FEPC pour y parvenir a été de couvrir les frais de déplacement des membres de la CIPR assistant aux conférences internationales. Malgré ce fait, les membres japonais de la CIPR soutiennent que la CIPR est neutre et ne représente pas les intérêts des industries électriques.

La FEPC surveille les recherches sur les radiations

- M. Muto, ex-vice président de TEPCO a dit: « Surveillons l'orientation des recherches pour qu'elles n'aillent pas dans la mauvaise direction ou soient menées par de mauvais chercheurs »
- Il est nécessaire d'agir avec la recherche de sorte qu'elle ne prévoie pas des standards de protection trop stricts pour les effets des radiations sur les maladies non cancéreuses.
- Si nous pouvons prouver scientifiquement que les effets des radiations ne s'accumulent pas, alors nous pouvons espérer une diminution des doses limites significative dans le futur.

Rapport NAIIC 5.2.3

La FEPC essaye de contrôler les recherches sur la radioactivité pour son seul bénéfice. Par exemple, l'ex vice-président de TEPCO, M. Muto, a dit : "... Nous devrions surveiller la direction des recherches de sorte qu'elles n'aillent pas dans une mauvaise direction ou ne soient pas menées par de mauvais chercheurs. "

Conclusions pour l'évaluation du risque des faibles doses de radiations

Il y a des preuves à la fois expérimentales et épidémiologiques que les faibles doses de radiations comportent des risques.

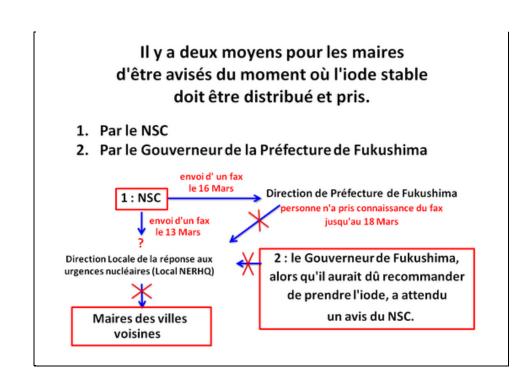
Point de vue du Gouvernement et des Compagnies électriques

Le risque est supposé être inconnu!

Ce point de vue rend facile pour le MEXT, la NISA et la FEPC le maintien de leur politique d'énergie nucléaire.

Si la FEPC a voulu que des recherches soient menées, c'est seulement en vue d'assouplir les normes de protection.

Il est prouvé que les faibles doses d'irradiation comportent des risques. La raison pour laquelle ce risque est supposé être inconnu est que le gouvernement et les compagnies électriques veulent maintenir leur politique électronucléaire.



J'aimerais ensuite expliquer pourquoi la plupart des résidents n'ont pas pris d'iode stable.

Il y a deux moyens pour les maires locaux de recevoir un avis sur le moment où ils devraient recommander aux résidents de prendre l'iode stable : 1) directement de NSC ; 2) du gouvernement de la préfecture de Fukushima.

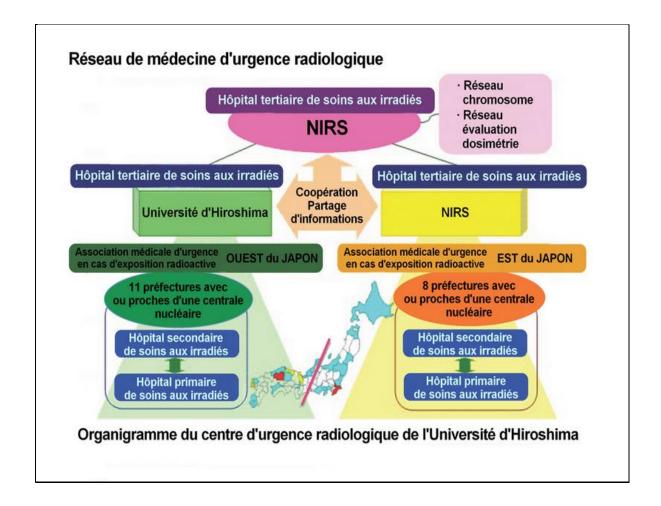
Après l'accident, le NSC a envoyé un fax au centre local d'intervention d'urgence nucléaire, recommandant que les habitants prennent de l'iode. Pour une raison quelconque, le fax n'est pas parvenu aux maires. Il a disparu et à ce jour, personne ne sait où il a fini. Le NSC a aussi envoyé un fax au gouvernement de Fukushima. Cependant, personne n'a eu connaissance de ce fax jusqu'au 18 mars, ce qui était trop tard car tous les résidents avaient déjà été évacués. Bien que le gouvernement de Fukushima n'ait reçu aucun avis du NSC, il aurait dû, indépendamment, informer les résidents de prendre de l'iode. Il ne l'a pas fait, car il attendait un avis du NSC.

	Cités et villes	Moment de la distribution et des instructions	Nombre de personnes ayant reçu les tablettes d'iode	Présence d'experts médicaux	Raisons pour lesquelles les tablettes d'iode ont été prises ou non
prise	Ville de Tomioka	Soir des 12 & 13 Mars	Nombre de personnes : inconnu. Nbr de tablettes distribuées : 21.000	Instructions des infirmières de santé publique	Les officiels de la ville ont jugé préférable que les gens prennent de l'iode juste par précaution
Ont donně des instructions pour la prise des tablettes d'iode	Ville de Futaba	13 Mars	Pour les personnes évacuées à Kawamata. 845 personnes au moins ont pris des tablettes.	Pharmaciens	Les officiels de la ville ont jugé qu'en réponse à l'explosion d'hydrogène, il fallait prendre des mesures de protection
nné des instr des tablel	Ville d'Okuma	15 Mars	340 personnes évacuées vers Miharu	Inconnu	Les officiels de la ville, qui se trouvaient à Miharu, ont pris la décision qui a été ensuite rapportée au maire de la ville
Ont do		15 Mars, 13 à 18h ont de leur prop prise d'iode (10	Prenant en compte la direction dans laquelle soufflait le vent, la ville a jugé que la radioactivité atteindrait la ville de Miharu		
Tablettes d'iode distribuées aux individus	Cité d'Iwaki	Depuis le matin du 16 Mars	Nombre de personnes : 152.500 Nombre de tablettes : 257.700	Pharmaciens	-
Tablet distril inc	Ville de Naraha	Après-midi du 15 Mars	3.000 personnes évacuées à Iwaki	Pharmaciens	lls n'avaient pas d'informations sur le niveau de dose de radioactivité
Tablettes d'iode distribuées aux centres d'évacuation	Ville de Namie	13 & 14 Mars	8.000 personnes évacuées vers les villes du district de Tsushima	Inconnu	dans l'air ni sur l'état des réacteurs nucléaires. Ils ne savaient pas quand prendre les tablettes d'iode. La situation était telle qu'ils attendaient des instructions du gouvernement préfectoral.

Il y a eu quelques maires qui ont décidé par eux-mêmes d'aviser les gens d'avoir à prendre l'iode. Malheureusement la plupart des maires ont hésité et ne l'ont pas fait. En tout, seulement 10 000 résidents ont finalement pris de l'iode.

Les raisons pour lesquelles les maires ont hésité à donner la consigne de prendre de l'iode étaient :

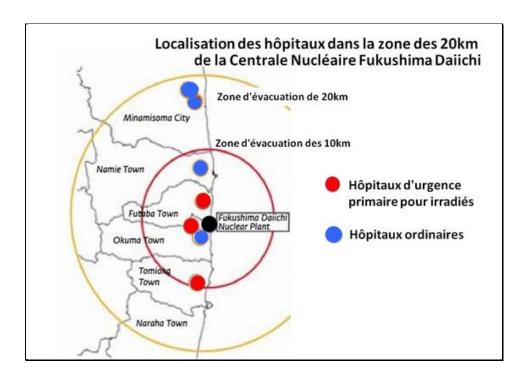
- 1. Les maires avaient peur des effets secondaires de l'iode car le NSC avait souligné ces effets secondaires.
- 2. La directive du NSC recommandait que l'iode stable soit pris en présence d'un expert médical. Dans la plupart des cas, il n'y avait aucun expert médical à proximité.
- 3. Ils n'ont pas compris pourquoi l'iode devait être prise, ni n'ont été informés du moment approprié pour cette prise.



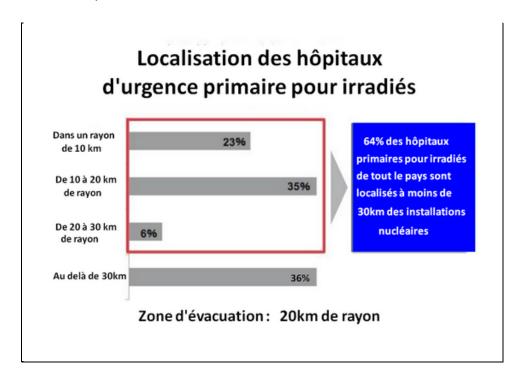
Ensuite, les problèmes avec le réseau médical d'urgence radiologique.

La médecine radiologique est le traitement médical fourni en cas d'exposition à la radioactivité. Au Japon, le réseau médical d'urgence radiologique a trois niveaux. L'hôpital primaire fournit le traitement médical initial pour toutes les victimes. Quand l'hôpital primaire ne peut pas traiter un patient en raison d'un niveau d'exposition trop élevé, le patient est transporté vers un centre d'urgence secondaire.

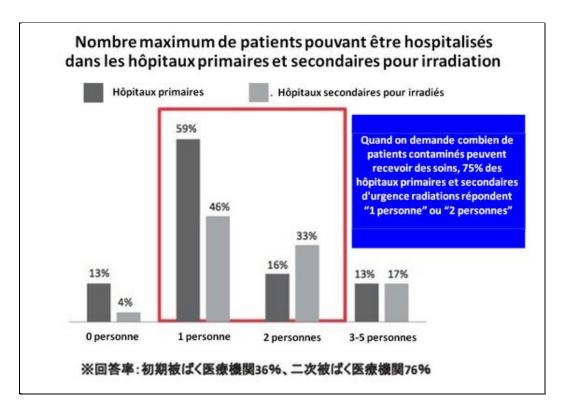
Si l'hôpital secondaire ne peut pas prendre en charge la victime, quelle qu'en soit la raison, elle est transférée vers un hôpital tertiaire. Le Japon n'a que deux hôpitaux tertiaires, un pour l'Est du Japon, et un pour l'Ouest.



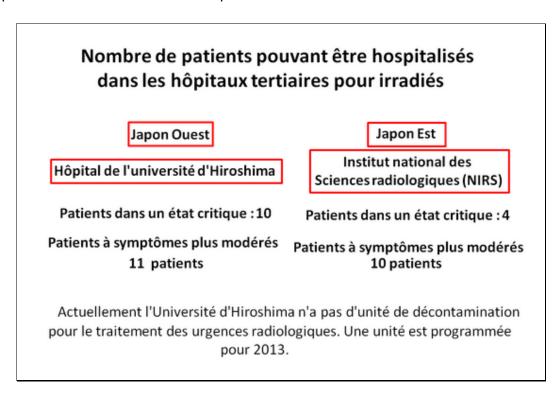
Malheureusement, le réseau a été configuré sans considérer la possibilité de diffusion de matières radioactives à grande échelle. À cause de cela, beaucoup d'hôpitaux ont été placés près des centrales électriques. Au moment de l'accident, il y avait six centres médicaux d'urgence radiologique dans la région de Fukushima, dont trois situés dans un rayon de dix kilomètres de la centrale. Les trois hôpitaux sont ainsi devenus inutilisables, tandis que le personnel et les patients devaient évacuer. Il y avait quatre autres hôpitaux ordinaires dans la zone des vingt kilomètres. Leurs personnels et leurs patients ont aussi dû être évacués. Durant cette évacuation, 60 patients sont décédés.



L'équipe d'enquêteurs de [la Commission indépendante mandatée par] la Diète a examiné l'emplacement des centres de secours d'urgence. Plus de 50 % des 59 hôpitaux primaires à travers le pays sont situés dans un rayon de 20 kilomètres autour d'une centrale nucléaire. Cela signifie qu'ils sont en zone d'évacuation, et deviendront inutilisables en cas d'accident grave.

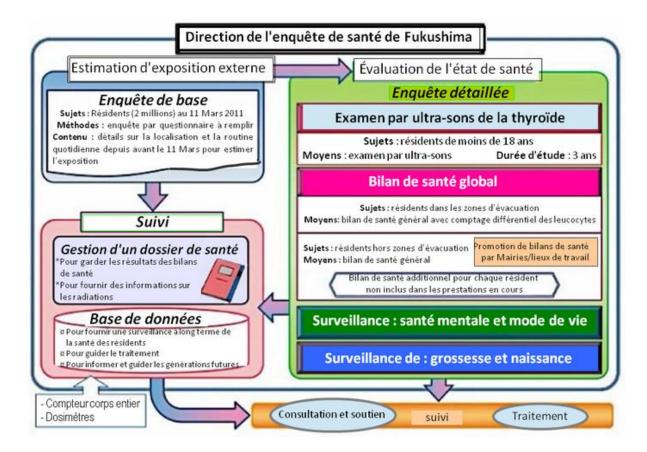


Nous avons également découvert que le nombre maximum de patients qui pouvaient être hospitalisés dans chacun des centres primaires et secondaires est seulement d'un ou deux.



Qu'en est-il des deux hôpitaux d'urgence tertiaires ? Ils ne peuvent prendre en charge plus de dix patients en état critique.

Le réseau médical d'urgence radiologique n'a pas fonctionné pendant le désastre. Malheureusement, la situation ne s'est pas améliorée depuis l'accident. Considérant la situation médicale au Japon, il sera difficile d'améliorer la situation en peu de temps. Par conséquent, le Japon n'est pas prêt à exploiter des réacteurs nucléaires.



Enfin, je vais maintenant parler de la gestion de l'enquête de santé de Fukushima. Peu de

temps après la catastrophe, la Préfecture de Fukushima a lancé une enquête de suivi sanitaire à Fukushima pour examiner les effets des faibles doses de radioactivité sur la santé à long terme. Elle est composée de deux parties : une enquête de et base une enquête détaillée. Cette dernière implique l'examen par ultrasons des enfants de Fukushima jusqu'à ceux âgés de dix-huit ans.

	examens p es enfants ou moment	de moins	de 18 ans	roïde	
Résultat d'examen	Nombre total d				
	Nombre d'enfai	nts atteints (%)	Nombre d'enfai	nts atteints (%)	
Absence de nodule ou kyste	24 469	(64.2)	53 028	(55.8)	
Nodule de moins de 5 mm Kyste de moins de 20 mm	13 459	(35.3)	41 308	(43.6)	
Nodule de plus de 5 mm Kyste de plus de 20 mm	186	(0.5)	548	(0.6%)	
Victimes nécessitant un examen secondaire	0	(0)	1	(0.001)	

Quelques données préliminaires des examens de la thyroïde par ultrasons ont été rendues publiques. En 2011, environ 38 000 enfants ont été examinés, et 95 000 ont été examinés en 2012. En 2011, l'enquête a trouvé 186 enfants avec des nodules de plus de 5 mm ou des kystes de plus de 20 mm. Parmi ces 186 enfants, 3 ont été diagnostiqués avec un cancer de la thyroïde, et 7 sont susceptibles d'en être aussi affectés. Pour 2012, les résultats des examens détaillés doivent encore être publiés, mais un cas de cancer de la thyroïde a été diagnostiqué.

Une enquête sur 4 500 enfants d'un groupe contrôle en dehors de Fukushima est maintenant en cours. Bien que l'incidence du cancer de la thyroïde semble commencer à augmenter chez les enfants de Fukushima, nous devons attendre les résultats détaillés de l'étude de contrôle.

En conclusion, je voudrais dire que je pense que le débat sans fin sur le risque des faibles doses de radioactivité n'est pas une question scientifique, mais un problème politique, économique et social. J'espère que les scientifiques exposeront la vérité scientifique, non pas pour le gouvernement ou les compagnies électriques, mais pour la population. Quatre réacteurs nucléaires ont été endommagés, et personne ne sait comment ou quand ils seront isolés de l'environnement.

Comme le Japon est situé sur la ceinture sismique [ceinture de feu du Pacifique], nous sommes dans une course contre la montre pour rendre les centrales nucléaires plus sûres. Le gouvernement japonais et les compagnies électriques doivent avoir pour priorité de faire de leur mieux pour empêcher tout nouveau dommage et stopper les fuites de substances radioactives en cours. C'est de leur responsabilité, car ce sont eux qui ont promu la politique d'énergie nucléaire du Japon.

Il est aussi de la responsabilité de chaque personne au Japon de s'assurer que toutes les centrales nucléaires en cours de fonctionnement soient fermées. Nous devons aussi nous assurer que plus aucune centrale ne soit redémarrée. J'aimerais vous demander de travailler ensemble avec nous dans ce but.

Merci de votre attention.

Transcription : Marie-Élise, Andreas, Taka

Vérification : Kna

Traduction : Marie-Élise Relecture : Kna, Janick, François

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Quelles leçons le monde a-t-il tirées de Fukushima?



par Akio Matsumura, fondateur du Global Forum of Spiritual and Parliamentary Leaders [Forum mondial des dirigeants spirituels et parlementaires]

Je voudrais remercier Helen et l'Académie des Sciences de New York d'avoir organisé cet événement si opportun.

J'aimerais également profiter de l'occasion pour exprimer ma reconnaissance aux nombreux participants qui ont tant travaillé pour permettre au public de prendre conscience des risques de Fukushima. Au royaume du nucléaire, la science doit s'accompagner de l'action politique. Et c'est pourquoi nous sommes ici aujourd'hui.

Je travaille aux Nations unies et dans d'autres organismes internationaux à Londres et à New York depuis 40 ans ; j'ai organisé et assisté à maintes conférences internationales, depuis la conférence des Nations unies sur la population qui eut lieu à Bucarest, en Roumanie en 1974. Au fil des années, nous avons discuté en public et en privé ce qu'on peut considérer comme les questions essentielles du 20ème siècle : la démographie, l'environnement, les problèmes socioéconomiques, le désarmement, les femmes, les enfants et la démocratie.

Mais jamais nous n'avons discuté comment un seul accident dans une centrale nucléaire pourrait affecter notre vie pendant des centaines d'années, ni le fait que nous ne disposons toujours pas d'un site de dépôt permanent des déchets nucléaires, un site qui nous permettrait de stocker nos barres de combustible usé pendant 100 000 ans. Toutes les discussions concernant les systèmes politiques et les droits humains semblent désormais relever d'une vision à court terme, quand on les compare à la catastrophe nucléaire potentielle qui pourrait frapper nos descendants pendant peut-être 20 000 ans. Vingt mille ans ! Il y a 20 000 ans, les hommes en étaient à l'Âge de pierre à fabriquer des outils. Difficile à imaginer, n'est-ce pas ?

La politique japonaise

L'augmentation des risques pour les enfants continuellement soumis à la radioactivité m'inquiète. Beaucoup de ces enfants souffriront de maladies infectieuses et beaucoup développeront des cancers de la thyroïde, du poumon ou du sein à un moment de leur vie. Selon Helen, plus d'un million de personnes sont mortes de ces maladies à la suite de l'accident de Tchernobyl. Certains des participants ont affirmé que Fukushima avait déjà émis davantage de radioactivité que Tchernobyl.

Au cours de mes deux visites au Japon l'an dernier, j'ai demandé aux dirigeants des partis que j'ai rencontrés ce qu'ils pensaient de l'instabilité des réacteurs et des risques de cancer de la thyroïde chez les enfants. Peu d'entre eux avaient la moindre idée de ce que sont les barres de combustible usé, du niveau de radiation qu'elles représentent ou qu'elles se trouvent à une trentaine de mètres de hauteur dans une structure dévastée. Et ils étaient encore moins à s'inquiéter de la santé de la population.

Sans aucun doute, certains hommes politiques sont conscients du risque de catastrophe posé par le réacteur n° 4. Cependant, ils se sont montrés surpris quand je leur disais que le réacteur n° 4 a relâché dix fois plus de césium 137 que Tchernobyl et 5 000 fois plus que la bombe d'Hiroshima il y a soixante-dix ans. Et leur bouleversement était palpable quand je leur ai dit que tous les assemblages de combustible usé de Fukushima contenaient 85 fois plus de césium que Tchernobyl, et entre 50 et 100 000 fois plus que ce qui avait été lâché sur Hiroshima. Je remercie Bob Alvarez d'avoir fait ces importants calculs. Je savais que nous avions trouvé la bonne manière de faire passer le message quand nous avons partagé l'article sur notre blog et que celui-ci a été lu plus d'un million de fois en l'espace de quelques jours. Les dirigeants politiques dont je parlais plus haut se demandaient pourquoi TEPCO ne leur avait pas fait part de toutes ces informations.

En avril dernier, Monsieur l'Ambassadeur Murata et moi-même avons rencontré Osamu Fujimura, qui occupait le poste important de secrétaire-général du Cabinet. Fujimura nous a promis de transmettre notre message au Premier ministre Noda avant la rencontre de celuici avec le Président Obama le 30 avril. Il est possible que les deux dirigeants aient discuté de Fukushima durant leur rencontre privée, mais l'idée d'une équipe d'évaluation et d'une aide internationale concernant la catastrophe n'a pas été mentionnée publiquement.

C'était une erreur. La première responsabilité du gouvernement est d'assurer la sécurité des citoyens. Mais au lieu de faire appel à des scientifiques indépendants, le gouvernement s'est contenté de consulter TEPCO et s'est efforcé de minimiser les retombées qui auraient pu affecter les relations publiques, au lieu d'essayer de réduire les retombées radioactives. Dans quelque pays que ce soit, le gouvernement et l'industrie ne dévoilent pas les informations trop sensibles après une catastrophe, mais dans le cas des autorités japonaises, on peut presque parler d'autocratie.

Des messages confus

Parce que le gouvernement met de la mauvaise volonté à diffuser des informations exactes,

les citoyens japonais sont obligés d'examiner minutieusement la presse pour y trouver tout détail utile sur l'accident. Malheureusement comme avec les hommes politiques, j'ai trouvé que les journalistes japonais étaient suffisants et qu'ils ne comprenaient pas grand-chose à la situation. Il existe au Japon un fossé étonnant entre la réalité de Fukushima et l'image de fiction qu'en a le public. La presse n'a pas fait son travail et n'a pas réussi à combler ce fossé. Les journalistes japonais, à quelques exceptions près, ont refusé d'enquêter ou de poser les questions qui fâchent à propos de Fukushima. Dans son excellent livre *Credibility Lost : The Crisis in Japanese Newspaper Journalism after Fukushima*, le responsable du bureau de Tokyo du New York Times, Martin Fackler, observe de façon approfondie ce sentiment d'appartenance à un club qu'on trouve chez les médias et leur aversion pour les efforts d'investigation. C'est un livre que je ne peux que vous conseiller.

Il faut admettre que le gouvernement ne leur a pas facilité la tâche. C'est TEPCO qui décide quand et quelle information doit être publiée. C'est TEPCO qui a déterminé par exemple quand le site serait ouvert au public et quand la longue vidéo de l'accident serait diffusée. L'exactitude des rapports médicaux du gouvernement laisse à désirer. Et sans interlocuteur à qui s'adresser, le public reste derrière un écran de fumée et n'a droit qu'à des semi-vérités.

Le public a perdu de vue les besoins les plus urgents concernant Fukushima. Ses efforts pour mettre fin au nucléaire sont louables, mais ils ne visent pas la bonne cible ; les manifestations sont un signe de peur, de frustration et d'incertitude. Le Premier ministre Abe va mener le Japon vers l'avenir en maintenant la dépendance vis-à-vis de l'énergie nucléaire. Il va continuer à rouvrir les centrales japonaises. De tous les hommes politiques auxquels j'ai parlé, il était le moins réceptif à mon message sur les risques courus par les enfants japonais ou le danger des barres de combustible usé du réacteur n° 4. Je ressens une grande tristesse à penser qu'il va falloir attendre que soit révélé le sacrifice de dizaines de milliers d'enfants pour que le public prenne conscience de la catastrophe qui nous frappe.

Je suis surpris qu'aucun groupe n'ait encore eu recours à l'action violente. Les racines spirituelles du Japon sont en effet fermement ancrées dans le respect de l'environnement. Les influences du Shinto et du bouddhisme sur la vie des Japonais ont conféré une importance sacrée à la beauté et aux ressources naturelles du pays. L'environnement du Japon n'a encore jamais connu de pire menace que celle des quatre réacteurs endommagés de Fukushima. Les chefs spirituels du pays devraient s'efforcer de recentrer les préoccupations du pays sur les risques toujours actuels.

Faisons-nous assez?

Nous voyons bien que le Japon est mal équipé pour faire face aux problèmes sans fin de Fukushima. Mais le problème dépasse le Japon : c'est un problème qui a et aura des conséquences qui nous concernent tous.

Faisons-nous assez?

Depuis deux ans, je sonne l'alarme en soulignant le risque potentiel catastrophique posé par le réacteur n° 4 et l'explosion de cancers qui attend nos enfants. Mais il y a également quatre

autres sources d'inquiétudes susceptibles de provoquer une catastrophe encore plus sévère :

- 1. Les réacteurs 1, 2 et 3 ont subi une fusion complète du cœur. Les autorités japonaises ont admis la possibilité que le combustible ait pu passer à travers le socle de l'enceinte de confinement des réacteurs. Certains pensent que cela pourrait provoquer une criticité involontaire (reprise de la réaction en chaîne) ou une puissante explosion de vapeur ; ces événements pourraient provoquer de nouvelles émissions radioactives importantes dans l'environnement.
- 2. Les réacteurs 1 et 3 sont soumis à une irradiation particulièrement intense, ce qui fait qu'on ne peut les approcher. Les réparations nécessaires à leur renforcement n'ont donc pas encore pu être réalisées depuis l'accident de Fukushima. La capacité de ces structures à résister à une forte réplique sismique est douteuse.
- 3. Les tuyaux de refroidissement provisoires installés dans chacun des réacteurs endommagés circulent au milieu de gravats et de décombres. Ils ne sont pas protégés et sont extrêmement vulnérables. Cela pourrait causer l'arrêt de certains systèmes de refroidissement, ce qui risquerait de provoquer une surchauffe du combustible, de continuer à endommager le combustible et de provoquer des émissions de radioactivité, de nouvelles explosions d'hydrogène et peut-être même un incendie de zirconium et une fusion du combustible au sein des piscines de combustible usé.
- 4. Le bâtiment du réacteur n° 4 et sa structure ont subi de lourds dégâts. La piscine de combustible usé de l'unité 4, qui pèse 1 670 tonnes, est suspendue à une trentaine de mètres au-dessus du sol. TEPCO prévoit d'en retirer les barres de combustible au cours des prochaines années, mais s'il devait se produire un autre séisme important dans les parages, le délai risque d'être trop long. Si cette piscine s'écroule ou se vide, le choc des radiations pénétrantes qui en résulterait rendra inaccessible toute la région.

Ces réacteurs représentent des risques sécuritaires sans précédent pour le monde entier. Je considère qu'ils posent un problème pour notre civilisation humaine.

Ai-je surestimé le potentiel de la catastrophe ? Vos calculs m'indiquent que le risque d'une autre catastrophe est nettement plus élevé qu'on ne pourrait le penser. Mais alors, pourquoi nous permettons-nous de prendre le risque énorme de nous en remettre au hasard et de laisser notre avenir dépendre uniquement de la bonne volonté de TEPCO et du gouvernement japonais ?

Et si un autre séisme et d'autres fusions sont effectivement possibles à Fukushima, je me dois de poser la question que tant de dirigeants japonais m'ont posée : pourquoi les États-Unis ne bronchent-ils pas ?

C'est dans l'intérêt des États-Unis d'agir publiquement pour prévenir les catastrophes futures. Une grande quantité de radioactivité atteignant la Côte Ouest causerait la ruine de nos cultures alimentaires. Les tensions géopolitiques qui résulteraient d'un tel désastre et de l'évacuation qui s'ensuivrait pèseraient lourdement sur des relations est-asiatiques déjà difficiles. Et finalement, nous sommes à la merci de menaces du même genre dans nos propres

pays : une catastrophe similaire pourrait aussi bien se produire aux États-Unis ou dans tout autre pays du monde possédant une centrale nucléaire ou un centre de stockage provisoire de combustible usé.

Actuellement plus de quatre cents réacteurs nucléaires sont en fonctionnement dans le monde, dont plus d'une centaine aux États-Unis. Plusieurs se trouvent à proximité de lignes de faille. D'autres sont anciens. À cela il faut ajouter les vingt-trois centres de stockage provisoires, qui contiennent des barres de combustible usé, comme la piscine suspendue audessus du réacteur n° 4. Beaucoup d'entre eux ne sont que des entrepôts. La construction d'une centrale nucléaire relève peut-être de la science de pointe, mais ce n'est plus la même chose quand il s'agit de maintenir le système de refroidissement en fonctionnement. Et pourtant ces systèmes sont tellement délicats et vulnérables. Nous l'avons vu ces derniers mois à Fukushima, une chose aussi simple que la corrosion des tuyaux peut déclencher une fusion. Il est grand temps de considérer les centrales nucléaires et les centres de stockage comme des risques pour la sécurité. La sécurité nucléaire est un domaine où le Président doit montrer des qualités de leader.

Étapes pour une action internationale

Si un accident nucléaire se produit ici ou dans n'importe quel autre pays, on peut être certain que le gouvernement et l'industrie nucléaire réagiront exactement comme cela s'est passé au Japon : Ils contrôleront toute les informations et l'accès au site nucléaire, sous prétexte de sécurité nationale.

Le droit de priver le public de l'information après une catastrophe doit constituer un privilège pour les gouvernements, et non pas être pris pour argent comptant. Nous devons aujourd'hui établir quelle facilité d'accès doit être accordée aux scientifiques et aux journalistes et le degré de discrétion gouvernementale nécessaire pour garantir la sécurité nationale. Il nous faut un cadre pour cet accord.

Pour le moment, c'est le rôle des enquêteurs. Et nous ne sommes pas bien organisés. Même sans parler d'un scénario catastrophe, il n'y a pas de liens entre les scientifiques et les hommes politiques et c'est le cas également aux États-Unis! J'ai été choqué au cours de deux dernières années d'apprendre combien il est difficile à nos meilleurs scientifiques de contacter les sénateurs et les députés du Congrès. Ce n'était pas, à mon avis, le cas il y a vingt ans. Pour faire face à une autre catastrophe nucléaire de façon efficace, il est essentiel d'établir une ligne de communication constante et ouverte entre les scientifiques indépendants, les ingénieurs, les journalistes et les responsables politiques.

J'aimerais vous demander à tous de persuader votre gouvernement de faire part au gouvernement japonais de vos inquiétudes concernant la catastrophe potentielle [qui nous attend] et ses implications sécuritaires et sanitaires au niveau international.

En conclusion, je voudrais faire trois propositions d'action internationales :

1. L'envoi d'une mission d'investigation à Fukushima qui serait composée d'une sélection de

législateurs américains, russes, ukrainiens, allemands, français et canadiens ;

- 2. La mise en place par l'UNICEF et l'OMS d'un programme spécial pour prendre des mesures supplémentaires destinées à sauver ces enfants qui vont être soumis à la radioactivité de façon continue dans les décennies à venir ;
- 3. La mise en œuvre d'un mécanisme permettant aux chercheurs nucléaires et aux médecins de collaborer et de développer de nouvelles technologies pour traiter les maladies associées à l'exposition à la radioactivité.

Dans son discours l'an dernier à la conférence Rio + 20, le Prince Charles a déclaré à propos du changement climatique : « C'est peut-être une caractéristique de la nature humaine que d'attendre pour agir que le pire se soit produit, mais ce n'est pas une caractéristique sur laquelle nous pouvons nous permettre de nous appuyer en l'occurrence. » Il aurait pu être en train de parler de Fukushima.

Je voudrais une fois de plus féliciter Helen et l'Académie de Médecine de New York d'avoir organisé cette rencontre.

Merci de votre attention.

Transcription : Odile Vérification : Akio, Chris, Kna Traduction : Odile Relecture : Kna, Odile

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Conférence de presse

avec les quartiers-maîtres de la marine américaine irradiés alors qu'ils servaient sur le porte-avions USS Ronald Reagan pendant une mission d'aide et de secours à Fukushima

Modératrice: Helen Caldicott, Docteur en Médecine et pédiatre, activiste anti-nucléaire, auteur de plusieurs livres sur le sujet et fondatrice de plusieurs groupes dont l'un sera lauréat du prix Nobel de la paix en 1985.



Jaime Plym et Maurice Enis, anciens quartiers-maîtres de la marine américaine

Helen Caldicott: La conférence de presse consistera en l'interview des deux marins qui étaient sur le [porte-avions] USS Ronald Reagan à environ 2 miles [environ 3,7 km] de l'accident, pendant le déroulement de l'accident, et les conséquences sur leur santé, et cela va être tout à fait captivant. Vous pouvez rester et écouter ou vous pouvez aller déjeuner, c'est une conférence ouverte aux journalistes pour qu'ils posent des questions, mais s'il y a une pause dans les questions de la presse, alors les autres personnes pourront aussi poser des questions.

C'est le premier point. Donc si vous voulez rester faites-le, cela va devenir captivant, les victimes sont Américaines.

La deuxième chose, c'est que je veux maintenant... je veux exprimer ma gratitude à la personne qui a vraiment, vraiment rendu tout cela possible, Mali Lightfoot. Elle a été absolument... [Applaudissements] absolument extraordinaire! Alors que j'étais en Australie, à organiser les orateurs, le financement, etc. Mali a effectué tout le travail préparatoire. Donc je vous exprime mon respect Mali, et nous vous remercions tous beaucoup. [Applaudissements]

Les marins peuvent-ils venir ? Et les médecins. Andy, Jeff ?

Donc, cette conférence de presse est coparrainée par la Fondation Helen Caldicott et Médecins pour une Responsabilité Sociale. Les deux autres médecins qui ont participé sont le Dr Jeff Patterson, qui est le nouveau président de Médecins pour une Responsabilité Sociale [PSR], et le Dr Andy Kanter, qui est l'ancien président de PSR.

Donc je vous présente maintenant les deux marins de l'US Navy, les quartiers-maîtres Maurice Enis et Jaime Plym, qui ont tous les deux connu cette exposition à la radioactivité. Je ne sais pas qui veut parler en premier, vous avez dix minutes pour nous raconter votre histoire.

Jaime Plym: Bonjour tout le monde, mon nom est Jaime Plym. Je vais juste vous donner une description chronologique de ce qui s'est passé. Nous étions déjà en déploiement en 2011. Nous étions sur le point de faire une escale de routine en Corée du Sud. Nous avions eu notre rapport de navigation la nuit précédente, avant de faire escale, et nous avons découvert que le tsunami et le séisme s'étaient produits. Nous avons immédiatement su que nous allions rerouter le bâtiment vers le Japon pour apporter de l'aide, vous savez, donner de la nourriture, de l'eau... C'est donc ce que nous avons fait immédiatement, nous sommes probablement arrivés sur la côte du Japon juste le lendemain du jour où ça s'est passé.



Nous n'avons jamais entendu parler d'une centrale nucléaire, nous n'avons jamais rien su de la possibilité d'une fuite, de n'importe quelle sorte. Donc nous étions là, à l'extérieur. Notre travail de quartiers-maîtres n'est pas seulement de faire naviguer le bateau, le diriger, planifier

notre parcours et le suivre, mais aussi d'aller à l'extérieur, en haut du bâtiment, pour hisser les pavillons et communiquer avec les autres navires. Donc en étant à l'extérieur, nous respirions dans cette radioactivité, nous manipulions les drapeaux, qui sont faits de matériaux très poreux évidemment. Les cordages que nous utilisons pour hisser les pavillons sont en polyester, donc de nouveau un matériau très poreux qui absorbe la radioactivité.

Nous n'avons ensuite vraiment entendu parler de rien pendant probablement 2 semaines, à propos d'une fuite dans les centrales, et même alors, c'était juste considéré comme une sorte de rumeur. Nous... le bâtiment n'est même pas vraiment passé en confinement, je veux dire par là que personne ne soit autorisé à l'extérieur, probablement jusqu'à un mois et demi après... le début, le 11, le 11 mars, donc nous étions dehors à respirer ça, à manipuler du matériel qui absorbait simplement la radioactivité.

Tout ce dont va parler Maurice, ce sont les problèmes médicaux qu'il a rencontrés, et je parlerai des miens. Nous n'avons terminé ce déploiement qu'en octobre 2011, nous avons donc continué notre mission.

Environ à mi-parcours, probablement durant l'été, mon cycle menstruel a simplement disparu complètement. Puis il allait revenir, disparaître, et ainsi de suite, cela s'est produit jusqu'à l'été 2012, où il est revenu avec une telle force que j'ai dû aller aux urgences à maintes reprises. Une fois ils ont pensé me faire une transfusion sanguine, car j'avais tellement perdu de sang.

Ça n'a pas été possible... J'étais encore dans la marine l'année passée, je l'ai quittée en janvier 2013, donc j'étais encore soignée par la Navy cette année-là. Ils... j'étais déjà sous pilule contraceptive, je pensais que c'était dû à ce genre de contrôle du cycle menstruel. Donc tout ce qu'ils pouvaient faire, c'est dire "C'est ce qu'on appelle des saignements utérins anormaux, et nous pouvons vous donner un stérilet contenant des hormones", c'est donc ce que j'ai maintenant. Ça n'a pas vraiment arrêté, j'ai toujours ce problème, et maintenant je dois en payer les frais médicaux.

En plus de cela, en février 2012, j'ai développé une bronchite, puis de février jusqu'à l'été 2012, j'en ai eu à six reprises. On m'a envoyé voir un pneumologue qui a diagnostiqué que j'avais développé de l'asthme.

Beaucoup de gens ne comprennent pas qu'une fois que vous avez quitté la marine, vous n'avez plus aucune couverture de santé. Si vous prenez votre retraite après y être resté 20 ans, vous avez une couverture. Mais nous n'avons qu'un an ou moins, et j'ai fait 5 ans, il en a fait 4, à moins que ça ne soit pour un handicap, et un handicap lié au service, et un dysfonctionnement des saignements utérins ne compte pas vraiment comme handicap, à ce jour. Donc nous défendons encore notre cause.

Nous sommes aussi impliqués dans un procès contre TEPCO, pour les frais médicaux que nous devons maintenant... que nous allons devoir payer de notre poche.



Maurice Enis : Je vais accélérer car je n'ai pas beaucoup de temps, Je vais commencer par le début de mon histoire, où j'ai été irradié.

Une part de notre travail consiste à communiquer avec d'autres navires à l'aide de pavillons, du sémaphore et du code Morse, quand nous sommes en opérations spéciales, et nous stockons tous nos drapeaux à l'extérieur, dans des sacs les protégeant des intempéries. Nous arborons aussi notre drapeau américain et notre insigne, au point le plus haut, ainsi les gens savent que nous sommes la marine américaine.

Un des plus hauts gradés m'a dit de sortir récupérer le drapeau américain, afin que nous puissions le donner aux Japonais en gage d'amitié, comme un cadeau. J'ai amené le drapeau, il claquait au vent et s'est enroulé autour de moi, il m'a enveloppé.

Je l'ai plié et leur ai amené, je leur ai donné. Je ne suis pas sûr de ce qu'ils en ont fait, mais j'ai fini mon quart une heure plus tard.

Je suis allé chercher quelque chose à manger avec un de mes bons amis. Nous nous sommes arrêtés, j'ai utilisé les toilettes, et on plaisantait car à ce moment-là, ce n'était encore que des rumeurs sur la radioactivité à bord du navire. Et on plaisantait sur moi, disant qu'il allait me pousser des doigts et des orteils supplémentaires, des choses comme ça. Et on a dit "Arrêtons, et faisons vérifier notre radioactivité", car ils avaient commencé à mettre en place ces points de contrôle inhabituels tout au long du navire. Et ils disaient "C'est juste une précaution, ne vous inquiétez de rien. Si vous avez un peu de temps libre, faites-vous simplement contrôler."

Et on plaisantait, on riait en marchant dans la zone. Il a été contrôlé en premier, et il ne s'est rien passé, ses mains ont été contrôlées et il ne s'est rien passé, il avait un sourire narquois du genre "Je te l'avais dit, c'est juste une perte de temps."

Mes bottes ont été contrôlées, mon pantalon puis mes mains, et dès qu'ils sont arrivés à mes mains, la machine est simplement devenue folle. Et instantanément nous sommes passés de l'envie de sourire à... être simplement nerveux, et effrayés.

Ils ont immédiatement dit à tout le monde de s'éloigner de moi, ils ont établi un périmètre autour de moi, et ils m'ont amené à la station de décontamination, en disant alors à tout le monde de "ne pas bouger", ce qui signifiait "restez à votre place et reculez." Et tout le monde regardait et flippait... Je devais tendre mes mains recouvertes de sacs, et ils disaient à tout le monde à quel point j'étais contaminé, ils disaient "Reculez, reculez!".

On arrive à la station de décontamination, et je vois qu'il y a là une énorme pile de vêtements, d'autres marins. Je rentre et ils ont dû enlever 3 couches de peau de mes mains et mes bras. Ce n'était pas à la suite, ils avaient frotté pour enlever une couche et j'ai dû me laver, ce truc orange abrasif que vous utilisez pour enlever la peinture ou l'huile, puis ils recommençaient et vérifiaient. Puis on recommençait tout le processus, alors dans ma tête, je priais pour que la machine cesse d'émettre ses bips et que j'en aie fini avec ça.

Personne ne m'a dit à ce moment-là ce qui se passait. Ils me disaient juste de rester là et me tenir tranquille, de ne rien toucher ni personne. C'était presque comme si j'avais la peste. Et... finalement, la machine a cessé de sonner, et ils m'ont laissé retourner à ma couchette. C'est alors que j'étais dans mon poste de couchage qu'ils m'ont appelé et demandé de prendre mon quart, pour relever la personne de garde. Et ils m'ont dit que j'avais reçu une quantité de radiations plus élevée que quiconque sur le navire.

Nous avons découvert par la suite que notre zone de travail, puisqu'elle était à l'extérieur, avait le plus fort niveau de radioactivité, à cause de tous nos pavillons et cordages que nous utilisions pour les haler. Et ils ont isolé toute la zone du reste du bâtiment.

HC: Avez-vous présenté quelques symptômes ?

ME: Deux mois plus tard, une bosse est apparue sur ma mâchoire, et j'ai été la faire examiner par un médecin de la marine, il m'a dit qu'il n'y avait rien que je puisse faire pendant que nous étions en mer, nous devrions attendre pour la retirer. Et une autre bosse est apparue entre mes yeux, j'ai une autre grosseur sur ma cuisse droite.

Aussitôt que j'ai quitté l'armée je suis retourné à l'université, et j'ai repris les sports universitaires.

J'ai effectivement couru à 3 secondes du temps olympique pour mon équipe. Et lentement après cela mon corps a commencé à se déglinguer. J'ai du mal à respirer à présent, c'est comme si mes poumons étaient trop gros pour mon corps, dès que je m'en sers de manière intensive.

J'ai perdu pas mal de poids entre le temps où j'étais dans la Navy et maintenant. J'ai eu des ulcères à l'estomac...

HC: Et vos cheveux?

ME: Au cours du dernier mois et demi, mes... on ne le dirait pas, mais mes cheveux ont commencé à tomber. J'essaye d'éviter de les brosser et les peigner, et je ne les lave que tous les 3 jours. C'est comme une tradition de la Navy, quand vous la quittez, vous laissez pousser vos cheveux, et vous laissez pousser votre barbe, car vous avez été rasé si longtemps...

C'est comme ça, ils sont juste en train de tomber, et je ne veux pas accélérer les choses, donc j'essaye de l'éviter.

HC: Et qu'avez-vous dû signer?

ME: Peu de temps après, nous avons découvert que le bateau avait été irradié, nous avons terminé notre mission d'assistance, nous avons quitté la zone. Et avant de faire escale dans notre premier port depuis la catastrophe, nous avons tous dû signer ces documents disant que... l'armée n'était aucunement responsable de ce qui s'était passé, et nous avons dû signer des papiers disant que nous n'étions pas malades, que nous allions bien, et qu'ils avaient faits des tests sur nous.

Ce n'était pas comme un choix par oui ou par non, c'était simplement "vous devez signer."



Jeff Patterson: Je voulais vous questionner sur les premiers moments, un des produits qui sortent de la centrale est l'iode radioactif, il se loge dans votre glande thyroïde.

Vous a-t-on donné des cachets d'iodure de potassium pour saturer votre thyroïde, ou connaissez-vous des gens sur le navire ayant pris des comprimés d'iode ? Les cachets d'iodure de potassium protègent la thyroïde, que vous a-t-on dit à ce sujet ?

ME: Nous n'avons jamais su personnellement que nous étions censés prendre de l'iode pour prévenir les effets de la radioactivité. Et nous avons découvert plus tard que les hauts gradés comme le commandant (CO), le commandant en second (XO), tous ceux avec un travail vraiment important, avaient eu des comprimés d'iode. Les pilotes ont obtenu des comprimés d'iode, mais les marins ordinaires ? Nous n'avons pas eu de comprimés d'iode.

Nous avons en fait eu une discussion mon patron et moi, j'ai toujours travaillé dur pour lui, alors il y a toujours eu un peu d'amitié entre nous, comme par exemple plaisanter sur ce qui se passait.

J'ai raconté une blague, et il a répondu quelque chose comme "Avez-vous eu votre médicament contre la radioactivité ?" Et j'ai dit "Le médicament contre la radioactivité ? Il y a un médicament pour ça ?" Il a eu un petit sourire sur le visage et a dit : "Vous me faites

marcher, j'ai reçu le mien, vous n'avez pas eu le vôtre ?" Et je l'ai pris comme nos plaisanteries habituelles.

Et puis plus tard, nous avons découvert que ce jour-là, ils avaient eu des comprimés d'iode... mouais...

Jeff P: L'une des caractéristiques de l'industrie nucléaire est le secret, la dissimulation et la minimisation, et de garder les choses secrètes. Il semble bien que beaucoup de choses ont été gardées secrètes vis à vis de vous, et peut-être encore maintenant. Si vous ne pouvez pas le faire [garder le secret], vous dissimulez, et cela ressemble à ce qui vous est arrivé, et puis la minimisation. Si vous ne pouvez pas appliquer les deux premiers points, alors [on dit que] c'est sans aucun risque pour vous.

Qu'en a-t-il été de votre suivi médical ensuite ? Deux questions : avez-vous jamais eu un examen de la thyroïde, et avez-vous accès à vos dossiers médicaux, que s'est-il passé à ce propos ?

ME: Directement après avoir quitté la marine, j'ai en quelque sorte... On nous a dit... Je déteste dire ça, c'est pratiquement comme si on nous avait lavé le cerveau, car on nous a dit qu'on n'avait pas reçu tant de radioactivité que ça, que la quantité de radiations qu'on avait reçue était équivalente à se tenir près d'un gars fumant une cigarette, ou un bronzage à la plage pendant toute une journée... Donc, j'avais ça dans la tête, ne pas m'inquiéter de cela, et d'autre part Jaime pleurant la nuit, disant "Tu dois te faire examiner!".

Après que plus de grosseurs ont commencé à apparaître et tout le reste, nous avons commencé à essayer d'obtenir mon dossier médical de l'état alors que Jaime était encore dans la Navy, et stationnée à Washington. Et ils ont en fait perdu toutes les données médicales me concernant pour cette période, tout ce qu'ils avaient c'était les données datant du camp d'entraînement, comme un vaccin contre la grippe et d'autres trucs.

Jeff P: Le secret et la dissimulation sont les mêmes que pendant les tests des armes nucléaires dans le Nevada : on faisait marcher des soldats jusqu'au point zéro après l'explosion sans aucune surveillance de leur exposition à la radioactivité.

Et il semble que vous ayez été traité de la même façon. Cela a bien peu changé!

HC: Avez-vous reçu de quelconques soins médicaux?

JP: Non, comme nous l'avons dit, j'étais dans la Navy l'année passée, j'ai donc vu le gynécologue de la Navy pour mes problèmes, et le pneumologue, mais ils ne m'ont donné aucun... Comme je l'ai dit, ils m'ont donné un terme général en guise de diagnostic, et dit : "Eh bien, nous allons juste vous donner un stérilet". Et il était parti l'année d'avant, il a quitté exactement un an avant moi, et sans soins médicaux ou avantages dans cette histoire, et avec la perte de son dossier, nous n'avons pu recevoir aucun soin.

HC: Donc Maurice, avez-vous jamais subi un examen complet par un médecin?

ME: Je n'ai jamais eu d'examen complet, la chose la plus proche ça a été... Deux trois mois après le décapage, ils m'ont rappelé au poste médical et ils m'ont fait asseoir à côté d'une

machine, juste pour voir comment ça allait. Ils m'ont dit que j'étais bon pour partir après ça, et qu'ils garderaient un œil sur moi, mais il ne s'est jamais rien passé après mon départ de l'armée.

HC: Parlons des hélicoptères juste une minute.



JP: Nous sommes sur un porte-avions, donc les hélicoptères sont les appareils qui ont volé jusqu'à terre amenant de la nourriture, de l'eau et des fournitures. Et ils revenaient évidemment porteurs de radioactivité à l'extérieur quand ils revenaient sur le pont d'envol, et les gens de la division aviation devaient prendre, vous voyez... des balais-brosses, du savon et de l'eau, et brosser les flancs des hélicoptères. Et évidemment cela s'écoulait simplement dans l'océan, ça ne pouvait aller que là. Et voilà comment ils ont nettoyé la radioactivité des hélicoptères.

ME: Non seulement cela - désolé - mais nous avons essayé de ne pas rester dans les vents, mais pour lancer les hélicoptères nous avons besoin de vent qui aide à les soulever du pont, donc durant les rotations spéciales où nous lancions nos appareils, nous devions nous exposer aux vents. Ce qui veut dire plus de radioactivité.

HC: Et le bâtiment est maintenant à quai en cours de décontamination n'est-ce pas, le porte-avions ?

JP: Non, il est en cale sèche. En fait, je pense qu'ils sont partis juste hier, ils ont été en cale sèche pendant un an, mais c'est une opération de routine, tous les 10 ans le navire y va.

HC: Bob Alvarez a quelque chose à dire.



Bob Alvarez : Juste brièvement... Ayant travaillé au Département de l'Énergie, je suis familier des moyens que le gouvernement Américain utilise, et je ne serais pas surpris que le... Vous étiez sur un porte-avions, exact ?

ME: Oui

BA: Les États-Unis ont une surveillance radiologique aérienne que l'armée pratique en continu, ainsi que le Département de l'Énergie. Et ils ont donc probablement fait une très vaste collecte de données, y compris la collecte d'échantillons de nuages, ainsi que de la télédétection à l'aide de détecteurs lithium - germanium, afin qu'ils puissent littéralement avoir une image des mesures d'énergie émanant du sol en fonction de la distance, ce genre de choses. Quand les États-Unis ont fait exploser des armes nucléaires à l'air libre, il y avait environ 250 000 militaires qui ont participé à ces tirs. Il s'est avéré que certains des groupes les plus exposés sont ceux qui assuraient la maintenance des appareils, les nettoyaient. L'autre question que j'avais : est-ce que qui que ce soit a prélevé un quelconque échantillon de votre urine, ou un autre de vos fluides internes, avez-vous eu un comptage corps entier ?

ME: Ils n'ont fait cela pour personne sur le navire.

BA: Personne! C'est tout ce que j'avais à demander.

HC: Nous devons donc ouvrir maintenant notre conférence pendant dix minutes aux questions des médias.

Je suis **John Miller**. Est-ce que quelqu'un vous a dit quelle dose, la dose cumulative, qu'ils pensaient que vous aviez reçue à ce moment-là ? Y a-t-il un nombre en millirems ou rems ?

ME: Au départ quand c'est arrivé, ils m'ont emmené à la station de décontamination. Ils parlaient tous, chuchotaient et se parlaient entre eux. J'essayais d'écouter et je n'ai jamais pu entendre combien j'ai réellement reçu. Mais ils m'ont parlé [de] toutes les autres personnes qui ont été irradiées plus tard - mon patron me l'a dit. En fait, il parlait à quelqu'un d'autre, il hurlait "Je veux savoir comment ça se fait que c'est un gars de notre division qui a eu le plus haut niveau de radioactivité sur le navire et il ne fait même pas partie de la division aviation!" Et après cela, toute notre division a été envoyée en bas pour subir les tests de radioactivité. Et ils ont fermé l'accès à tous nos ponts extérieurs, mais ils ne m'ont jamais dit la quantité exacte que j'ai reçue.

HC: Alors qu'en fait, la Marine et le gouvernement américain savaient absolument à quoi ils avaient été exposés, délibérément. Mais ils ne peuvent poursuivre le gouvernement américain donc ils poursuivent TEPCO, pour leur avoir menti, mais en fait, c'est le gouvernement américain qui ment. Jeff et moi, et je pense Andy, serions prêts à aller au tribunal pour soutenir ces personnes qui poursuivent TEPCO, et peut-être le gouvernement américain. [Applaudissements]

Journaliste : Pouvez-vous dire à quelle distance de Fukushima et du Japon vous vous trouviez, et combien de temps vous êtes restés dans la zone ?

JP: Nous sommes restés près de la côte du Japon pendant environ deux mois. Et durant cette période, on se déplaçait de 1 mile de la côte [environ 1,8 km] jusqu'à 10 miles, on faisait des allers-retours, des cercles, vers le haut, vers le bas, d'est en ouest. On ne cessait de se déplacer, mais nous étions très fréquemment à 1 ou 2 miles de la côte.

Journaliste : Des centrales nucléaires ?

JP: Exact, c'est ce que je veux dire, à partir des centrales, nous en étions à un ou deux miles. Ce que nous avons fait, c'est tracer... Nous avions une grande carte de l'océan, où on a reporté la latitude et la longitude de la centrale, nous avons principalement tracé une ligne à 50 miles à l'Est de la centrale, puis ils ont utilisé quelques calculs pour déterminer un triangle, c'était le "panache" en dehors duquel nous étions censés rester, mais nous savons tous que ça circule partout, donc...

ME: Nous avions en fait eu pour consigne de ne pas, par exemple, dire au reste de l'équipage - du fait que nous avions eu beaucoup d'informations avant tout le monde, car nous devions savoir où nous allions et si c'était sans danger, et quelle était la meilleure route à prendre - de ne rien dire au reste de l'équipage sur le panache radioactif, ou les paramètres dans lesquels nous opérions.

Journaliste: Donc une question sur... Y a-t-il eu d'autres personnes affectées ? Est-ce que d'autres personnes parlent d'avoir été atteintes ? On sait de manière formelle que l'armée dit "C'est écrit noir sur blanc, on n'est pas responsables". Y a-t-il une quelconque sympathie dans les rangs, dans la hiérarchie, les hauts responsables, une quelconque reconnaissance que des personnes étaient malades ?

JP: Il y a plus d'une centaine de personnes impliquées dans l'action en justice. On est les deux seuls à se connaître, vous savez nous étions dans une petite division, c'est plutôt rare, nous allions à l'extérieur pour les pavillons et autres, mais c'est un si petit service. Le reste des gens sont de la division aviation. Donc il y a pas mal de gens que nous ne connaissons pas personnellement, c'est un si grand bâtiment. Mais on leur a parlé; ce sont eux qui se sont manifestés et ils se sont impliqués

ME: Il y a en fait, depuis notre interview la nuit dernière qui a été diffusée à la télé, un tas de gens qui ont envoyé un courriel à Jaime, comme des hauts gradés, des officiers supérieurs, disant qu'ils étaient malades. Et je pense qu'ils vont essayer de s'impliquer. Et beaucoup d'autres gens que nous ne connaissons pas et avec qui nous sommes en contact à travers notre avocat Paul, pour découvrir leurs histoires.

Journaliste: Y a-t-il eu des tentatives, quand vous parliez en tant que militaires, de vous rabaisser, vous a-t-on traités de "poules mouillées qui ne tiennent pas le coup", y a-t-il eu de quelconques tentatives de vous faire tomber, de dégrader votre image, de vous faire taire?

JP & ME: Pas encore. On le craint, mais pas encore.

Journaliste : Je me demandais, avez-vous parlé avec votre avocat de la validité de cette renonciation manifestement contrainte que vous avez dû signer ? Peut-elle être contestée ?

ME: C'est que, du moment où vous rejoignez l'armée, jusqu'à ce que vous en partiez, vous perdez tous vos droits. Quand vous vous allez au camp d'entraînement, vous devez signer un papier qui dit que vous êtes maintenant la propriété du gouvernement des États-Unis, donc vous ne pouvez les poursuivre pour quoi que ce soit. Ce n'est qu'une autre assurance de plus.

JP: Notre avocat s'occupe de cela, il est au courant, nous essayons de trouver des copies quelque part, nous verrons.

Journaliste: Jaime, vous avez dit que pendant environ un mois et demi, vous n'avez pas su ce qui s'était passé, [à bord ?] du navire ?

JP: Oui.

Journaliste : Et pourtant, vous avez dit que vous étiez censés ne rien dire à personne ?

JP: Eh bien, nous... Dans des situations de ce genre, ils coupent le câble, Internet, les téléphones... donc vous ne pouvez pas vraiment avoir accès à des rumeurs, de mauvaises informations, vous ne pouvez pas partager d'informations - juste en tant que mesure de protection. Donc nous ne savions pas que c'était arrivé quand ils nous ont dit, un mois peut-être un mois et demi plus tard, "Hey on doit délimiter ce nuage radioactif pour rester en dehors, mais ne le dites à personne car vous savez, c'est vraiment sans danger, c'est juste par mesure de précaution, et nous ne voulons pas que tout le monde à bord, vous savez... ne s'inquiète, et que tout le monde, vous savez, cela causerait un tollé de 5000 personnes."

ME: En fait, on nous a dit que c'était... on n'a jamais su que la centrale avait vraiment explosé.

On nous a dit que c'était une petite fuite, et qu'on prenait juste des précautions, c'est pourquoi on l'indiquait sur une carte. Et ça serait... Ils mettaient à jour la partie numérique, car il y avait des écrans tactiles sur le pont ou nous étions, avec la position relative du navire par rapport à la terre.

Et ils le mettaient à jour, la direction de notre division, et ils voulaient qu'on le mette à jour, nous, sur une carte, une carte papier. Tous les jours, les paramètres changeaient et on indiquait le nouveau territoire où on ne pouvait pas aller et puis finalement, on est simplement restés dans une zone, et ils nous ont dit de ne pas en sortir et ajouter à la rumeur, car à ce moment-là, ils prenaient juste des précautions pour éviter la panique générale.

Journaliste: [question inaudible]

JP: Oui, je veux dire c'est très... C'est dur... vous savez... c'est un peu comme il l'a déjà dit, parfois on nous lave le cerveau, et on pense "Ho, tout va bien, ils ne nous feraient pas ça." Donc c'est être dans une situation vraiment bizarre.

ME: Quand ça se produit, il y a des gens qui essayent de se suicider, il y a des gens qui essayent de quitter le navire. C'est comme si vous viviez dans la peur chaque jour, c'est horrible.

HC: Je pense que nous allons finir maintenant spécifiquement pour la presse, puisque c'est une conférence de presse. Y a-t-il des gens de la presse qui vraiment... Êtes-vous de la presse ?

Journaliste: Oui, je suis [inaudible]

HC: Un bulletin d'information...

Journaliste : Je n'ai qu'une question : vous ont-ils proposé des tenues ou des masques de protection ?

JP: Non, la seule fois, après avoir quitté le Japon, deux mois plus tard, nous avons fait un nettoyage du navire. Tout le monde est sorti avec des brosses, du savon et de l'eau, et a nettoyé le navire avec les lave-ponts. C'est la seule fois où nous avons porté des tenues de protection chimique biologique radiologique.

ME: Il n'y avait pas de masque de protection respiratoire, c'était simplement une veste faite d'un certain matériau, un pantalon, des bottes et des gants en plastique.

HC: Le plastique n'arrête pas les rayonnements gamma.

Je pense que nous devons terminer maintenant, mais spécialement pour les médias, tous les deux sont prêts à des entretiens en tête-à-tête, si vous avez d'autres questions. Nous le ferons ici oui, si vous pouvez rester.

Merci. [Applaudissements]



Transcription : Andreas Vérification : Kna Traduction : Marie-Élise Relecture : Kna, Odile

[N.D.E : depuis cette conférence de presse, d'autres marins se sont associés et ont porté plainte : <u>Fukushima : 51 soldats américains atteints de cancer portent plainte contre Tepco</u>]

Deuxième session : Les conséquences médicales et écologiques

Modératrice: Helen Caldicott

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Implications de la contamination massive du Japon par le césium radioactif



par Steven Starr, responsable scientifique de Physicians for Social Responsibility (Médecins pour une Responsabilité Sociale), directeur de Programme scientifique du Laboratoire clinique, Université de Columbia, Missouri

Un grand nombre d'isotopes hautement radioactifs, libérés par la destruction de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, ont fortement contaminé le continent japonais. La plupart de ces radionucléides avaient des demi-vies courtes, cela signifiait qu'ils disparaîtraient pratiquement en l'espace de quelques jours ou mois. Pour nombre de ceux qui y ont été exposés, il y aura des conséquences majeures pour la santé.

Cependant, certains de ces éléments radioactifs ne disparaîtront pas rapidement, et ce sont ces radionucléides à vie longue qui vont continuer d'affecter négativement la santé de toutes les formes de vie complexes qui y sont exposées.

Au premier rang de ceux-ci, le césium 137 a pris une importance particulière car il s'est avéré être le plus abondant des radionucléides à vie longue à rester dans l'environnement après les catastrophes nucléaires à Tchernobyl et Fukushima. Il a une demi-vie radioactive de 30 ans, c'est pourquoi il persiste dans l'environnement. Les scientifiques pensent maintenant qu'il faudra entre 180 et 320 ans pour que le césium 137 autour du réacteur détruit de Tchernobyl disparaisse effectivement de l'environnement.

Le césium est soluble dans l'eau, il pénètre rapidement dans le sol et les eaux. Il est de la même famille chimique que le potassium, il l'imite, il se comporte comme ce macro-élément. Il devient rapidement omniprésent dans les écosystèmes contaminés.

Il est émis au cours des accidents et catastrophes dans les centrales nucléaires, car de grandes quantités de césium radioactif volatile s'accumulent à l'intérieur des barres de combustible des réacteurs nucléaires. Ainsi tout accident de réacteur nucléaire provocant la rupture, la fonte ou la combustion des barres de combustible entraînera la libération de césium gazeux hautement radioactif.

Césium 137

- Radionucléide à vie longue le plus abondant libéré par la rupture de barres de combustible nucléaire
- Demi-vie de 30 ans, persiste dans les écosystèmes pendant 180 à 300 ans
- Macronutriment soluble dans l'eau, imite le potassium
- Devient rapidement omniprésent dans les écosystèmes contaminés

Les radionucléides à vie longue tels que le césium 137 sont nouveaux pour nous en tant qu'éléments. Ils n'existaient pas sur Terre, en quelque quantité que ce soit, durant toute l'évolution complexe de la vie. Bien qu'imperceptibles à nos sens, ils sont des millions de fois plus toxiques que la plupart des poisons courants avec lesquels nous sommes familiarisés. Ils provoquent cancers, leucémies, mutations génétiques, malformations congénitales, malformations et avortements, à des concentrations presque inférieures [aux capacités] de détection et de compréhension humaines. <u>Ils sont mortels au niveau atomique ou moléculaire</u>.

Ils émettent des rayonnements, des formes invisibles de matière et d'énergie que nous pourrions comparer au feu, car l'irradiation brûle et détruit les tissus humains. Mais contrairement à la combustion des combustibles fossiles, le feu nucléaire issu d'éléments radioactifs ne peut pas être éteint. Ce n'est pas un feu pouvant être dispersé ou étouffé car il brûle à l'échelle atomique – il provient de la désintégration des atomes.

Ainsi, le terme radioactivité indique combien d'atomes radioactifs se désintègrent par unité de temps. Nous mesurons l'intensité de la radioactivité par la fréquence de ces désintégrations et l'énergie qu'elles produisent. Un Becquerel est égal à une désintégration atomique par seconde. Un Curie est défini comme la quantité de matière radioactive se désintégrant à rvthme de 37 milliards désintégrations par seconde. Donc un Curie est égal à 37 milliards de Becquerels.

RADIOACTIVITÉ combien d'atomes radioactifs se désintègrent dans une période de temps.

1 Bequerel (Bq) = 1 désintégration atomique par seconde

1 Curie (Ci) = 37 milliards de Becquerels, c.-à-d. 37 milliards de désintégrations atomiques par seconde



Isotope	Demie-vie (années)	Abondance naturelle (%)	Activité spécifique (Ct/g)	Mode de désintégration	Energie de rayonnement (MeV)		
					Alpha (a)	Beta (β)	Gamma (7)
K-40	1,3 milliard	0.012	0,0000071	β. CE		0.52	0,16

Radionucléides naturellement présents dans la nourriture

Potassium 40 = 0.0000071 Curies par gramme =

soixante et onze dix-millionnièmes de Curie par gramme

versus

Cesium 137 = 88 Curies par gramme Strontium 90 = 140 Curies par gramme

		radioactives avec un Radi			ésium	
Isotope	Demie-vie	Activité	Mode de	Energie de rayonnement (MeV)		
	(années)	spécifique (CVg)	désinté- gration	Alpha (a)	Beta (β)	Gamma
Cs-134	2,1	1300	β		0,16	1,6
Cs-135	2,3 millions	0,0012	β		0,067	
Cs-137	30	88	β		0,19	

		radioactives d avec un Radi			ntium	
Isotope	Demie-vie	Activité	Mode de	Energie de rayonnement (MeV)		
00000000	(années)	spécifique (CVg)	désinté- gration	Alpha (a)	Beta (β)	Gamma (y)
Sr-90	29	140	β		0,20	

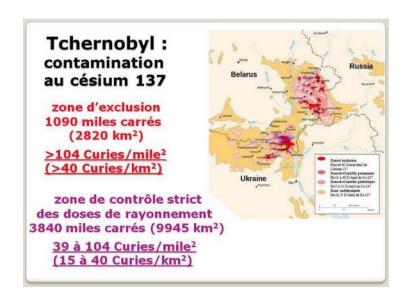
Parfois ces radionucléides artificiels sont comparés aux radionucléides naturels, comme le potassium 40 qu'on trouve toujours dans les bananes et d'autres fruits. Cependant, c'est une comparaison erronée, puisque les éléments radioactifs naturels sont très faiblement radioactifs. Dans les tableaux des laboratoires — voyez ici en vert -, la radioactivité est décrite comme une "activité spécifique". Notez que le potassium 40 a une activité spécifique de 710 millionièmes de Curie par gramme. Comparez cela aux 88 Curies par gramme du césium 137. C'est comme comparer un bâton de dynamite à une bombe atomique!

Les produits de fission hautement radioactifs comme le césium 137 et le strontium 90 émettent de 10 à 20 millions de fois plus de radiations par unité de volume que le potassium 40. Lequel préférerez-vous donc avoir dans vos bananes ?

C'est en fait la quantité de césium 137 déposée par kilomètre carré qui définit si une zone est classifiée comme trop radioactive pour pouvoir y travailler ou y vivre. On peut avoir une idée de l'extrême toxicité du césium 137 en considérant combien il en faut peu pour rendre une grande surface inhabitable.

Le césium 137
est <u>10 millions de fois plus radioactif</u>
que le potassium 40

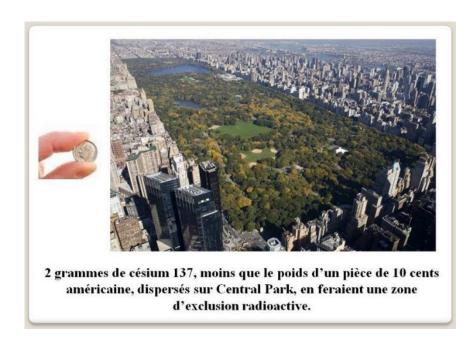
Il y a plus de radioactivité dans 2 grammes de césium 137 que dans 20 tonnes de potassium 40



Les terres fortement contaminées par la destruction de la centrale nucléaire de Tchernobyl sont classifiées selon la quantité de Curies au kilomètre carré. Il y a eu 3840 miles carrés (9946 km²) de terres contaminées entre 15 et 40 Curies au kilomètre carré ; ces zones sont considérées comme zones de contrôle strict de la radioactivité.

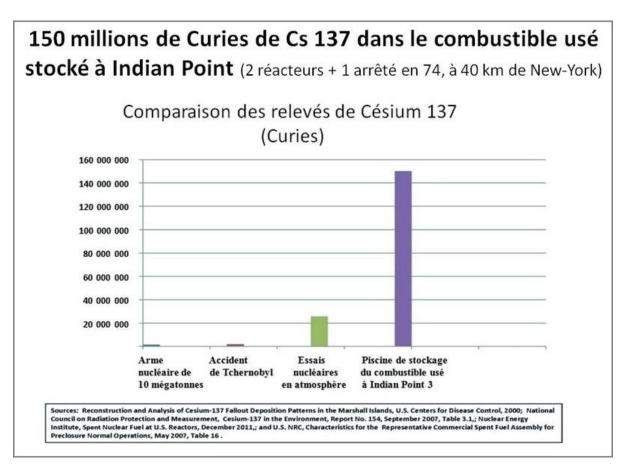
La zone d'exclusion inhabitable de 1100 miles carrés (2850 km²) qui entoure le réacteur détruit de Tchernobyl enregistre une radioactivité de plus de 40 Curies au kilomètre carré. Pour ceux qui sont plus habitués aux miles carrés, comptez 104 curies au mile carré (2,59 km²).

Considérons à nouveau qu'un gramme de césium 137 contient 88 Curies de radioactivité. Ainsi, il suffirait d'un tiers de gramme de césium 137 répandu sous forme d'aérosol de microparticules ou de gaz sur une zone d'un kilomètre carré pour rendre ce kilomètre carré inhabitable.



Moins de deux grammes de césium 137, à peine la taille d'une pièce américaine de dix cents, pulvérisés en microparticules ou sous forme de gaz radioactif et uniformément répartis sur une superficie d'un mile carré (2,59 km²), transformera ce mile carré en zone d'exclusion radioactive inhabitable. Central Park à New York peut être rendu inhabitable avec 2 grammes de microparticules de césium 137.

Difficile à croire, n'est-ce pas ? Rappelez-vous que ces poisons nucléaires sont *mortels à l'échelle atomique*. Il y a autant d'atomes dans un gramme de Cs 137 qu'il y a de grains de sable sur toutes les plages du monde, 10^{21} atomes. 1480 trillions d'entre eux (1,48 x 10^{12}) se désintègrent à chaque seconde, libérant une l'énergie nucléaire invisible. Cela correspond à 1 ½ million de désintégrations par seconde au mètre carré.

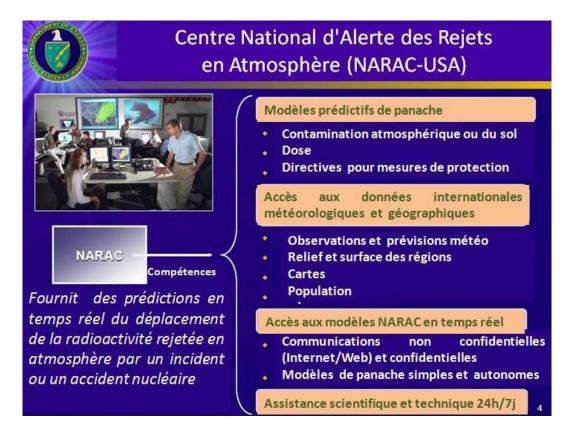


J'ai inclus une diapositive de plus pour mentionner les stocks immenses de césium 137, environ 150 millions de Curies, localisés dans une piscine à combustible usé près d'ici à la centrale nucléaire de Indian Point, à environ 40 miles d'ici (65 km) par la route, moins que ce qu'un nuage radioactif peut franchir. Nombre des 104 réacteurs nucléaires commerciaux américains contiennent plus de 100 millions de curies de césium 137 dans leurs piscines à combustible usé, bien plus que dans les piscines de Fukushima. Maintenant que vous avez une idée de l'extrême toxicité du césium 137, penchons-nous sur l'étendue de la contamination en césium 137 du territoire japonais.

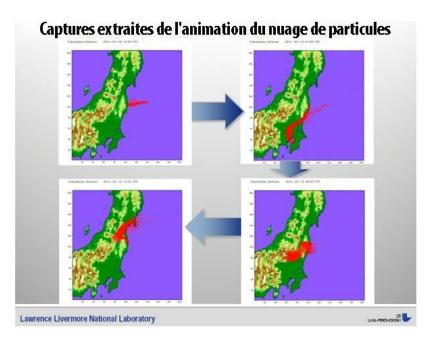


On sait maintenant que les réacteurs nucléaires 1, 2 et 3 de Fukushima Daiichi ont tous fondu et traversé les cuves d'acier dans les jours qui ont suivi le tremblement de terre et le tsunami du 11 mars 2011. Cela n'a pas été rendu public ni par TEPCO, ni par le gouvernement japonais, pendant deux mois.

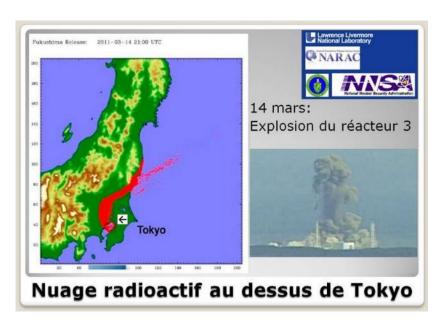
Les plus grandes quantités de gaz hautement radioactifs ont été libérées peu de temps après la fusion des cœurs, et 80 % de ce gaz émis par les réacteurs sont supposés avoir voyagé loin du Japon, au-dessus du Pacifique. Toutefois, les 20 % restants se sont dispersés à l'intérieur des terres japonaises.



Le 11 mars, l'Administration Nationale de la Sécurité Nucléaire des États-Unis a mis son système de mesure aérien NA-42 à la disposition des gouvernements japonais et américain. Le Centre National de Surveillance des Émissions Atmosphériques (NARAC) des laboratoires Lawrence Livermore s'est mobilisé pour fournir des modélisations de prévisions atmosphériques. Les deux diapositives suivantes ont été produites par le laboratoire Lawrence Livermore et sont censées avoir été transmises au gouvernement japonais.

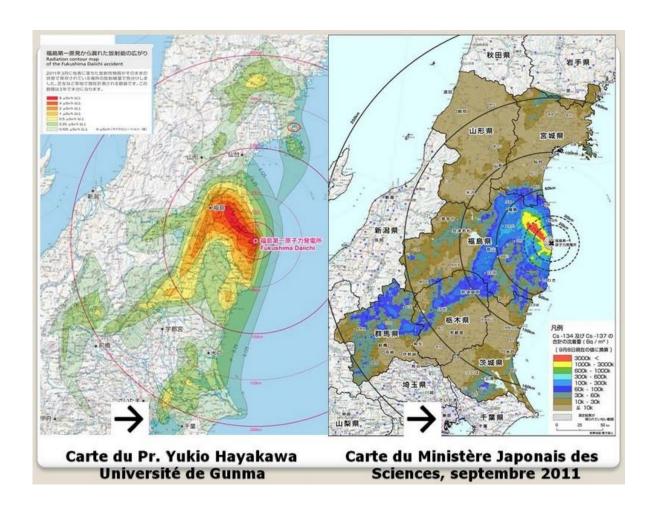


Le 14 mars, les vents d'Est, qui poussaient les gaz et les aérosols hautement radioactifs provenant de Fukushima vers la mer, ont tourné et ont repoussé le panache radioactif sur le continent japonais. Vous pouvez voir ici cette progression, le nuage radioactif est indiqué en rouge.



Notez que les cartes indiquent que le panache est d'abord allé <u>au Sud, au-dessus de Tokyo</u>, pour se diriger ensuite vers le nord lorsque les vents ont changé. Toutes les régions qui ont

été survolées par les gaz radioactifs ont été contaminées, mais la plus grosse contamination a eu lieu là où la pluie est tombée. C'est ce qui explique l'aspect irrégulier des retombées radioactives.



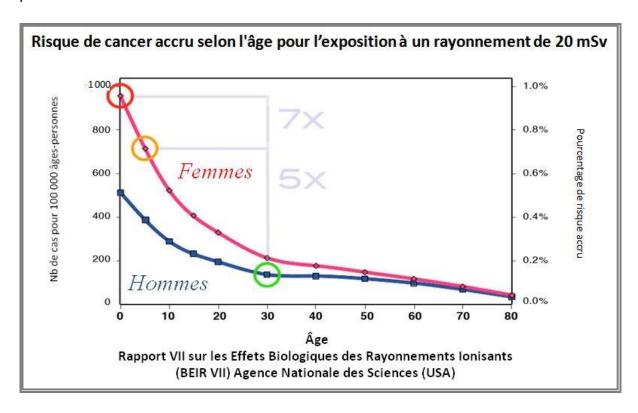
Huit mois après la catastrophe, le ministère des Sciences japonais a publié cette carte, c'est celle qui se trouve sur la droite, qui montre que <u>11 580 miles carrés, (30 000 km²), qui représentent 13 % du territoire japonais, ont été contaminés par le césium radioactif à vie lonque.</u> Notez que la carte officielle ne spécifie aucune contamination en césium 137 pour la région métropolitaine de Tokyo, contrairement à une enquête non officielle faite à la même époque par le Professeur Yukio Hayakawa de l'Université de Gunma. Compte tenu du fait que le gouvernement japonais et TEPCO ont nié pendant deux mois que des fusions des cœurs des réacteurs aient eu lieu à Fukushima, il faut examiner toutes les données officielles avec une bonne dose de scepticisme.

4500 miles carrés (nous avons entendu aujourd'hui que ça pourrait être 7700 miles carrés) [environ 11 600 / 20 000 km²] – une zone plus grande que le Connecticut – présentent des niveaux de radioactivité supérieurs au taux d'exposition précédemment admissible au Japon de 1 millisievert par an. Plutôt que d'évacuer cette zone, le Japon a choisi de relever son seuil admissible d'exposition en le multipliant par 20, de 1 mSv à 20 mSv par an.

Toutefois, les quelque 300 miles² (environ 780 km²) entourant les réacteurs détruits de Fukushima ont été tellement contaminés qu'ils ont été déclarés inhabitables. 159 000 Japonais ont été expulsés de cette zone d'exclusion radioactive. Ils ont perdu leurs maisons, leurs biens et leurs emplois et la plupart n'ont reçu qu'une petite compensation pour couvrir leurs frais de subsistance en tant qu'évacués. Notez qu'ici le critère utilisé pour l'évacuation est le



millisievert, ce n'est pas une quantité de rayonnement mesurée par unité de surface que je viens de décrire, comme le Curie ou le Becquerel. C'est plutôt le Sievert, qui est une quantité <u>calculée</u> pour représenter les <u>effets biologiques</u> des rayonnements ionisants. En d'autres termes, le millisievert est un *nombre dérivé*, basé sur des modèles mathématiques utilisés pour convertir la dose absorbée en "dose efficace".



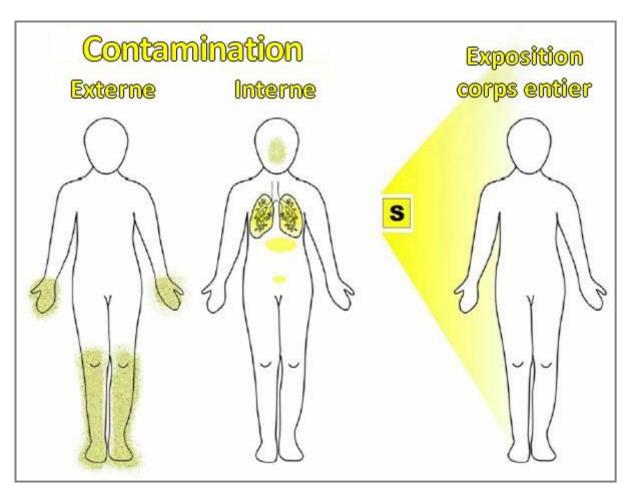
Quelle est l'augmentation du risque sanitaire des Japonais lors d'une exposition à 20 mSv par an ? Examinons les schémas établis sur la base des données publiées par l'Académie Nationale des Sciences, qui m'ont été transmis par lan Goddard.

L'axe vertical Y donne le nombre de cas de cancer pour 100 000 personnes de même âge, et l'axe horizontal X, l'âge de la population à partir de zéro jusqu'à la vieillesse.

Examinons maintenant la dose prétendument sécuritaire de 20 mSv par an. À cause de cette exposition, il y aura environ 1000 cas supplémentaires de cancer chez les nourrissons de sexe féminin et 500 chez ceux de sexe masculin, pour 100 000 personnes par classe d'âge. Il y aura 100 cas de cancer de plus chez les hommes de 30 ans, dans leur classe d'âge.

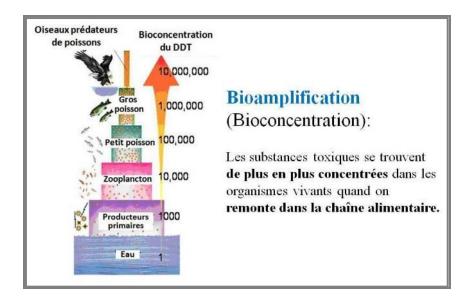
Notez que les enfants, surtout les filles, sont les plus exposés au risque de cancer radio-induit. En fait, les nourrissons de sexe féminin courent un risque 7 fois plus grand, et 5 fois plus grand pour une fille de 5 ans, d'attraper un cancer radio-induit par rapport à un homme de 30 ans.

Sachez aussi qu'il y a beaucoup de controverses concernant l'exactitude des méthodes utilisées pour en arriver à la mesure en millisieverts, en particulier la détermination précise des effets biologiques d'une exposition externe ou interne aux rayonnements ionisants.



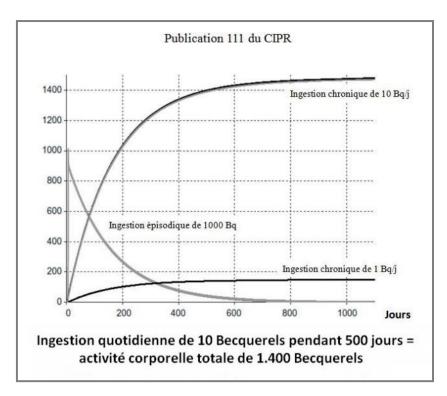
Voici les effets d'une exposition à une source de rayonnements ionisants **externe** au corps, par rapport à une exposition provenant de l'ingestion de radionucléides et induisant une exposition **interne** chronique prolongée des cellules vivantes à proximité immédiate des particules et atomes radioactifs ingérés.

Dans les territoires environnants Tchernobyl et Fukushima, la principale voie d'exposition interne passe par l'ingestion d'aliments contaminés au césium 137, qui tend à s'accumuler dans les plantes et les animaux. Cela signifie que le césium 137 ne peut pas être éliminé plus rapidement qu'il est ingéré. Il s'accumule donc et sa concentration augmente dans la plante ou l'animal qui l'ingère fréquemment.



Le césium 137 a aussi tendance à se concentrer au fur et à mesure qu'il remonte dans la chaîne alimentaire. Cela signifie qu'il est de plus en plus concentré chez les espèces prédatrices. Ceci avait déjà été observé pour d'autres toxines industrielles comme le DDT, dont la concentration s'amplifie des millions de fois de la base au sommet de la chaîne alimentaire.

Par conséquent, tous les produits alimentaires d'une région contaminée tendent à contenir du césium 137. Ceux qui sont naturellement riches en potassium, comme les champignons et les baies, tendent à présenter des concentrations très élevées. Les produits laitiers et les viandes auront également tendance à avoir des concentrations plus élevées.



La Commission internationale de protection radiologique, la CIPR, qui établit des normes de sûreté radiologique, reconnaît que le césium 137 s'accumule chez les êtres humains. Cette

figure de la CIPR compare une ingestion unique de 1000 Becquerels de césium 137, une exposition en une seule fois, à une ingestion journalière de 10 Becquerels. En une exposition unique, notez que la moitié du Césium 137 est éliminée de l'organisme en 110 jours. C'est considéré comme étant la "demi-vie biologique".

Notez aussi qu'avec l'ingestion quotidienne de 10 Becquerels de césium 137, la radioactivité totale du corps continue d'augmenter jusqu'à ce que, après environ 500 jours, on mesure plus de 1400 Becquerels dans le corps. Les Becquerels peuvent être mesurés sur les êtres vivants parce que le césium 137, la désintégration du césium 137, produit un rayonnement gamma qui passe à travers le corps et peut être mesuré avec un compteur corps entier [WBC]. Il y a un siège où les enfants peuvent s'assoir, ou n'importe qui, et on peut calculer la quantité de becquerels par kg de poids corporel.

Pour un adulte de 70 kg, une activité corporelle totale de 1400 Bq correspondrait à 20 Bq par kg de poids corporel. Pour un enfant de 20 kg, ce seraient 70 Bq par kg de poids corporel. Le document du CIPR ne précise pas l'âge moyen ou le poids de ceux examinés dans l'étude. Toutefois, les normes de sécurité établies par l'industrie nucléaire ne considèrent pas que ce niveau d'exposition chronique à une prétendue "faible dose" de rayonnement constitue un danger significatif pour la santé humaine.

Communication brève

SWISS MED WEEKLY 2003. 133 pp. 4886490 wwwsmw.ch

Article évalué par les pairs

Incorporation chronique du césium 137 dans les organes de l'enfant

Y. I. Bandazhezvsky

Résumé

Dans la région de Gomel, qui a été lourdement contaminée par les retombées de la catastrophe de Tchernobyl, nous avons étudié depuis 1990 l'évolution de la charge de Cs-137 dans les organismes d'une population rurale, des enfants en particulier. Les enfants ont une charge moyenne de Cs-137 plus élevée que celle des adultes vivant dans la même communauté.

Nous mesurons les niveaux de Cs-137 dans les organes examinés à l'autopsie. La plus forte concentration de Cs-137 se trouve dans les glandes endocrines, en particulier dans la thyroïde, les surrénales et le pancréas. On trouve également des niveaux élevés dans le cœur, le thymus et la rate.

Mots-clés : enfants de Tchernobyl; césium radioactif; thyroïde; surrénales; pancréas; thymus; myocarde.

Le CIPR affirme dans ce document qu'une activité de 1400 Bq par kg pour le corps entier est équivalente à une exposition de 0,1 mSv par an. En d'autres termes, les modèles utilisés par les radiobiologistes pour convertir ce niveau de dose interne absorbée en "dose efficace" ne prédisent pas de risques graves à de telles expositions pour la santé. En fait, ils affirment qu'il n'est pas dangereux d'être exposé à un niveau 10 fois supérieur.

Il existe cependant de solides preuves que l'ingestion à ces niveaux de soi-disant "faible dose"

est, de fait, particulièrement préjudiciable pour les enfants. Les recherches menées par le Dr Yuri Bandazhevsky, et ses collègues et étudiants du Bélarus au cours de la période de 1991 à 1999 ont établi une corrélation entre des niveaux de rayonnement situés entre 10 et 30 Bq par kg pour le corps entier et des anomalies du rythme cardiaque, et, pour des niveaux de 50 Bq par kg de poids corporel, des dommages irréversibles des tissus cardiaques et d'autres organes vitaux.

L'une des découvertes clés faites par Bandazhevsky a été la bioconcentration du césium 137 dans le système endocrinien et les tissus cardiaques, ainsi que le pancréas, les reins et les intestins. Cela va complètement à l'encontre de l'une des principales hypothèses utilisées par la CIPR pour calculer la "dose efficace" telle que mesurée en millisieverts ; que le césium 137 est uniformément réparti dans les tissus humains.

Permettez-moi de réaffirmer ceci : la méthodologie actuelle de la CIPR est de supposer que la dose absorbée est uniformément répartie dans les tissus humains. En fait, ce n'est pas le cas.

Incorporation chronique du césium 137 dans les organes de l'enfant Y.I. Bandazhevsky									
Tableau 1		1	2	3	4	5	6		
Niveau de Cs-137 mesuré dans 13 organes de 6 enfants. Très haute activité	Cause du décès	Septicêmie	Prématurité et malformation	Septicémie hémorragique	Malformation cérébrale	Maladie cardiaque	Septicémie		
spécifique du Cs-137	Organes								
dans le pancréas, les	Cœur	5333	4250	625	4166	1071	1491		
glandes surrénales, le	Foie	250	277	525	851	882	1000		
cœur, mais aussi le	Poumon	1125	2666	400	1195	1500	2610		
thymus, l'estomac et	Reins	1500	1687	259	2250	812	583		
la paroi intestinal,	Cerveau	3000	1363	305	90	1693	714		
Dans les cas 1 et 2, la	Thyroïde	4333	6250	250	1900	n.e.	1583		
concentration du Cs-	Thymus	3000	3833	1142	3833	714	833		
137 dans le pancréas	Intestin grêle	2500	1375	571	3529	2200	530		
est respectivement	Gros intestin	3250	3125	261	3040	4000	2125		
44 et 45 fois celle	Estomac	3750	1250	1500	n.e.	n.e.	n.e.		
trouvée dans le foie.	Rate	3500	1500	428	1036	2000	2125		
	Surrênales	1750	2500	n.e.	2500	4750	2619		
n.e.: non effectué Les valeurs les plus élevées sont	Pancréas	11 000	12 500	1312	n.e.	n.e.	2941		

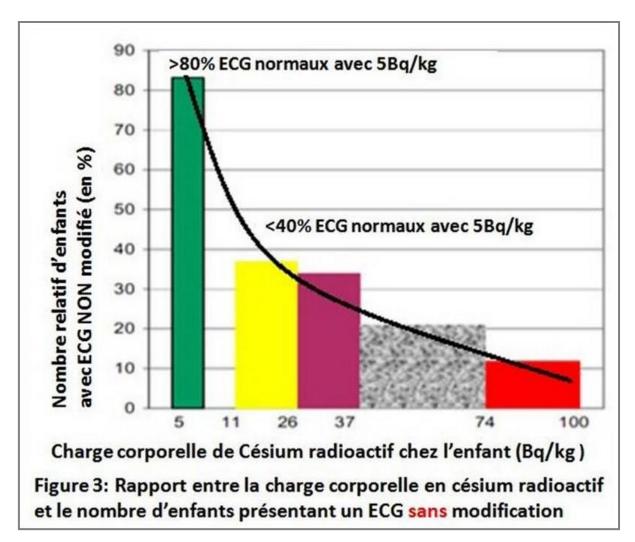
Ce tableau, tiré de Bandazhevsky "Incorporation chronique du césium 137 dans les organes des enfants", compare la radioactivité mesurée dans 13 organes de 6 enfants. Une très haute activité spécifique, c'est à dire des niveaux de radioactivité, souvent 10 fois plus élevés que dans d'autres organes et tissus, ont été trouvés dans le pancréas, la thyroïde, les glandes surrénales, le cœur et les parois intestinales.

Bandazhevsky a résumé ses neuf années de recherche dans son étude intitulée "Le césium radioactif et le cœur." Avec l'aide de nombreux amis, je viens juste de terminer l'édition d'une nouvelle traduction anglaise de ce travail rédigé en russe.

Ce document n'avait jamais été traduit jusque-là, en grande partie parce que peu de temps

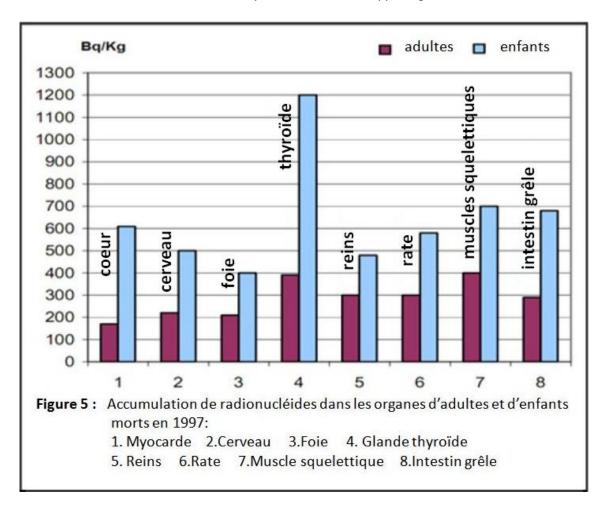
après que le Dr Bandazhevsky l'a présenté au Parlement et au Président du Bélarus, il a été sommairement arrêté et emprisonné. Des agents du gouvernement sont descendus dans l'Institut médical qu'il dirigeait et on détruit ses documents, archives et échantillons. Après qu'il a été libéré de prison, il a été placé en résidence surveillée. C'est à cette époque qu'il a écrit cette étude, pour tenter de préserver ses recherches, sachant qu'il était sur le point d'être de nouveau incarcéré pour très longtemps.

Tout comme on avait interdit aux médecins soviétiques de diagnostiquer les maladies liées à la radioactivité après Tchernobyl, le gouvernement biélorusse a œuvré pour supprimer le travail de Bandazhevsky, qui avait protesté contre les tentatives du gouvernement pour reloger les gens dans un territoire fortement contaminé par le césium 137.



Dans "Le césium radioactif et le cœur", Bandazhevsky a également établi une corrélation entre la quantité de césium 137 chez les enfants vivants et leur fonction cardiaque. Il a travaillé avec l'Institut Belrad qui a procédé à plus de 100 000 mesures corps complet sur des enfants biélorusses pour mesurer la quantité de césium 137 interne ingérée par chaque enfant. Il y avait tellement d'enfants contaminés en Biélorussie qu'il était difficile d'en trouver un seul avec zéro Bq par kg. Toutefois, seuls ceux ayant moins de 10 Bq par kg de poids corporel présentaient des électrocardiogrammes normaux. 35 % de ceux ayant de 11 à 37 Bq par kg avaient des ECG normaux, 20 % de ceux ayant de 37 à 74 Bq par kilogramme avaient des ECG

normaux, et seulement 11 % de ceux ayant de 74 à 100 Bq par kg avaient des ECG normaux.

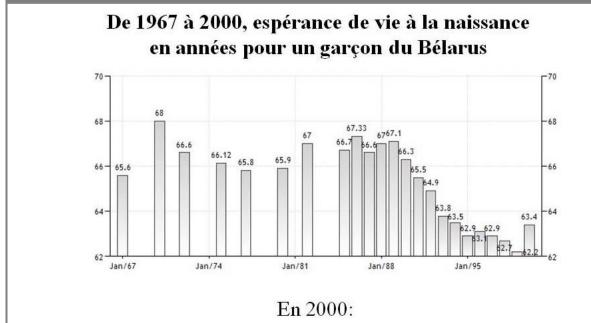


Cette diapositive qui montre la moyenne des résultats obtenus à partir de centaines d'autopsies effectuées en 1997, est également tirée de "Le césium radioactif et le cœur." Remarquez les très fortes concentrations en césium 137 dans la glande thyroïde.

Alors que nous nous soucions généralement des concentrations en iode radioactif dans la thyroïde, les travaux de Bandazhevsky nous montrent que le césium 137 est également susceptible d'avoir un rôle majeur dans le cancer de la thyroïde.



Je tiens à souligner à nouveau que la compréhension médicale et juridique actuellement acceptée du césium 137 consiste à dire qu'il est "assez uniformément réparti" dans les tissus humains. J'ai copié la page web du site de l'Agence de Protection Environnementale Américaine [EPA], d'où est tirée cette citation. Clairement, les autopsies d'échantillons de tissus humains analysés par Bandazhevsky montrent que ce n'est pas le cas. Cette nouvelle connaissance doit être intégrée à la manière dont nous appréhendons comment les radionucléides ingérés agissent sur le corps humain.



- De 45 à 47% des diplomés du secondaire présentaient des troubles physiques, dont des anomalies gastro-intestinales, des faiblesses cardiaques et des cataractes.
- 40% étaient diagnostiqués avce des "troubles sanguins chroniques" et des dysfonctionnements de la thyroïde.

Deux millions de personnes en Biélorussie vivent sur des terres fortement contaminées au césium 137. La plupart des enfants qui y vivent ne sont pas considérés en bonne santé, bien qu'ils l'étaient avant que la centrale nucléaire de Tchernobyl n'explose. Quatorze ans après l'explosion, 45 à 47 % des diplômés de l'enseignement secondaire présentaient des troubles physiques, dont des anomalies gastro-intestinales, des faiblesses cardiaques et des cataractes. Et 40 % étaient diagnostiqués avec des "désordres sanguins chroniques" et des dysfonctionnements thyroïdiens.

Je crains qu'il y ait beaucoup de japonais vivant maintenant sur des territoires tout aussi contaminés par du césium radioactif. Si les enfants japonais sont amenés à ingérer régulièrement des aliments contaminés au césium 137, ils développeront probablement les mêmes problèmes de santé que nous voyons aujourd'hui chez les enfants et les adolescents du Bélarus et d'Ukraine.

Donc, il est très important que nous reconnaissions le danger pour les enfants de l'ingestion régulière d'aliments contaminés par du césium 137, où qu'ils vivent. Il est également important d'éviter de nouvelles catastrophes nucléaires libérant ces poisons effroyablement toxiques dans les écosystèmes de la planète. Compte tenu des énormes quantités de radionucléides à vie longue qui existent dans chaque centrale nucléaire, c'est une tâche urgente.



J'espère avoir été clair sur le fait que les radionucléides à vie longue produits par les centrales nucléaires ne sont ni "sûrs" ni "propres". Je dirais que c'est une très mauvaise idée de fabriquer ces poisons nucléaires pour produire de l'électricité, et qu'il est grand temps de cesser d'en fabriquer, et d'essayer de gérer ceux que nous avons déjà créés, qui doivent être isolés des écosystèmes pendant au moins 100 000 ans.

Merci.

Transcription : Steven, Andreas Vérification : Kna

Traduction : Mimi, François

Relecture: François, Kna, Marie-Elise, Cécile

Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima, première journée 11 mars 2013

Tchernobyl, Fukushima et autres lieux contaminés : conséquences biologiques



par Timothy Mousseau, Département des Sciences Biologiques, Université de Caroline du Sud

Helen Caldicott : Nous avons maintenant le Dr Timothy Mousseau, du Département des Sciences Biologiques de l'Université de Caroline du Sud. Il va parler de Tchernobyl, Fukushima et autres endroits contaminés, et de leurs implications biologiques.

Timothy Mousseau : Merci Helen. Laissez-moi pour commencer remercier Helen, Mali [Lightfoot] et le PSR [Médecins pour une Responsabilité Sociale], d'organiser et d'accueillir cet événement. C'est merveilleux d'être ici, c'est une occasion fantastique. Étonnamment, je crois

- mais ce n'est peut-être pas étonnant - c'est vraiment le plus grand événement de ce genre, je pense, dans le monde aujourd'hui, je pense que c'est vraiment le plus grand événement, alors estimez-vous heureux d'être ici.

Ho, désolé... Je suis habitué à crier pour des groupes d'étudiants, donc je n'ai pas l'habitude de parler dans un micro comme ça.

Tchernobyl, Fukushima, et autres lieux contaminés Timothy A. Mousseau¹ & Anders P. Møller² Andrea Bonisoli-Alquati¹ Gennadi Millinevski³ ¹ Université de Caroline du Sud ² CNRS, France ³ Université Taras Shevchenko de Kiev Parrainé par : The Samuel Freeman Charitable Trust, USC College of Arts & Sciences, USC Office of Research, CNRS (France), Fulbright Foundation, Qiagen GmbH, National Science Foundation, National Institutes of Health, National Geographic Society, CRDF, OTAN

Quoi qu'il en soit, je travaille à Tchernobyl avec mes collègues depuis environ 13 ans maintenant, et cette première diapositive est vraiment là pour me rappeler de remercier les nombreux partenaires, dont quelques-uns ont eu un rôle essentiel pendant cette période, en particulier Anders Møller, qui a été mon principal collaborateur et partenaire depuis le tout début.

Ce que vous pourriez remarquer dans cette liste de co-auteurs, c'est qu'il n'y a pas de nom japonais. Mais je tiens à préciser que nous avons eu de nombreux collaborateurs japonais très importants, mais qui préfèrent ne pas être nommés dans la plupart de ces travaux. Dans notre première publication, nous avions une longue liste de nos collaborateurs, dans la seconde publication, il manquait trois d'entre eux, et dans la dernière publication, tous sauf un... parmi une demi-douzaine de collègues, n'ont vraiment pas voulu voir leur nom publiquement associé à ce travail. Ce n'était pas qu'ils refusaient de nous aider, ils ont été d'une très très grande aide, mais ils étaient préoccupés par les effets à long terme.

L'autre chose que je voulais mentionner sur cette diapo, ce sont nos sponsors bien sûr, spécialement le Samuel Freeman Charitable Trust [Organisation Caritative Samuel Freeman], qui a soutenu efficacement notre travail au cours des années.

Projet de Recherche Tchernobyl



Projet de Recherche Tchernobyl + Fukushima

- Démarré en 2000 par T.A. Mousseau et A.P. Møller
- Études des populations naturelles d'oiseaux, d'insectes, de microbes et de plantes.
- Études des enfants de la région de Narodichesky en Ukraine.
- En tant que biologistes évolutionnistes, nous nous sommes principalement consacrés à documenter l'adaptation et les impacts des forts taux de mutations sur les processus démographiques.

Bien! il y a un certain nombre d'années, avant le 11 mars, nous avons commencé notre travail, juste par hasard, sur l'impact des contaminants radioactifs à Tchernobyl, et c'était vraiment guidé par un intérêt pour la génétique évolutionniste, la biologie évolutionniste, et non pas la

radio-écologie, la médecine nucléaire, ou en aucun cas un activisme anti-nucléaire. Et nous avons commencé notre travail par les oiseaux, principalement parce qu'ils sont faciles à voir, à capturer, faciles à identifier, à comptabiliser, et vous pouvez même suivre certains d'entre eux tout au long de leur vie. Et parce qu'ils ne peuvent pas voir, sentir ou entendre parler de la radioactivité elle-même, ils ne sont pas repoussés par les barrières autour de Tchernobyl, donc ils vont dans la zone, et quand ils le font, nous pouvons les suivre, et nous pouvons suivre leur existence dans les zones les plus fortement contaminées. Cela nous donne beaucoup plus de précision, de capacité à mener des études sur les impacts sanitaires à long terme, - au moins si vous êtes un oiseau ou un insecte - de ces contaminants.

Bien sûr après le 11 mars, nous avons changé le nom de notre groupe en "Projet de recherche Tchernobyl + Fukushima". Je ne m'attends pas à ce que vous lisiez cette diapositive... C'est en fait juste une liste de la cinquantaine de publications que nous avons produites ces 7 ou 8 dernières années, tout ça pour vous montrer que nous avons été occupés. Parce que je sais que je dispose ici d'un temps assez court, je vais commencer mon propos par un retour en arrière. Je vais commencer par les conclusions, puis je reviendrai sur certaines des informations qui les étayent, juste pour le plaisir.

Principaux résultats des études de la faune à Tchernobyl et Fukushima :

- 1) La plupart des organismes étudiés montrent une augmentation significative des taux de dommages génétiques, en proportion directe du niveau d'exposition aux contaminants radioactifs.
- 2) De nombreux organismes présentent des taux accrus de malformations et anomalies du développement en proportion directe avec les niveaux de contamination
- 3) De nombreux organismes montrent des taux de fertilité réduits ...
- 4) De nombreux organismes montrent des durées de vie réduites ...
- 5) De nombreux organismes montrent des tailles de population réduites ...
- 6) La biodiversité a significativement diminué ... de nombreuses expèces sont localement éteintes.
- 7) Les mutations sont transmises d'une génération à l'autre, et montrent des signes d'accumulation au fil du temps.
- 8) Les mutations migrent en dehors des zones affectées dans des populations qui ne sont pas exposées (à savoir par effets de proximité des populations).

Donc, les principales découvertes. Après avoir travaillé à Tchernobyl depuis 2000 et Fukushima depuis juillet 2011, — on peut voir que cela vient surtout de Tchernobyl — la plupart des organismes qui ont été examinés dans le moindre détail montrent une augmentation significative des taux de dommages génétiques, directement proportionnelle au niveau d'exposition aux contaminants radioactifs. Nous avons quelques articles sur ce sujet, je serai

heureux de vous y renvoyer, nous avons passé en revue la littérature – comme d'autres – et c'est accablant !

La plupart des organismes vivant dans ces zones montrent des taux accrus de difformités, d'anomalies du développement, certaines d'entre elles pouvant être appelées tumeurs, ou cancers, en proportion directe des niveaux de contamination dans lesquels ils vivaient. Parce que ce sont des animaux, des plantes, des choses comme ça, ils ne s'éloignent généralement pas trop.

La plupart des organismes que nous avons observés montrent des taux de fertilité réduits. En ce qui concerne les oiseaux mâles, environ 40 % d'entre eux dans les parties les plus contaminées de Tchernobyl, sont complètement stériles, ils n'ont pas de spermatozoïdes. Et nous avons regardé, je ne vais pas vous montrer comment nous avons fait, mais nous avons observé très attentivement. 40 % des mâles n'avaient pas de spermatozoïdes, ou juste quelques spermatozoïdes morts quand nous avons pris les échantillons.

La plupart de ceux que nous avons pu suivre ont eu une durée de vie réduite. Et en conséquence de ces fertilités et durées de vie réduites, la plupart de ces espèces, de ces populations, sont de plus petite taille, avec des taux de croissance réduits. Le nombre d'individus dans la plupart de ces groupes est inférieur dans les zones les plus contaminées de Tchernobyl. Et en conséquence, beaucoup de ces espèces se sont en fait localement éteintes, dans les zones les plus contaminées. Ainsi la biodiversité a été affectée.

Les deux derniers points sont un peu plus spéculatifs et un peu plus fondés sur des preuves indirectes. Il est difficile de les tester directement, mais je pense que nos preuves indirectes sont assez solides, surtout maintenant que nous pouvons comparer les résultats de Tchernobyl avec ceux que nous observons à Fukushima, nous espérons comparer Fukushima/Tchernobyl avec d'autres lieux naturellement contaminés dans le monde.

Premier point, il est très clair qu'à Tchernobyl, ironiquement car les niveaux de radioactivité sont si bas, — hum ! si bas — car ils sont assez bas pour que les organismes ne tombent pas immédiatement raides morts suite à leur exposition. Ils vivent assez longtemps, pour certains, pour accumuler les mutations et les transmettre à la génération suivante. Et elles vont s'accumuler pendant de multiples générations. C'est notre hypothèse, je pense que les données dont nous disposons vont fortement dans ce sens. Et nous ne sommes pas les premiers à suggérer cela bien sûr. Il n'y a pas d'idées originales en science.

Le dernier point, qui est tout aussi intéressant je pense, de nouveau, parce que ce n'est pas intégralement un trou noir, certains de ces individus vont vivre assez longtemps pour se reproduire, pour migrer hors de la zone. Les jeunes de l'année, certains d'entre eux vont migrer, portant les mutations qu'ils ont accumulées. Donc nous voyons les effets de ces mutations dans des populations qui n'ont jamais été confrontées à la radioactivité ellesmêmes. Et donc je pense, de mon point de vue de biologiste évolutionniste, que ce sont deux points importants.



La plupart de notre travail a porté sur des modèles animaux, et vous savez... c'était bien à certains égards, il est bien plus facile de franchir certaines portes et barrières, qui pourraient être - ont été érigées pour ceux qui étudient des populations humaines. Si vous travaillez sur les oiseaux et les abeilles, vous savez, vous ne serez pas trop pris au sérieux par la plupart, donc vous pouvez faire des choses impossibles pour d'autres, mais aussi, probablement, les oiseaux ne boivent, ne fument et ne dépriment pas, pour autant que je puisse dire. Peut-être qu'il y a quelques oiseaux mâles qui dépriment de ne pas trouver une petite amie, mais vous savez, pour la plupart, vous n'avez pas à vous soucier de certains des problèmes environnementaux qui ont été suggérés comme étant importants pour certains effets que nous voyons chez les populations humaines, l'alcoolisme en particulier – la boisson.

Hypothèses et questions abordées:

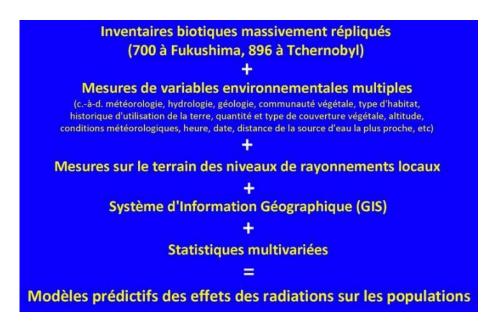
- Les faibles (et fortes) doses entraînent-elles une élévation mesurable des taux de mutations dans les populations naturelles ?
- Y a-t-il des conséquences phénotypiques à des taux de mutations élevés ? (tératologie).
- Y a-t-il des conséquences des taux de mutations élevés sur la condition physique ? (survie, reproduction ou maladie).
 Y a-t-il des preuves d'adaptation?
- Y a-t-il des effets sur l'abondance des populations et la biodiversité?
- Y a-t-il des conséquences sur l'écosystème ?

Et vous savez, le genre de questions que nous posons, encore une fois, nous ne sommes que

des biologistes, donc vous savez, nous demandons : "Peut-on mesurer le taux de mutations dans ces populations naturelles ? Est-ce lié aux niveaux de radioactivité, de contamination ? Les mutations ont-elles des conséquences ? "

Nous portons tous nombre de mutations à l'intérieur de notre corps ; la plupart d'entre elles ne se sont jamais manifestées, la plupart sont sans effet. Donc il est tout à fait concevable que les niveaux dont nous parlons induisent peut-être plus de mutations, mais peu importe, puisqu'il n'y a pas de conséquences exprimées. Donc on doit faire des tests pour cela. Y a-t-il des difformités ? Y a-t-il des effets neurologiques, ou sur le développement ? Ce genre de choses.

Vous savez bien sûr que nous sommes tous différents dans cette pièce. Certaines de ces différences sont le résultat de mutations, La plupart sont sans importance. Ça n'est probablement pas plus important que les quelques cheveux qui me manquent ici. Une mutation, et cela n'influence probablement pas mes capacités de survie ou de reproduction. Et donc vous savez, beaucoup de ces mutations, même si elles sont exprimées, n'influencent pas vraiment la survie, la reproduction ou l'adaptation. Donc nous devons nous pencher sur ce point : est-ce important ? Et pour finir, sur la taille des populations et les conséquences sur l'écosystème.



Bien! Voici donc en quoi nous sommes un peu différents de la plupart des gens. C'est une sorte de schéma de l'approche que nous avons adoptée. Elle est assez unique, et je dois vraiment témoigner une grande reconnaissance à mon collaborateur Anders Møller pour l'avoir vraiment fait avancer. Et dans le fond, ce que nous faisons... Le monde à l'état naturel est un endroit compliqué et hétérogène. Même la ville de New-York, chaque recoin est un peu différent, par des aspects de quantité d'ensoleillement, de micro températures, de quantité de pluie, les sortes de plantes qu'il y a, les autres espèces d'oiseaux qui pourraient venir, Chaque point dans l'espace et dans le temps est unique. Donc comment factorisez-vous cette variabilité pour poser la simple question - ou la question pas si simple - quels sont les effets de la radioactivité, ou des contaminants radioactifs, sur un individu, une population, une espèce ? Et la façon dont nous avons procédé pour traiter ce genre de question, consiste à utiliser ce

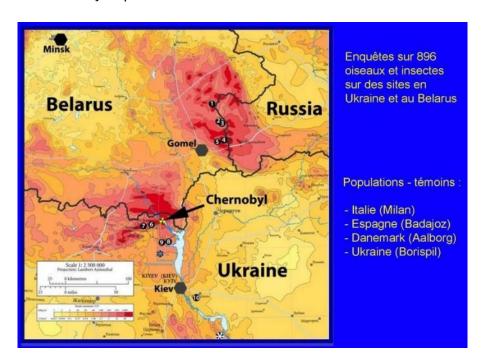
que j'appelle un concept d'inventaire biotique massivement reproduit, c'est un long mot.

Fondamentalement, nous allons à autant d'endroits que nous pouvons dans un court laps de temps, et nous comptons jusqu'au dernier organisme que nous voyons dans ces différents endroits. Ainsi, dans le cas de Fukushima, nous avons effectué 700 de ces inventaires au cours des deux dernières années. Dans le cas de Tchernobyl, nous nous sommes arrêtés à 896, parce que ces choses prennent beaucoup de temps.

Nous nous rendons en un point, et nous mesurons tout : le nombre d'oiseaux, les espèces d'oiseaux, le nombre d'insectes, le nombre d'araignées, quand c'est possible, et nous mesurons également toutes les [données] particulières, toutes les variables environnementales qui pourraient être pertinentes pour déterminer la présence ou l'absence, l'abondance d'un groupe d'organismes donné. Ainsi, la météorologie, l'hydrologie, la géologie, la communauté de plantes, y-a-t-il de l'eau à proximité, quelles espèces végétales y a-t-il, ce genre de choses.

Et puis, bien sûr, nous mesurons également le niveau de radioactivité, n'est-ce pas. Dans la plupart des cas, nous avons utilisé des mesures très simples, les niveaux de radioactivité. Nous avons appris que cela capte en fait une grande part de l'hétérogénéité de la radioactivité, en utilisant un simple compteur Geiger. C'est certainement un bon indicateur pour la plupart des sortes de choses que nous étudions, comme nous l'avons appris l'année dernière.

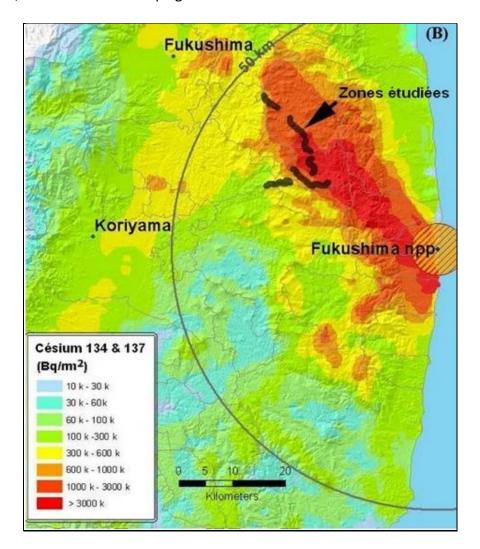
Nous intégrons celui-ci dans un genre de modèle SIG (Système d'Information Géographique), nous utilisons quelques statistiques multivariées sophistiquées, mais rien de si extraordinaire, de sorte que quiconque dans cette salle pourrait probablement apprendre à s'en servir, et produire des modèles prédictifs d'effets de génération sur les populations. Donc quand nous faisons cela, nous pouvons accéder aux effets partiels des contaminants radioactifs sur les populations naturelles. Ça a plutôt bien marché.



Et donc ici, vous pouvez voir des zones du Bélarus et d'Ukraine. Ça ne montre pas vraiment

tous les sites, mais ils sont partout dans ces zones, à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'exclusion. 896 enquêtes à ce jour.

Voici le Japon, Fukushima. C'est la région principale où nous sommes allés. Tokyo est par ici en bas bien sûr [au Sud], Koriyama 300 000 habitants, la ville de Fukushima 300 000 personnes. Voici la zone où la contamination est la plus élevée. Voici une vue rapprochée de la région où nous avons pris des échantillons. Vous noterez que nous n'avons pu nous rendre dans la zone la plus contaminée, malgré tous nos efforts. L'été dernier, nous avons réussi à pénétrer dans la zone des 20 kilomètres, et en certains lieux qui étaient de l'ordre de 100 millisieverts par heure, donc, une bonne et solide plage de valeurs.

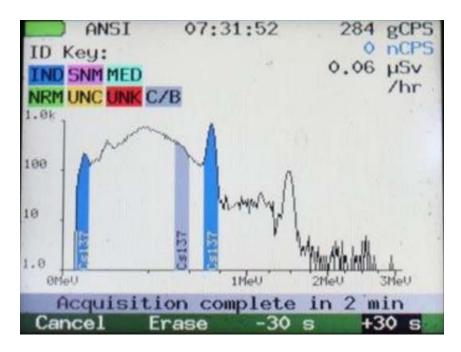


En fait, le problème à Fukushima n'est pas de trouver des points chauds contaminés, le problème est de trouver des points non contaminés pour comparaison. Nous avons passé beaucoup plus de temps à la recherche de zones de contrôle avec une contamination minimale qu'à trouver les zones contaminées, et je pense que c'est instructif.



Donc, la première manière d'obtenir cette information est de faire des inventaires biotiques, où l'on ne fait essentiellement qu'observer et tout compter. Une autre façon de procéder est de tendre des filets. Pour les oiseaux nous tendons des filets de 500 mètres. Tout le monde reconnaît... Je suis sûr que vous pouvez reconnaître ce gars, mais... vous connaissez peut-être ce gars-là ? Jeremy Wade, de l'émission "Les monstres du fleuve" ! [River Monsters]. Nous avons fait un épisode sur Tchernobyl nommé "L'assassin atomique", mais passons. Ils étaient venus là pour voir comment nous attrapions les oiseaux.

Malheureusement, cette vidéo ne fonctionne pas, mais elle montre comment nous attrapons les oiseaux. Nous prenons des échantillons de sang, de plumes, nous mesurons tout ce qu'il est possible de mesurer sur un oiseau dans un laps de temps relativement court. C'est en fait très amusant car nous avons à manipuler les oiseaux, nous prélevons aussi le sperme des mâles — s'ils en ont — et nous ne blessons pas les oiseaux. Nous relâchons tous les oiseaux, nous ne pratiquons pas du tout un échantillonnage destructif.

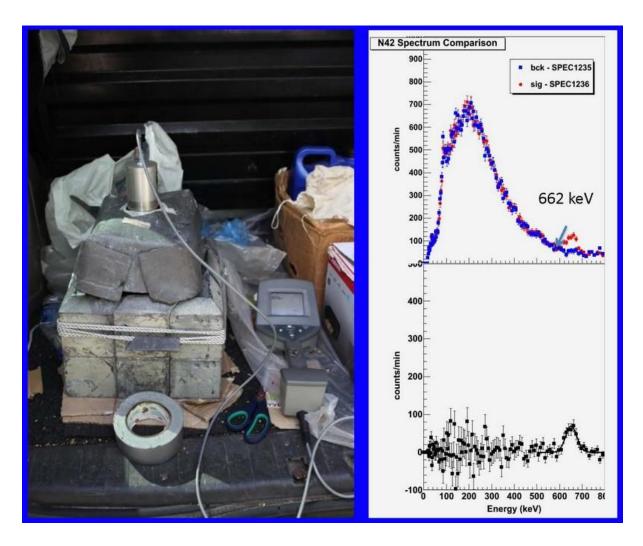


Voici donc comment nous capturons les oiseaux pour recueillir les données, comment mesurons-nous la radioactivité ? Nous faisons cela de plusieurs manières, au bon vieux temps nous prenions juste notre compteur Geiger, ces dernières années nous sommes devenus un peu plus sophistiqués, nous avons amené notre système d'identification des radionucléides sur le terrain, et il va vraiment nous donner, vous voyez, non seulement le niveau de radioactivité, mais il va aussi nous dire ce qu'il mesure, les radiations dans des zones données, ce qui est intéressant. Donc c'est essentiellement un compteur Geiger à 15 000 dollars, mais très très utile. Nous pouvons utiliser le même instrument.



Bien, une autre manière d'observer les doses de rayonnements actuellement consiste à prendre de petits TLD [Dosimètre Thermo-Luminescent], ce sont de minuscules puces qui capturent les radiations, que nous pouvons ensuite retourner au laboratoire pour mesurer le rayonnement externe, et quelle est la dose externe que cet oiseau a effectivement reçue. En prenant cette puce, en la mettant sur une bague pour oiseau, en la plaçant sur un oiseau que l'on libère, puis en recapturant l'oiseau, nous pouvons nous faire une très bonne idée de la radioactivité qu'il a effectivement reçue.

Le premier oiseau ici est en fait mon oiseau de compagnie, il a été le cobaye pour ce système. Vous ne pouvez pas le voir, parce que c'est trop sombre ou trop lumineux, les deux à la fois. C'est une hirondelle de cheminée. Nous voyons ici de nouveau un des oiseaux sur le terrain. Voyez-vous quelque chose ? Mais vous pouvez le voir ici, à droite, vous voyez ce petit ensemble ici ? C'est de cela qu'il est question. Bien !



La dernière manière de mesurer le rayonnement consiste en fait à prendre les oiseaux, les mettre dans une enceinte spéciale en plomb, sur le terrain, sans les blesser, et de mesurer leur charge corporelle globale. Et cela nous a donné tout un tas d'informations, et quelques spectres qui ressemblent à ceci. Il s'avère, nous le savons maintenant, qu'il y a effectivement une très bonne relation entre nos simples mesures Geiger de la radioactivité de fond à l'endroit où nous attrapons l'oiseau et la quantité de radiations qu'ils subissent, aussi bien externe qu'interne. Je veux juste zoomer pour montrer brièvement certaines données réelles.

Rapport du Forum de Tchernobyl de l'ONU (IAEA, 2006, p137):

"... les populations de nombreuses espèces végétales et animales ont augmenté, et les conditions environnementales présentes ont eu un impact positif sur le biote dans la zone d'exclusion de Tchernobyl."

Les morbidités humaines sont principalement le résultat d'un stress psychologique

Mais:

Aucune donnée quantitative ne soutient cette position et elle élude la question fondamentale de savoir si oui ou non il ya des atteintes aux populations et à l'écosystème en raison des contaminants radioactifs.

Très bien. Alors sans doute, quelques-uns d'entre vous dans cette salle ont entendu ces histoires, non ? La zone de Tchernobyl est devenue cet Éden florissant pour la vie sauvage. Qui n'a pas entendu parler de cette histoire ? Vous l'avez entendue, oui ! Vous n'avez pas entendu cette histoire ? Ok ! Ça me rend dingue, car cette légende a été perpétuée premièrement par quelques journalistes, et quelques sources peu scrupuleuses. Et c'est probablement le résultat de cette déclaration faite au le Forum de Tchernobyl il y a quelques années, qui insinuait que (lisant les déclarations de l'AIEA recopiées sur une diapositive) : "Les populations de nombreuses plantes et animaux ont augmenté, et les conditions environnementales actuelles ont eu un impact positif sur la faune et la flore de la zone d'exclusion de Tchernobyl." Donc cela suggère que la plupart des morbidités chez les humains ont résulté du stress, n'est-ce pas ?

Mais la vérité est qu'au moment où ce rapport a été rédigé, il n'y avait pas d'étude sur la biodiversité et l'abondance dans la zone de Tchernobyl. Aucune ! Alors, comment ont-ils pu arriver à cette conclusion, en l'absence de données ? Eh bien ! C'est sûrement comme ça qu'ils ont fait, n'est-ce pas ? L'absence de données a été utilisée pour soutenir l'idée qu'il n'y a aucun effet ! Oui, c'est ainsi. Donc nous avons décidé d'utiliser cet argument comme motivation de notre action, nous sommes sortis et avons commencé à compter toutes les créatures, comme nous l'avons fait.

Et il y a quelques animaux dans la zone. Ce sont mes préférés, les chevaux de Przewalski, de beaux chevaux qui ont été introduits dans la zone. Ils avaient pratiquement disparu à l'état sauvage, sauf ceux conservés dans quelques zoo-réserves. Ils ont été introduits dans la zone de Tchernobyl car on pensait que ce serait pour eux un bon endroit où vivre. "Prenons une espèce en voie de disparition, et mettons-la dans l'endroit le plus radioactif de la planète...Bon, d'accord!"



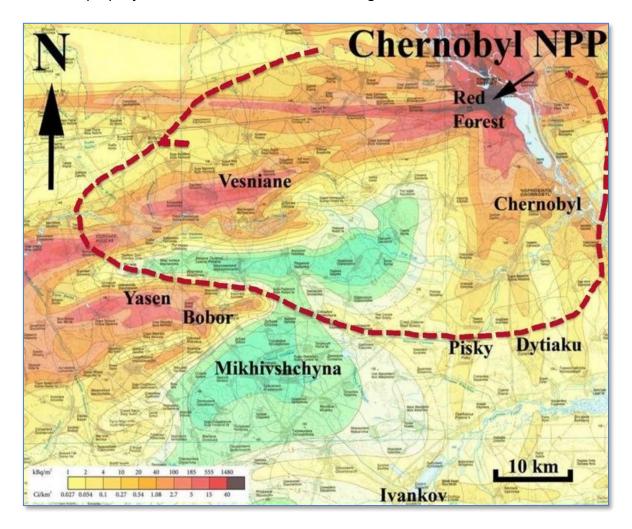






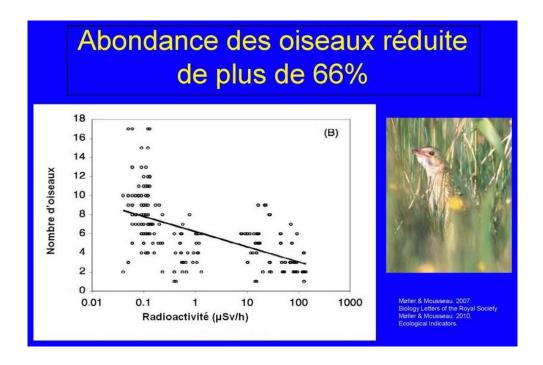
Mais encore une fois, il y a eu ces reportages, dont un article du Slate Magazine, voici quelques semaines. Un de mes anciens employés, en fait, qui a pris quelques photos. Il a travaillé là depuis 1986 : il est parvenu à prendre une demi-douzaine de bonnes photos de la vie sauvage dans cette zone, et il en a donc publié quelques-unes. Voici quelques sangliers, un aigle, un élan ou autre. Il y a quelques créatures dans la zone, c'est absolument vrai !

Mais je veux que vous voyiez cette carte, vous devez pouvoir la voir, non ? Donc, c'est un aperçu de la zone de Tchernobyl. Et je veux que vous voyiez... Voici la centrale, et les couleurs plus foncées sont les zones les plus chaudes. Mais ce que je veux vous faire remarquer, ce sont de vastes étendues dans la zone de Tchernobyl qui sont absolument vierges de toute contamination radioactive, et maintenant, il n'y a personne là non plus. C'est donc un endroit très hétérogène. Et donc, il apparaît que si vous allez dans ces endroits propres... et en fait cette zone propre juste ici a une radioactivité de fond égale à la moitié de celle de Central Park.

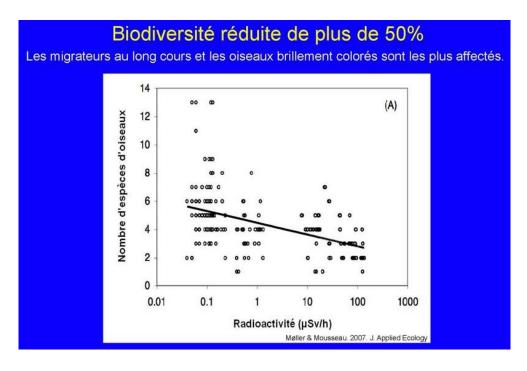


Central Park ici à New York est à environ 0,1 μ Sv/h, c'est environ 0,05 dans les parties les plus propres de la zone de Tchernobyl. Donc, c'est pour dire ! Oui, je pense que vous voyez.

C'est juste... Oui, vous verrez occasionnellement un animal dans la zone, simplement parce que c'est un endroit propre et agréable, où vivre heureux. Mais nous avons décidé de tester cela plus particulièrement, car vraiment peu importe qu'il y ait plus d'animaux dans la zone ou non, comparé à l'extérieur ! Cela élude la question principale, qui est : y a-t-il un impact des contaminants radioactifs sur ces individus, ces populations et ces espèces ? C'est cette question qui a du sens, et non pas de savoir si une clôture interdit la chasse ou non, et permet à certaines espèces de prospérer.

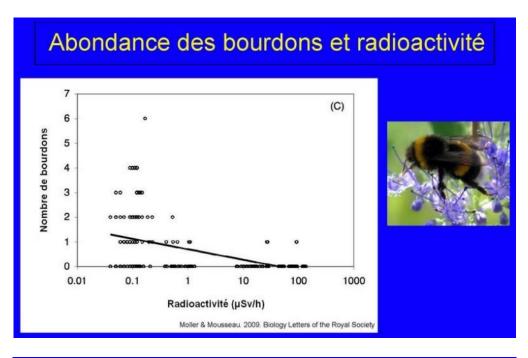


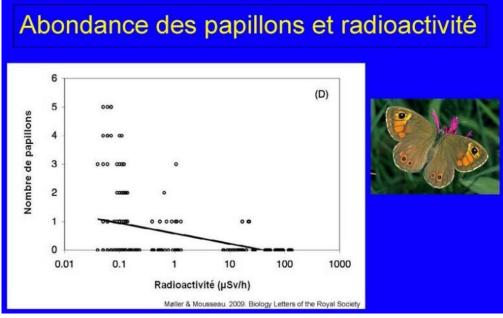
Quoi qu'il en soit, nous avons commencé à les compter et voici notre premier résultat : c'est sur l'abondance des oiseaux, excusez-moi pour les graphiques, je ne peux pas m'étendre, mais ils sont nécessaires. L'abondance, le nombre total d'oiseaux... Lorsque vous prenez en compte toutes les autres choses qui sont associées avec les variations du nombre d'oiseaux, et que vous regardez simplement l'effet de la radioactivité des contaminants, il ne reste plus qu'environ un tiers des oiseaux qu'il devrait y avoir dans ces zones hautement contaminées. Et il n'y a plus que la moitié des espèces, car de nouveau certains chiffres sont si bas qu'ils ne permettent pas à une population de certaines espèces de subsister, donc la biodiversité est réduite d'environ la moitié pour ces oiseaux.



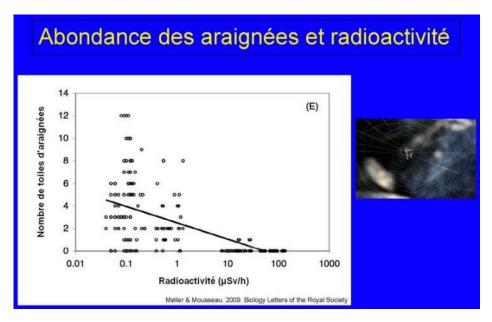
Quand nous avons publié ce papier la première fois, des gens ont dit : "Vous savez, les oiseaux!

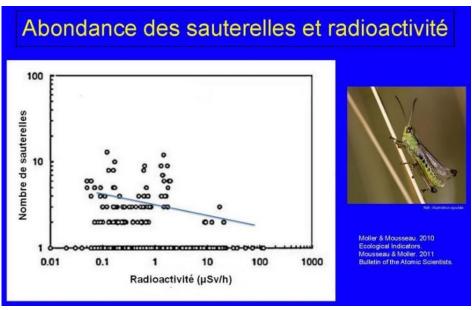
Ils sont hypersensibles à tout ! Vous savez, les canaris dans la mine de charbon, non ? Vous ne pouvez pas penser qu'en fonction des oiseaux." Nous avons donc dit : "Ok, nous allons faire autre chose." Et en fait nous avons donc commencé à compter les insectes, car nous avions noté qu'il était très difficile de trouver certains insectes. À titre d'anecdote, nous avons donc décidé de les compter.

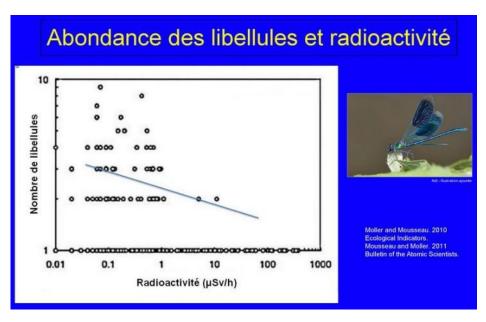




Et certainement, une des choses les plus remarquables, c'est l'absence de bourdons dans les zones les plus contaminées. Certains d'entre vous ont entendu parler de rapports venant du Japon, vous savez, sur des papillons mutants : c'est vrai. Les papillons semblent également être hypersensibles à ces contaminants – hypersensibles, globalement ils semblent plus sensibles que certaines autres espèces d'insectes. Très très peu de papillons dans les zones les plus contaminées.







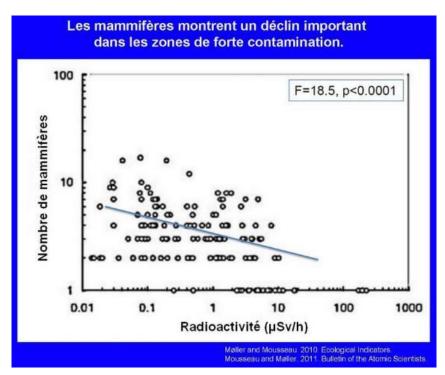
Très peu d'araignées. Ce qui est plutôt positif, car quand vous travaillez sur le terrain, vous n'avez pas à vous inquiéter de prendre des toiles d'araignées dans la figure. Si vous êtes du genre à préférer être dehors, une chose que je déteste dans les travaux à l'extérieur : les toiles d'araignées. Il n'y a pas à se soucier des toiles d'araignées à Tchernobyl. Beaucoup moins de sauterelles, beaucoup moins de libellules...

Mais bien sûr, la réaction que vous obtenez alors, c'est : "Les insectes ? Qui se soucie des insectes, ce ne sont que des bestioles ! Ce qui nous intéresse, ce sont les mammifères, n'estce pas ?" Car nous sommes des mammifères. Et il nous a fallu beaucoup de temps pour imaginer un modèle d'observation pour travailler sur les mammifères, car il n'est pas facile de travailler avec eux : ils sont intelligents, plutôt nocturnes, nombre d'entre eux vivent sous terre une partie du temps. Ils se prêtent difficilement à une étude scientifique de base... Puis une idée nous est venue : revenons en hiver et regardons les empreintes dans la neige.

Quelqu'un connaît-il cette empreinte ? C'est un loup, oui. Il y a bien quelques loups dans la zone de Tchernobyl, mais le plus souvent ce sont des chiens. Donc nous avons compté tous les mammifères, et trouvé fondamentalement la même relation : beaucoup moins de mammifères dans les zones les plus contaminées.



Il y a deux ans, nous avons invité un groupe de Finlande, à venir faire du piégeage, particulièrement de petits mammifères. Il y a eu deux ou trois personnes aux États-Unis pour suggérer, par exemple : "Mousseau et Møller font erreur. Nous avons étudié les petits mammifères pendant 15 ans, et nous n'avons vu aucun effet. Pas de mutations, pas d'effets sur l'abondance des échantillons." Donc nous avons pris quelques gars indépendants, non connectés avec le Département de l'Énergie ni aucune autre de ces organisations, pour piéger ces fichues souris, et nous avons trouvé le même schéma de base : beaucoup moins de ces petits rongeurs, gros impact sur la reproduction.



Donc en fait maintenant, quand des visiteurs viennent dans la zone de Tchernobyl – vous avez entendu parler du tourisme, le gouvernement Ukrainien essaye de faire de l'argent en amenant des bus de touristes voir le réacteur, et bien sûr beaucoup de touristes viennent, car ils ont entendu qu'il y a beaucoup de vie sauvage, que vous pouvez alors prendre en photo. Bien sûr ils viennent, et il n'y a rien à voir. Vous savez il est très très rare de voir quelque chose de significatif, aussi ils ont créé un parc animalier dans la ville de Tchernobyl...



Voici une journaliste de la BBC, essayant de filmer les animaux sauvages de Tchernobyl. Hem, passons...



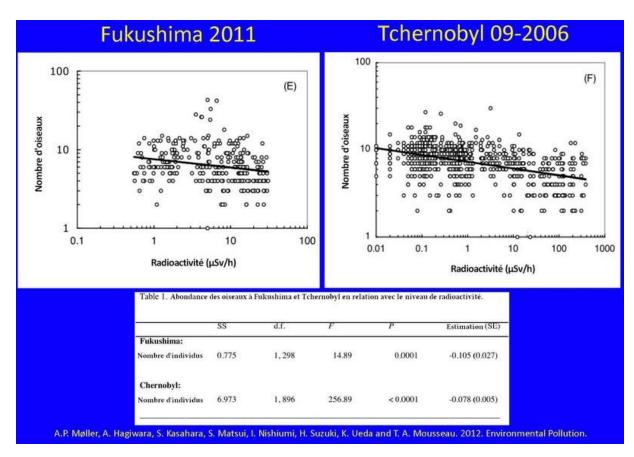
Je pense donc que nous avons réussi à convaincre quelques personnes au moins qu'en réalité Tchernobyl n'est pas ce "paradis pour la vie sauvage" que suggère le Forum de Tchernobyl.

Nous avons répété ce travail à Fukushima, d'abord en juillet 2011, puis en juillet 2012, et tant qu'ils nous laisseront revenir dans la région. Nous reviendrons de nouveau en juillet 2013, dans 400 emplacements distincts pour poursuivre nos inventaires.

Nous avons aussi travaillé sur les hirondelles de cheminées et leurs nids. Qu'avons-nous trouvé ? Eh bien, en ce qui concerne les oiseaux, nous constatons la même tendance générale de base. Un nombre significativement Enquêtes sur les oiseaux et insectes dans 400 endroits distincts.

réduit d'individus dans les zones plus contaminées.

Il nous a fallu deux ou trois saisons pour convaincre nos collègues japonais d'écouter vraiment attentivement, mais c'est vraiment silencieux dans la plupart de ces zones fortement contaminées : beaucoup moins d'oiseaux, beaucoup moins d'insectes. Ça vous fiche une claque, si vous y prêtez attention.



Mais quoi qu'il en soit, de puissants effets, en fait plus forts à Fukushima. Il y avait 14 espèces d'oiseaux, pour lesquels nous pouvions faire des comparaisons directes entre Tchernobyl et Fukushima, et la relation entre radioactivité et abondance était deux fois plus forte cette

première année à Fukushima qu'à Tchernobyl. Cela implique peut-être un manque de résistance, ou une radiosensibilité accrue chez cette population non préparée, peut-être que les oiseaux de Tchernobyl ont vu leur résistance évoluer à un certain point, ou simplement que les plus sensibles ont déjà été éliminés au cours des 26 dernières années. Nous ne connaissons pas vraiment la réponse à cette question, nous espérons y parvenir.



	Dispersion	d.f.	F	P	Estimation (SE)
Fukushima	***			"	
Nb d'oiseaux - individus	0.775	1, 298	14.89	0.0001	−0.105 (0.027)
Nb d'oiseaux - espèces	0.181	1, 298	6.77	0.010	-0.051 (0.020)
Nb de bourdons	0.001	1, 298	0.16	0.69	→ 0
Nb de papillons	4.553	1, 298	37.18	< 0.0001	-0.254 (0.042)
Nb de cigales	0.208	1, 298	19.24	< 0.0001	-0.054 (0.012)
Nb de libellules	0.127	1, 298	0.87	0.35	> 0
Nb de sauterelles	0.004	1, 298	0.22	0.64	0
Nb d'araignées	0.636	1,298	14.12	0.0002	+0.095 (0.025)
Tchernobyl					
Nb de mammifères	3.669	1, 159	57.28	< 0.0001	-0.182 (0.024)
Nb d'oiseaux - individus	6.973	1,896	256.89	< 0.0001	-0.078 (0.005)
Nb d'oiseaux - espèces	4.124	1.896	172.85	< 0.0001	-0.060 (0.005)
Nb de reptiles	0.093	1,896	24.14	< 0.0001	-0.009 (0.002)
Nb d'amphibiens	0.196	1,896	14.22	0.0002	-0.005 (0.001)
Nb de bourdons	1.595	1, 896	55,71	< 0.0001	-0.037 (0.005)
Nb de papillons	2.153	1,896	57.63	< 0.0001	-0.043 (0.006)
Nb de libellules	1.195	1, 402	34.58	< 0.0001	-0.049 (0.008)
Nb de sauterelles	0.891	1, 372	13.58	0.0003	-0.071 (0.019)
Nb d'araignées	5.738	1,896	81.94	<0.0001	-0.071 (0.008)

Je n'ai pris que quelques minutes de plus ici, mais – je ne sais pas si vous pouvez voir ceci correctement – Tchernobyl : fondamentalement, chaque groupe que nous avons observé est

en déclin dans les zones plus fortement contaminées. À Fukushima, la première année, nous avons essentiellement vu l'abondance d'oiseaux et la biodiversité. Les papillons ont été considérablement affectés, un impact négatif, de même que les cigales, qu'on ne trouve pas à Tchernobyl ; il n'y a donc pas de comparaison. Mais les autres groupes d'insectes n'ont pas été affectés négativement, pour autant que l'on puisse le dire, et le nombre d'araignées a augmenté, dans les zones les plus contaminées. Quelqu'un a une idée de pourquoi les araignées augmentent ? Pourquoi est-ce qu'elles augmentent ? Excellent ! Écologie 101 [formation à l'écologie], très bien ! Il n'y a pas d'oiseau dans les parages ! Or la principale cause de mortalité pour l'araignée, ce sont les oiseaux.

Principaux résultats des études de la faune à Tchernobyl et Fukushima :

- 1) La plupart des organismes étudiés montrent une augmentation significative des taux de dommages génétiques, en proportion directe du niveau d'exposition aux contaminants radioactifs.
- De nombreux organismes présentent des taux accrus de malformations et anomalies du développement en proportion directe avec les niveaux de contamination
- 3) De nombreux organismes montrent des taux de fertilité réduits ...
- 4) De nombreux organismes montrent des durées de vie réduites ...
- 5) De nombreux organismes montrent des tailles de population réduites ...
- 6) La biodiversité a significativement diminué ... de nombreuses expèces sont localement éteintes.

Voici donc nos suggestions. La seconde année - nous venons juste de terminer les analyses de la seconde année, et il apparaît que les effets sont devenus plus forts. Voici juste un tracé montrant le changement d'une année à l'autre. La pente de la relation entre radioactivité et abondance est globalement plus négative dans la seconde année que dans la première. Nous verrons ce qui arrivera dans l'année qui vient.

Je veux juste montrer 2 ou 3 diapositives de plus, car je ne voudrais pas trop empiéter sur le temps de parole de mes collègues. Nous savons donc que les effets sur les populations sont significatifs. Y a-t-il des anomalies du développement ? Je dois juste vous montrer quelques diapos de jolies photos, ou peut-être pas si jolies, mais nous n'avons vu aucun Godzilla ou King Kong bien sûr.

Mais ce que nous voyons, ce sont des organismes très étrangement anormaux, y compris des oiseaux avec des colorations très étranges, ici se sont des hirondelles de cheminées avec un albinisme partiel, voici une meilleure vue d'une sorte de schéma de coloration étrange. De nouveau, pas de quoi tuer un oiseau, mais pour cet oiseau - c'est un mâle - vous pouvez parier que cela influencera sa capacité à se reproduire. Les filles n'aiment pas ça, les oiseaux-filles n'apprécient pas cette coloration.

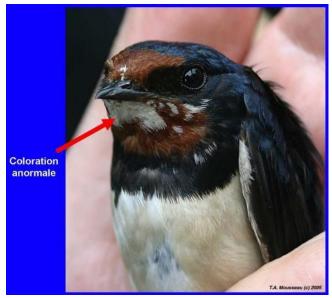
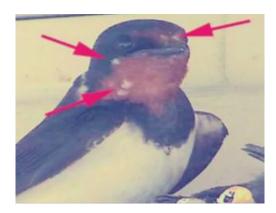


photo par e-mail de l'Association des Oiseaux Sauvages du Japon, juste l'autre jour.



Elle vient de Minamisoma, une petite ville juste au nord de la centrale sur la côte. Je ne sais pas si vous voyez ces petites taches de plumes blanches ici ? Ce sont les premières anomalies que nous avons commencé à voir à Tchernobyl. J'ai été choqué et surpris, je n'aurais peut-être pas dû l'être. Mais j'ai été surpris qu'ils aient pris ces photos et me les aient envoyées. Donc, nous commençons à voir quelques conséquences potentielles, nous devons y retourner pour vérifier que c'est réel.







Nous voyons donc toutes sortes d'étranges anomalies : des tumeurs sur les becs, d'étranges excroissances sur les becs, des plaques de peau manquantes. Permettez-moi d'en passer quelques-unes. Les tumeurs autour de l'œil sont vraiment tout à fait communes. Voici une tumeur sur le côté de la tête. Et d'autres taches de plumes blanches, là où il ne devrait pas y en avoir. D'étranges grosseurs aux pieds, des tumeurs sur les ailes, en gros plan. Des excroissances étranges au niveau de l'arrière-train : simplement jamais vues nulle part ailleurs en grandes quantités, et elles sont beaucoup plus communes dans les zones fortement contaminées.

Les oiseaux de Tchernobyl ont de petits cerveaux

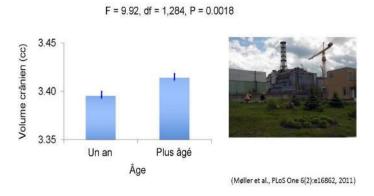
By Matt Walker Editor, Earth News



La fauvette des marais est une des espèces affectée.

Les oiseaux vivant autour du site de l'accident nucléaire de Tchernobyl ont des cerveaux 5% plus petits, une conséquence directe de la radioactivité de fond persistante.

Sélection contre petites têtes



Leurs cerveaux sont plus petits. Le développement neurologique est clairement impacté en proportion directe de la contamination. Et non seulement ça, mais s'ils ont des cerveaux plus petits, ils vont clairement avoir des fonctions cognitives réduites, ils sont beaucoup moins susceptibles de survivre jusqu'à l'année suivante avec ces petits cerveaux.



Les arbres sont déformés. Ici un arbre de Noël ressemblant à... C'est un pin sylvestre, normalement élancé et droit, comme un pin à torches ou un pin des marais, avec un seul tronc.



Voici quelques autres images des arbres difformes que nous voyons partout. Certaines déformations résultent de mutations, d'autres sont dues à la radiotoxicité du césium présent dans l'environnement.

Voici une punaise rouge [ou "gendarme"], c'est une personne du nom de Cornelia Hesse-Honegger, une artiste Suisse, qui a commencé à rassembler des données sur ces insectes anormaux autour des centrales nucléaires en Europe. Voici donc la punaise rouge, un des premiers insectes qu'elle a étudiés. Et voici une collection de nos punaises rouges de Tchernobyl. Si vous les imaginez comme des sortes de masques africains, il est très facile de voir les anomalies. Des motifs très rares, encore une fois fortement corrélés aux niveaux de radioactivité de fond.





De vastes régions près de la centrale de Tchernobyl sont à l'évidence des désastres écologiques.

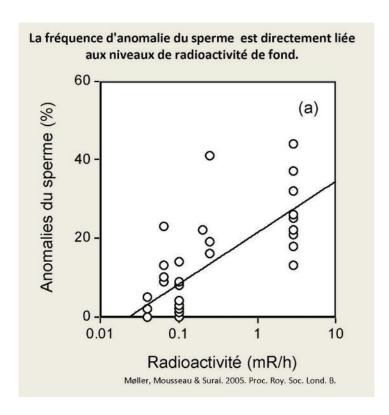


Forêt Rouge près du réacteur de Tchernobyl

T.A. Mousseau © 2002

Noter le manque de décomposition.





Nous allons publier un document dans les prochaines semaines, peut-être les prochains mois, montrant que les oiseaux à Tchernobyl ont des taux beaucoup plus élevés de cataracte. Là encore, un trait associé aux rayonnements ionisants. Et comme je l'ai mentionné plus tôt, les taux de fertilité ont été dramatiquement impactés, avec un grand nombre d'oiseaux n'ayant pas de spermatozoïdes. Donc je pense que je pourrais continuer indéfiniment ; je ne le ferai pas.

Permettez-moi de terminer de nouveau en revenant encore au début : Pourquoi nous a-t-il été si facile - facile en apparence, pas si aisé dans le sens où j'ai dû manger pas mal de nourriture russe - pourquoi a-t-il été si facile pour nous d'entrer et de documenter une conséquence après l'autre, qui vous mettent simplement une claque dans la figure ? C'est si facile à découvrir ! Pas besoin, vous savez, d'être un génie pour faire ces observations, elles sont là.

Et la réponse est bien sûr que personne n'a cherché. Ou s'ils ont cherché, ils n'ont pas continué, compilé les données, pour les analyser correctement et finalement les publier. Pourquoi ça ? Pourquoi n'ont-ils pas fait cela ? Wladimir, pourquoi n'ont-ils pas fait cela ? Oui, Monsieur ?

Un auditeur : Ils ne tiennent pas à trouver les réponses !

TM: C'est exactement... c'est ce que je pense, ils ne veulent pas connaître la réponse à ces questions, et donc comment évitent-ils de trouver les réponses ? Ils ne financent simplement pas de recherches dans ce domaine. Donc ils ne trouvent rien.

Sur ce, je vais me retirer et libérer le podium, merci beaucoup.



Helen Caldicott: Je veux rendre hommage à Tim Mousseau qui, avec ses collègues, a réellement mis sa vie en danger en se rendant dans des zones extrêmement radioactives, effectuant un travail de pionnier, qui va changer la conception de l'exposition des humains à la radioactivité. Comme vous le savez, nous-autres médecins testons toujours les médicaments et autres sur les animaux, avant d'en généraliser l'usage sur les êtres humains. Ce qui arrive aux animaux, aux insectes et aux plantes, nous arrivera à nous. Il nous

faudra seulement des années pour reproduire [ces symptômes]. En Suède j'ai vu avec certitude que les bébés in utero au moment de Tchernobyl ont un QI inférieur à la normale, car le cerveau en cours de développement est très sensible à la radioactivité. Cela se retrouve dans le travail de Tim, un travail extrêmement important.

Transcription : Andreas Vérification : Kna Traduction : François Relecture : Kna, François

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Les impacts océanographiques de Fukushima



par Ken Buesseler, océanographe, Institut Océanographique de Woods Hole

Merci à Helen et aux organisateurs de m'avoir invité. Je suis très heureux de pouvoir fournir une perspective peut-être un peu différente, d'un domaine scientifique différent, et d'essayer d'y répondre avant le repas : Qu'en est-il de l'océan ? Car lorsque je pense à Fukushima, je pense à un événement océanique. Donc je fais cela dans la perspective de quelqu'un qui a commencé à travailler ici à Woods Hole. C'est un endroit magnifique sur Cape Cod. Nous avons environ 850 employés, des scientifiques étudiant les océans sous tous leurs aspects. Nous sommes un institut indépendant, à but non lucratif, ce qui a été dit plusieurs fois. Nous nous appuyons sur des financements privés et gouvernementaux, pour chacun de nous individuellement, disons comme des entrepreneurs individuels.

Je vais vous donner un petit aperçu de mon arrivée là en tant qu'étudiant en 1986, après mon diplôme en 86, qui est bien sûr l'année de Tchernobyl. J'étais focalisé sur le fait de venir ici car les pionniers de l'étude des retombées, le césium et le plutonium dans les océans, étaient à Woods Hole, et je cherchais à en apprendre plus sur le devenir de ces isotopes des années 60, ce qu'ils devenaient dans les années 80, quand Tchernobyl s'est produit. À cause de cet accident je suis resté, j'étais un étudiant dont ils n'ont pu se débarrasser. Nous avons immédiatement démarré une étude sur la Mer Noire, et les conséquences pour ce bassin de certaines des retombées de Tchernobyl.

Quand cet événement [Fukushima] s'est produit, j'avais en fait quitté ce domaine. Je faisais des recherches sur les radionucléides dans l'océan, mais plutôt pour des études climatiques, sur les nutriments. Mais, lorsque nous avons entendu parler des accidents, quand j'ai parlé à quelques-uns des scientifiques japonais, — je vais vous montrer quelques données — nous avons immédiatement su que nous devions y aller et obtenir une confirmation indépendante : quels sont les niveaux, à quel point était-ce grave ?

Voici juste une image d'un bateau de l'Université d'Hawaï. Nous avons eu beaucoup de chance de trouver des financements rapidement, c'était en juin 2011. Typiquement, il me faut deux ou trois ans pour planifier des expéditions, donc le temps entre le moment où la fondation

Moore nous a apporté le financement et le moment où nous étions sur les docks à Yokohama a été de 6 semaines, incroyable !

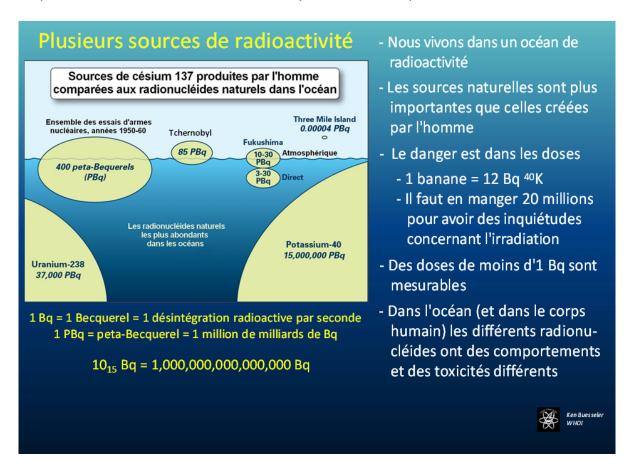


À noter en passant la grande coopération des Américains et des ambassades, des scientifiques Japonais qui voulaient que cela se réalise, mais ne pouvaient peut-être pas trop se manifester à ce propos. Mais nous avons pu obtenir les permissions, en fait après que nous ayons quitté les docks, mais nous avons échantillonné à moins de 30 km de distance du site, je vous montrerai quelques données. Nous avons eu beaucoup de chance de rassembler ces éléments. Cela a aussi été très international, nous avions voyons... la France, l'Espagne, le Royaume Uni, les Américains, et de nombreux scientifiques Japonais, à la fois à bord et pour partager des échantillons ensuite. Nous avons essayé d'encourager une calibration commune. Je suis un chercheur, je veux pouvoir comparer mes données avec celles de quelqu'un d'autre, et le seul moyen d'y parvenir est d'avoir la même eau entre les mains, et de faire les mêmes analyses, c'était un point important.

J'ai passé ma carrière à essayer de mesurer de très petites quantités de radioactivité dans un océan, je dirais une mer de radioactivité. Ce n'est pas pour dire que la radioactivité n'est pas un problème, mais typiquement, lorsque vous êtes océanographe, il y a beaucoup, beaucoup plus de phénomènes de désintégrations de radionucléides qui se produisent naturellement. Nous avons entendu parler du potassium 40, de l'uranium 238 je ne pense pas encore, mais si vous additionnez tout ce qu'il y a dans les océans, - notre planète est composée majoritairement d'océans - les chiffres sont importants car nous avons d'immenses océans. Les unités sont des pétabecquerels, dont il a été question ce matin. Donc voici ces millions de milliards de becquerels, de phénomènes de désintégration. C'est donc une grande quantité de potassium 40 que je dois retirer de mes échantillons pour mesurer un petit peu de césium. Nous allons revenir aux niveaux relatifs, mais nous devons aussi réaliser que généralement, la quantité de césium provenant de l'ensemble des essais nucléaires, la plus grande source à ce jour, peut représenter 400 de ces pétabecquerels. À Tchernobyl, nous l'avons entendu plus tôt, c'est 85, Fukushima nous allons en parler, Three Mile Island n'a produit qu'un dégagement insignifiant de ces isotopes.

Ainsi, c'est quelque chose avec laquelle il faut vivre. Nous avons entendu parler des bananes et nous ne devrions pas faire de comparaison, mais en fait je ne suis pas tout à fait d'accord. Si l'on observe la radioactivité et la réponse, ce sont des émetteurs bêta qui ont des énergies similaires, et donc nous pouvons de fait faire quelques comparaisons, mais le propos ici sur cette diapositive est qu'il y a de la radioactivité dans les océans en très petites quantités que nous pouvons mesurer, qui sont généralement considérées comme dangereuses pour nous, et qui s'appliquent au césium, à l'uranium ou au potassium 40.

Donc nous pouvons mesurer 1 becquerel ou moins dans mon laboratoire, je fais cela en plusieurs jours, avec des compteurs Geiger très coûteux, environ 60 à 100 000 dollars chacun, dans des caissons de plomb afin d'éliminer une partie de la radioactivité de fond, et devant lesquels nous restons très longtemps, à chercher des traces de ces isotopes. Et bien sûr nous devons réaliser que dans l'océan, tout comme dans le corps humain, il y a différents radionucléides avec des effets différents, de toxicités différentes. Je vais me concentrer uniquement sur le césium car nous n'avons pas assez de temps.



Et que savons-nous du césium ? Selon cette première diapositive, la plupart provient des essais atmosphériques d'armes nucléaires dans les années 60, y compris tous les essais sur les îles, donc le Pacifique a en fait des taux de césium plus élevés que les autres bassins océaniques, à cause des essais que nous avons menés sur les Îles Marshall. C'était l'un des principaux radionucléides inquiétants de Fukushima, nous en avons assez entendu parler. Nous avons entendu parler des deux isotopes, qui auraient des propriétés chimiques similaires, que ce soit le césium 134, d'une demi-vie de 2 ans, ou le césium 137 qui dure des décennies, d'une demi-vie de 30 ans.

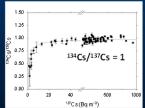
Ils se comporteront de la même manière. À cause de cela, il y a en fait ce que nous appelons l'empreinte, que nous pouvons vraiment détecter. Si nous voyons une certaine quantité de césium dans un échantillon d'eau de mer, je peux vous dire quelle fraction vient directement de cette centrale nucléaire, ou si cela provient des essais des années 60. C'est très important car on a toutes ces sources différentes pour déterminer la provenance.

Radionucléides de césium dans l'océan - que savons-nous?

- vient en majorité des essais d'armes atomiques des années 60, mais il y a quelques sources locales
- l'un des radionucléides de Fukushima les plus inquiétants
- soluble dans l'eau de mer Demie-vie ¹³⁷Cs = 30 ans
- Demie-vie ¹³⁴Cs = 2 ans
- Ces deux isotopes de césium ont les mêmes propriétés chimiques

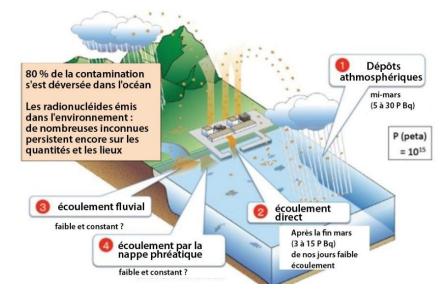
Empreintes Cs à Fukushima

Compte-tenu de la demie-vie plus courte du 134 Cs et du ratio constant : 134 Cs/ 137 Cs = 1.0



J'ai donc en fait une très belle méthode, pas uniquement moi, mais tout le monde dans ce domaine, pour utiliser le rapport entre les isotopes 134 et 137. Ils sont émis par chance, d'une certaine manière par conception des réacteurs, en quantités égales de radioactivité. Le ratio était de un.

Donc, pourquoi est-ce un événement océanique ? Voici une petite maquette de la centrale nucléaire de Fukushima. C'est un dessin tiré d'une conférence au Japon montrant les émissions atmosphériques. Les nuages et la pluie sont vraiment le vecteur principal des dépôts atmosphériques sur les océans. Nous parlerons chiffres un peu plus tard, également. Le maximum a eu lieu à la mi-mars, ainsi nous avions une source atmosphérique vers l'océan.

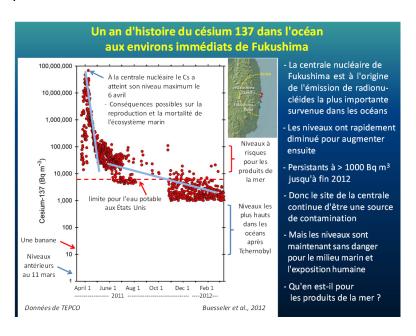


dont vous avez entendu parler mais peut-être sans le retenir ce sont ces rejets directs, et je vous montrerai des chiffres concernant l'océan, suggérant que cela pourrait être plus important pour l'océan. Quelles quantités sont échappées de ces bâtiments, pendant et l'accident après même? Quelque chose dont vous avez peu

entendu parler, mais bien sûr, les retombées terrestres peuvent aussi se frayer un chemin vers l'océan, donc les rivières sont de petites sources [de contamination].

Les eaux souterraines, nous en avons entendu parler un peu en fait, mais là où j'ai vu le moins de données, c'est sur la concentration des eaux souterraines et ce qui va dans l'océan, donc

de mon point de vue, il y a là parmi les plus grandes incertitudes. Et nous avons aussi entendu, si je me souviens bien, que plus de 80 % de toutes ces sources finissent dans l'océan, c'est donc une grande source de contamination, mais c'est probablement la plus faible quantité d'échantillons. J'étais envieux de toutes ces cartes avec des milliers de données, et des gens portant des compteurs Geiger. Il y a très peu de données sur l'océan, donc il y a toujours de grandes incertitudes sur ce dont je vais parler, sur les quantités dans l'océan, et où c'est allé, mais je vais essayer de résumer au mieux.



Quelques graphiques: l'axe X du bas représente une durée, allant du 1^{er} avril 2011, jusqu'à un an plus tard, fin mars 2012. Je vais parler exclusivement de Becquerels, c'est la quantité de césium par mètre cube, c'est donc la concentration de césium dans l'eau de mer. La petite carte – je ne pense pas que nous en ayons vraiment besoin – mais elle montre des points rouges à droite des réacteurs eux-mêmes. Mais dans l'océan, ce sont des personnes qui sont sorties prendre des échantillons et les ont rapportés. J'ai dû utiliser cette échelle logarithmique d'une hauteur folle pour avoir la plage de concentrations dont nous allons parler ici, car le chiffre le plus bas est ici en bas à gauche.

C'est le niveau avant le 11 mars, d'environ un demi becquerel par mètre cube. C'est tout ce qu'il y avait dans l'océan autour du Japon. Chaque point rouge est un échantillon pris par un individu, en fait publié par TEPCO. Ça a été un peu compliqué d'obtenir les données, mais elles ont été ouvertement publiées, et je les ai traduites avec les bonnes unités et quelques corrections. Chaque point rouge va me dire combien de radioactivité il y avait en cet endroit de la côte, à un moment donné. Donc ils commencent ici à environ 10 000, les toutes premières mesures qui ont été faites, qui culminent ici jusqu'à 50 millions. C'est un chiffre très alarmant, et nous parlerons un peu des changements dans le temps. À ce niveau de dizaines de millions de becquerels, vous aurez certainement certains des effets dont on a parlé à terre, des effets sur la reproduction, et en fait sur la mortalité.

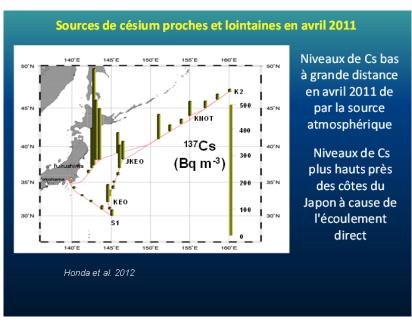
Autre chose à ce propos, quand j'ai entendu certains de ces chiffres : vous savez, les plus élevés que nous ayons constatés à Tchernobyl sont en dessous de 1000. Donc ceci était certainement sans précédent, nous n'avions jamais vu de niveaux de césium aussi élevés.

Maintenant, il y a de bonnes et mauvaises nouvelles. Je pense que je devrais d'abord parler de pourquoi les valeurs ont culminé après l'accident. Donc nous avons parlé du 11 mars où a eu lieu le séisme, de certaines augmentations du 15, où la radioactivité dans l'atmosphère était au plus haut. Il y avait en fait des fuites dans les bâtiments, dans les parties souterraines de cette centrale, dont certaines se déversaient de fait dans l'océan, avec des niveaux très élevés dans les premiers jours. Vous avez peut-être entendu parler des personnes qui ont eu les pieds brûlés. Donc ça parvenait dans l'océan, par un trou qu'ils avaient creusé. Et vous savez... Si vous ménagez un passage, que vous mettez quelque chose dans l'océan, en fait les concentrations baissent, cela se mélange dans l'océan, est emporté. Ce n'est pas comme les retombées à terre qui restent en place. Cette baisse très rapide est due au processus de brassage de l'océan, je vais vous montrer comment cela fonctionne.

Ce qui a été surprenant pour nous lorsque nous avons publié les premiers résultats, c'est que les valeurs ne sont jamais revenues à leurs niveaux antérieurs. Cela implique donc une source continue [de contamination]. Vous n'avez donc pas une tendance comme celle-ci avec une décroissance très rapide plus tôt d'avril à juin, puis cette persistance, sans avoir quelque autre source qui maintient ici le césium à un niveau relatif de 1000 sur 1, donc un niveau 1000 fois plus élevé que ce qu'il a été. Je veux maintenant observer cela dans l'optique de la sécurité sanitaire. Je ne suis pas du tout un physicien médical, mais je veux souligner cela et j'y reviens ...

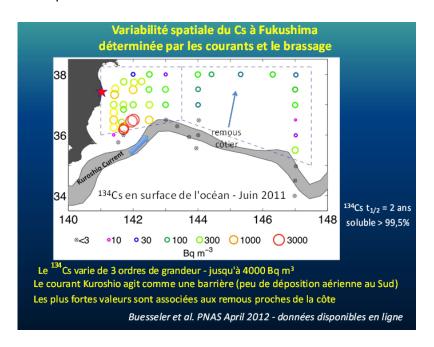
Vous savez, il y a environ 12 Bq de potassium 40 dans une banane. Il y a les niveaux d'alerte pour l'eau potable aux États-Unis qui sont d'environ 8000 de ces unités. Ils ont une limite réglementaire d'environ 90 000, donc ils sont autorisés par la loi à déverser 90 000 Bq de césium par mètre cube dans l'océan, selon la licence d'exploitation de TEPCO. C'est pareil pour nos centrales, elles sont autorisées à certains niveaux de rejets dans l'océan. C'est parce qu'ils sont considérés sans danger. Et ce dont nous allons parler, dans la dernière partie de mon exposé, c'est : que signifie ce qui serait sans danger pour votre exposition ? et que dire de l'absorption par le poisson que nous pourrions manger ? Je terminerai donc mon intervention par les produits de la mer.

Mais d'abord quelques données sur ce qui est arrivé. C'était sur la côte, vous savez ces points rouges, qu'en est-il plus loin? Nous avons vu, vous savez, plus de 50 millions. Eh bien! Ces nombres vont maintenant plutôt devenir quelques centaines, 500 becquerels, la hauteur de cette colonne.



Ce sont des données japonaises d'avril 2011, donc très tôt. Mon point de vue : les choses les plus passionnantes pour nous sur ce que cela nous dit, c'est qu'une partie est allée plutôt loin, environ un millier de kilomètres, 600 miles, assez rapidement. Ce serait l'influence atmosphérique. Donc cela s'est répandu à travers de larges étendues dans l'océan Pacifique. Puis il y a ces points chauds rapprochés, et notre inquiétude était : que se passe-t-il près du Japon ? Car ce sont les niveaux les plus inquiétants pour la santé, qui sont apparus très tôt, en avril, et nous ne savions pas ce qui se passait.

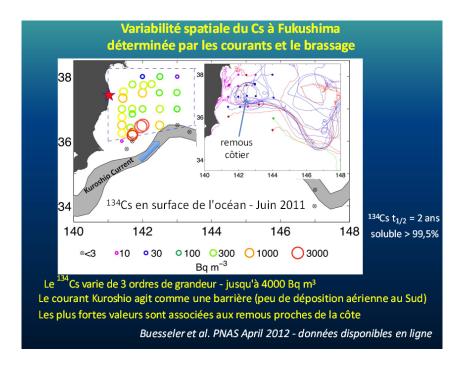
Ceci vient de notre expédition en juin, c'est donc une carte qui vous montre la côte du Japon. L'étoile représente la position de Fukushima.



Cette forme grise... Les gens ici n'ont peut-être pas entendu parler du Kuroshio, nous l'appelons le Gulf Stream du Pacifique. C'est un courant très rapide qui entraîne l'eau principalement au large, et ce gris vous indique où il se trouvait en juin, quand nous avons pris les échantillons. Nous mesurions notre exposition sur le bateau. En fait nous étions plus inquiets de la possibilité de heurter des débris que des niveaux de radioactivité, car ils avaient baissé significativement. Mais cette carte a été produite par la suite, avec des méthodes standards de haute précision, pour savoir vraiment ce qui cause ces différences de concentration, et pourquoi ? Et de nouveau ce qui m'a frappé : certains chiffres ici sont inférieurs à 3, donc des niveaux très bas proches des niveaux de fond, et le gros point chaud ici dépasse 3000. C'est 5000 becquerels par mètre cube au large. La dernière partie était à 500, et maintenant nous sommes revenus à 5000. Que se passe-t-il pour avoir ce schéma ? Pourquoi est-ce bas, et pourquoi est-ce haut dans d'autres zones ?

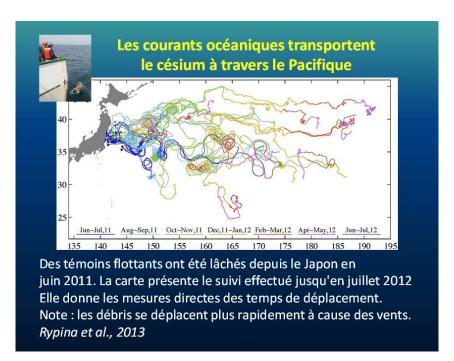
Maintenant, la première chose que l'on peut voir, et je vais vous l'expliquer : les chiffres bas se trouvent au sud. Si vous mettez du césium dans l'océan au nord, le Kuroshio va tout simplement être une barrière, un mur qui gardera le césium au nord. C'est donc une information importante pour les personnes vivant ici à Guam et aux alentours, La contamination en césium est plus élevée au nord du Kuroshio. Maintenant pourquoi y a-t-il un rond ici, pourquoi ces cercles rouges, bien après les émissions maximales ? Cela tient aux courants côtiers en océanographie. Nous avions des physiciens océanographes à bord, qui ont

étudié le sens des courants. Ils ont fait cela avec des sortes de "bouteilles à la mer", ils ont mis une sonde satellite à la surface de l'océan avec un marqueur, donc elle se déplace avec les courants et ils voient où elle va, c'est aussi simple.



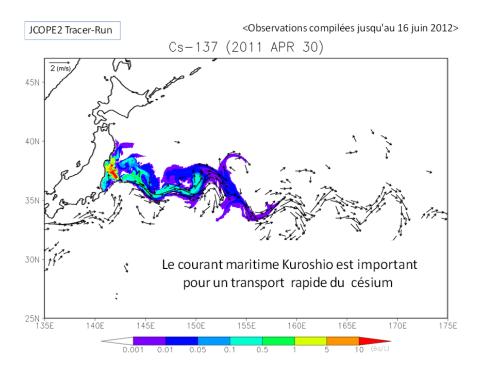
Et donc il y a un petit remous ici, un petit mouvement circulaire où l'eau qui a été très fortement contaminée va rester près de la côte, et non partir au large. Donc nous avons tiré profit de cela lorsque nous avons publié ces données, toutes les données disponibles, disant qu'il serait possible de prévoir la distribution de la contamination en connaissant les courants, et je vous montrerai d'autres exemples de comment cela fonctionne.

Voici plus de données avec ces gribouillis, juste pour vous montrer que cela peut nous ramener aussi à la question des débris.

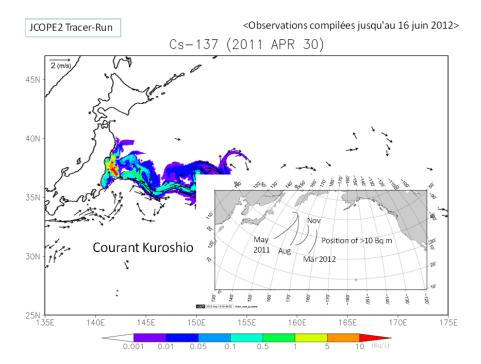


Quand vous lâchez ces flotteurs - voici en fait mon flotteur avec le système GPS - largués à chacun de ces points noirs qui montrent là où se trouvait le bateau, jusqu'où vont-ils ? La couleur change avec le temps, ainsi ces couleurs en violet sont les lectures les plus récentes de leur position, et celles-ci sont les lectures antérieures. Donc vous voyez la progression à travers l'océan Pacifique de quelque chose qui suit l'eau elle-même. Les débris vont en fait se déplacer plus vite, c'est ce que nous avons entendu des ballons de foot, les choses arrivant sur nos côtes, sont aussi bien hors de l'eau que dans l'eau, donc le vent peut les pousser encore plus vite. Mais l'eau elle-même a certainement franchi les 180° [de longitude], la ligne de changement d'heure que vous avez dans l'océan Pacifique, juste un an après l'accident. C'est quelque chose que nous connaissons très bien, et que nous pouvons modéliser, nous en avons tiré un bon parti.

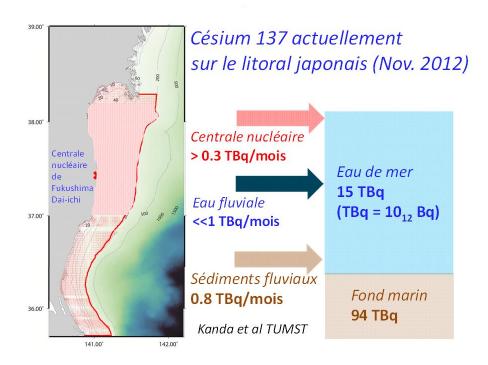
Voici un autre exemple à ce sujet : C'est une modélisation du nuage et où il est allé dans les premiers jours. Nous avons entendu parler de ce vaisseau de l'US Navy essayant d'être dans cette zone en évitant les autres zones. Ils ont su presque d'emblée pour certains de ces courants et à quelle vitesse ils se déplacent. Cela se termine le 30 avril. Donc vous pouvez vraiment prédire - et nous le faisions - où cela va finir, je vous le repasse de nouveau. La plus grande incertitude ne concerne pas seulement la qualité des données entrées dans le modèle, les vents, les courants qui s'y déplacent, mais aussi la plupart de ce césium. C'est un modèle où tout le césium observé est relâché sur la côte, ça ne comprend pas les rejets atmosphériques, donc ce n'est pas une vision parfaite des choses.



Mais c'est en fait quelque chose que nous avons utilisé pour guider nos échantillonnages. Les auteurs soulignent qu'il suivait réellement le tracé, donc la raison pour laquelle cela ressemble à ce serpent se déplaçant là, c'est à cause de ce courant Kuroshio. C'est ce qui conduisait le transport du césium à travers le Pacifique.



Donc à quelle distance et à quelle vitesse ? Si vous avez une vision plus large de l'océan Pacifique, et que vous observez le front de l'avancée du césium, cela va jusqu'en mars 2012, près de 180° [de longitude]. C'est en fait basé sur des échantillons, non sur des modèles, ce qui confirme en quelque sorte ce que je vous ai montré.

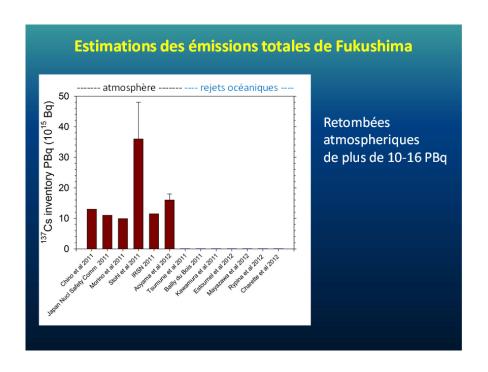


Voici une diapo intéressante. Nous avons tenu un symposium en novembre à Tokyo, qui était à la fois une conférence scientifique privée de 2 jours avec des scientifiques japonais et internationaux, et un forum public après cela. Et l'une des grandes questions était : "Qu'en

est-il aujourd'hui ?". Nous étions en novembre 2012 et cette diapo m'a été remise par Jota Kanda, de l'Université des Sciences de la Mer et de Technologie de Tokyo. Donc ils ont délimité une zone de la côte par un rectangle et se sont dit : "Combien y a-t-il de césium à cet endroit ?" à ce moment-là. On avait déjà entendu parler des pétabecquerels, il y avait beaucoup de césium. Maintenant cela a diminué car, avec le temps, il y a de moins en moins de césium dans l'eau de l'océan près du Japon. Une des plus grandes questions - et je n'ai pas le temps de vous montrer les données - mais le fond marin lui-même est devenu contaminé. Ce n'est pas une énorme fraction des nombreux pétabecquerels émis, mais c'est toujours là. Une petite quantité d'un grand nombre est encore un grand nombre.

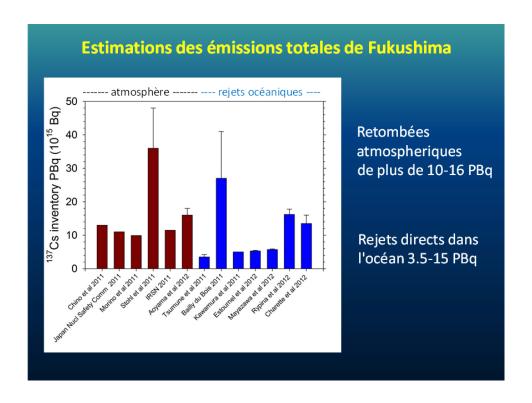
Dans le cas présent, en échantillonnant ces boues, en échantillonnant le fond marin et en comptant combien il contient de césium, nous pouvons comparer ce chiffre à ce que nous avons vu dans l'eau de mer. Et vous allez trouver qu'en fait il y en a maintenant plus dans les fonds marins de Fukushima que dans l'eau. Donc si vous recherchez des effets, là où le césium a fini, c'est là que vous devez regarder. L'autre raison d'avoir fait cette recherche est qu'ils essayaient de confirmer ce que je vous ai dit plus tôt, car ces points rouges ne diminuent pas, pourquoi ? Il doit y avoir une source.

Donc en fait, ils ont mené une étude très approfondie des rivières, et ils ont trouvé une charge de sédiments ainsi que ce que nous appelons les lessivages des sols qui sont emportés par l'eau. Certaines propriétés des isotopes varient et parfois les sédiments eux-mêmes sont la principale source, c'est très irrégulier. Ainsi en cas de pluie, on ne fait pas de relevés après une grosse pluie, vous n'allez pas capturer l'écoulement. Mais il est certain que les rivières continuent d'être une source [de contamination], et vont certainement continuer à l'être après la demi-vie du césium, pour les décennies à venir. La centrale elle-même : ce sont des chiffres très difficiles à obtenir. Encore une fois nous n'avons pas d'échantillons d'eau souterraine, nous n'avons pas accès aux prélèvements. Nous avons les données des leurs [de TEPCO], mais pas nos propres échantillons.



Nous arrivons certainement à un résultat de même grandeur que pour les rivières en termes d'émissions jusqu'à novembre, soit les données des points rouges que j'ai commencé à vous montrer avec tous les niveaux. J'ai vérifié juste hier, j'ai trouvé des chiffres jusqu'à janvier, qui sont encore de 1 000 à 10 000, la plupart dans les milliers. Ils diminuent mais vraiment lentement. Nous avons donc toujours cette source continuelle [de contamination] et cela nous préoccupe. Il y a probablement [sur le graphique suivant] certaines barres avec de grosses erreurs, mais je ne suis pas seul à le dire : les niveaux sont encore hauts. C'est une étude japonaise, avec quelques analyses soigneuses de ces zones.

Deux autres choses : Quelle est la quantité des rejets ? Nous avons pu voir deux estimations et j'ai essayé de rassembler ici différentes études sur un graphique. Vous n'avez pas besoin de connaître tous les noms, mais beaucoup d'entre nous ont essayé de se pencher sur l'aspect quantitatif des rejets atmosphériques. La plage est de 10 à 40 pétabecquerels de césium 137, donc juste 1 isotope, quelle quantité a été relâchée dans l'atmosphère ? La plage est plus importante pour les barres bleues, les quantités libérées dans les rejets océaniques. De l'ordre de 3 à 15 [PBq]. Je pense qu'il y a un certain consensus, nous pensons qu'ils se rejoignent, mais il y a beaucoup moins d'échantillons pour délimiter les chiffres bleus qu'il n'y en a pour les autres.

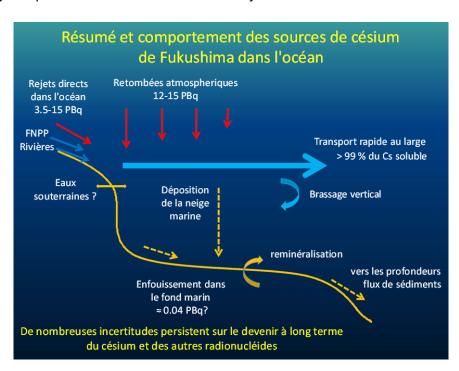


Mais rassemblons tout cela – je pense qu'il le faut. Nous devons comparer les émissions totales, disons à Fukushima, à d'autres sources : la totalité de ces retombées qui ont culminé dans les années 60 et ont décru.

Comparaison des sources océaniques de césium 137

- Total du ¹³⁷Cs de Fukushima dans l'océan 14 31 PBq
- Retombées globales jusqu'en 1970 290 ± 30 PBq
- Estimation pour le Pacifique Nord 69 PBq avant Fukushima
- Retombées globales de Tchernobyl en 1986
 85 PBq
- 10 à 20% des retombées de Tchernobyl 9 17 PBq qui ont touché l'océan

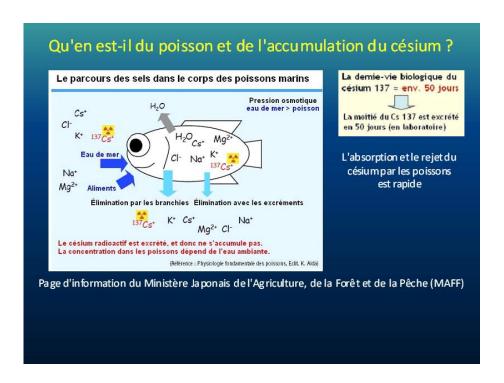
Le chiffre est de 290 pour 1970, j'aurais pu prendre le chiffre le plus récent, mais cela décroît lentement. La quantité restante dans le Pacifique Nord, puisque c'est un chiffre global, est quelque chose comme 70. Donc rajoutons 15 à 30 pétabecquerels à 70, et Tchernobyl, comme il a été dit plusieurs fois est à environ 80 de ces unités. Mais souvenez-vous que Tchernobyl était à des centaines de kilomètres, que ce soit de la Mer Baltique au nord, de la Mer Noire au sud, donc la plupart... Seuls 10 à 20 % des retombées ont été dans les océans. Donc là encore, il s'agit toujours pour l'océan d'un événement majeur.



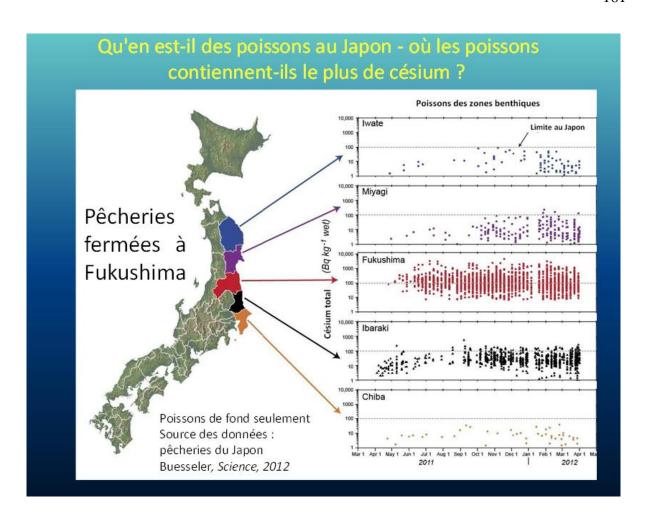
Avant de passer aux poissons, que se passe-t-il ici ? Et c'est en quelque sorte ma frustration, dans le sens où nous ne comprenons pas très bien la plupart de ces flèches, n'est-ce-pas ?

C'est supposé être le fond de l'océan, et ce qui y pénètre. Il y a toujours de grosses incertitudes sur les dépôts atmosphériques et les rejets directs. Nous savons que le césium est soluble et se déplace avec les courants et s'y mélangera. Il y a un grand nombre de flèches que nous ne connaissons pas très bien. Si vous faites de l'océanographie, vous cherchez toujours à comprendre les flux, et là où les choses s'accumulent, nous savons très peu de choses sur la sédimentation sur les fonds marins, nous avons en fait mesuré cela directement. Plusieurs d'entre nous étudient l'enfouissement dans les fonds marins, le transport de ces sédiments. La reminéralisation est une grande inconnue. Et ce qui provient de la centrale et des rivières elles-mêmes, et des eaux souterraines représentent les plus grandes incertitudes. Et c'est juste pour le césium, nous en savons probablement plus sur le césium que sur les autres [isotopes].

Qu'en est-il du poisson ? Et de tout ce césium dans l'océan ? Voici un dessin - je n'ai pas l'intention de m'en moquer - mais c'est la page d'information du Ministère de la Forêt et de la Pêche japonais, qui essaye d'expliquer de manière très simplifiée ce qui se passe avec l'absorption de césium radioactif, dans un océan contenant du césium et du potassium stables ou d'autres sels. Et certainement, une partie est ingérée, une autre excrétée. Nous avons parlé de facteurs de concentration dans les interventions précédentes.

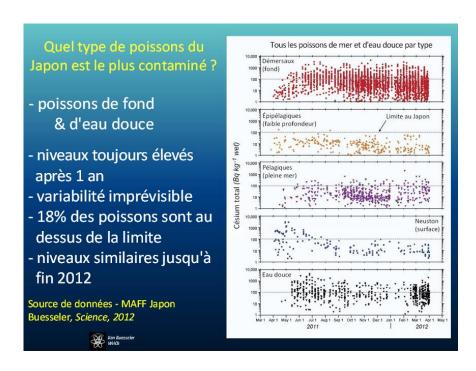


Il ne s'agit que d'un facteur 100. Ce n'est pas comme le DDT ou autres, le taux d'accumulation n'est pas élevé. Ce qui est aussi plus important c'est la demi-vie biologique, combien de temps faut-il pour éliminer le césium si vous placez le poisson contaminé dans un aquarium propre. C'est de l'ordre de 50 jours, c'est très court. Certains estiment que c'est plus long, d'autres plus court, cela dépend du poisson, du cycle de vie, de son activité. Voici ce que l'on attend : du césium à l'intérieur, du césium à l'extérieur, de faibles facteurs de concentration, mais ils doivent pister ce qu'il y a dans l'eau.

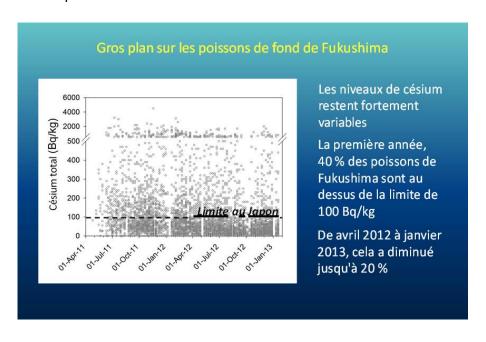


Donc, qu'ont-ils trouvé ? Ce ne sont pas mes données, je ne suis pas un scientifique de la pêche, mais quelques chiffres de TEPCO, ils en ont produit des milliers et des milliers, sans interprétation. Nous avons donc essayé d'en retenir certains aspects, et que pouvons-nous en dire ? La manière dont j'ai représenté cela sur cette diapo, tous les poissons de fond qu'ils ont échantillonnés - cela provient de ces différentes préfectures de la côte du Japon - ils les ont apportés à un laboratoire, et quelqu'un a mesuré leur concentration totale en césium. J'ai en fait juste avant cette conférence vérifié leurs méthodes de travail et les ai approuvées. On peut poser des questions à ce propos. J'ai dû utiliser une autre échelle logarithmique. Mais dans ce cas j'ai indiqué la limite autorisée pour les produits de la mer - et on peut en discuter davantage - mais c'est actuellement 100 Bq par kg de poisson frais. Donc tout ce qui se situe au-dessus de cette ligne ne devrait pas se trouver sur le marché, c'est la raison pour laquelle ils ferment les pêcheries.

Ce que vous pouvez immédiatement voir, c'est que près de Fukushima, ces pêcheries sont fermées, les niveaux sont trop hauts, mais ce que j'ai aussi vu, comme dans le haut de la prochaine diapo, c'est que cela ne diminue pas vraiment. Il y a des hauts et des bas, qui peuvent aller de 10 ou même moins en dessous de cet axe jusqu'à plusieurs milliers pour n'importe quelle période. Donc on peut s'attendre à des différences régionales, car vous avez vu où est allé le césium dans l'océan.



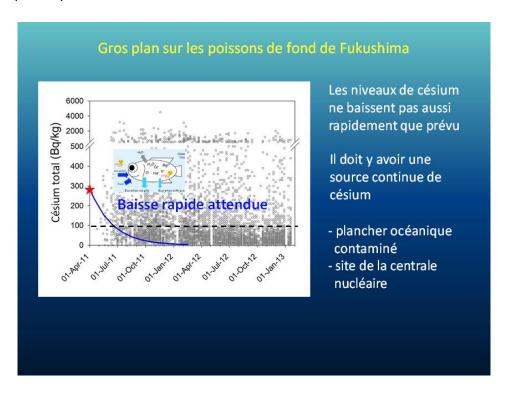
Voici les espèces : quels types de poissons sont les plus contaminés ? Et ce sont vraiment les poissons de fond et d'eau douce qui doivent nous inquiéter le plus. Donc en haut et en rouge ce sont les poissons de fond, épipélagiques et pélagiques, ce sont plutôt vos poissons de pleine mer, qu'on trouve dans les colonnes d'eau où ils vivent. Les neustons sont pêchés dans de petits filets [en surface], Et les poissons d'eau douce ici, vous voyez qu'il y en a autant audessus qu'en dessous de la ligne. Nous avons publié cela tard l'automne dernier, J'ai reçu beaucoup de critiques à cette époque, qui vont en diminuant. Je vous montre maintenant des données jusqu'à la fin de l'an dernier, mais sur le fond, les points que nous avons relevés, et je pense qu'ils sont encore valables à ce jour, sont que les niveaux sont toujours élevés chez certains types de poissons, et des variabilités imprévisibles - à cette époque 18 % de tous ces poissons ont été reportés au-dessus de la limite.

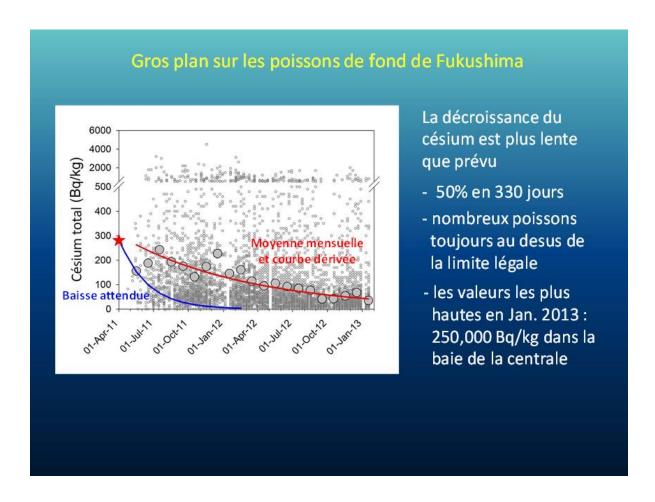


Voici une nouveauté, personne n'a vu ceci jusqu'à présent sinon vous. Je suis retourné à la

même source de données. Ils ont maintenant bloqué les tableaux Excel auxquels j'avais accès auparavant, donc je n'ai pas pu en déduire des diagrammes. J'ai dû trouver deux autres sources, reprenant les mêmes données, j'ai donc pu réaliser cela pour vous. Mais c'était un autre tracé, nous allons maintenant de 2012 jusqu'à janvier 2013. Les mêmes types de poissons de fond, que se passe-t-il avec eux? Vous pouvez certainement voir ici qu'il n'y a pas de changements spectaculaires par rapport à ce que nous disions de ces niveaux à l'automne dernier. Ils sont encore élevés, et ce sont des niveaux dans des pêcheries officiellement fermées, donc ces produits n'iront pas sur le marché. Ils sélectionnent des choses comme les bulots et les poulpes, qui ne sont pas autant contaminés, pour revenir sur le marché et essayer de reconstruire l'activité de pêche. Nous avons entendu un scientifique en novembre – un spécialiste de la pêche – qui argumentait pour le maintien de la fermeture de ces pêcheries, car de fait elles surexploitaient ces zones de toutes manières. C'est aussi un peu étrange pour moi - pas étrange, choquant pour un océanographe - il y a des milliers de données à disposition là-bas, mais vous n'en avez que quelques centaines pour l'océan. Donc, s'ils m'avaient demandé pourquoi cela ne changeait pas, nous n'aurions pas pu répondre à cette question de base.

Donc, la dernière chose que j'ai faite, en tant "qu'expert" scientifique, a été de voir à quelle vitesse cela changeait, pour répondre à cette inquiétude de savoir quand cela allait diminuer. Donc, restez avec moi : j'ai interverti les axes, vous avez juste un axe linéaire, ainsi vous verrez les choses un peu mieux. Je sais, cela va être très difficile à voir, mais ce sont les poissons de fond de Fukushima. Les mêmes points rouges, mais à une échelle différente. Si vous y regardez de plus près, c'est un peu plus peuplé qu'avant, ici, sous la ligne. C'est la limite japonaise. Il y a des choses vers le haut, vers le bas, c'est fortement variable. 40 % sont situés au-dessus de cette ligne jusqu'ici. C'est 20 % actuellement, donc il y a eu une diminution. Cela signifie toujours que les pêcheries doivent rester fermées.





Ce qui a été vraiment frappant pour moi c'est ce calcul : si vous prenez le modèle simple des 50 jours de demi-vie biologique, absorption puis élimination du césium, à quoi est-ce que ça devrait ressembler, s'il n'y avait pas de source [de contamination] continue ? Si les apports avaient stoppé le 1^{er} avril, après cette grosse impulsion, nous aurions vu le césium dans les poissons décroître de cette manière, et ça ne s'est pas produit. Ils sont toujours élevés, quoi que ce soit ... Je vais vous montrer les chiffres, c'est -50 % en 330 jours, ce sont mes calculs à partir de ces données, c'est certainement inquiétant, c'est la raison pour laquelle ces pêcheries sont fermées.

Donc, voici mon résumé final de ce que je souhaite faire passer aujourd'hui, puis je ferai la promotion de ce qui viendra plus tard. Je pense que nous avons appris très rapidement que c'était un phénomène sans précédent pour les océans. Je pense qu'il y a plusieurs raisons d'étudier cela : l'aspect santé humaine au niveau des doses... Il y a la radio-écologie, nous en savons si peu sur ces poissons : pourquoi certains sont-ils plus contaminés que d'autres, du même type le même jour au même moment ? Nous voulons certainement faire un meilleur travail de modélisation et de prédiction. Personne ne peut prédire aujourd'hui ce qui va advenir des niveaux de contamination de ces poissons de Fukushima, avec certitude.

Les leçons apprises :

La centrale nucléaire de Fukushima est à l'origine d'une émission sans précédent de radionucléides dans l'océan au large du Japon

De nombreuses raisons d'étude :

La santé humaine - évaluation des doses internes/externes Radioécologie - écosystème marin et poissons Modélisation/prédiction de futurs accidents

Le Japon dirige les recherches, mais plus de travail est nécessaire qu'aucun laboratoire ou pays ne peut entreprendre à lui seul

La confirmation par de multiples laboratoires internationaux et indépendants forgera la confiance du public au Japon (et augmentera les connaissances scientifiques)

Les études sur les poissons ne suffisent pas - des études à long terme sont nécessaires sur l'océan, les fonds marins, les rivières, etc.

Il est plus facile de mesurer le Cs que d'en déterminer les effets sanitaires

Je tiens à souligner que le Japon conduit la plupart des études dans les océans, mais plus de travail est nécessaire que ce qu'ils peuvent faire, que tout laboratoire devrait entreprendre. Et c'est la confirmation de ce dont nous parlions précédemment, des laboratoires internationaux indépendants. Nous espérons, j'espère, avoir construit une certaine confiance dans les données et auprès du public, et dans le même temps nous augmentons nos connaissances scientifiques. Ma grande préoccupation en ce moment est qu'on ne peut pas simplement rester à mesurer les poissons, vous pouvez mesurer les poissons jusqu'à ce que les poules aient des dents, mais vous ne comprendrez pas quand les niveaux deviendront assez bas, quand est-ce que ça ne présentera plus de danger de consommer ces poissons ? Et certainement, bien que je puisse revenir en arrière sur ce point, il est plus facile de mesurer les niveaux de césium dans les poissons que de s'attaquer à leurs effets sur la santé comme nous l'avons entendu. Donc je tire mon chapeau pour ces études.

Je me concentre sur le fait que nous allons essayer le 9 mai d'avoir un autre événement public comme celui de Tokyo, de courtes présentations et un panel d'invités. Il se terminera par la diffusion de copies papier du magazine *Oceanus* de mon institut. Pour vous y préparer, vous pouvez en savoir plus en ligne maintenant. Je vais essayer de faire en sorte que le site web soit disponible et que vous n'ayez pas à signaler qu'il est hors service. Et comme nombre d'entre nous ici, nous tentons d'étendre notre mission, nous essayons donc d'établir un centre qui aurait une vision à long terme sur les conséquences de ces sources naturelles et produites par l'homme de radionucléides dans l'environnement, dans ce cas dans les océans.

Merci.



Transcription : Andreas Vérification : Marie-France Traduction : Marie-France, Pierre Relecture : Pierre, Kna, François Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Enfants de Fukushima et lésions de la thyroïde

Remarques après l'intervention vidéo du Dr Marek Niedziela (Pathologie thyroïdienne chez les enfants, particulièrement à Tchernobyl et Fukushima)



par Helen Caldicott, médecin, présidente fondatrice de Physicians for Social Responsibility

[Le Dr Niedziela] a parlé de la TSH, et les urines avec de forts taux de TSH dénotent plus de probabilités d'avoir une tumeur maligne de la thyroïde. La TSH est une hormone stimulatrice de la thyroïde, sécrétée par la glande pituitaire. Quand la thyroïde ne fonctionne pas correctement, elle la pousse à produire plus d'hormones thyroïdiennes, qui sont la T4 et la T3 que nous avons vues ici. Ce que j'ai retenu de cela, c'est que les gens qui ont été exposés à une irradiation de la tête, du cou et de la poitrine connaissent une incidence du cancer de la thyroïde plus élevée que la normale, en particulier les enfants. Les personnes qui ont été exposées à la radioactivité via Tchernobyl, et maintenant Fukushima, doivent être suivies très soigneusement.

Ce que nous voyons chez les enfants de Fukushima, c'est que sur 100 000 d'entre eux, 42 % présentent des lésions de la thyroïde visibles aux ultrasons, que ce soient des kystes ou des nodules. Et vous pouvez voir que dans un kyste, un nodule peut se développer, de nature possiblement maligne. Un nodule, qui est un amas solide de cellules, peut être de nature maligne, et ce que le Dr Marek Niedziela disait en fait, c'est que ces enfants devraient subir ce qu'on appelle une biopsie à l'aiguille fine. On introduit une très fine aiguille dans la lésion, on retire quelques cellules, et on observe au microscope si elles sont malignes. Maintenant au Japon, ils ne suivent que les enfants avec de gros nodules, et certains kystes anormaux, je ne

me souviens pas lesquels. Mais comme il l'a indiqué, de petits nodules peuvent être de nature maligne, et il a également indiqué qu'il est très important que tous subissent une biopsie, et ce n'est pas le cas pour la population des enfants de Fukushima, où certains petits nodules... Certaines estimations n'en ont pas tenu compte. Mari quelle est cette taille ? 5 millimètres, un 1/2 centimètre, c'est assez gros. Les enfants avec des nodules de 5mm ou moins ne seront pas suivis avant deux ans, où ils auront une seconde échographie. Ça ne suffit pas.

À travers cette discussion, vous pouvez voir qu'il est impératif... Premièrement, il est très rare d'observer ces anomalies dans la thyroïde des enfants. Deuxièmement, quand cela arrive et que vous savez que ces enfants ont probablement été exposés à de forts niveaux d'iode et de césium radioactifs, qui —comme Steve l'a souligné — se retrouvent dans la thyroïde, ils doivent être méticuleusement suivis. On a déjà diagnostiqué un cancer de la thyroïde pour trois d'entre eux, qui ont subi une ablation de la thyroïde. Sept sont suspectés d'avoir le cancer, et ce n'est que le sommet de l'iceberg, car ce que je veux dire, nous n'avons pas commencé à voir de cancers, ça figure dans le graphique, avant 5 ans après Tchernobyl, à Poznan, qui est assez près de Tchernobyl [environ 930 km où] ils ont eu de fortes retombées.

Donc ces enfants en sont à 2 ans après l'accident, et cela indique, il me semble, qu'ils ont reçu une très forte dose de radioactivité. Et cela m'inspire autre chose, qu'il n'y a pas que le cancer de la thyroïde qui soit causé par des éléments radioactifs, et il y a de très nombreux éléments radioactifs dans les rejets de Fukushima, y compris le strontium 90 et le xénon, qui peuvent causer le cancer du poumon et d'autres.

C'est de mauvais augure pour le pronostic de ces enfants, car nous savons que tous les cancers peuvent être causés par les rayonnements. Chaque cancer peut être induit par une exposition à la radioactivité, et ces enfants mangent aussi de la nourriture contaminée. Et nous avons entendu que 10 millions de personnes sont encore dans des zones qui ont été évacuées dans le cas de Tchernobyl, mais les gens y vivent encore au Japon, dont nombre d'enfants.

Il était donc important de voir ce qu'un pédiatre, un spécialiste de la thyroïde, déduisait... Eh bien, il n'a pas analysé ces échographies de Fukushima comme je l'aurais espéré, mais vous savez par ce qu'il a dit qu'on doit, qu'ils doivent en faire beaucoup plus au Japon. Donc, je ne sais pas ce qui va arriver à ces enfants, mais c'est vraiment une situation très grave. J'ai parlé à de vastes assemblées de parents quand je suis allée au Japon récemment, et ils sont terriblement affligés : a) car on ne leur a pas vraiment dit ce que sont ces échographies, b) personne ne leur a vraiment expliqué ce qu'elles signifient, et c) ils ne sont pas suivis correctement je pense.

Et bien sûr, nous en verrons bien davantage à l'avenir, C'est pourquoi il était important pour le Dr Niedziela de faire cette intervention, et vous pourrez également la voir, elle sera... Non vous ne pourrez pas, elle a été enregistrée et diffusée, mais il a spécifiquement demandé que son intervention ne soit pas copiée et mise sur YouTube et autres.

Transcription et traduction : Kna

Relecture : François

Symposium de New York, 11 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Vivre dans l'incertitude des faibles doses de radioactivité



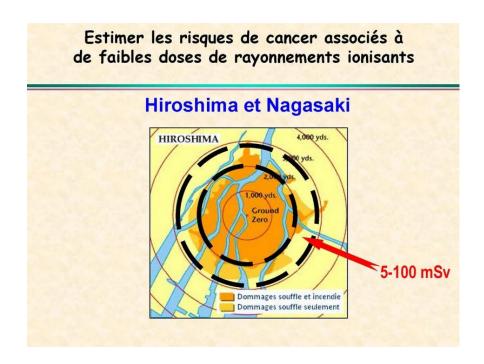
par David J. Brenner, professeur de biophysique des radiations, université de Columbia, NY

Le thème de mon intervention va être centré sur le fait que nous ne savons pas vraiment tout ce que nous aimerions savoir à propos des effets sur l'homme des faibles doses de radioactivité. Je vais essayer de préciser ce que nous savons à peu près, avant d'en venir à des choses que nous ne connaissons pas du tout.

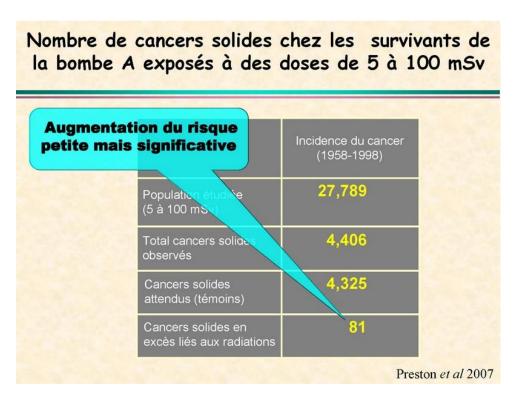
Donc, quels sont les principaux effets associés aux faibles doses de rayonnements ionisants ? Ils sont triples, il y en a d'autres, mais ce sont là les 3 principaux : les cancers radio-induits, les effets tératogènes, ce sont les conséquences sur le développement de l'embryon et du fœtus, et les effets héréditaires, pour les générations futures. Ce ne sont pas les seuls, nous savons à présent que les faibles doses ont certainement des effets au niveau cardiaque, mais ceux-là sont les principaux, parmi eux les cancers radio-induits dominent, c'est donc ce dont je vais surtout parler.

Donc ce que nous savons à propos des risques de cancers associés aux faibles doses de rayonnements ionisants, pratiquement tout ce que nous savons provient toujours des survivants d'Hiroshima et Nagasaki. Et il y a de bonnes raisons à cela, premièrement, malheureusement, c'est une population très importante qui a été exposée. C'est un des aspects, l'autre aspect, c'est la grande quantité de personnes : il a eu un suivi sur plus de 100 000 individus, l'autre aspect a été le suivi sur un temps très long.

Le suivi... Les explosions ont eu lieu en 1945, il y a maintenant plus de 60 ans de cela. Et si vous voulez comprendre les effets cancérigènes des faibles doses de radioactivité, vous devez avoir un suivi pendant plusieurs dizaines d'années. Une étude dont le suivi s'étale sur 10 ans est, dirons-nous, pas très utile, car vous n'aurez pas une vision complète de tout ce qui se passe vraiment.



Voici donc une petite carte de l'épicentre à Hiroshima, et à quelques 2000 ou 3000 yards de l'épicentre [environ 1800 à 2700 m], les gens ont été exposés, mais pas à de hautes doses, à de faibles doses. Bien sûr ici au niveau du point zéro, les doses ont été extrêmement élevées, et les gens ont péri, malheureusement. Dans cette zone [environ 1800 à 2700 m], il n'y a pas eu autant de décès, mais les gens ont reçu une dose assez faible. C'est donc une population de personnes exposées à de faibles doses que nous pouvons vraiment étudier. Et nous pouvons l'étudier car c'est une population très bien définie. Comme vous le savez, les gens au Japon sont beaucoup moins mobiles que par exemple dans ce pays, il est donc possible de suivre une population pendant plusieurs dizaines d'années.



Il y a quelques chiffres concernant juste ce sous-groupe de personnes, situées en gros entre 2 à 3 000 mètres, qui ont reçu des doses relativement faibles, dans une plage de 5 à 100 millisieverts. Je dirais que c'est encore beaucoup plus élevé que les doses dont on s'inquiète à Fukushima, mais c'est la gamme de doses dont nous pouvons vraiment tirer quelques conclusions.

C'est donc la population qui a reçu cette gamme de doses, rien que cette gamme. Ce sont les données de 1958 à 1998, donc un suivi sur 40 ans. Nombre de cancers solides observés : 4400. Nombre de cancers attendus parmi une population-témoin, c'est-à-dire une population qui n'a pas subi d'exposition à la radioactivité : environ 4300. Donc la différence est ici de 80.

Donc on peut tirer quelques conclusions de ce nombre de 80, de cette différence. La première est que c'est statistiquement significatif, car l'étude a porté sur un si grand nombre de personnes qu'on peut vraiment voir une augmentation significative des risques de cancers qui est clairement due à l'exposition à la radioactivité. Et les raisons pour lesquelles on peut voir cela sont que la population est nombreuse, et qu'elle a été suivie pendant plusieurs dizaines d'années. Si la population avait été plus réduite, ou le suivi d'une durée plus courte, on n'aurait pas pu voir cela. Ce chiffre de 80 est statistiquement significatif. D'un autre côté, ce n'est pas un chiffre énorme, c'est... Voici le nombre total de cancers, et voici le niveau des cancers radioinduits.

Donc ce que nous avons appris de ceci, c'est que oui, les faibles doses de radioactivité causent effectivement le cancer, mais les risques sont faibles, les risques individuels sont faibles, les risques individuels ne sont pas élevés de par la radioactivité — D'accord, la diapo est déjà là — Une augmentation des risques faible mais significative.

Pourquoi ne pouvons-nous obtenir d'informations utiles à partir d'études épidémiologiques à des doses encore plus faibles?

- ~ 40% de toute population étudiée aura un cancer de toutes manières
- À très faibles doses, chercher de très petites augmentations de risques en plus de cette base de 40% de cancers nécessite d'énormes études épidémiologiques

Donc, si nous avons pu faire cette étude dans cette plage de dose particulière, alors comment se fait-il... Si nous sommes vraiment intéressés par des doses encore plus faibles, pourquoi est-ce qu'on ne peut pas faire d'études épidémiologiques sur des doses encore plus faibles ? Eh bien la raison est que malheureusement, 40 % - un peu plus de 40 % de n'importe quelle population aura un cancer de toutes manières. Et 4 personnes sur 10 présentes dans cette salle auront un cancer.

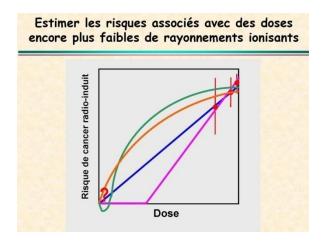
Donc au fur et à mesure que vous allez vers des doses plus faibles, ce qui se passe c'est que vous cherchez de très petites augmentations des risques, en plus de cette base estimée de 40 % de cancers. Et pour faire cela, vous avez besoin de populations de plus en plus grandes pour voir cette petite augmentation des risques, en plus de cette grosse valeur de départ. Et vous finirez par ne pas pouvoir y arriver, car vous n'aurez simplement pas assez de personnes à étudier pour pouvoir chercher des risques encore plus faibles. Il en résulte que quand vous allez vers des doses de plus en plus faibles, et que vous faites des études épidémiologiques, les résultats deviennent de plus en plus difficiles à interpréter.

Voici une, ou plutôt 3 études épidémiologiques portant sur de faibles doses. Ce sont des études sur des radiologues, qui non pas de nos jours mais par le passé, ont subi une certaine exposition à la radioactivité durant leurs carrières professionnelles. C'est donc un bon sujet d'étude. Ils sont comparés à des médecins dans d'autres spécialités, pas des radiologues. Donc le risque relatif veut dire comparativement à d'autres médecins. Donc ce risque relatif de 1 signifierait que les radiologues couraient exactement les mêmes risques que les autres médecins.

Trois études de mortalité chez les radiologistes		
Étude	Risque relatif	
Matanowski (US)	1.2	Augmentation statistiquement significative
Berrington (UK)	0.68	Diminution statistiquement significative
Carpenter (UK)	1.03	Pas de changement significatif

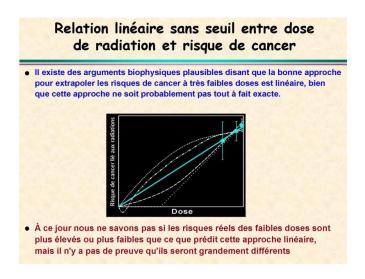
Voici donc les 3 plus grandes études de la littérature : la première montre une augmentation statistiquement significative des risques pour un radiologue, la seconde montre une diminution statistiquement significative des risques pour un radiologue, et la troisième ne montre aucune différence. Donc vous pouvez vraiment trouver le résultat que vous voulez dans ces 3 études, et il est vraiment intéressant de voir quels articles font référence à quelle publication. Mais le point que je veux souligner ici, c'est que puisque vous êtes dans le bruit de fond, dans des doses très faibles, il devient de plus en plus difficile de faire des études épidémiologiques à des doses de plus en plus faibles. Et à un certain point cela devient réellement impossible, car les doses diminuent encore et encore et encore. Ça ne veut

absolument pas dire que le risque n'est pas réel. Cela veut simplement dire qu'utiliser une étude épidémiologique pour quantifier ce risque devient impossible.



Permettez-moi d'illustrer ceci du mieux que je peux avec un petit dessin. Voilà ce que nous voulons savoir, c'est un graphique des risques de cancers radio-induits selon les doses de radioactivité. Imaginons donc que nous avons quelques points, peut-être des données d'Hiroshima ou Nagasaki, ou d'autres populations exposées. Nous avons donc quelques points ici, et les incertitudes qui y sont associées. Mais nous voulons en fait savoir quels sont les risques ici en bas, nous devons donc d'une manière ou d'une autre extrapoler les risques entre ici et là, c'est ce que nous voulons vraiment savoir, c'est la fourchette de doses qui concerne Fukushima par exemple.

Donc qu'est-ce que vous pouvez faire ? Eh bien, vous pouvez tirer une ligne droite à travers le graphique. C'est donc ici la dose zéro, risque de cancer radio-induit nul, cette ligne est donc conforme aux données, et rejoint l'origine ici, c'est l'une des choses possibles qu'on peut faire. Vous pouvez faire ceci, vous pouvez avoir une droite comme celle-ci, qui rejoint l'origine et qui longe ici. Et cela voudrait dire qu'il y a une dose en dessous de laquelle le risque est effectivement nul. Voici donc le risque jusqu'à cette dose, et à plus faibles doses le risque est de zéro. C'est toujours cohérent avec les données que nous avons. Vous pouvez mettre une courbe comme celle-ci au milieu des données, descendant en fait sous la ligne ici.



Cela implique que pour de faibles doses, il y a en fait un bénéfice, une diminution des risques de cancers, ce que l'on appelle l'hormesis. Je ne soutiens pas cette idée et ne crois pas que ce soit le cas, mais tout cela est conforme aux données. Ou vous pouvez utiliser une courbe comme celle-ci en orange, de fait plus élevée que l'extrapolation linéaire. Donc les incertitudes que nous avons sont vraiment liées à ce problème : comment extrapolons-nous les risques, depuis les doses pour lesquelles nous pouvons vraiment faire des études épidémiologiques, jusqu'aux doses où nous ne le pouvons pas ? Nous devons principalement utiliser des modèles, nous devons utiliser notre meilleure compréhension des mécanismes de fonctionnement des cancers radio-induits. Ma vision personnelle est que la plus plausible de ces différentes courbes est en fait une ligne droite. Il y a de bons arguments biophysiques plausibles selon lesquels la bonne façon d'extrapoler les risques à partir des doses qu'on peut effectivement mesurer jusqu'aux doses qu'on ne peut mesurer est l'extrapolation linéaire, qu'on appelle l'hypothèse [de relation] linéaire sans seuil. Mais ce n'est qu'une hypothèse, car nous ne pouvons pas la tester à des doses aussi faibles. Toutefois, je pense que c'est une hypothèse raisonnable, et les estimations de risques que je donnerai seront basées sur cette extrapolation linéaire. Cependant, nous ne savons pas vraiment si les vrais risques des faibles doses sont plus grands que ceux obtenus par cette extrapolation, ou plus petits. Mais je pense que nous savons qu'ils ne peuvent pas être tellement différents, que l'extrapolation linéaire ne peut pas être complètement fausse, car nous aurions vu des effets dans d'autres populations exposées, Hiroshima et Nagasaki par exemple, avec des doses plus faibles, si les risques avaient été par exemple bien plus élevés que ne le suggère l'extrapolation linéaire.

Une relation directe entre dose de radioactivité et risques afférents? Cela implique que si vous diminuez la dose, vous diminuez le risque, mais il n'y a pas de dose pour laquelle le risque est de zero.

Donc quelle est l'implication d'une relation linéaire entre dose de radioactivité et risque ? En bien ce que cela implique, c'est que quand vous diminuez la dose, vous diminuez proportionnellement le risque. Donc si vous diminuez la dose de moitié, vous diminuez le risque de cancer de moitié, de nouveau vous divisez la dose, vous divisez le risque de cancer. Mais il n'y a pas de dose pour laquelle le risque de cancer devient vraiment nul, il diminue simplement et devient de plus en plus petit, quand la dose de radioactivité devient de plus en

plus petite. Et la plupart des agences dans différents pays tablent sur cette hypothèse, et je pense qu'elle est raisonnable. Mais utiliser ce genre de modèle, l'extrapolation linéaire, soulève le problème que je veux souligner aujourd'hui, celui des risques individuels par rapport aux risques pour la population. Et je pense que c'est essentiel pour comprendre l'importance de l'exposition de grandes populations à de faibles doses.

Risques pour individus vs risques pour population

- Supposons qu'une certaine activité résulte en un risque de préjudice de disons 1 sur 1 million
 - * Très petit risque individuel
- Supposons maintenant qu'un groupe de 100 personnes est exposé à cette activité
 - Le risque pour quiconque dans ce groupe d'être affecté est pratiquement de zéro
 - Très petit risque collectif / pas de conséquences pour la santé publique
- Supposons maintenant qu'une population de 100 millions de personnes est exposée à cette même activité
 - Il est ici certain que certaines personnes dans le groupe seront affectées
 - Risque collectif significatif / conséquences significatives pour la santé publique

Je vais vous donner ici un exemple hypothétique. Supposez donc qu'une certaine activité - cela peut être une exposition à la radioactivité, ou autre chose - où le risque pour un individu d'être affecté par cette activité est de disons 1 sur 1 million. Je pense que nous sommes tous d'accord qu'un risque de 1 sur 1 million est infime, c'est un risque individuel très faible. Donc si je pratique une activité où mon risque de préjudice est de 1 sur 1 million, je ne vais pas m'en inquiéter, le risque est très petit.

Supposons maintenant que toutes les personnes dans cette pièce soient exposées à ce même risque de 1 sur 1 million. Donc le risque pour n'importe qui dans cette pièce d'être affecté, si le risque est de 1 sur 1 million, sera pratiquement égal à zéro, personne ne serait affecté par un risque de 1 sur 1 million, car le nombre de d'individus est faible. Donc les conséquences pour la santé publique de l'exposition d'une centaine de personnes à un risque infime seraient nulles, il n'y aurait pas de risques pour la population, pas de conséquences pour la santé publique.

Mais supposons que nous considérons maintenant le même risque, de 1 sur 1 million, mais – j'invente un chiffre – disons que 100 millions de personnes sont exposées à cette même activité. Nous savons à présent avec certitude que certains parmi ces 100 millions de personnes vont pâtir de cette activité, même si le risque est exactement le même que quand une centaine de personnes seulement étaient exposées. Quand un nombre considérable de personnes sont exposées à de très faibles risques, le risque pour l'ensemble de la population est multiplié par le nombre de personnes. Donc il serait certain que si le risque était de 1 sur 1 million, et que 100 millions de personnes étaient exposées à ce risque, en gros une centaine de personnes subiraient un préjudice. Nous avons donc maintenant un risque significatif pour

la population et des conséquences significatives pour la santé publique, pour exactement le même risque.

Donc ce à quoi je voudrais vraiment que vous pensiez, c'est la différence entre les risques individuels, qui peuvent être vraiment très faibles - personne ne s'inquiéterait d'être exposé à un risque de 1 sur 1 million - et les risques pour la population, qui peuvent ou non être significatifs du point de vue de la santé publique, selon le nombre de personnes exposées.

Voici un exemple de risques individuels et de risques pour la population. C'est quelqu'un qui achète un ticket de loterie. Le risque individuel pour cette personne de gagner à cette loterie est extrêmement faible, on pourrait dire négligeable. De l'autre côté, beaucoup de personnes achètent des tickets de loterie, donc quelqu'un finit par gagner le gros lot. C'est le gagnant. Mais même si le risque individuel était vraiment très très petit, négligeable, quelqu'un finit par gagner à cette loterie, donc de nouveau, on a la distinction entre un risque individuel très réduit, et un risque pour la population : quelqu'un, dans ce cas, gagne effectivement à la loterie.

Sans plus tarder, parlons un peu des effets potentiels pour la santé humaine des émissions radioactives en cas d'accident de réacteur nucléaire. Donc essentiellement, quels sont les risques pour la santé prévus, associés à cette exposition prolongée à une faible radioactivité? Eh bien je vais vous fournir quelques données très approximatives sur l'estimation des risques à long terme de cancers radio-induits. Et les chiffres que je vais vous donner doivent être considérés dans le contexte de ce que je vous ai dit, sur les incertitudes que nous avons sur les risques individuels à très faibles doses. Car ces doses sont suffisamment basses pour que nous ne puissions pas... Nous n'avons aucune preuve directe de risques de cancers, nous devons donc extrapoler à partir des risques estimés pour de plus fortes doses. Ces chiffres pourraient être 10 fois plus faibles, ou 10 fois plus élevés, je pense que c'est le genre d'incertitude que nous avons ici.

Quels sont les risques prévus pour la santé associés à ces petites expositions prolongées à la radioactivité?

Estimations <u>très</u> approximatives de risque de cancer à long terme liés aux rayonnements

Risques de la radioactivité parmi les habitants de Fukushima

- Risque individuel de mortalité par cancer : approximativement 1 sur 2.000
 - Similaire au risque de mourir d'un crime violent au Japon
- Risque de mortalité par cancer pour la population parmi 1.000.000 de personnes les plus exposées : 1.000.000 x 1 sur 2.000 = 500
 - ♦ Comparer avec la mortalité du séisme & du tsumami : ~18.000

Dans le monde entier

- Risque individuel de mortalité par cancer : approx. 1 sur 3 millions
- Risque de mortalité par cancer pour la population mondiale d'environ 7 milliards d'individus : 2.000

Donc, parlons des risques de la radioactivité pour environ 1 million de personnes habitant Fukushima. Les risques de mortalité individuelle, les risques de mourir d'un cancer induit par l'exposition à la radioactivité, sont d'environ 1 sur 2000. Selon votre point de vue, vous pouvez dire que c'est un faible risque ou un grand risque, en fait nous faisons souvent face à de tels risques dans nos vies. Le risque de mourir d'un crime violent au Japon est de cet ordre, juste pour vous donner un exemple. Donc un risque de 1 sur 2000 n'est pas ce que vous accepteriez volontiers, pour le plaisir. D'un autre côté, ce n'est pas ce qui généralement pourrait dominer votre vie, et vous rendre très très inquiet. Ici les risques de cancers pour les individus sont plutôt faibles.

Parlons maintenant des risques pour la population. Comme nous l'avons dit, on prend les risques individuels, et on les multiplie par le nombre de personnes exposées. Donc on prend ce cas sur 2000, et on le multiplie par 1 million de personnes, les personnes les plus exposées à Fukushima, 1 million x 1/2000, cela fait 500. C'est une estimation raisonnable du nombre d'individus qui mourront finalement d'un cancer associé à la radioactivité. Donc, c'est... à mon point de vue, c'est un très grand chiffre, la mort de 500 personnes, c'est catastrophique. D'un autre côté, comparez cela au nombre de personnes, la mortalité due au séisme et au tsunami, qui est de 18 ou 19 000. Dans ce contexte, c'est un peu plus réduit. Mais le point que je veux vraiment souligner ici, c'est qu'il y a un risque significatif pour la population, et c'est quelque chose dont nous devons absolument nous soucier. D'un autre côté, le risque individuel est de fait très faible, et les individus ne devraient probablement pas être si préoccupés par un risque de 1 sur 2000.

Au niveau mondial, en faisant essentiellement le même genre de calculs, le risque de mortalité par cancer au niveau mondial, dû à l'exposition à la radioactivité de Fukushima, est d'environ 1 sur 3 millions, une valeur de fait infime, de nouveau extrapolée des risques que nous pouvons mesurer. La population mondiale est de 7 milliards, si vous multipliez ces deux valeurs, vous obtenez 2000. Donc 2000 au niveau mondial, dont peut-être 500 à Fukushima, nous parlons donc de conséquences significatives pour la population dues aux évènements de Fukushima. D'un autre côté, les risques individuels sont eux vraiment très faibles.

Risques pour la population vs. risques individuels liés à la radioactivité résultants de l'accident de Fukushima

- Le nombre de cancers liés aux radiations pour la population de Fukushima, du Japon et dans le monde est susceptible d'être de plusieurs milliers
 - Donc, débattre des risques par rapport aux bénéfices de l'énergie nucléaire, sur la base des conséquences de santé publique, est tout à fait approprié.
- Les risques individuels de cancer liés aux rayonnements à la suite de Fukushima sont très petits
 - Malgré cela, il y a énormément d'inquiétude au Japon sur les risques individuels / personnels liés à la radioactivité
 - Que pouvons-nous / devons-nous faire ?
 - Éducation du public
 - > Estimations individualisées des risques des radiations

Quand nous pensons à l'importance de l'accident de Fukushima, nous devons voir les choses à deux niveaux différents, me semble-t-il. Nous devons y penser au niveau de l'ensemble de la population, le taux de cancers liés à la radioactivité qui surviendront dans le futur principalement, de par l'exposition à la radioactivité de Fukushima, ça sera probablement plusieurs milliers. Donc si quelqu'un commence à réfléchir aux risques et avantages de l'énergie nucléaire, c'est le genre de chiffres qu'on doit prendre en compte. C'est donc un risque de l'énergie nucléaire, vous pouvez alors commencer à discuter, que les avantages de l'énergie nucléaire sont peut-être moins de réchauffement climatique, ou autres. Mais si vous pensez aux risques pour la population, vous pouvez alors commencer à poser quelques questions de santé publique, et des questions politiques sur l'avenir de l'énergie nucléaire.

Parlons maintenant des risques individuels de cancers liés à la radioactivité. En bien, ils sont très faibles, cela ne fait pratiquement aucun doute, car les doses sont très très petites. Et malgré cela, comme l'a mentionné Helen [Caldicott] dans son préambule, il y a énormément d'anxiété au Japon comme chacun le sait, à propos des risques individuels et personnels liés à la radioactivité.

Pour moi il y a une disproportion entre les risques individuels réels, et le niveau d'inquiétude que les individus au Japon éprouvent actuellement à propos de leurs risques individuels. La source d'inquiétude à mon avis, ce sont les risques pour la population. Ça ne concerne pas un individu, c'est sans rapport avec mon propre risque de cancer radio-induit.

Donc je pense qu'on a laissé tomber la population du Japon en quelque sorte, en confondant vraiment ces deux manières différentes de considérer les risques. Le risque individuel est faible, et donc n'importe qui vivant au Japon ou à Fukushima aura un risque individuel réduit. Non pas nul, mais pratiquement comparable avec la plupart des risques que les gens prennent dans la vie courante. Donc dans mon esprit, je pense que nous avons la responsabilité d'être un peu plus prudents en parlant de risques, et de souligner que les risques individuels sont faibles, et que ce sont les risques pour la population qui doivent nous préoccuper.

Comment pouvons-nous faire cela ? Eh bien, je pense que l'éducation est le moyen d'y parvenir, parler aux gens, et essayer d'expliquer quelle est la vraie nature des risques liés à la radioactivité. Essayer d'expliquer ce que nous savons, essayer d'expliquer les incertitudes dans ce que nous connaissons.

Voici un petit exemple, c'était en avril 2011. Les artistes et les équipes du Metropolitan Opera à New York, et ceux de l'ABT, l'American Ballet Theater, avaient des tournées d'été prévues au Japon, en juillet. Et naturellement, la lecture de livres et des journaux a suscité énormément d'inquiétude chez tout le monde. Est-ce raisonnable d'y aller ? Que devons-nous faire ?

Je suis finalement monté sur la scène du Metropolitan Opera, et j'ai parlé plusieurs heures de ce qu'est la radioactivité, quels sont les risques liés aux faibles doses de radiations. En essayant d'être aussi simple que je le pouvais, essayant d'exprimer les incertitudes que nous avons ou n'avons pas. Et nous avons eu une heure de questions dans les deux cas. Et finalement, le Metropolitan Opera est vraiment allé au Japon en juin 2011, les voici, la merveilleuse Diana Damrau. Tout comme l'ABT, en juillet 2011.

Éducation du public à propos de la radioactivité

En avril 2011, les artistes comme les équipes du Metropolitan Opera et de l'American Ballet Theatre étaient préoccupés par leurs prochaines tournées d'été au Japon



Donc ma conclusion est que si vous êtes prêt à vous asseoir et parler attentivement à une audience, et expliquer ce que nous savons, ce que nous ne savons pas, quels sont les problèmes des faibles doses de radioactivité, vous pouvez amener les gens à comprendre quelle est la nature exacte des risques. L'autre face de cette histoire, c'est bien sûr qu'une partie d'une telle angoisse au Japon, c'est l'incroyable scepticisme — ce qui se comprend — concernant les informations que l'on donne aux gens. Je suis sûr que ceux d'entre vous qui sont allés au Japon ont constaté cette incrédulité sur ce que disent les autorités à propos du niveau réel des doses.

Estimations individualisées de doses de radioactivité / de risques

Après les événements radiologiques de grande envergure à venir, nous devons anticiper beaucoup de scepticisme en ce qui concerne les informations sur la radioactivité émanant des autorités

- Une solution est de fournir rapidement des mesures de doses de radiations individuelles à chaque personne
 - Identifier tout individu ayant reçu de fortes doses
 - Rassurer la grande majorité de personnes ayant reçu de très faibles doses

Nous faisons en quelque sorte... Vous savez que dans certaines limites, nous savons ce que sont réellement les doses. Donc comment pouvons-nous rassurer les gens sur le fait que les doses qu'ils ont reçues étaient faibles ? C'était le cas à Fukushima, excepté à l'intérieur de la centrale bien sûr. Un moyen serait de fournir rapidement une mesure individuelle des doses de radioactivité à chaque personne. Si l'on pouvait vraiment mesurer la dose reçue par chacun, directement, nous pourrions obtenir un certain nombre de choses : tout d'abord, on pourrait identifier toute personne ayant déjà reçu de fortes doses de radioactivité, c'est clairement important, il pourrait alors être surveillé et traité. Mais aussi rassurer la grande majorité des gens qui ont reçu de très faibles doses, ou pas de dose.

Il y a de nombreuses études qui montrent que si vous faites vraiment un test, les gens sont beaucoup plus confiants dans le résultat que si une personne comme moi avec une blouse blanche arrive et leur dit "Ne vous inquiétez pas" : ça ne fonctionne pas. Mais faire de vrais tests fonctionne.

À Columbia, nous avons en fait développé un outil de biodosimétrie à très haut débit, basé sur une goutte de sang prise au bout du doigt, identique au test standard des diabétiques. Nous pouvons traiter des populations très importantes, 30 000 échantillons par jour. Donc en principe, c'est une des méthodologies auxquelles nous pouvons penser pour rassurer les gens, leur dire qu'ils n'ont pas reçu de fortes doses. Il n'y a pas de grand complot qu'ils auraient reçu de fortes doses, alors qu'on leur dit qu'ils n'ont eu que de faibles doses. On peut vraiment mesurer directement la dose de radioactivité.

Conclusion : de très grandes populations exposées à de très faibles doses de rayonnement

- Pas seulement un problème pour l'énergie nucléaire
 - Même problème, par exemple, qu'avec les scanners à rétrodiffusion dans les aéroports
- * Faibles risques individuels :
 - Nous devons en faire plus pour informer / rassurer les individus exposés
- * Risques pour la population potentiellement significatifs :
 - Nous devons êtres capables de faire un meilleur travail de quantification des risques pour la population, de manière à pouvoir comprendre et comparer les risques sociétaux et les bénéfices

Permettez-moi de conclure : je vous ai parlé de très grandes populations exposées à de très faibles doses de rayonnement, c'est la situation que nous connaissons à Fukushima, mais ce n'est pas exclusif à Fukushima ou Tchernobyl. Pour les scanners à rétrodiffusion dans les aéroports, c'est exactement la même histoire. Je suis sûr que vous êtes tous passés dans ces trucs bleus dans les aéroports, où il faut mettre les mains au-dessus de la tête, etc. Donc ici, les risques dus à la radioactivité sont vraiment très bas, les doses sont très petites, mais à l'origine, la Homeland Security [Sécurité Intérieure] voulait que toute personne montant dans

un avion passe dans un de ces détecteurs. Et c'est plus d'un milliard de scans par an dans ce pays. Donc ici encore, vous avez une très petite dose de radioactivité, un très petit risque lié aux radiations, mais si on devait le multiplier par un milliard, faire un milliard de scans (mais heureusement, ils ont abandonné le projet), on aurait là encore un risque pour la population, donc je répète : risque individuel très faible, risque pour la population pas nécessairement faible.

Donc à Fukushima, il est quasiment certain que les risques individuels sont très faibles, et nous devons en faire davantage pour informer et rassurer sur ce sujet les individus exposés à Fukushima. Et nous devons nous préparer à de futurs accidents pour essayer d'améliorer nos communications. Il n'y a également aucun doute qu'il va y avoir des risques potentiellement significatifs pour la population, de par les émissions de Fukushima, et nous devons nous améliorer pour quantifier ces risques pour la population, car c'est vraiment le seul moyen d'avoir une conversation sérieuse sur les risques sociétaux et les avantages de l'énergie nucléaire, c'est en comprenant quels sont vraiment ces risques, d'une manière quantifiable.

Et je terminerai ici, merci de votre attention.

Transcription: Kna
Vérification: Odile
Traduction: Kna

Relecture : Odile, François

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Séance de questions et réponses n° 2 Résumé



David Brenner, Tim Mousseau, Ken Buesseler, Steven Starr

Helen Caldicott pose les questions qui lui ont été remises par les participants aux intervenants de l'après-midi : David Brenner, Tim Mousseau, Steven Starr et Ken Buesseler. La séance dure environ 46 minutes.

1) Questions posées à David Brenner :

- Une étude récente montre que les cardiologues ou les médecins qui réalisent des examens de fluoroscopie, placés à droite du patient et utilisant leur main droite pour faire les examens, souffrent d'une assez forte incidence de tumeurs du cerveau gauche. Ces examens provoquent de fortes doses d'irradiation.
- Brenner admet que la dose infligée aux médecins est extrêmement élevée. Ce qui est le cas aussi pour les patients. Pour eux, chaque exposition médicale à la radioactivité comporte un risque (risque de cancer radio-induit), mais à ce risque il faut faire correspondre le bénéfice attendu (obtenir le bon diagnostic). Dans ce cas, les risques sont assez clairs et tout est une question d'équilibre entre risque et bénéfice attendu. Ceci étant, il est indéniable qu'avec une fluoroscopie, le médecin comme le patient reçoivent une forte dose. (1'50)

- C'est la même chose, rappelle Helen, avec les scanners (tomodensitométrie). Elle en a passé deux récemment. Elle mentionne également le danger des portiques à rayons X dans les aéroports pour les fœtus, les jeunes enfants, les femmes et en particulier les personnes immunodéprimées.
 - Brenner a apparemment parlé de très faibles doses de radioactivité. Helen demande des explications : "J'ai du mal à comprendre, si on se place du point de vue des émetteurs internes. Ces gens continuent à manger de la nourriture radioactive. En fait, on encourage même les agriculteurs à cultiver de la nourriture et les gens doivent la manger parce que c'est bon pour l'agriculture. Et les enfants continuent à vivre dans des zones qui, autour de Tchernobyl, auraient été évacuées. Avez-vous inclus les effets des émetteurs internes qui pénètrent spécifiquement, comme le plutonium qui imite le fer et se dépose spécifiquement dans les os et le foie, et le césium qui se loge en particulier dans le cœur. Et la dose touche quelquefois juste un petit groupe de cellules qui reçoivent une forte dose, en particulier d'émetteurs alpha, et le reste du corps n'est pas touché du tout. Je ne comprends pas bien comment vous êtes arrivé à la conclusion que le risque pour ces gens-là serait moindre." [Applaudissements]
- On peut faire une estimation raisonnable de la dose à laquelle les populations sont soumises. Ces estimations varient d'un facteur de 2 ou 3. Il y a donc indéniablement une "incertitude sur les doses" mais les doses, nous le savons, ne sont pas 10 fois les doses estimées. (4'19)
 - Puis Helen mentionne le travail de Yablokov dont la publication a été initiée par Tim Mousseau et l'académie des Sciences (1). Ce travail révèle "qu'un grand nombre de personnes ont été affectées après Tchernobyl par toutes sortes de maladies. Un nombre vraiment conséquent." Aussi ne comprend-elle pas très bien les estimations de Brenner sur Fukushima où les rejets de radioactivité ont été très importants et sur Tchernobyl où l'exposition des populations a été similaire.
- Si on regarde la littérature concernant les estimations des risques à Tchernobyl, certaines sont très basses ; il est certain qu'un risque zéro ne peut pas être la vérité. Certaines sont très élevées, d'autres moyennement élevées. Les estimations de Brenner restent dans la moyenne. (5'33)

2) Tim Mousseau

- Merci pour la recherche et les informations diffusées sur la vie sauvage. Y a-t-il des projets de restauration des populations d'animaux et d'insectes où on a pu constater un tel déclin?
- Jusqu'à présent, en Ukraine, la zone contaminée a été délimitée. Fondamentalement cela a créé une sorte de lieu de préservation, de réserve. Et c'est une très bonne idée. Mais à Fukushima, qui possède très peu de plaines et où le relief est souvent très montagneux, il n'existe pas de projet actif de gestion de la vie sauvage.
- Helen : "Rien n'est fait pour atténuer ce qui se passe avec les animaux et les insectes dans ces zones et comme je l'ai dit, à ce stade on pourrait extrapoler et appliquer cette remarque aux humains." (7'08)

2) Ken Buesseler

- Existe-t-il des études sur le poisson montrant des concentrations dans certains organes ? Le césium peut-il être retiré de l'eau de boisson ? Une fois entré dans l'océan, peut-il s'évaporer dans l'atmosphère ? Le césium avait parcouru 190 miles par degré à la mi-août 2012 ; à quelle distance des USA est-il aujourd'hui et quand devrait-il les atteindre ?
- Le césium qui était arrivé au milieu du Pacifique après une année s'est partagé en deux, un courant qui est allé vers le nord et l'autre vers la côte ouest [des USA]. Buesseler n'a pas vu de données démontrant l'arrivée du césium sur la côte ouest. La seule chose qu'on a pu constater, ce sont les décombres qui ont été poussés par le vent. Malgré les techniques de détection très avancées dont nous disposons, nous n'avons pas encore vu apparaître de trace du césium. Les niveaux qu'on va voir aux USA seront nettement moins élevés que les niveaux constatés au large du Japon. Le mélange et la dispersion dans les profondeurs se font dans les eaux de l'océan, ce qui ne peut se produire sur terre. (8'56)

Pour ce qui est du césium dans l'atmosphère, il faut de très hautes températures pour transformer le césium en gaz. " Cela ne se produira pas".

Les Japonais ont des chiffres sur la concentration dans les poissons (dans les tissus de différents organes, particulièrement le strontium dans les arêtes) mais ils s'intéressent surtout à ce que mangent les gens, ce qui explique qu'on ait plutôt des chiffres sur la chair des poissons.

- Peut-on filtrer le césium ?
- [À la centrale] on utilise de la zéolite et de l'argile par exemple pour décontaminer l'eau de refroidissement. Mais cela ne permet pas d'extraire le strontium. Sur le site de Fukushima, au lieu d'avoir cinquante fois plus de césium que de strontium, il y aurait à peu près parité. Le strontium est beaucoup plus difficile à filtrer, mais pas impossible.
 - Dernière question : est-ce que c'est un risque pour nous ici aux USA de manger du poisson ou des fruits de mer ? Quelle est la réglementation pour les exportations de ces produits ? Est-ce que la radioactivité est mesurée dans le poisson aux USA ?
- Les pêcheries [autour de Fukushima] sont fermées mais les vérifications concernent surtout les poissons consommés par la population japonaise. La question va devoir être posée aux autorités responsables. Est-ce que certains pêcheurs rentrent dans les zones interdites ? Est-ce qu'il y a vraiment un suivi régulier et sérieux ?

Rappel important : les Japonais ont la norme la plus stricte : 100 becquerels par kilo c'est-à-dire 10 fois moins que dans d'autres pays comme les USA et le Canada. Donc pour fermer une pêcherie, ils s'appuient sur une norme 10 fois moins élevée que chez nous. Certes ils mangent beaucoup plus de poisson que nous ; donc ça s'explique qu'ils aient des normes plus strictes pour rassurer leur population. C'était l'idée, mais ça s'est retourné contre eux parce que le césium dans le poisson n'a pas baissé aussi rapidement qu'ils l'avaient prévu. (11'47)

3) Steven Starr

- Des dizaines d'articles montrent la fausseté des modèles de risques de la CIPR, et des centaines d'études publiées en russe montrent d'énormes effets de la radioactivité sur l'instabilité génomique et la fixation génétique chez les plantes et les poissons, qui ne peuvent pas souffrir de radiophobie. [Rires] Pourquoi cette énorme masse de documents est-elle ignorée par la CIPR, l'OMS et l'AIEA?
- Il existe un film intéressant sur Vimeo qui s'appelle "Nuclear controversies" (2) qui met bien en évidence les rapports de ces organismes entre eux et par exemple, comment l'OMS doit d'abord faire approuver tous ses rapports par l'AIEA. Dans le film, Nesterenko et Yablokov demandent pourquoi l'OMS n'accepte pas les rapports (ces centaines de mesures du corps entier, etc.). Réponse : "Nous ne pouvons pas accepter cette information si elle ne provient pas du gouvernement". Or le site Internet du gouvernement biélorusse ne présente quasiment rien sur Tchernobyl. On y aperçoit toutefois, si on regarde bien les statistiques, une réduction extraordinaire de l'espérance de vie (quelque chose comme 19 ans !) ; ces chiffres vont de 1986 à 2000, mais depuis, la situation commence apparemment à s'améliorer. Commentaire de Starr : "Je ne suis pas sûr de pouvoir accepter quelque statistique que ce soit de n'importe quel gouvernement. Je deviens un peu trop cynique." Il y a donc effectivement un problème de rapport de confiance entre des chercheurs comme Nesterenko et l'OMS/AIEA, mais Starr peut difficilement imaginer qu'un gouvernement [comme celui de Biélorussie], qui a mis Bandazhevsky en prison pendant 6 ans et l'a torturé, serait vraiment disposé à passer ses données à l'OMS. (14'41)

4) Tim Mousseau

- Pourriez-vous donner votre avis sur le fait que la communauté scientifique officielle de ce pays ne soutient pas nécessairement les travaux de Yablokov et les données russes ?
- Quelles peurs des répercussions font que les scientifiques japonaises hésitent à mettre leur nom à côté de ces chercheurs ?
- Est-ce que les crottes d'oiseaux contribuent à disséminer la radioactivité ?
- Mousseau rappelle qu'il a reçu il y a 7 ou 8 ans, une bourse assez importante d'une ONG pour étudier l'impact de ces crottes d'oiseaux et des oiseaux retrouvés morts sur la dissémination de la radioactivité en provenance de Tchernobyl. Ces oiseaux sont assez fortement contaminés et concentrent effectivement de la radioactivité (Il ne se rappelle pas exactement les chiffres, mais une étude vient de se terminer concernant quelque 1000 oiseaux au cours des 2 dernières années). Conclusion : une exportation significative de ces radionucléides, mais pas suffisamment pour vraiment nous inquiéter.
- Réponse à la question 1 sur le livre d'A. Yablokov : il y a quelques années, nous avons essayé de démarrer un projet pour retrouver et traduire cette recherche concernant Tchernobyl qui avait été menée en Europe de l'Est. Mais la tâche était impossible, Starr a essayé d'obtenir des financements, des collaborateurs. Cette information est enterrée dans des bibliothèques universitaires ou dans des instituts de recherche, un peu partout. En outre, il n'existe pas de

système central comme la Librairie du Congrès aux États-Unis. Et c'est à ce moment qu'est apparu (par mail) quelqu'un dont il n'avait jamais entendu parler, un certain Yablokov, qui avait fait un travail de revue, un "résumé des résultats essentiels" de centaines de documents sur les effets environnementaux et tous les autres domaines de la catastrophe. C'est une "merveilleuse compilation". Son seul désavantage : le point de vue de l'activiste sur la littérature scientifique. Si vous êtes perçu comme un activiste (et pas seulement un chercheur) cela vous rend partial. Nous avons réussi à publier ce livre avant que l'éditeur ne le lise [Rires]. Le premier éditeur aimait le livre, mais il a perdu son poste ; il a en fait été expulsé de l'Académie des Sciences de New York ; le second n'avait pas eu le temps de lire le livre avant qu'il ne soit prêt à être mis en vente et a vraiment eu des inquiétudes quand il l'a vraiment lu. La réaction principale a été favorable ; la réaction négative est que ce livre a un goût d'activisme. J'essaie de dire aux gens de ne pas s'arrêter à ça, mais de se concentrer sur l'information contenue dans le livre. La majeure partie est impartiale, une simple traduction des abstracts et des conclusions importantes. Très très utile. Nous sommes en train d'analyser cette recherche et les résultats devraient être publiés bientôt.

Les scientifiques japonais : les plus jeunes craignaient, en s'associant à des recherches sur les effets négatifs quels qu'ils soient, de ne jamais pouvoir trouver de travail après leur doctorat. Les plus expérimentés ont été plus braves au départ, mais cela n'a pas duré car la simple suggestion qu'il puisse y avoir des conséquences mesurables qui ne soient pas positives a provoqué de très violentes réactions. Et les chercheurs se sont beaucoup autocensurés. (21'50)

5) David Brenner

[Dans cette partie des questions/réponses, on entend, à plusieurs reprises, un ou des participants qui visiblement n'ont pas accès au micro, poser des questions à Brenner. Les questions ne sont pas vraiment audibles. On n'entend correctement que les réponses de Brenner.]

- Le matin, Gundersen a parlé d'un chercheur qui revenait du Japon et qui suggère que le niveau d'irradiation pourrait être 10 fois plus élevé que le niveau rapporté par les autorités japonaises
- Si les doses étaient 10 fois plus élevées, le risque serait également 10 fois plus important.
 - Et la mortalité ?
- Comme le suggèrent les modèles linéaires, le risque est lié (de façon linéaire) à la dose reçue. Si la dose augmente, le risque s'accroît.
 - Helen: vos chiffres semblent être basés sur une exposition unique à de faibles doses de radiation, mais les fuites de radioactivité à Fukushima et dans les environs sont incessantes et qu'elles sont dans l'eau et dans la nourriture, Comment cela affecte-t-il votre évaluation des risques de cancer? Est-ce que vous en avez tenu compte?
- La dose que j'ai utilisée était censée être une dose accumulée pendant une vie entière ; j'ai donc pris en compte la dose de césium sur toute une vie.

6) Steven Starr et Ken Buesseler

- Helen : il y a trois sortes de rayonnements qui affectent la santé mais seuls les rayons bêta et gamma sont rapportés, pas les rayons alpha. Etant donné qu'ils sont émis par le plutonium, l'américium et le neptunium qui sont rejetés, pourquoi [ne sont-ils pas pris en compte] ? Est-ce qu'il existe des données sur les rayonnements alpha ?
- Il y a eu d'importants rejets de plutonium (problèmes liés au syndrome de la guerre du golfe avec les effets de l'uranium appauvri). Le sujet fait l'objet d'un vif débat. (24'45)

[Starr marmonne un moment et n'est pas très convaincant] Starr mentionne un livre assez intéressant par Paul Zimmerman (789 pages) (4) qu'il a lu en grande partie. Il finit par dire : Je ne sais pas si je réponds à la question. (25'20)

- Commentaire de **Buesseler** (du point de vue de l'océanologue) : les deux accidents, Fukushima et Tchernobyl, sont des accidents fondamentalement différents. Tchernobyl a été plus explosif : des morceaux de corium et du plutonium ont été retrouvés dans les rues en grandes quantités. Par opposition, l'accident de Fukushima a été beaucoup plus contenu. Les analyses de sol ont montré des concentrations de plutonium à peine détectables, 10 000 fois moins élevées que les concentrations de césium). A Tchernobyl, le rapport était beaucoup plus élevé, les rejets de plutonium par rapport au césium ont été beaucoup plus importants qu'à Fukushima. Il s'agit donc de deux expériences très différentes. Les niveaux de plutonium ont été vérifiés dans l'océan (on peut rechercher jusqu'au niveau de traces). L'incidence des rayonnements alpha est nettement moindre dans le cas de Fukushima que dans celui de Tchernobyl. (26'38)
 - Une autre question est posée dans la foule des participants à propos du plutonium.
- **Buesseler** répond qu'ils n'ont pas détecté de quantités de plutonium importantes. Le participant [Arnie Gundersen] insiste à propos du plutonium, mais **Buesseler** répond : les quantités observées après l'accident de Fukushima sont à peine détectables par rapport à ce qui se trouve dans l'eau de boisson, dans le sol et qui est en réalité le résultat des essais des années 60. Les quantités sont vraiment très faibles. (27'21)

Intervention de **Starr** : il parle du césium, des aérosols et gaz libérés par la rupture des barres de combustible.

Buesseler reprend : ce n'est pas que nous n'avons pas d'inquiétudes, nous faisons vraiment des efforts pour détecter tout ça.

Remarque d'Helen : "Et si le bâtiment du réacteur 4 s'écroule, ce sera une autre histoire... Il pourrait y avoir un énorme incendie."

7) Steven Starr et Tim Mousseau

Quels sont les niveaux actuels de contamination et d'exposition à Tokyo?

- **Steven Starr** : L'exposition initiale aux gaz nobles ne fait jamais l'objet de mesures dans ce genre d'accident.
- **Tim Mousseau**: Il existe actuellement de très bonnes cartes (de contamination), par exemple Safecast; des mesures scientifiques faites par les citoyens qui peuvent être relativement grossières mais très instructives sont disponibles sur Internet. Mais rien sur le xénon, bien que l'on sache que du xénon a été rejeté à plusieurs reprises de la centrale trois fois plus qu'à Tchernobyl selon Gundersen (voir présentation du lendemain de Steven Wing sur les effets médicaux de Three Mile Island) (29'24)

9) David Brenner

- Y a-t-il eu un effet de survivant en bonne santé dans les données concernant Hiroshima?
- Beaucoup d'incertitudes concernant les données d'Hiroshima. Le plus grand risque est d'essayer de transférer le risque d'une population à l'autre (modèles de cancer différents). Problème aussi des populations-contrôles dans les études épidémiologiques : quelle aurait pu être la population contrôle idéale pour Hiroshima/Nagasaki ? On a utilisé deux contrôles : une population rurale (mais dans cet environnement, les modèles de cancers sont différents) / citadine (des gens d'Hiroshima ou Nagasaki, mais qui étaient absents de Hiroshima ou Nagasaki au moment de l'explosion) ? Il s'avère qu'on obtient des résultats assez semblables, "mais ce que je voulais souligner, c'est qu'il y a vraiment beaucoup d'incertitudes" (31'19)
 - Est-ce que le tritium se biomagnifie dans la vie marine ?
 - Pouvez-vous expliquer les termes "instabilité génomique" et "effet spectateur" (bystander effect) ?
- Brenner répond sur l'effet spectateur (3) : si on sait qu'une cellule dans un tissu est irradiée et si on sait que les cellules voisines ne le sont pas, on s'attendrait à ce que cette cellule n'ait pas d'effet biologique. Mais en fait, ce n'est pas le cas : quand une cellule est endommagée, elle envoie des signaux à ses voisines et celles-ci peuvent réagir, par exemple avec des mutations. Ce que cela signifie, on ne sait pas trop pour l'instant. C'est un champ de recherche extrêmement actif. L'effet spectateur n'a pas encore été démontré dans la carcinogénèse. C'est le grand point d'interrogation : est-ce que ça a quelque chose à voir avec la carcinogénèse ? (32'49)
- Brenner répond également à la question sur l'instabilité génomique :
- On irradie des cellules et on les examine au fur et à mesure qu'elles se divisent. Après un certain nombre de divisions, disons dix, on commence à se dire qu'il devait y avoir des problèmes non évidents dans ces cellules au début. Mais on n'a pas montré le lien avec la carcinogénèse. Certains, dont Brenner, sont plus ou moins convaincus que c'est l'un des mécanismes fondamentaux par lequel l'irradiation provoque des cancers. "C'est un mécanisme-clé, mais nous ne le comprenons pas vraiment". Si c'était le mécanisme principal, je ne pense pas que cela puisse affecter la façon dont nous extrapolons le risque de faibles doses à de très faibles doses. Cela reste à vérifier. (34'05)

10) Ken Buesseler

- Le Scripps Institute à San Diego a mesuré la contamination du varech et du thon : le Japon a les niveaux de césium les plus élevés de l'Histoire. Est-ce que vous avez omis de le mentionner parce que vous estimez que ces niveaux étaient trop faibles ?
- Le Scripps Institute a fait une étude sur l'iode 131 dans les algues marines. L'iode est connu depuis longtemps pour son très fort effet de bioaccumulation dans les algues (facteur de concentration de 10 000 et plus). Visible aussi sur la côte ouest des USA, ce qui est inquiétant. Quant au thon, c'est un groupe de Stanford et Stonybrook qui a étudié les niveaux de césium, en particulier dans le thon. Les niveaux sont assez faibles (facteur de concentration de 100). Le thon perd du césium en passant dans des eaux moins contaminées et donc en traversant l'océan. Le niveau est assez bas quand le thon arrive à San Diego (quelques Bq par kg). En revanche, si on mettait du thon pêché au Japon en conserve, le césium resterait dans la boîte jusqu'à ce que la radioactivité diminue. Cette diminution de la concentration en césium est un outil utilisé pour déterminer combien de temps il a fallu au thon rouge pour nager du Japon jusqu'à San Diego. (36'15)
 - Helen parle alors d'une information qui a circulé sur les Japonais qui auraient mis en conserve du poisson contaminé pour le vendre à des pays en développement.
- La chose est confirmée par Steven Starr qui mentionne en particulier le Vietnam. (36'47)

11) Tim Mousseau

- Helen pose à Mousseau une très longue série de questions : elle lui demande de dire ce qu'il pense de l'irradiation externe par rapport à l'irradiation interne, exposition aiguë et exposition chronique, susceptibilité des organes contre distribution uniforme, susceptibilité du timing, fœtus, enfants, différence entre les modèles (souvent beaucoup plus élevés à l'observation qu'à la prédiction, parce que les prédictions sont fondées sur des hypothèses faussées), et le fait que selon l'AIEA, Tchernobyl a fait 4000 victimes, alors que l'étude russe parle de plus de 900 000. (37'23)
- Mousseau n'a pas tout retenu (Il ne sait par où commencer) et sa réponse est elle aussi un peu confuse. Il précise qu'il n'a pas d'expertise dans ces domaines. Il parle de la recherche d'Elizabeth Cardis qui arrivait à un résultat de 9000 morts (un chiffre que la chercheuse a d'ailleurs reconnu plus tard comme trop bas ; elle l'a changé pour admettre 16 000) que le gouvernement a encore réduit à 4000 décès parce qu'il a refusé d'admettre que les populations des pays environnants aient pu être touchées. Il y a eu bien sûr un certain nombre d'autres efforts de modélisation. Le plus grand chiffre est de 1,5 million de morts. Le dernier chiffre officiel du gouvernement ukrainien est basé sur le nombre des décès à ce jour (100 000 morts). Les estimations sont donc extrêmement variables. En réalité, nous n'avons pas fait un très bon travail, ni pour enregistrer ces gens, ni pour faire un suivi sanitaire. Il est difficile de savoir exactement ce qui se passe au Japon, mais son impression est qu'il ne se passe pas grand-chose, en tout cas c'est loin d'être suffisant. Quasiment rien n'existe en matière de suivi écologique. (39'58)

13) David Brenner

- David Brenner, sur quels taux d'exposition fondez-vous vos extrapolations pour les habitants de Fukushima ? Est-ce que cela concorde avec l'histoire des deux Marines que nous avons entendue plus tôt ? Est-ce que ça concorde avec ces études montrant que 40 % des enfants ont des nodules et des lésions de la thyroïde alors que le groupe contrôle a une incidence de moins de 1 % ? Quelles sont les risques d'attraper un cancer, quel rapport entre l'incidence des cancers et la mortalité due au cancer qui est bien sûr inférieure à l'incidence ? Quelle est la relation entre le nombre de cancers et le nombre de morts par cancer ? Est-ce que tous les cancers ont le même taux de mortalité ?
- Il y a un facteur 2 qui est relativement constant dans les études sur le cancer : le taux d'incidence est deux fois plus important que celui de la mortalité du cancer. "La norme absolue pour estimer les risques de l'irradiation pour les populations de Fukushima reste de loin, à mon avis, le taux de survivants d'Hiroshima et de Nagasaki, parce que la qualité des études menées a été tellement supérieure à ce qui a été fait pour Tchernobyl ou je le crains, ce qui va être fait pour Fukushima. Pour moi, la meilleure façon d'obtenir des estimations de risques fiables est donc de calculer les doses pour Fukushima et Tchernobyl et d'appliquer les estimations de risques d'irradiation dont nous disposons pour Hiroshima/Nagasaki. Il y a tout simplement trop d'incertitudes concernant les études épidémiologiques menées à Tchernobyl pour vraiment les utiliser comme notre meilleure estimation des risques." (42'19)
 - Protestation d'Helen qui souligne qu'il n'y a eu quasiment aucune contamination par des émetteurs internes dans ces deux populations (principalement des rayons gamma)
- C'est tout à fait vrai, admet Brenner. Mais pour une cellule ça ne fait pas de différence que la contamination provienne d'une source interne ou d'une source externe. Tout ce qu'on sait, c'est l'exposition aux rayonnements reçue par la cellule. Donc rien n'empêche, même dans les cas de contamination interne, d'estimer les risques sur la base des estimations d'Hiroshima/Nagasaki.
- Réaction d'Helen qui mentionne les travaux de John Gofman : les points chauds et les particules alpha dans les poumons ; ce qui est possible puisque le Pu émet des particules. Les cellules environnantes reçoivent une dose de radiation alpha tellement forte qu'elles meurent mais au fur et à mesure de la décroissance de la radioactivité avec le carré de la distance, les cellules de la périphérie reçoivent une forte dose, le reste du poumon ne reçoit rien et ce que l'industrie nucléaire a tendance à faire, c'est de faire une moyenne entre ce minuscule volume de cellules et toute la surface des poumons.
- Les particules alpha sont une autre histoire ; elles sont complètement différentes des rayons X et des rayons gamma dont on a parlé aujourd'hui. Le risque posé par ces particules à Fukushima devrait être relativement minime par comparaison avec celui des rayons X et des rayons gamma. Donc cette histoire est "pour un autre jour".
 - Et quid des rayons bêta, du tritium, du carbone 14, etc. ?

- En fin de compte, ces particules bêta déposent leur énergie de la même façon que les rayons X (par l'intermédiaire d'électrons). Il n'y a donc pas de différence fondamentale entre un émetteur bêta et un émetteur de rayons X.
- Si le césium contamine la nourriture référence à Bandajevsky qui a beaucoup travaillé sur la question il se concentre et se dépose dans la thyroïde, le pancréas, le muscle cardiaque. On ne peut pas présumer que le césium se dépose de façon uniforme dans tout le tissu musculaire, le cerveau et les cellules.

 Oui, vous avez 	raison."	(45'11)
------------------------------------	----------	---------

Ressources complémentaires :

- (1) <u>Tchernobyl, conséquences de la catastrophe sur la population et l'environnement</u>
- (2) Nuclear Controversies (VO) / Controverses nucléaires (sous-titrée Fr)
- (3) Bystander effect ou effet spectateur
- (4) Fukushima and the battle for truth

Résumé en français : Odile Relecture : Kna, Pierre, Odile

Troisième session : Les conséquences médicales des crises de Tchernobyl et Fukushima en Amérique du Nord

Modérateur: Andrew Kanter, Physicians for Social Responsibility.

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Les leçons de Tchernobyl



par Alexey Yablokov († 2017), membre de l'Académie des Sciences de Russie

- Andrew Kanter: Docteur Alexey Yablokov, de l'Académie des Sciences de Russie, dont la compilation complète de ses publications sur Tchernobyl a été récemment publiée par l'Académie des Sciences de New York.

 Dr. Yablokov.
- Alexey Yablokov : Je suis fier d'être ici et d'exprimer ma vision, ma compréhension de la situation à Tchernobyl. Il y a 24 ans de cela, c'est Mikhail Gorbachev qui m'a demandé de présider le Comité de l'Écologie du Parlement Soviétique, où j'étais parlementaire. J'ai immédiatement compris que Tchernobyl était la catastrophe environnementale n° 1 en Union Soviétique. Et plus tard, Gorbachev a reconnu que Tchernobyl a été le début de l'effondrement de l'Union Soviétique. Après cet effondrement de l'Union Soviétique, j'ai été conseiller du président russe c'était alors Boris Eltsine qui a également soutenu, non pas mon enquête, ni mon étude, mais mes activités pour découvrir la vérité à propos de Tchernobyl.

Il est impossible lors d'un court exposé d'expliquer tous les détails. Je vais essayer d'aborder les principaux problèmes, comme l'évolution du point de vue officiel.

Immédiatement après Tchernobyl, durant plusieurs jours, plusieurs mois, l'ensemble des responsables, internationaux et au sein de l'Union Soviétique, n'ont prédit aucun danger immédiat, absolument la même chose qu'à Fukushima, pas de dangers immédiats, c'est le même slogan. Pas d'élévation du risque de cancer.

Plusieurs années plus tard, ils ont admis que le nombre total de morts serait d'environ 9 000, et le nombre de malades d'environ 200 000, pour la "génération Tchernobyl", de 1986 à 2056.

À ce jour, l'UNSCEAR [Comité Scientifique de l'ONU sur les Effets des Émissions Radioactives] a débattu, pas reconnu mais discuté, de l'incidence des cancers de la thyroïde, des leucémies, des cancers solides dans leur ensemble, de la mortalité cardiovasculaire, des cataractes, des

maladies auto-immunes. La pression est maintenue par la publication de nombreux articles – tous au sujet de Tchernobyl. Il est scientifiquement impensable de faire le tri parmi près de 35 000 publications. Il est impossible d'examiner tous ces articles en détail. Je connais environ 5 à 6 000 de ces documents.

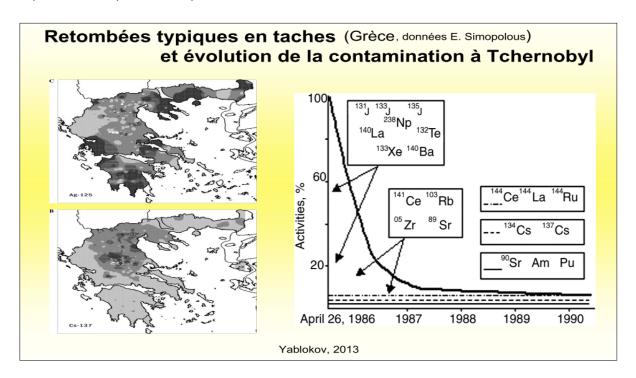
Tous ces pronostics sont basés sur le concept invalide de dose efficace moyenne. À ce que je crois comprendre maintenant, ils ont fabriqué les doses quand ils les ont calculées. Un trucage qui n'est profitable qu'à l'industrie nucléaire.

Comment est-il possible d'estimer avec justesse la dose durant les premiers jours ou semaines alors que le niveau de radioactivité, après chaque catastrophe nucléaire, est des milliers ou des millions de fois supérieur à ce qu'il sera après un ou deux mois ? C'est impossible.

Comment est-il possible d'estimer les conséquences des particules chaudes ? On ne peut jamais évaluer... Comment peut-on localiser les nappes de contamination ? Toute contamination radioactive se présente sous forme de taches, de points. C'est impossible à calculer exactement.

Comment est-il possible de calculer la dose pour tous les radionucléides ? Pas seulement pour le césium, pas seulement pour le strontium, mais pour de nombreux... Regardez cela... Durant les premiers jours, les premiers mois, la combinaison des radionucléides, il y avait 60 ou 70 radionucléides différents. Ce n'était pas le césium et le strontium qui représentaient les plus hauts niveaux de radioactivité durant les premiers jours. La météo modifiait cette combinaison, et ainsi de suite.

Comment est-il possible d'évaluer l'influence de chaque radionucléide avec un calcul de dose ? Impossible, simplement impossible.



Regardez ceci, c'est la Grèce. Ce n'est pas spécifique à la Russie, car pour la Russie, pour

l'Ukraine, pour le Bélarus, nous avons des centaines de ces chiffres.

C'est la Grèce, et c'est l'argent. Regardez, ce n'est pas du césium, pas du strontium, c'est de l'argent ! [Argent 125 radioactif].

[Le Pr. Yablokov utilise le mot latin "argentum" au lieu de "silver" en Anglais, A. Kanter rectifie.]

Ho, argent, désolé ... Argentum, mais c'est argent [Rires]. Et ici, c'est le césium. La répartition des taches pour l'argent diffère de celle du césium.

Comment serait-il possible d'appliquer correctement les coefficients moyens pondérés pour le calcul des doses ? Toutes les doses ne sont pas des données de mesures, mais des données calculées. Des calculs issus de quelques hypothèses. Dans ces hypothèses, il y a un coefficient moyen pondéré pour la peau, un coefficient pour le cerveau, un autre coefficient pour les poumons, toutes sortes de coefficients... Il y en a tellement. C'est absolument irréaliste.

C'est comme la température moyenne pour [Inaudible].

Une grande disparité dans les doses tient à la "consommation moyenne". La consommation moyenne d'air, la consommation moyenne d'eau, la consommation moyenne de nourriture... C'est impossible, impossible.

Tous les calculs de dose pour la population du Bélarus sont basés sur de vrais calculs pour 1,1 % des gens. Ce n'est absolument pas représentatif.

Je me souviens que tous les modèles, toutes les données de doses ont été basées sur un profil unique correspondant à un spécimen mâle blanc de 20 ans en bonne santé. Combien d'hommes blancs en bonne santé parmi nous, parmi les gens qui ont souffert de la radioactivité ? Zéro, c'est proche de zéro.

Mais en plus, à Tchernobyl — à Fukushima maintenant — nous avons eu beaucoup de falsifications. En Union Soviétique, ça a été le secret officiel pendant 3 ans et demi après la catastrophe. Nous avions des documents spéciaux — j'ai un de ces documents ici — du ministre de la santé publique, un ordre spécial pour modifier les données médicales. Ne jamais consigner dans les dossiers la vérité à propos de Tchernobyl et des conséquences de la radioactivité. Comment peut-on se baser sur ces données ? C'est impossible.

Les principaux postulats de concept de dose efficace moyenne contredisent une grande quantité de données. La "dose efficace individuelle équivalente" est le critère principal pour l'Organisation Mondiale de la Santé et d'autre organisations, mais pourrait ne pas être pertinente pour estimer le niveau réel d'irradiation des gens. Mais que pouvons-nous faire ?

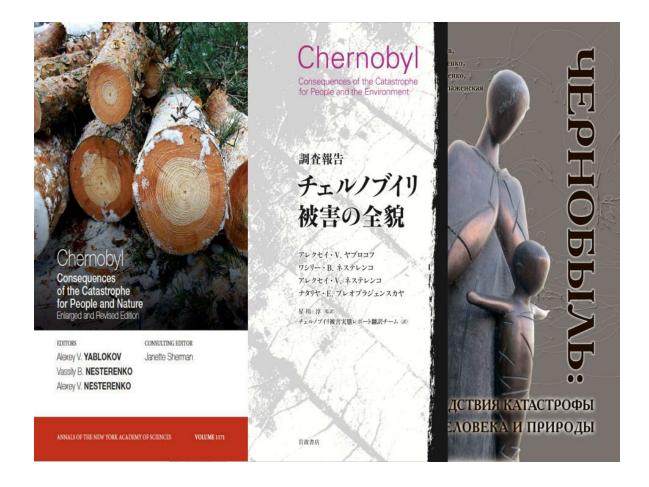
Comment obtenir de vraies informations? Nous avons des données de cette manière :

- 4. La morbidité des populations dans des contextes identiques, matériels et environnementaux, qui ne diffèrent que par la contamination radioactive sur ce territoire.
- 5. Et la santé de ce même groupe d'individus à diverses étapes de la catastrophe. Dans

un an, dans dix ans, dans trente ans, le même groupe de personnes.

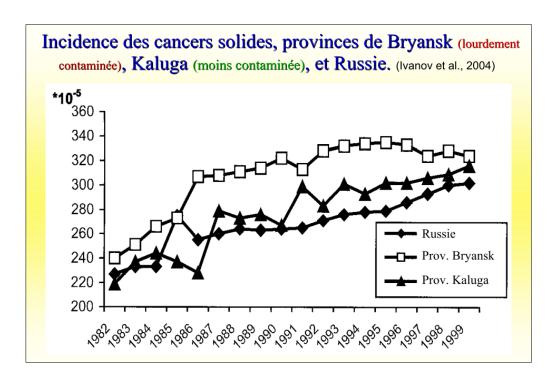
6. Le dossier du même individu, concernant les désordres fortement liés uniquement avec l'irradiation, comme les aberrations chromosomiques stables.

Donc nous avons une approche scientifique pour collecter des données, nous avons cela. Les scientifiques nucléaires rejettent cette approche, mais je l'ai utilisée.



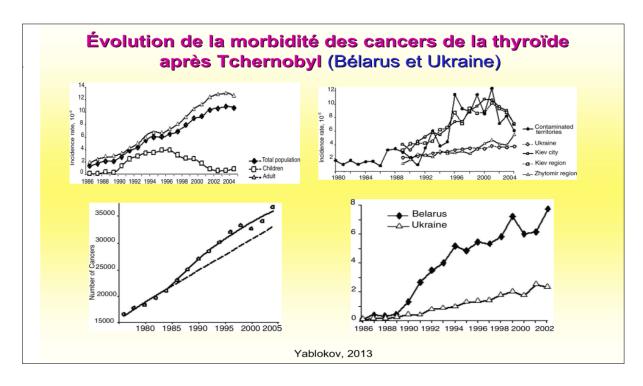
Ce livre, les conséquences de Tchernobyl, a été publié pour la première fois à Saint-Pétersbourg en 2007. Après cela il a été publié à New York par l'Académie des Sciences, puis ensuite à Kiev, il y a deux ans, et maintenant, peut-être dans un mois, il sera publié à Tokyo, dans une édition augmentée.

Je pense que c'est la plus récente étude, à jour, indépendante, des conséquences de Tchernobyl. Elle reflète je pense environ 5000 articles, peut-être 6000 publications. Mais elle nous donne les vrais chiffres.

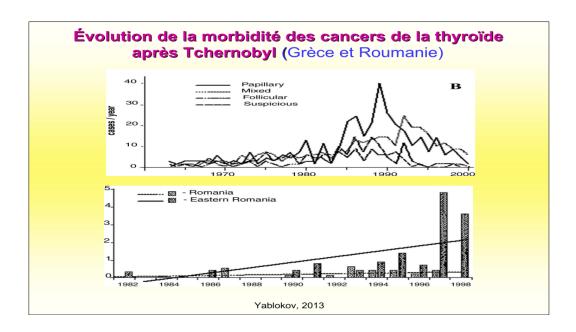


Plusieurs exemples. Ceci est l'incidence des cancers solides. La courbe supérieure est d'une province fortement contaminée, une province de Russie, la province de Bryansk. Celle-ci est moins contaminée [province de Kaluga], et voici la moyenne pour la Russie. Visiblement, il n'y a pas d'autres raisons à de telles différences dans les taux mesurés, que les conséquences de Tchernobyl.

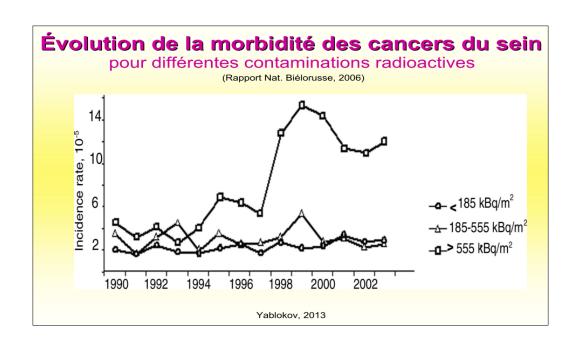
On ne sait pas exactement quel radionucléide a affecté la province de Bryansk, mais nous avons le résultat.



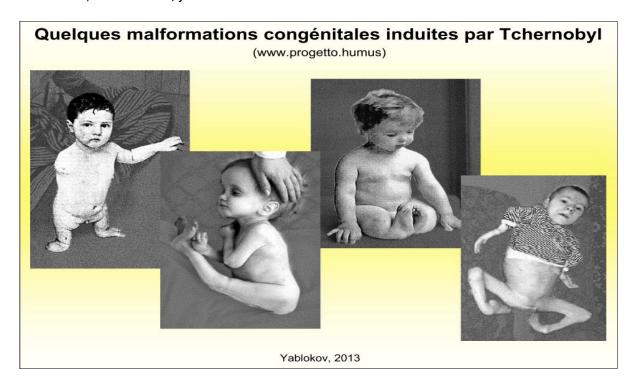
C'est un graphique de l'évolution du cancer, la morbidité du cancer de la thyroïde après Tchernobyl, en Biélorussie et Ukraine. Vous pouvez voir, si vous comparez... si vous comparez une zone moins contaminée et une zone plus contaminée, vous avez immédiatement une répercussion. Rien n'explique cela, en dehors de Tchernobyl, rien que Tchernobyl, rien de plus. Aucune raison pour de telles différences entre les populations.



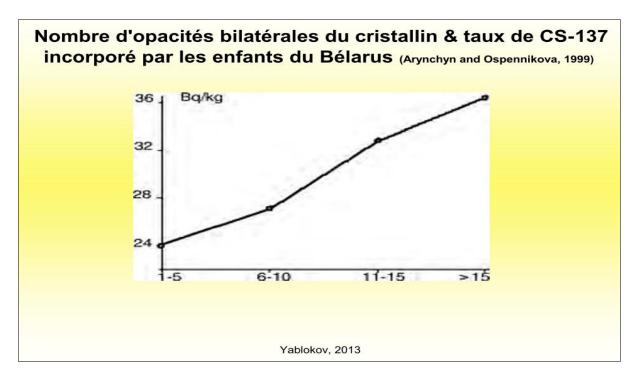
Voici l'évolution des cancers de la thyroïde en Grèce et en Roumanie, c'est la même chose. J'ai pris ces pays en dehors de l'Union Soviétique car nous avons beaucoup de données pour l'Union Soviétique, beaucoup, mais même ici nous avons les formes papillaires de cancers qui ont fait un bond après Tchernobyl. Pas d'autre explication que Tchernobyl.



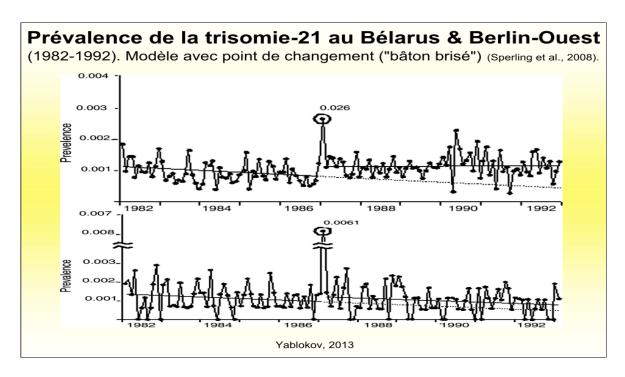
Cancers du sein, c'est la même situation. Cette zone a un faible taux de contamination, on a un faible taux de cancers. Et dans les zones avec un fort taux de contamination, nous avons une augmentation dans les 10 ans après Tchernobyl, exactement comme dans le « manuel », le nombre a augmenté 10 ans après Tchernobyl dans la population. Cela arrivera aussi à Fukushima, absolument, j'en suis sûr.



Ce sont des exemples d'images horribles, nous avons divers cas. Je ne connais pas les données exactes, ce sont des malformations typiques, dont le Pr. Wertelecki parlera en détails j'espère. Mais vous avez une énorme... peut-être plusieurs centaines de cas supplémentaires chaque année, de ce genre de maux.



Ce sont les opacités du cristallin, ce n'est pas la cataracte. Les scientifiques nucléaires acceptent la cataracte comme l'un des effets de l'irradiation. Ce sont les opacités du cristallin. Regardez ce qui s'est passé, une forte corrélation des taux entre le nombre de Becquerels et les opacités du cristallin dans les yeux des enfants.



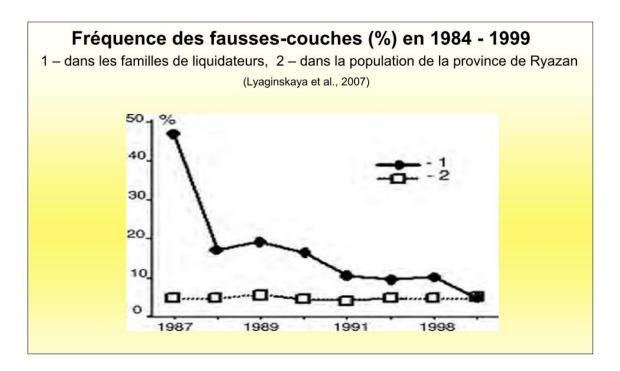
Voici la prévalence de la trisomie, le syndrome de Down. Il y a une grande similarité entre Berlin-Ouest — Berlin est ici — et ici, la Biélorussie. C'est une approche intéressante du professeur Sperling. Après la hausse de Tchernobyl, le niveau de ces maladies a légèrement changé, c'est ce qu'on appelle le "modèle du bâton brisé".

Cela concerne de nombreuses maladies, où l'on retrouve la même situation. Voici une combinaison de toutes les données. Quels sont les désordres liés à Tchernobyl ? Pratiquement tous les systèmes sont concernés : sanguin, endocrinien, immunitaire, appareil urogénital, système osseux, et ainsi de suite... Chaque système montre des répercussions notables après de faibles niveaux d'irradiation, qui vont continuer de nombreuses années.

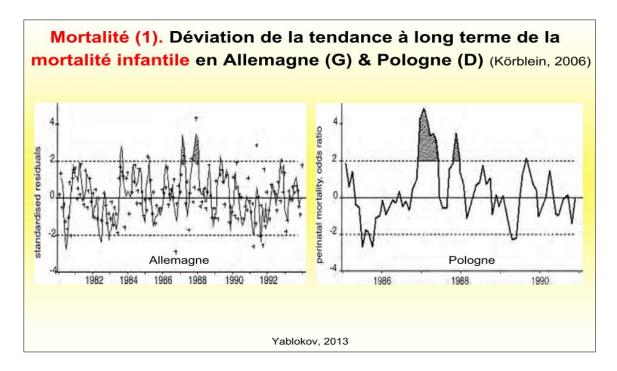
Parmi les conséquences de Tchernobyl, le vieillissement prématuré. Même des enfants deviennent semblables à certaines personnes âgées, c'est donc un vieillissement.

Bien sûr, les mutations. Le changement du sexe-ratio. Certaines statistiques allemandes ont calculé qu'il y avait eu près d'un million de filles de moins dans les conséquences de Tchernobyl pour le monde entier.

Les responsables et les nucléaristes insistent habituellement sur le facteur psychologique, la "radiophobie". Hier, le Pr. Mousseau a clairement expliqué ce qu'il en était du facteur psychologique pour les campagnols, hirondelles, et certains autres animaux. Et pour continuer, qu'en est-il de la radiophobie pour les grenouilles, les pins, qui ont des dommages chromosomiques similaires, et ainsi de suite ?

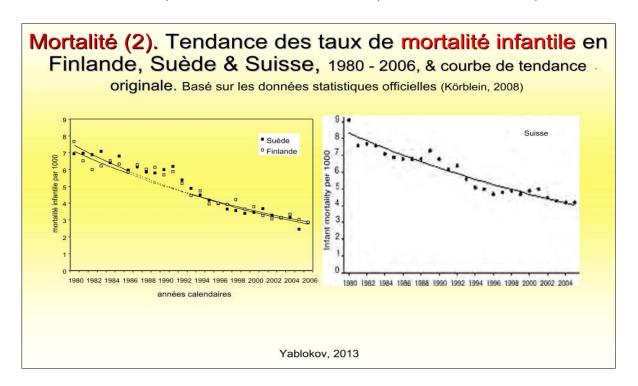


Il y a plusieurs exemples qu'il est très difficile de calculer, comme le taux des fausses-couches. De nombreux journalistes me demandent "Quelles sont les conséquences de Tchernobyl sur le nombre de morts ? Comment est-ce calculé ?". C'est très difficile. Il y a peut-être eu des centaines de milliers de fausses-couches à travers le globe après Tchernobyl. C'est la même chose à Fukushima, j'en suis sûr.

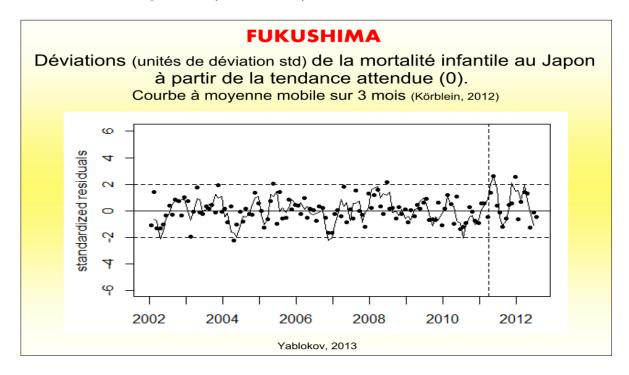


Regardez ceci, sur la mortalité infantile. Ce ne sont que des données statistiques, rien de plus. Vous pouvez voir le bond après la catastrophe de Tchernobyl, le bond dans la mortalité infantile. Vous avez ici l'Allemagne, et la Pologne, mais vous avez les mêmes données pour tous les pays. J'ai demandé à Alfred Körblein – un médecin allemand formidable, de Munich –

de réunir des données pour moi. Il a immédiatement repris les résultats statistiques officiels.

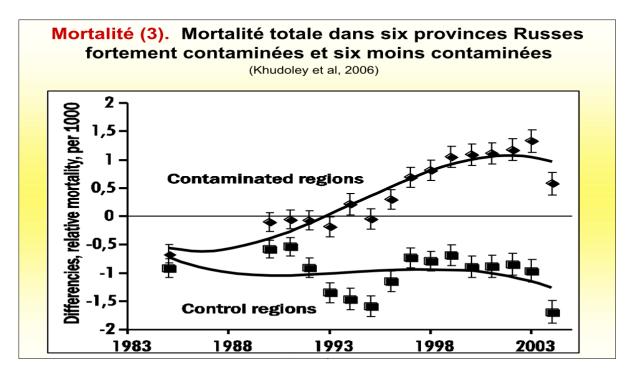


Regardez ici la Suisse. Après Tchernobyl, on a une augmentation inexpliquée de la mortalité infantile. Même chose en Finlande, même chose pour tous les pays Européens, la même chose. Pas d'autre explication que Tchernobyl.



Regardez ceci, les dernières données pour Fukushima. Je sais qu'après notre rencontre, vous pourrez discuter en détail de la situation, je ne vous montre que cela. C'est la même chose qu'après Tchernobyl, vous avez ici une hausse, une augmentation inhabituelle statistiquement détectable de la mortalité infantile, pour toute la population Japonaise. Pas seulement à

proximité de Fukushima, mais partout. S'ils avaient étudié le voisinage de Fukushima, ça aurait été plus visible, absolument.



Des statisticiens de Saint-Pétersbourg ont essayé de collecter des données sur la mortalité dans des zones lourdement contaminées après Tchernobyl. Ce sont les sites fortement contaminés de six provinces russes, et d'autres sites moins contaminés à proximité. Vous voyez de très fortes différences statistiques. Les données après 15 ans indiquent une hausse de 4 % du taux de mortalité. J'ai eu des données similaires pour l'Ukraine et la Biélorussie, 4 %, 3 %, 7 %, environ 4 % en moyenne. Les 15 premières années après Tchernobyl, la mortalité totale a augmenté dans les zones fortement contaminées, comme à Fukushima, de 4 %.

Cela signifie que si vous calculez pour toutes les retombées de Tchernobyl – de toutes façons, le plus gros des retombées de Tchernobyl s'est fait hors de l'Union Soviétique, qui n'a reçu qu'environ 40 % des radionucléides de Tchernobyl; 60 % sont retombés en Europe, en Afrique, en Asie, et même aux États-Unis – donc, si vous calculez étape par étape, il semble que le nombre de morts total de Tchernobyl, pour 15 années, s'élève à environ 800 000.

De nombreuses personnes, de nombreux scientifiques nucléaires, m'ont blâmé pour ces données. Je leur ai demandé : s'il vous plaît, montrez-moi où mes calculs sont faux. Personne, jamais, ne m'a montré quelque erreur dans mes calculs.

De même, pour tous les animaux, plantes et micro-organismes qui ont de forts taux de changements [de leur état] dans les zones contaminées, il est impossible de parler de phobie et de facteurs psychologiques, ou de quelque chose d'autre.

La principale leçon de Tchernobyl : l'industrie nucléaire fait courir le même risque à notre planète avec l'énergie nucléaire, non seulement en théorie, mais en pratique, le même niveau de risque, à Fukushima aussi, et à la Terre entière, que les armements nucléaires.

Merci Beaucoup.

- Andrew Kanter : Spasibo bolshoe [Merci beaucoup en Russe]. Il est vraiment bon d'entendre des choses que nous n'entendons pas souvent, à cause de la langue ou de la géographie. Je pense qu'il était aussi très important d'en revenir à un message évoqué hier également, Dr. Yablokov, et qui fait allusion au fait que les résultats dépendent des hypothèses, et si les hypothèses ne tiennent pas compte de toutes les données connues, vous obtiendrez des résultats erronés.

Transcription et traduction : Kna Relecture : Marie-Elise, Marie-France, Catherine

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Malformations congénitales dans la région de Rivne en Polésie et accident de Tchernobyl



Wladimir Wertelecki, ancien directeur du département de médecine génétique de l'Université du Sud-Alabama.

J'aimerais remercier vivement les collègues qui ont organisé cette rencontre, particulièrement le Dr Helen Caldicott, et aussi la presse, pour avoir montré leur intérêt par leur présence.

Cette présentation est un peu différente de celles que vous avez entendues, et techniquement elle est un peu compliquée, pardonnez-moi donc si je donne trop ou pas assez d'explications. Ceux qui connaissent le sujet pourront trouver cela simpliste, et pour ceux qui ne sont pas très familiers de ce genre de travail, cela ne sera peut-être pas clair, donc s'il vous plaît faites-moi signe.

En tout état de cause, on doit remarquer qu'il ne s'agit pas d'une première observation. C'est la troisième analyse, et c'est la toute première fois après 10 ans que nous commençons à produire quelques résultats, car ce qui est important c'est la crédibilité, ce ne sont pas les données mais la crédibilité des données.

En général, pour ceux qui enseignent et ont des étudiants, de jeunes chercheurs, je pense que les communiqués de presse de l'OMS ou de l'AIEA sont des chefs-d'œuvre de manipulation du langage [Applaudissements]. Donc je voudrais attirer votre attention sur le fait que fondamentalement, l'AIEA est derrière l'OMS; ainsi leurs déclarations sont transmises aux jeunes sous le nom de l'Organisation Mondiale de la Santé, à laquelle ils devraient faire confiance. Car s'ils n'ont pas confiance en l'Organisation Mondiale de la Santé, alors à qui pourraient-ils se fier ?

Eh bien, le dernier communiqué date du 28 février. J'ai remarqué les ressemblances et les petites nuances [...]. Si vous lisez plus avant, la réduction des expositions est maintenant importante, alors que dans la 02/05, à Kiev, la délégation entière a dit au gouvernement ukrainien de mettre fin aux programmes qui avaient permis de diminuer l'exposition d'environ 250 000 personnes.

Donc je vais commencer. Ce travail a nécessité la collaboration de beaucoup de personnes, beaucoup plus que je ne peux en citer. Vous pouvez découvrir ce qu'est ce réseau Omni-Net et le site web, il comprend des collègues internationaux et ukrainiens.

l'IBIS (International Birth Defects Information System - Système International d'information sur les Malformations Congénitales) fournit un lien pour la présentation d'OMNI-Net et des rapports publiés.



http://www.ibis-birthdefects.org/

06290300 © 2002 - 2013 www.ibis-birthdefects.org, All rights reserved.

Sirth Defects OMNI-Net (2002 - 2013). All Rights Reserved.

Ceci essentiellement pour signaler que nous avons des participants dans un groupe international.



Rapport préparé par :

L. Yevtushok N. Zymak-Zakutnia S. Lapchenko B. Wang W. Wertelecki

Consultants

S. Kalynka
N. Afanasieva
S. Onyshchenko
T. Vyhovska
O. Trush,
E. Patskun,
O. Semenenko,
Y. Harbuz, N. Synchuk

CONTRIBUTEURS

V. Polishchuk
H. Vashchilin
M Dumanovska
T. Kosovska
N. Marchenko
H. Tekuchenko
H. Mikulska
V. Boiko
A. Ropotan

Instituts scientifiques

A. Serdyuk
D. Bazyka
R. Bohatyriova
N. Horovenko
I. Baryliak
Y. Orlov
H. Skhiban
V. Zamostian
Y. Kundiev
V. Briukhovetskij

Collaborateurs Internationaux

Univ. California – San Diego
C. Chambers K. L. Jones.
Univ. California – Davis
C. Keen
Emory Univ.
C. Coles, J.Kable
Univ. South Alabama
SUNY – Binghamton
R. Garruto
Univ. Mississippi
H. H. Hobart

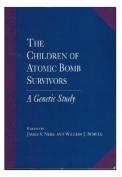
La plupart d'entre eux se concentrent sur l'alcool, parce que l'alcool est un tératogène, et un tératogène peut avoir n'importe quelle cause, environnementale, qui peut créer des malformations ou des problèmes de développement. Et en Ukraine, l'alcool est un tératogène universel assez commun, donc si vous ne le prenez pas en compte, vous allez confondre avec

un autre tératogène universel, les rayonnements ionisants. Il y a aussi parmi ces gens des anthropologues culturels, des mathématiciens, des gens intéressés par les statistiques, la nutrition, la psychologie, et ainsi de suite. Donc nous avons fait ce que nous pouvions, et en majeure partie bénévolement, et si ce n'est pas le cas, rien de cela n'a été fait en lien avec le gouvernement ou l'industrie de l'énergie nucléaire.

Je veux aussi vous dire que les données sont des données, et de bonnes données sont de bonnes données, l'étalon-or est celui-ci : l'étude sur Hiroshima / Nagasaki par le Dr James Neel.



Les enfants des survivants de la bombe atomique Une étude génétique



A Distinguished Human Geneticist Reflects on this tile in Science and Craffery Genetic Dogma

PHYSICIAN

TO THE

CHAFF

GENETIC LESSONS

OTHER STORIES

AMES V. NEEL, M.D., Ph.D.

Médecin du pool génique Lessons de génétique et autres éléments

RADIATIONS IONISANTES
D'HIROSHIMA-NAGASAKI
Aiguës
Brève impulsion
Haute dose
Gamma - neutrons
Exposition externe
Presque pas de rayonnements résiduels
Adultes

L'impact de Tchernobyl sur la région de Rivne est DIFFÉRENT

Ce n'est pas seulement sur le cancer, le cancer et le cancer, c'est aussi sur les malformations congénitales. Mais je veux souligner que ces études ne sont pas sur les tératogènes, elles traitent des mutations génétiques, qui sont complètement différentes de ce dont nous allons parler. Je veux aussi souligner que le modèle d'irradiation d'Hiroshima / Nagasaki est à notre avis sans rapport avec la situation à Tchernobyl, parce que les radiations ionisantes à Rivne sont chroniques, et non pas aiguës, ce n'est pas une explosion, mais une instillation continuelle. Ce ne sont pas des rayonnements gamma ou des neutrons mais principalement des radiations de type bêta, ce n'est pas externe mais inhalé ou ingéré.

Et les gens qui ont été étudiés ont eu des enfants 2 ans plus tard, à Hiroshima et Nagasaki, ces parents ont été exposés aux radiations, mais les enfants qui ont été conçus l'ont été dans un environnement sans radioactivité. Personne de bon sens n'est allé à l'hypocentre pour concevoir un enfant, tous ces gens ont conçu des enfants après Hiroshima / Nagasaki.

Donc nous avons mentionné la publication 02/05 de l'AIEA, mais en fait les données avaient déjà été publiées en 1995, et depuis lors ils s'en sont tenus au même message. Donc l'un de nos collaborateurs, pas collaborateur mais contributeur, le Dr Anspaugh, m'a très gentiment expliqué, car je n'avais pas compris ce processus, comment cet énorme comité est arrivé à ces choses.

Et ceci est la publication avec plus ou moins 10 ans de plus, où l'on note quelques petites différences nuancées.

Le Forum de Tchernobyl



UN-OCHA









WORLD BANK GROUP



1995 - 2006

"Du fait des **niveaux de doses relativement faibles** auxquels les populations des régions affectées par Tchernobyl ont été exposées, **il n'y a aucune preuve ni probabilité d'observer ...** dans le grand public un quelconque effet direct de l'exposition aux radiations. Ces doses sont également **peu susceptibles d'avoir un effet majeur ou des effets indésirables** sur ... les grossesses ... ou la santé globale des enfants."

http://www.iaea.org/Publications/Booklets/Chernobyl/chernobyl.pdf

UNE DÉCLARATION SIMILAIRE A ÉTÉ FAITE (EN FÉVRIER 2013) PAR L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (AU NOM DE L'AIEA) CONCERNANT L'IMPACT DU DÉSASTRE DE FUKUSHIMA

Il est quelque peu présomptueux de dire "Vous ne trouverez rien", ces présomptions sont un terme un peu péjoratif. Mais en tous cas, l'ambiance devient glaciale, ou du moins cela jette un grand froid, quand vous dites "Je voudrais bien réétudier la chose". Nous avons donc convenu d'une rencontre, exactement pour le cinquième anniversaire de l'indépendance ukrainienne.

1991 démarrage d'OMNI-Net Un exposé lu à "Tchernobyl, une décenie d'implications" tenu au IX Congrès international de Génétique Humaine, 24 Août 1996

REVUE

A Study of Major Congenital Defects in Japanese Infants

Une étude des principales malformations congénitales des enfants Japonais

1958 Am J of Hum. Genet. 10: 398-445

JAMES V. NEEL

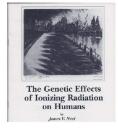
Department of Human Genetics, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, Michigan

DURING THE COURSE of a study on the potential genetic effects of the atomic bombs

(Neel and Schull, 1956), considerable information was accumulated concerning

congenital malformations occurring among Japanese births. In view of the current and increasing interest in the subject of congenital defect, a detailed presentation of the material seems worth while. The data provided by this study make it possible to compare for the first time many aspects of the congenital malformation problem in Caucasian and Mongolian populations, with results that lead to certain

TÉRATOLOGIE



Joseph Warkany John Gofman Lynn Anspaugh Ihor Baryliak G. I. Laziuk

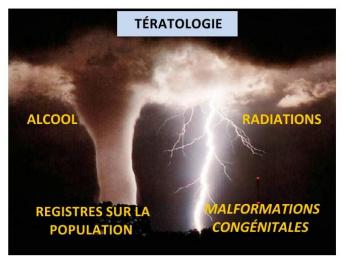
Nat. Inst. Child Health Univ. of So. Alabama Am. Ukr. Science Group March of Dimes

C'était en... 1996, au Congrès Mondial de Génétique Humaine, nous avons invité le Dr Anspaugh, le Dr Neel, nous avons parlé au Dr Josef Warkany, qui est le fondateur de la tératologie — à propos, voici une gravure de sa main, appelée "Ombres sans hommes d'Hiroshima" — et ainsi de suite, nous avons décidé d'explorer les possibilités.

Le Dr Lazjuk de Biélorussie, le Dr Baryliak, qui représentait l'Académie des sciences d'Ukraine...

Nous nous sommes réunis à Rio de Janeiro, nous avons rassemblé deux ou trois sources de financement, et nous avons décidé d'essayer.

L'ALCOOL est tératogène mais non mutagène.



Les mutagènes causent

des altérations de l'ADN des désordres héréditaires des malformations congénitales (MC) des cancers

Oncogène : cause de cancer Tératogène : cause de MC

Comme vous le savez, il y a une situation de changement de pouvoir. Cinq ans après Tchernobyl, l'Ukraine a décidé de quitter l'Union soviétique, l'Union soviétique s'est effondrée, il y a eu création d'un nouveau gouvernement, il y a une lutte de pouvoir entre différents points de vue et, dans cet environnement, nous avons essayé de démarrer un programme international basé sur des normes internationales, pour établir un registre de population de chaque enfant né et chaque enfant examiné, et cela a commencé en 2000.

DES ENQUÊTES EN UKRAINE ONT DEMONTRÉ

FORT SCEPTICISME (EN PRIVÉ) CONCERNANT LES AFFIRMATIONS DE L'AIEA

INTÉRÊT CONSIDÉRABLE POUR LE SYSTÈME DE SURVEILLANCE DES MALFORMATIONS CONGÉNITALES BASÉ SUR LA POPULATION

CONNAISSANCE

L'UTILITÉ DE LA SURVEILLANCE DES MALFORMATIONS CONGÉNITALES DÉPASSE LES BUTS LIMITÉS A UN TÉRATOGÈNE (MENACES ENVIRONMENTALES)

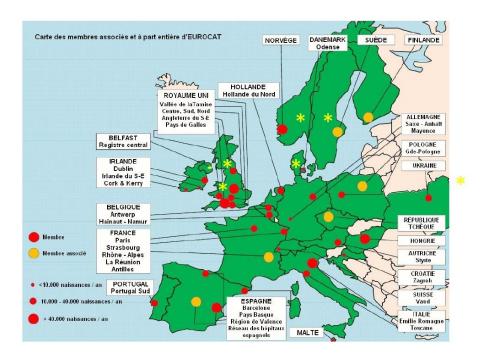


Vous connaissez déjà le nom de Tchernobyl. La Polésie est une région du comté [oblast] de Rivne, les Polishchuks sont les populations autochtones de Polésie, et Rivne est l'une des 28 provinces de l'Ukraine. Nous avons décidé que nous devions utiliser les standards internationaux, donc nous avons dit : eh bien, nous allons rejoindre le Système de Contrôle

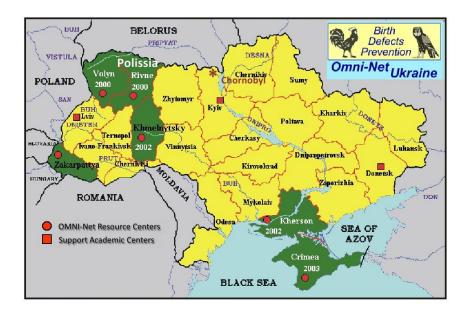
des Malformations Congénitales Européen, nous ferons de l'Ukraine un membre de ce système, et ils sont les bienvenus pour venir et vérifier les données.



Partenaires EUROCAT



Donc nous avons établi des équipes à travers l'Ukraine, et accumulé plus ou moins rapidement des données, nous faisions une surveillance de la population, toujours en cours dans plus d'une région.



Voici le nuage et Rivne, et au nord, la moitié nord de la province est appelée Polésie.



2011-08-26c-fig.1a

Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Plus au nord se trouve la rivière Pripyat, dont vous avez déjà entendu parler. Nous avons rapidement remarqué une augmentation de certains taux.

Malformation	EUROCAT (2004–2007)	Ukraine (2005–2008)	
Défauts du tube neural	10.2	18.5	
Anencéphalie et similaire	3.8	8.1	
Microcéphalie	2.3	6.0	
Anophtalmie-Microphtalmie	1.4	2.3	
Cataracte congénitale	1.0	2.2	
Tétralogie de Fallot	3.0	2.7	
Fente labiale avec/sans palais	9.6	10.6	
Fente palatine	6.1	5.0	
Membre atrophié	5.7	5.6	

^aLes données incluent le décès fœtal et les interruptions de grossesses.

In: Dancause KN, Yevtushok L, Lapchenko S, Shumlyansky I, Shevchenko G, Wertelecki W, Garruto RM. Exposition chronique à la radioactivité en Ukraine dans la région de Rivne-Polésie : implications pour les malformations congénitales. Am J Hum Biol. 2010 Sep-Oct;22(5):667-74.

2011-09-20b

Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Si vous regardez les défauts du tube neural, l'EUROCAT mentionne 10,2 et nous avons commencé à voir des taux de 18,5. Et nous avons remarqué des taux d'anencéphalie plus

^bDonnées combinées des provinces de Rivne et Khmelnytsky.

élevés, de microcéphalie et d'anophtalmie également, donc c'est une hypothèse.

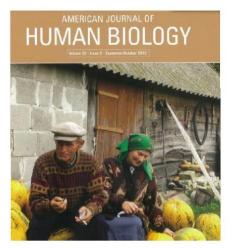
Voyons donc ce que nous pouvons faire, mettons en place nos ressources très limitées et démarrons.



Le débat sur les effets de Tchernobyl sur la santé relancé. Holt E. Lancet 2010:375(9724);1424-1425.



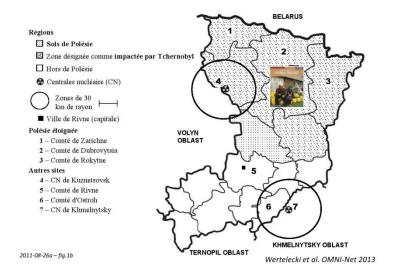
Malformations dans une région impactée par Tchernobyl. W. Wertelecki. Pediatrics. 2010 Apr;125(4): e836-43.



Exposition chronique à la radioactivité en Ukraine dans la région de **Rivne-Polésie** : implications pour les malformations congénitales. Dancause KN, et al. Am J Hum Biol. 2010 Sep-Oct; 22(5):667-74.

Nous nous sommes alors rendus compte que peut-être nous devrions nous concentrer sur les provinces les plus contaminées, donc nous avons publié çà et là et avons étudié les Polishchuks, nous avons publié quelque chose dans Human Biology car la population est isolée, ils peuvent être consanguins et ils ressemblent aux Cajuns de Louisiane, etc...

Voici la région.



La moitié nord de la région est biologiquement différente, il n'y a pas d'argile, pratiquement aucune substance agglomérante. Donc la radioactivité qui est retombée, plus le taux de transfert de cette radioactivité aux bois, aux arbres, aux substances nutritives, à l'herbe, sont tellement élevés qu'en fait c'est plus contaminé qu'à Zhytomyr, qui est juste à côté de Tchernobyl. C'est donc la zone la plus contaminée d'Ukraine.

Nous avons aussi remarqué que les trois comtés du nord ont un intérêt particulier. Ce sont les plus isolés, j'y reviendrai. Et ils connaissent une inondation saisonnière, comme la Louisiane. Cela permet à beaucoup de radioactivité de se déplacer.

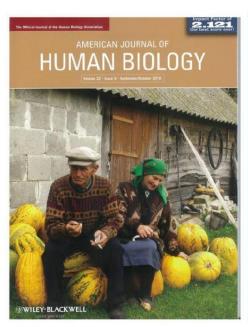


Rivière Prypiat – Marécages de Pryp

RIVNE - POLÉSIE - POLISHCHUKS

OMNI-Net Ukraine 2009

Eh bien, c'est un isolat écologique, une population isolée, et comme ils sont isolés, ils se marient entre eux. Et il y a là le plus fort taux de transfert du césium aux plantes. Et ils doivent manger ou mourir de faim, car ils ne peuvent aller nulle part acheter de la nourriture. Ils ne peuvent aller nulle part pour avoir chaud, donc soit ils se gèlent, soit ils brûlent du bois radioactif.



POLÉSIE

(analogue aux Bayous en Louisiane)

POLISHCHUKS

(semblables aux Cajuns)

Population indigène isolée Endogamie

CONCOMMITANCE

Radiations ionisantes de Tchernobyl Sols – faible fixation du CS¹³⁷ Haut taux de transfert aux plantes Mode de vie de subsistance Forte consommation d'aliments locaux

Donc pour résumer : une population spécifique, une écologie spécifique, une radioactivité spécifique, nous avons là une vraie niche, idéale pour les études pluridisciplinaires à long terme d'impacts sur la santé, de quoi que ce soit. Ainsi, nous n'affirmons pas que la radioactivité soit le seul problème, nous ne voulons pas d'enfants avec des malformations

congénitales, quelle qu'en soit la cause.

RÉSULTATS ACTUELS LES OBSERVATIONS PRÉCÉDENTES SONT CONFIRMÉES TAUX ÉLEVÉS DANS LA POPULATION et PRÉVALENCE FÉMININE Défauts du Tube Neural (DTN) Microcéphalie

AJOUT

RÉSULTATS INITIAUX DES SURVEILLANCES DE RISQUES TÉRATOGÈNES

Consommation d'alcool par les femmes enceintes

Expositions aux radiations ionisantes

Taux hors d'Ukraine

*** les commentaires concernant la microphthalmie, les jumeaux siamois, les tératomes et autres observations sont exclus de cette présentation.

Eh bien, après confirmation, nous commençons maintenant ce genre de démonstration. Je vais maintenant parler uniquement de la Polésie et de Rivne, et de 2 ou 3 malformations, car comme vous le savez, il en existe des centaines. Nous avons fait en même temps des enquêtes pour essayer de cerner ce qui pourrait être la cause, mais c'est descriptif, c'est de l'épidémiologie descriptive, qui n'est pas conçue pour prouver un lien de cause à effet, elle n'est conçue que pour prouver ce qui se passe.

Naissances d'individus avec malformations, Ukraine province de Rivne. (individus non jumeaux)

	Polésie	Non-Polésie	Polésie vs. non-polésie		
	2000-2009	2000-2009	OR	valeur-P	LC
Toutes les naissances vivantes	(72379)	(73058)			
Défauts du tube neural (DTN) (a)	26.1	16.4	1.59	***	1.26, 2.02
Céphalique (2)	9.8	6.2	1.59	**	1.08, 2.37
Anencéphalie	5.1	4.0	-	n/s	-
Spina Bifida (toutes localisations)	14.1	8.2	1.71	***	1.24, 2.40

⁽a) Pour plus de détails prère de contacter les auteurs

NOTE: Les taux sont pour 10 000 naissances vivantes d' individus non jumeaux avec défauts du tube neural (DTN). Les notes de bas de page ne concernent pas cette présentation abrégée, ni les sous-categories de DTN observées. Les abréviations OR, valeur-P et LC signifient odds ratio, valeur de probabilité et limites de confiance, respectivement. Les valeurs *,**,*** représentent la valeur-p de <0.05, <0.01, et <0.001 respectivement et n/c or n/s non compté ou non significatif respectivement.

Ainsi, nous savons que les défauts du tube neural en Polésie sont les plus élevés d'Europe. Et il ne tient qu'à l'EUROCAT de dire "Non !". Ils sont financés par l'Union Européenne pour faire

exactement cela. Nous savons aussi que la microcéphalie est la plus élevée d'Europe, ainsi que la microphthalmie : ce sont trois anomalies que l'on sait être associées avec l'alcool, ou avec les rayonnements ionisants, ou les deux.

Naissances d'individus avec malformations, Ukraine province de Rivne. (individus non jumeaux)

	Polésie	Non-Polésie	Polésie vs. non-Polésie		
	2000-2009	2000-2009	OR	Valeur-P	CL
Microcéphalie (a)	6.1	3.3	1.85	**	1.10, 3.18
Autres malf. non-syndromiques	2.1	n/c	7.57	***	1.76, 68.2
Syndromiques	2.1	1.9	-	n/s	H
Microphthalmie (a)	2.5	0.8	3.03	*	1.15, 9.32
Autres malformations	1.0	n/c	7.07	*	0.91, 318

⁽a) Pour plus de détails prère de contacter les auteurs

NOTE: taux pour 10 000 naissances vivantes d'individus non jumeaux avec microcéphalie (MIC) et microphthalmie (mOPH). Les notes de bas de page ne concernent pas cette présentation abrégée, ni les subcatégories de MIC ou mOPH observées. Les abréviations OR, valeur-P et moyenne CL sont odd ratio, valeur de probabilité et limites de confiance, respectivement. Les *, **, *** représentent, la valeur-p de <0.05, <0.01, et <0.001 respectivement et n/c ou n/s indiquent non compté ou non significatif, respectivement.

2013-03-05a

Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Mais il y a peu de différences. Alors bien sûr, nous avons eu beaucoup de chance de disposer de l'un des plus longs programmes financés par le NIH [Institut National de la Santé américain], pour détecter tôt, le plus tôt possible, le syndrome d'alcoolisation fœtale, avant la naissance de ces enfants.

Nous avons commencé par les risques tératogènes, par l'alcool. C'est là que se trouve l'argent, les financements, c'est ce pour quoi le NIH paye pour que les gens fassent, donc nous l'avons fait. Et nous en avons conclu que cela ne pouvait être l'explication de ce que nous voyions en Polésie.

Nous avons suivi environ 2000 femmes, une tâche considérable ; nous les avons examinées, et nous avons démontré qu'en réalité, en Polésie, ces femmes qui étaient enceintes buvaient beaucoup moins, et non pas beaucoup plus, que les autres femmes vivant dans différentes villes.



National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism

Consommation d'alcool par les femmes enceintes (%)

Zone de résidence	Femmes	EA ⁽¹⁾	OR	P	CL
Polésie	852	13 (1.53)		i	i
non-Polésie	1417	67 (4.73)	0.31	<0.001	0.16, 0.58
Ville de Rivne	566	36 (6.36)	0.23	< 0.001	0.11, 0.45
Ville de Khmelnytsky	1062	47 (4.43)	0.33	<0.001	0.17, 0.63

EA = Exposée à l'alcool Valeur-P se réfère à Polésie vs. non-Polésie, ville de Rivne, et ville de Khmelnytsky respectively

Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Ensuite, nous avons regardé où l'on trouve vraiment les FASD [Trouble du Spectre de l'Alcoolisation Fœtale], et nous en avons trouvé beaucoup plus ailleurs. Donc les taux sont plus hauts hors de Polésie.

Individus avec désordres du spectre alcoolique fœtal (DSAF)

Polésie	non-Polésie	Combinés
37 ^(a)	42	79 ^(b)
9	11	20
7 ^(e)	6 ^(g)	13
2 ^(t)	5 ^(h)	7
27	31	58
12	19	31
15	12	27
	37 ^(a)	37 ^(a) 42 9 11 7 ^(e) 6 ^(g)

2012-11-06ppt

(a) Nombre d'individus observés (non applicable au calcul de taux basés sur la population)

Puis nous avons regardé du côté de la radioactivité. Nous n'avions pas d'argent, pas d'expertise. Vous êtes les experts, nous ne sommes que pédiatres, des pédiatres de terrain.

INCORPORATION DES RADIATIONS IONISANTES CONTACT – INGESTION – INHALATION





Considérations
Nombreux "points chauds" - "moyennés"
Mobilisation – "moyennée"
Diversité des plantes – bio-concentration
Divers sites - expositions
Embryon-foetus-bébé-enfant ... sites de bio-liaison
(divers ADN, ARN, ADNmt ...)

Questionnés à propos de leur source de combustible pour la cuisine et le chauffage, 76,7% chauffaient leur maison au bois. Les plus communes des source de combustible pour la cuisine comportaient le bois (52,3% des réponses).

K. H.Dancause et al. Am. J. Hum Biol. 22:667-672, 2010

Mais nous savions que la radioactivité peut se déplacer, ce qu'elle faisait régulièrement, par les incendies se produisant chaque été. Un type d'arbre peut receler 20 fois plus de radioactivité par kg qu'un autre type d'arbre, de sorte qu'il ne sert à rien de généraliser. Un pin qui brûle est différent d'un saule qui brûle, de constitution différente. Et nous savons que faire une moyenne ne vous dira rien, c'est un artifice, je le reconnais. Et ces astuces de moyennes ne sont pas satisfaisantes pour la mère d'un enfant avec une malformation congénitale.

Et 76 % d'entre elles se chauffent et cuisinent en brûlant du bois, prenant ensuite les cendres pour fertiliser leur petit jardin domestique. Elles continuent ainsi à concentrer encore et encore la radioactivité, de sorte qu'actuellement, cette concentration est plus élevée qu'il y a 15 ans, car la bioconcentration prend du temps.



Les femmes enceintes vont aussi accomplir les tâches faciles, comme brûler les tiges sèches des pommes de terre. La récolte de pommes de terre est vitale pour survivre, c'est un élément central de l'alimentation.

FUMÉE et CENDRES



Chauffer avec du bois pollué et cuisiner des pommes de terre polluées

Si vous êtes assez vieux, restez au chaud à la maison en brûlant du bois radioactif, et en cuisinant des galettes de pomme de terre. Vous pouvez trouver des blinis ici à New-York, au Carnegie Deli où ils sont épouvantables, alors n'en commandez pas, jetez-leur juste un coup d'œil! [Rires].



FUMÉE ET PANCAKES DE POMMES DE TERRE

Qu'avons-nous fait ? Nous avons collecté ces plantes et regardé ce qu'elles contenaient.

Radiométrie de pieds de pommes de terre séchés de Polésie dans la province de Rivne, Ukraine

Mesures						
Sr ⁹⁰ ,	Bq/kg	Cs ¹³⁷ , Bq/kg				
Initiale	Contrôle	Co , Dq/kg				
43,4	46,3	88,3				
50,0	32,1	63,6				
41,3	46,4	24				
82,3	72,2					
88,3	84,4	46,1				
95,6	143					
327,2	87,5	54,8				

Si une femme peut absorber de la radioactivité, qu'en est-il d'une pomme de terre ? Je suppose qu'elle le peut aussi. Donc nous avons regardé, et à notre surprise, nous avons trouvé du strontium. Nous n'y avons pas cru, donc nous avons recommencé. Et nous l'avons retrouvé ; il y a donc un rapport entre le césium et le strontium, mais toutes les mesures en santé publique sont basées sur le césium. On ignore le strontium, et le strontium pour un fœtus est bien plus important que ce que l'on pense, car le potassium est partout, mais le strontium doit aller vers des enzymes spécifiques, le squelette, les dents et la dentine, et toutes sortes d'autres choses, et il va y rester jusqu'à la mort de l'enfant. Donc cela va l'irradier. Le potassium, on va s'en débarrasser avec les urines, comme le césium. Mais le strontium, une fois qu'il vous a eu, il reste là où il est.

Je ne vais pas le répéter, mais nous avons de toute façon pris quelques milliers de personnes, 20 000 personnes, 20 000 mesures de radioactivité pour le corps entier, ça représente pas mal de travail. Et nous avons trouvé que 48 % des femmes de ces 3 comtés étaient au-dessus de ce que le ministère de la santé considère comme étant sans danger. Voilà ces résultats.

Comptage corps entier (résumé reflétant seulement le CS¹³⁷)
Patients ambulatoires de Rivne (2000-2011)

	Polésie lointaine (a)	Polésie proche	Non-Polésie (a)
Femmes enceintes (a)	1156	2534	2336
Bq sup. à la norme (a) (%)	557 (48.2)	155 (6.1)	3 (0.1)
Enfants	1338	3671	1697
Bq sup. à la norme (%)	162 (12.1)	50 (1.4)	1 (0.1)
Hommes adultes	2117	5885	4325
Bq sup. à la norme (%)	136 (6.4)	22 (0.4)	-

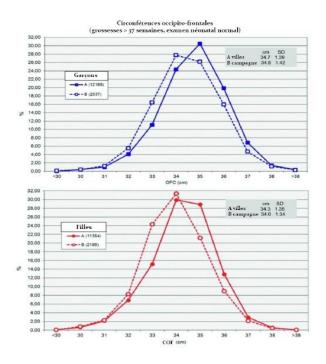
(a) For details please contact authors.

Maintenant, quelle est la sensibilité du fœtus, devons-nous considérer une femme comme un adulte, bien qu'elle soit enceinte, ou devons-nous nous concentrer sur la sensibilité du fœtus ?

Je ne connais pas une seule référence — Si vous en avez, s'il vous plaît faites m'en part — sur la sensibilité d'un fœtus. Nous disons que la limite supérieure pour un enfant est de 3800 Becquerels, et 11 453 ¾ pour un adulte, mais combien le fœtus reçoit-il ?

De toute façon, nous voilà coincés. Nous ne nous attendions pas à trouver des choses, nous avons simplement suivi le guide.

Et maintenant, nous avons des microcéphalies, pas d'alcool... Cela peut être dû à toutes sortes de choses, depuis un maléfice jusqu'à la lune, ce que vous voudrez, c'est de l'épidémiologie descriptive. Mais cela doit aussi être logique. Vérifions donc, nous sommes peut-être passés à côté d'effets mineurs, de réductions mineures de la taille de la tête.



Wang B, Wertelecki W. 2012. Density estimation for data with rounding errors. Comput Stat Data Anal. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167947312000989. Accessed January 30, 2013.

Comme nous avons adopté une définition très stricte de la microcéphalie, 3 écarts-types au moins sans quoi vous n'êtes pas microcéphale, vous pouvez être très très attardé, être épileptique et avoir une toute petite tête, mais s'il n'y a pas trois écarts-types, nous ne vous comptabilisons pas. Mais maintenant, faisons-le dans l'autre sens, mesurons toutes les têtes. Voici donc une comparaison de 15 000 mesures à la naissance, et à notre surprise, il n'y a pas de différences dans les poids à la naissance, mais une réduction statistiquement significative de taille de la tête dans ces trois comtés. Et qu'allez-vous faire avec cela ? C'est subclinique probablement, je ne sais pas. Vous ne distingueriez probablement pas ces enfants des autres. Mais il est connu que la radioactivité affecte le système nerveux.

Regardons donc au-delà de l'Ukraine. Bien, il y a des études, par des épidémiologistes très réputés travaillant alors au CDC [Centre pour le Contrôle des Maladies], ils vont à Hanford et font une première étude, ils trouvent une augmentation des défauts du tube neural et la

rejettent, pour une raison quelconque. De bonnes raisons, néanmoins ce sont de bons scientifiques, donc ils recommencent l'étude. Et ils confirment l'étude, [avec] une approche différente. Et ils l'écartent de nouveau, fondamentalement parce que cela contredit les observations d'Hiroshima / Nagasaki. Pas à cause d'un défaut inhérent à l'étude, mais parce que cela n'a pas de sens dans le contexte de la règle d'or. Mais la règle d'or n'a aucun rapport avec la tératologie. Elle se rapporte aux formes héréditaires de microcéphalie, alors que cellesci sont des microcéphalies induites par l'environnement. Ce n'est pas les gènes qui sont venus dire "Ne faites pas de cerveau", non les gènes étaient bons. Mais la radioactivité a dit "Meurs!" et "Réduis ta taille". Donc c'est comparer des pommes et des poires.

Puis il y a une étude à Sellafield. L'éditeur d'un journal réputé a dit une fois que je l'avais citée de manière incorrecte, et j'ai répondu "Vous devriez la lire de nouveau", car il y a des paragraphes très subtils ici et là, mais néanmoins l'anomalie la plus commune, ce sont les défauts du tube neural, et ici c'est cela.

Mais, vous savez qu'il y avait des procès au sujet des leucémies près de Sellafield, etc., l'atmosphère était très lourde, cette étude n'a pas été répétée.

Radiations ionisantes - Malformations congénitales - DTN

Site de Hanford

taux élevé statistiquement significatif de DTN – rejeté
 (Sever et al. – 1988)

– taux élevé statistiquement significatif de DTN – confirmé – *rejeté* (Sever et al. – 1988)

Sellafield

taux statistiques significativement élevés de mortinatalité et DTN.

Sans suites

(Parker et al. - 1999)

EUROCAT - Europe de l'Ouest

Pas d'impact significatif des RI de Tchernobyl sur les taux de MC.

(Dolk et al. – 1993)

(Dolk et a. – 1999)

Puis l'EUROCAT a fait deux études, mais n'a étudié personne près de Tchernobyl. OK, uniquement en Europe de l'ouest, loin de là. Et [résultats] bons, mauvais ou indifférents, ils disent "On ne voit rien."

Annales de l'Académie des Sciences de New York

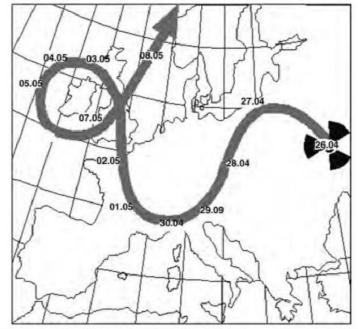


Figure 1.7. Cheminement du nuage radioactif de Tchernobyl à travers l'Europe du 27 Avril à début Mai 1986 (Pakumeika & Matveenka, 1996)

Voici le trajet de la radioactivité, tournant autour de l'Angleterre, et quand on compare avec les taux réels rapportés par EUROCAT, à notre surprise, oui, la région de Polésie a le taux le plus élevé, avec le nord de l'Angleterre et le Pays de Galles.

Taux de Malformations congénitales (pour 10.000*) en Europe

Catégories	Naissances	JS DTN		MIC		FL/P			
Catégories	Ivaissarices	Ν	taux	Ν	taux	N	taux	N	taux
Province de Rivne en Ukraine (2000-2009)									
Région de Polésie	72800			189	25,96	46	6,32	78	10,71
Régions hors-Polésie	73488	8*	0,55	120	16,33	25	3,40	79	10,75
Registre	<i>EUROCAT</i>	(2005	-2009)	(Ukrain	e Exclue	?)			
Taux les plus élevés en gras rappo	rtés par 16	regis	tres av	ec plus	de 100.0	000 nais	sances	enregis	trées
Nord de l'Angleterre	164501	9	0,55	238	14,47	32	1,95	179	10,88
Pays de Galles	172085	6	0,35	234	13,60	92	5,35	199	11,56
Norvège	301408	2	0,07	302	10,02	16	0,53	390	12,94
Second taux le plus élevé						3	100	27.	
Pays de Galles	172085	6	0,35	234	13,60	92	5,35	199	11,56
Wessex	143432	5	0,35	163	11,36	20	1,39	165	11,50
Sud-Ouest de l'Angleterre	240454	<5	0,17	263	10,94	121	5,03	209	8,69
Troisème taux le plus élevé									
Est des Midlands & Sud du Yorkshire	358590	11	0,31	415	11,57	30	0,84	317	8,84
Paris (France)	133880	2	0,15	172	12,85	32	2,39	114	8,52
Région de Valence (Espagne)	165859	4	0,24	116	6,99	75	4,52	95	5,73
Wessex	143432	5	0,35	163	11,36	20	1,39	165	11,50
Registres des 33 membres à part entière									
Total	4123785	79	0,19	4006	9,71	1106	2,69	3724	9,03

Abréviations: FL/P (fente labiale et/ou palatine), JS (jumeaux siamois), MIC (microcéphalie), N (nombre de naissances incluant naissances vivantes, morts-nés et interruptions de grossesses), DTN (défauts du tube neural), RU (Royaume Uni). (*) Inclut trois couples de jumeaux siamois de la région Polissia. Note: EUROCAT met à jour les figures ci-dessus dans une base en cours visible sur http://www.eurocat-network.eu/ACCESSPREVALENCEDATA/PrevalenceTables.

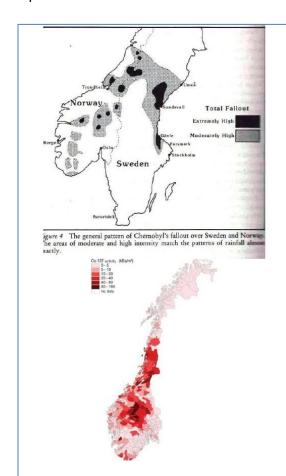
Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Nous pouvons voir la valeur la plus élevée, la deuxième plus élevée, la troisième, et nous continuons de trouver ces régions du Pays de Galle et du nord de l'Angleterre. Je n'ai pas fourni

ces données, ce sont ces régions qui l'ont fait, elles ne me les ont pas fournies, elles les ont fournies à l'EUROCAT, comme nous le faisons, et nous sommes censés essayer d'utiliser les mêmes méthodes, mais il est imprudent de comparer statistiquement ces choses parce qu'il y a toujours beaucoup de facteurs d'erreur que l'on n'a pas explorés, c'est simplement un élément d'information. Le Dr Yablokov et beaucoup d'autres ont souligné que la santé mentale est un grand problème, et fait partie du syndrome d'irradiation.



En Suède et en Norvège, il y a des études qui montrent que pour ceux qui étaient *in-utero* à l'époque et au centre de ces deux pays, ils ont trouvé indépendamment des déficits cognitifs. C'est donc compatible avec la réduction subclinique des têtes que je vous ai montrée auparavant.



CAPACITÉS COGNITIVES STABILITÉ MENTALE

DOUGLAS ALMOND LENA EDLUND MÅRTEN PALME

CHERNOBYL'S SUBCLINICAL LEGACY: PRENATAL EXPOSURE TO RADIOACTIVE FALLOUT AND SCHOOL OUTCOMES IN SWEDEN*

The Quarterly Journal of Economics, November 2009

[Héritage subclinique de Tchernobyl : exposition prénatale aux retombées radioactives et devenir scolaire en Suède]

Heiervang, K. S., Mednick, S., Sundet, K. & Rund, B. R. (2010). Effect of low dose ionizing radiation exposure in utero on cognitive function in adolescence. Scandinavian Journal of Psychology, 51, 210–215.

[Effets de l'exposition in utero à de faibles doses de radiations ionisantes sur la fonction cognitive dans l'adolescence.]

Wertelecki et al. OMNI-Net 2013

Donc nous sommes arrivés en gros, à la fin du voyage. Alors, que faisons-nous ? Nous ne pouvons pas dire qu'il y a là des études de cause à effet, ce sont des études descriptives, mais nous fournissons vraiment une base pour les causes et effets. Nous avons une population spécifique, nous avons un modèle spécifique de malformations, et nous avons une zone géographique spécifique. Plutôt que courir partout, rassembler des liquidateurs, obtenir au hasard un groupe d'origines diverses, différentes variétés de gens et extrapoler ensuite des résultats, nous avons un registre de la population avec chaque bébé né durant les 10 dernières années, avec le nom de la mère et tout le reste.

RÉSUMÉ

Cette investigation en épidemiologie descriptive n'est pas conçue pour prouver des associations "Cause – Effet". Elle est destinée à fournir les fondations pour faciliter et orienter de telles investigations vers:

Des cohortes de population spécifiques

Des malformations congénitales spécifiques

Des villages et des familles spécifiques

Des tératogènes et mutagènes (carcinogènes) spécifiques.

Alors, que concluons-nous?

Ou bien nous ne parlons pas de la réalité et je ne devrais pas être ici. Nous avons attendu trois analyses, et je pense que de notre côté, il n'en est rien, non. Ceux qui pensent que ceci est irréel, qu'ils soient de l'AIEA ou autres, ils sont les bienvenus pour venir vérifier les données.

Ou bien, ces malformations sont là, mais ne sont pas dues à la radioactivité, et donc ces comptages corps entier des femmes enceintes, les pommes de terre et tout cela, c'est totalement sans rapport, prouvez-le. Prouvons-le! Je pense que c'est assez important pour l'écarter avec quelques études de cas, ou toute autre étude épidémiologique que vous voudrez, pas celle-ci. Celle-ci est la clé qui ouvre la porte pour faciliter et accélérer une telle enquête.

Ou bien, peut-être le fœtus est-il bien plus sensible que dans les normes que nous lui appliquons.

Et finalement : peut-être qu'en réalité, les doses ne sont pas ce que l'on dit qu'elles sont.

Et probablement, tous ces facteurs, plus l'alcool, plus la malnutrition, plus le manque d'acide folique, et plus de tant de choses... les défauts à la naissance et les malformations congénitales exigent la convergence de deux choses : de multiples choses qui perturbent le développement, et de multiples choses qui perturbent la réparation des dommages, car nous

bénéficions de capacités régénératrices. Donc nous avons cet équilibre, et s'il y a un déséquilibre, alors la morphogenèse de l'embryon est altérée.

QUELQUES MALFORMATIONS CONGÉNITALES ESSENTIELLES POUR UNE SURVEILLANCE PLUS INTENSIVE ET UN SUIVI PLUS LARGE

JUMEAUX MONOZYGOTES

JUMEAUX SIAMOIS

TÉRATOMES

DTN

MICROCÉPHALIE

MICROPHTHALMIE

DYADES DTN-JUMEAUX

DTN-OMPHALOCÈLE

PRÉVALENCE FÉMININE

Je n'ai pas parlé des jumeaux siamois, mais nous en voyons. Je n'ai pas parlé des tératomes, nous en voyons. J'ai parlé un petit peu des défauts du tube neural, mais il y a beaucoup de sous-catégories et d'associations. J'ai parlé de microcéphalie et je n'ai pas dit grand-chose de la microphthalmie, mais il y a toutes sortes de choses que le monde doit savoir car ces malformations congénitales apparaissent en Chine, en Indonésie, en Inde et n'importe où ailleurs, et plus nous en savons, mieux nous allons les prévenir.

Ce que je veux vous dire en tant que médecin, c'est que la prévention vient en premier, pas l'épidémiologie [Applaudissements]. Et nous savons comment prévenir. Nous savons qu'en Chine, il y a J.R. Berry, un bon ami qui y a passé une partie de sa vie, ses enfants ont été à l'école en Chine, pour parvenir à cela.



Il a prouvé de façon concluante que l'on peut réduire de 50 % ou plus les défauts du tube neural avec une pilule qui coûte... On peut avoir environ 60 pilules pour 60 jours pour le prix d'un paquet de cigarettes. Et nous pouvons trouver les pilules.

Il y a donc un besoin immédiat d'agir, nous avons travaillé avec le gouvernement, et oui demain, oui demain, oui demain... C'est nécessaire, je suis d'accord, mais...

Deuxièmement, ces gens n'ont pas besoin d'être exposés à la radioactivité parce qu'ils n'ont pas besoin de l'avaler. Donnez-leur du lait, donnez-leur des pommes de terre, donnez-leur de la farine, mais apportez-les d'ailleurs.

Nous savons pour l'alcool et les campagnes sur l'alcool.

Les autorités ont assez de ressources et de savoir-faire pour agir aujourd'hui, mais si des partenariats internationaux interviennent, cette action deviendra plus probable, et probablement les choses seront mieux faites.

Besoin immédiat :

- > réduire les taux de DTN par de la farine enrichie en acide folique et fournir des suppléments de folate.
- > réduire les expositions prénatales aux radiations ionisantes
- > réduire les expositions prénatales à l'alcool

Un nouveau partenariat international orienté vers l'apprentissage à partir d'un tel processus améliorerait grandement la faisabilité et les résultats.

Et la surveillance existante peut montrer, non pas seulement en Ukraine mais dans le monde, toutes les nuances de la prévention, par exemple : l'acide folique va-t-il empêcher des défauts de tube neural quand on a tout un groupe de gens exposés à la radioactivité, ou est-il totalement inefficace ? Et s'il est efficace, serait-il efficace à Fukushima, qu'ils aient des *spina bifida* ou non ? Les personnes exposées de Fukushima devraient-elles prendre de l'acide folique ? Ce sont des questions qui dépassent l'Ukraine et appellent à la solidarité, et l'Europe occidentale doit en apprendre un peu plus parce que nous sommes le seul programme non financé par l'Union Européenne. Il y a 39 programmes, nous sommes le seul qui ne reçoit pas un sou pour contrôler les malformations congénitales [...]. Et si Tchernobyl ne concerne pas l'Europe et la menace des malformations congénitales, je suis désolé, mais je suis perplexe.

Voici donc le principe de possibilité auquel certaines personnes ont fait allusion, et je veux dédier cet exposé à cette enfant ; nous l'avons détectée avant qu'elle ne soit née.



Cette présentation est dédiée à "T".
Rendue orpheline par les circonstances.
Retrouvée par sa famille.
Maintenant jeune fille, elle vit avec ses parents biologiques en Europe de l'Ouest où elle suit les cours du lycée et continue de montrer sa forte volonté "de faire".

Elle représente l'une des victoires de l'intégration de la surveillance des malformations congénitales avec les soins santé et la connaissance actuelle des causes et du pronostic.

Je l'ai trouvée abandonnée dans un hôpital parce qu'on n'avait même pas dit à la mère qu'elle avait un enfant vivant. On a dit à la mère : "vous avez accouché d'un monstre mort-né. Rentrez chez vous, oubliez-le, et essayez de nouveau !".

La mère est devenue si déprimée qu'elle a quitté le pays. Et ici nous avons cette petite orpheline qui n'a ni hanche, ni sexe, ni ovaires, ni utérus, et est pleine de joie de vivre. Elle a fini dans un orphelinat, nous avons trouvé la grand-mère, qui est finalement venue la prendre. La grand-mère a amené la mère, cette enfant est maintenant diplômée d'un lycée, quelque part en Europe de l'ouest.

Rapports et références

- Wertelecki W. Birth defects surveillance in Ukraine: a process. J Appl Genet. 2006;47(2):143-9.
- Wertelecki W. Malformations in a Chornobyl-impacted region. Pediatrics. 2010 Apr;125(4):e836-43 (http://www.ibis-birthdefects.org/start/pdf/pediatr1.pdf).
- Dancause KN, Yevtushok L, Lapchenko S, Shumlyansky I, Shevchenko G, Wertelecki W, Garruto RM. Chronic radiation exposure in the Rivne-Polissia region of Ukraine: implications for birth defects. Am J Hum Biol. 2010 Sep-Oct;22(5):667-74.
- Wang.B., Wertelecki. W., Density estimation for data with rounding errors. in Computation statistic and Data Analysis (2012 in press).

Cela prouve deux choses : nous pouvons le faire, mais aussi leur cerveau est épargné parce que ce sont des anomalies très précoces, et si vous ne mourez pas vous allez développer tout le reste comme n'importe qui d'autre. Si les dégâts sont tardifs, la régénération est plus faible et vous ne pouvez pas reconstituer autant de ce que vous avez perdu que si vous aviez commencé très tôt, pensez aux jumeaux congénitaux. Chaque jumeau monozygote est une malformation congénitale parfaitement réussie, mais c'est néanmoins une malformation. Et c'est typique... à partir de l'un, j'obtiens exactement la copie de l'autre, je me régénère.

Merci pour votre attention, et j'espère que vous nous rejoindrez. [Applaudissements]

Transcription : Andreas Vérification : Kna Traduction : Marie-Élise Relecture : Kna, Odile, Catherine

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

La catastrophe nucléaire de Fukushima : termes sources, premiers effets sur la santé



par Ian Fairlie, radiobiologiste et consultant indépendant

Bonjour, Mesdames et Messieurs.

Comment prendre la suite de ces deux excellents discours ? Très émouvants en fait...

Tout d'abord, j'aimerais dire merci beaucoup à Helen [Caldicott], et au PSR [Physicians for Social Responsability], pour l'organisation de ce grand colloque.

Je vais discuter de quelques aspects importants de Fukushima. L'un est le terme source : combien de radioactivité a été émise ? Et, en second, j'essaierai d'estimer les effets sanitaires des retombées de Fukushima.

Voici ce dont nous allons parler: nous allons voir quelques photos de la catastrophe, des cartes de la dispersion des retombées, parler des termes sources — bien qu'il y ait beaucoup de questions à ce propos —, puis je parlerai des effets sanitaires que nous voyons déjà, et ceux auxquels s'attendre à l'avenir, et enfin, je finirai par les doses collectives. Hier après-midi, David Brenner a parlé de l'importance des doses pour la population, elles sont identiques aux doses collectives.

Voici le séisme de mars 2011; vous avez déjà vu cela. Voici Fukushima Daiichi. Voici le tsunami frappant Fukushima, qu'on a déjà vu. Ceci montre la hauteur de la vague, plus de 40 m de haut, alors qu'elle frappe la digue. Là, on voit l'eau qui s'engouffre dans la centrale, un mur d'eau de plus de 9 m de haut. Et là, ce sont des photos de l'intérieur de la centrale montrant l'eau, particulièrement dans les 3 images du bas, qui submerge des équipements importants.

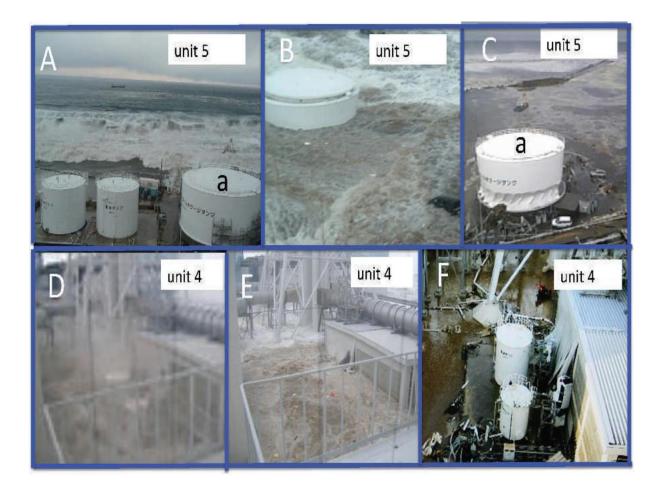










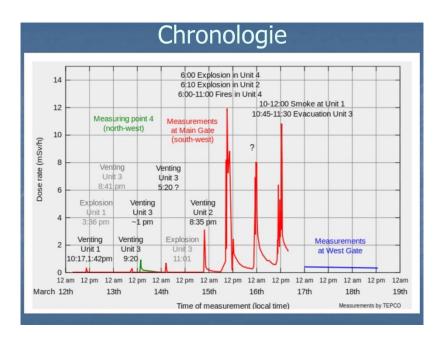


Le 12 mars, l'explosion de l'unité 1. Et 2 jours plus tard, le 14 mars, l'explosion de l'unité 3 ; vous pouvez voir qu'elle est assez différente. Je voudrais souligner que ces débris ici sont énormes ; je vous montrerai dans une future diapo quels sont les effets de cette énorme quantité de débris soulevés.





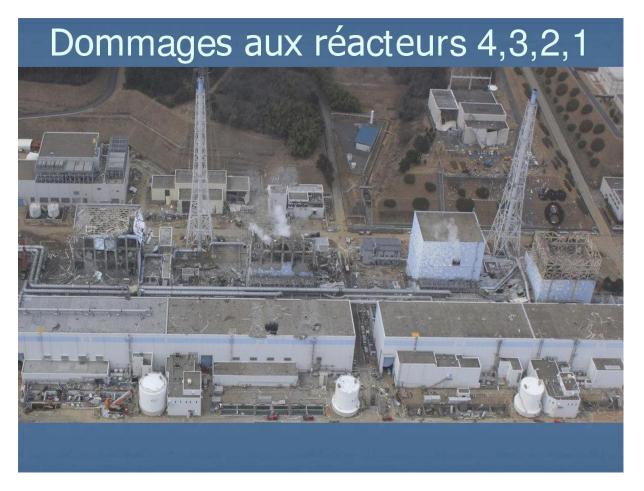
L'évènement suivant a eu lieu le 15 mars. Ça n'est pas très clair, TEPCO a fait de son mieux pour essayer de le cacher, mais peu après 6 h du matin, heure du Japon, il y a eu, je cite, un "phénomène explosif" dans la piscine de l'unité 2, qui a été suivi quelques secondes plus tard par un autre "phénomène explosif" dans la piscine à combustible usé de l'unité 4. Donc ces deux évènements du 15 sont intimement liés, et nous n'en connaissons pas encore la raison. Et le lendemain, le 16 mars, de nouveau tôt le matin, il y a eu une explosion majeure dans l'unité 4 — nous pensons à la piscine. Ces deux explosions des 15 et 16 n'ont pas été enregistrées car il faisait sombre, et il n'y avait pas d'équipe de télévision qui filmait à ce moment-là.



Voici une chronologie des diverses explosions. Je dirais, en reprenant ce qu'Arnie Gundersen

a dit, qu'il y a là encore beaucoup de questions, de nombreuses émissions et niveaux de radiations élevés qui demeurent inexpliqués. Deux ans après l'accident, nous en sommes toujours à reconstituer les évènements et TEPCO vient interférer, en s'assurant que nous ne trouvions pas ce qui s'est passé.

Néanmoins, nous pouvons examiner les dommages subis par les réacteurs 4, 3, 2, et 1.





Voici en vue de dessus les réacteurs 3, 2 et 1. Vous pouvez voir ici... ces trous dans les bâtiments turbines résultent de la chute des débris du réacteur. Ce sont d'énormes trous de 6 à 9 m de diamètre, ce qui signifie que de gros morceaux du réacteur et/ou de la piscine ont été propulsés dans les airs. Vous avez entendu hier Arnie Gundersen disant qu'il pensait qu'une criticité était peut-être en cause, mais son avis est minoritaire. Eh bien, je partage cette vision des choses. Peu importe que ce soit un point de vue

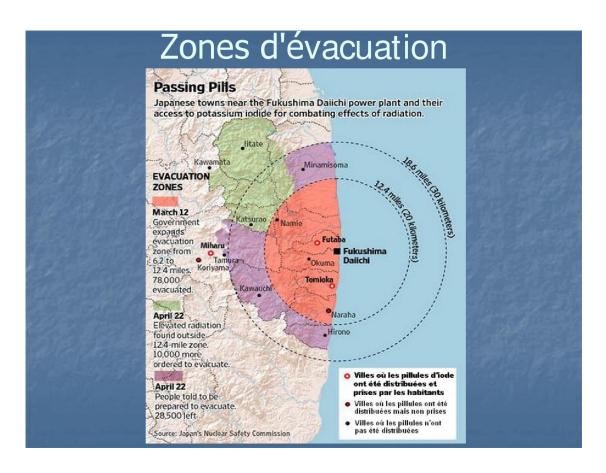
minoritaire, car il y a pas mal d'éléments de preuves qui suggèrent qu'il s'est produit plus qu'une explosion d'hydrogène [Applaudissements]. Bien sûr, les responsables de TEPCO et les agences gouvernementales japonaises le nient. Mais il y a beaucoup trop de plutonium et d'uranium répandus autour des restes de la centrale de Fukushima pour qu'il ne s'agisse pas

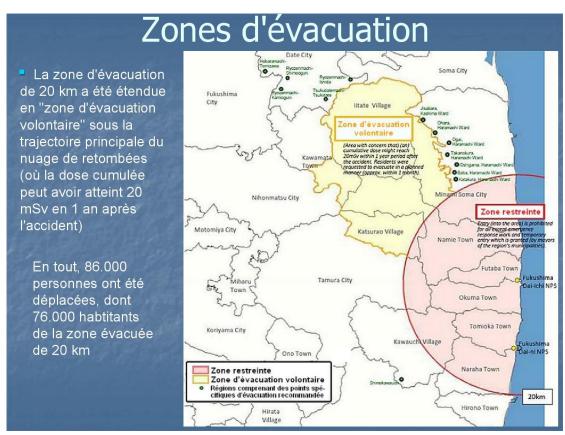
d'un accident de criticité. Le futur nous dira ce qui s'est réellement passé. De nouveau les dommages aux réacteurs 4 et 3.



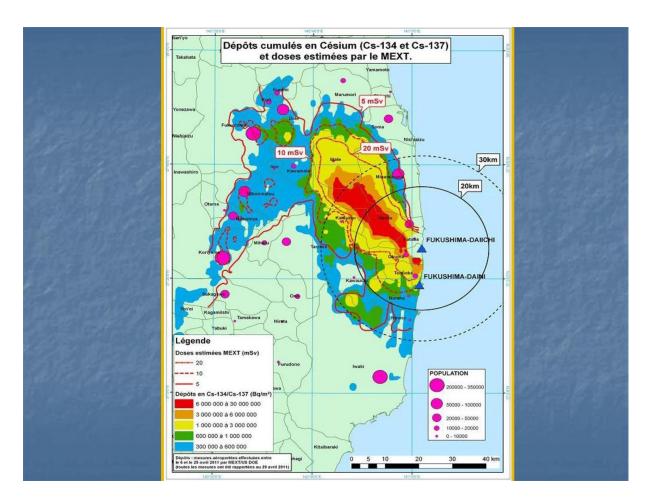
Donc pour récapituler : il y a eu au moins 4 explosions dans les réacteurs 1, 2 et 3 et dans la piscine à combustible usé de l'unité 4. Il y a eu une surchauffe dans les 4 piscines à combustible usé et un incendie dans celle de l'unité 4. Il y a eu une fusion des cœurs des réacteurs 1, 2 et 3, et nous ne savons pas vraiment où se trouve le combustible fondu. Il se trouve probablement dans les soubassements des unités 1, 2 et 3, mais on en n'est pas absolument sûrs. De nombreux travailleurs ont reçu des niveaux très élevés de radioactivité – jusqu'à plus de 50 mSv – et il y a également eu des évacuations à grande échelle. Quelques chiffres : 12 000 travailleurs ont été exposés, près de 100 000 personnes évacuées, beaucoup de nourriture et d'eau contaminée, et près de 8 % de la superficie du Japon a été contaminée.

Voici les zones d'évacuation, en couleur pour mieux s'y retrouver. Je pense que plutôt que d'en parler maintenant, vous pouvez les télécharger si vous le souhaitez, ou obtenir des copies de ce diaporama, et vous pourrez ainsi les étudier à loisir. Les zones rose, verte et violette correspondent à différents paramètres d'évacuation en fonction du moment et du nombre de personnes évacuées. De nouveau, quelques données précises sur le nombre d'évacuations et les zones évacuée: voici une image provenant des services de l'armée américaine principalement (une observation par hélicoptère à une centaine de mètres d'altitude, mesurant à la fois les niveaux de césium 134 et 137), et vous pouvez voir ici distinctement les dépôts en forme de fer à cheval provenant des retombées des nuages de Fukushima.





Vous pouvez voir également qu'il y a beaucoup de population, dans les endroits indiqués par ces cercles violets.

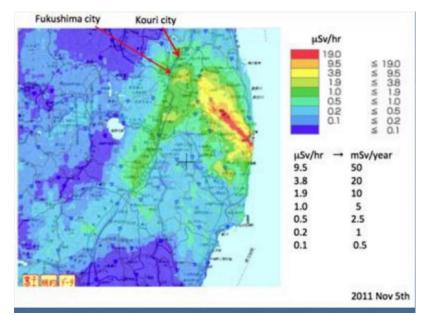


Ce sont les zones densément peuplées. Vous pouvez vous demander pourquoi indiquer les zones peuplées. Car c'est dans les zones les plus peuplées que vous aurez le plus de décès, et c'est là que vous aurez les fortes doses collectives, compte tenu du nombre de personnes. Si la radioactivité retombe sur une zone où personne ne vit, c'est peut-être un peu moins

inquiétant.

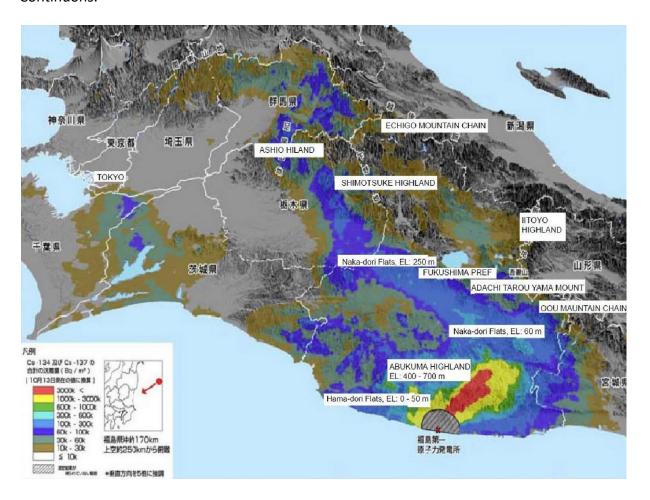
Cette diapo montre quelques niveaux de dose; elle est similaire à la précédente avec quelques chiffres. Comme vous le voyez, nous parlons ici de doses jusqu'à 50 mSv/an. Aucun de ces chiffres n'est pris en compte par le récent rapport de l'OMS. C'est une honte à bien des égards... mais continuons.

Cette diapo est couchée sur le côté – je n'ai pas su



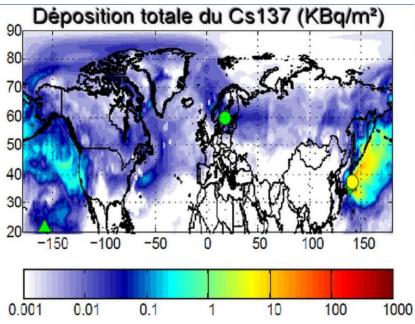
comment lui faire retrouver le nord, mais vous pouvez vous l'imaginer... Voici la courbe en forme en fer à cheval. Vous avez ici le grand Tokyo, une population d'environ 30 millions de

personnes. Et vous pouvez voir que des parties de Tokyo ont été contaminées. Même si la population de Tokyo n'a reçu qu'une dose moyenne de 1 mSv, ça représente une dose énorme en termes de dose pour la population : 30 000 personne-Sieverts, c'est en fait très important. Continuons.



Les retombées n'ont pas eu lieu qu'au Japon, mais dans le reste du monde. Ceci vous montre la contamination estimée par Stohl et ses associés en Norvège.

Stohl est une personne importante – si vous voulez vous en souvenir, S-T-O-H-L. Ils ont utilisé les données des stations de mesure de l'organisation du Traité d'Interdiction Complète des Essais Nucléaires à travers le monde. Je me demande

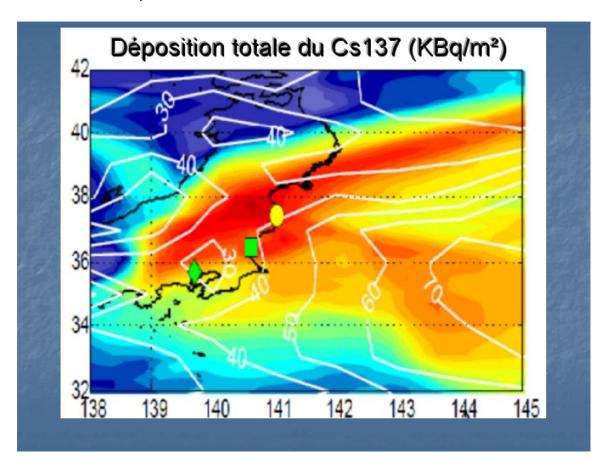


pourquoi ça n'a pas été fait pour Tchernobyl, mais en tout cas ils l'ont fait pour Fukushima, et

vous pouvez voir les retombées pour le reste du monde. Ce que cette diapo montre principalement, c'est que chacun d'entre nous a reçu un ticket de loterie inversée. Vous vous souvenez de ce que David Brenner a déclaré hier, à propos de la diffusion de très petites doses sur de grandes populations ? C'est essentiellement comme une loterie inversée, et comme dans une vraie loterie, quelques personnes vont gagner. Avec un ticket de loterie ordinaire, vous gagnez le gros lot; mais avec le ticket inversé, vous mourez. Nous ne savons pas qui, et le risque individuel est très petit, mais des gens vont mourir. C'est pourquoi il est très important d'estimer les doses collectives.

Nous vivons dans une société, dans une société capitaliste où nous valorisons les libertés individuelles, les droits de l'individu, et nous attachons de l'importance aux doses individuelles. D'accord, mais les doses collectives sont également importantes. Donc si vous ne deviez retenir qu'une chose de cette conférence, s'il vous plait essayez de vous souvenir que nous devons souligner l'importance des doses collectives. Et je vais vous donner une autre raison de le faire, c'est que l'OMS, l'UNSCEAR, l'AIEA essayent toutes de minimiser les doses collectives! Votre riposte ? Souciez-vous en! C'est important.

La diapo suivante est aussi de Stohl. Ça n'est pas très clair mais c'est ce que j'ai trouvé de mieux. C'est de nouveau le Japon, et vous pouvez voir que la plupart du césium est retombé dans l'océan Pacifique.

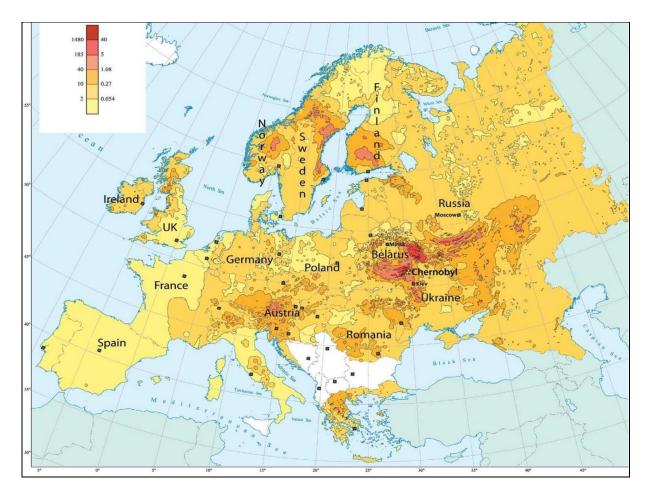


Maintenant, je vais essayer de faire quelques comparaisons entre Fukushima et Tchernobyl, car c'est par des comparaisons que l'on apprend, que vous vous faites l'on se fait une idée de là où on en est. Voyons cela. Si vous comparez les deux, les retombées de Tchernobyl ont eu

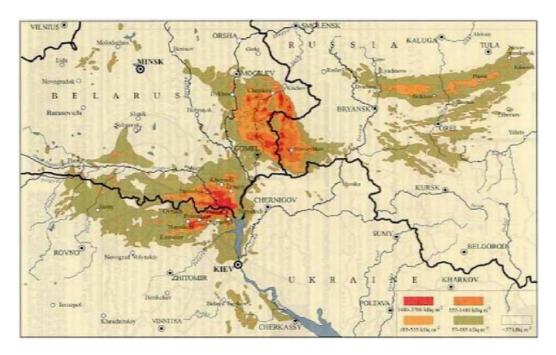
lieu sur une plus vaste zone, en termes de fortes concentrations. Pour Tchernobyl, c'étaient des retombées terrestres, pas sur la mer, alors qu'a Fukushima, près de 80 % des retombées de césium se sont faites en mer, pas sur les terres (seulement 20 % de retombées terrestres). Toutefois, au Japon, les densités de population étaient beaucoup plus élevées qu'elles ne l'étaient en Ukraine, au Bélarus, et en Union Soviétique. Nous pensons également qu'à Tchernobyl, les termes sources étaient plus importants ; j'y reviendrai dans une minute. Donc ça vous donne une idée des différences et similitudes entre les deux.

Voici une diapo pratiquement inconnue de la plupart des Nord-Américains, donc jetons-y un œil. Ce sont les retombées de césium à travers l'Europe. En essence, mesdames et messieurs, cela couvre toute l'Europe. 60 % des retombées de Tchernobyl ont eu lieu en Europe de l'Ouest. Les plus fortes concentrations étaient au Bélarus, en Ukraine et en Russie, mais le plus gros des retombées s'est répandu à travers toute l'Europe de l'Ouest.

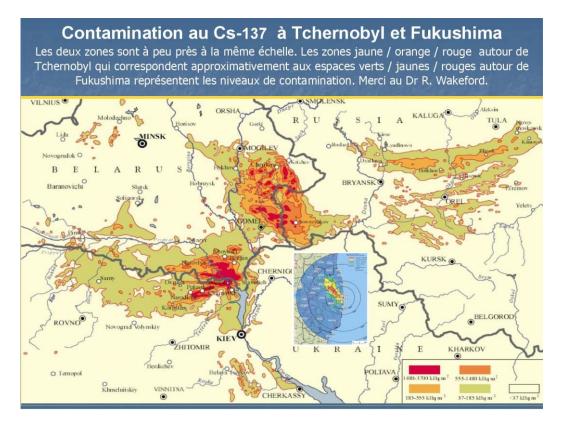
Il y a là un aspect un peu drôle, si vous regardez du côté de la France, "la belle France..." [en français]. Le gouvernement a annoncé qu'il était impossible que les retombées de Tchernobyl aient atterri en France [Rires]. Le problème... On peut en rire maintenant, mais à l'époque ils disaient ça sérieusement, sans rire... Plus tard, quand ces données sont sorties, un certain nombre de ministres ont dû démissionner, je ne plaisante pas [Applaudissements]. Une autre chose, pour ceux qui étudient l'ironie si l'on peut dire, si vous regardez le Royaume-Uni, les plus forts taux de dépositions du nuage sont tombés sur... Sellafield [Rires]. C'est assez amusant.



Mais continuons dans cette zone, avec la diapo suivante. C'est Tchernobyl, et vous pouvez voir les fortes concentrations qui sont tombées à proximité immédiate.



La diapo suivante va être un peu choquante, et vous faire accuser le coup... J'ai superposé Fukushima à la carte que je vous ai montrée auparavant.



L'échelle est identique, et les zones colorées sont aussi à la même échelle. Donc cela vous donne une idée de la taille respective des retombées. Vous ne devez pas en déduire que

Fukushima n'est pas important; bien sûr ça l'est, c'est en fait très sérieux. C'est juste que Tchernobyl était une catastrophe. Et j'utilise ce mot à dessein. Alexey [Yablokov] a utilisé ce mot, et je suis de son avis : c'était au minimum une catastrophe, pour le reste de l'Europe. Le Japon a la sienne à présent. Je ne minimise pas du tout Fukushima, c'est juste qu'à échelle identique, Tchernobyl était... et est toujours très grave.

J'aimerais vous parler un peu maintenant des termes sources ; ils sont l'objet de débats.

Les nucléides les plus importants sont les césiums. Pour Fukushima, il y a diverses opinions quant aux quantités émises. Hier, Ken Buesseler nous a montré un certain nombre d'estimations : celle des Japonais parle d'environ 10 pétabecquerels, au lieu de 36 [pétabecquerels estimés par Stohl], pour Fukushima.

J'espère que vous ne m'en voudrez pas d'utiliser ce mot de pétabecquerels : il correspond au chiffre 1 suivi de 15 zéros. Une bonne quantité de radioactivité... C'est un quadrillion de désintégrations radioactives par seconde, c'est énorme. Mais en tout cas, si vous regardez les chiffres des deux césiums ici, c'est trois fois et demie les estimations officielles des Japonais.

Nucléides relâchés dans l'air à Fukushima - PBq

 $PBq = petabecquerels = 10^{15} Bq$, ie 1.000.000.000.000, ou 1 quadrillion

Nucléides	Stohl et al	Tchernobyl	Tchernobyl /
	2011*	(TORCH **)	Fukushima
Xe-133	16.000	≈ 6.500	x 0,4
I-131	360***	≈ 1.760	x 5
Cs-134	36	≈ 100	x 2,8
Cs-137	36	≈ 100	x 2,8

*Stohl et al (2011) Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition. Atmos. Chem. Phys. Discuss., 11, 28319–28394, https://www.atmos-chem-phys-discuss.net/11/28319/2011/ doi:10.5194/acpd-11-28319-2011

**Torch = www.chernobylreport.org

***ZAMG (2011) Accident in the Japanese NPP Fukushima: Large emissions of Cs-137 and I-131. Austrian Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG), March 24, 2011. www.zamg.ac.at/docs/aktuell/Japan2011-03-24-1600-E.pdf

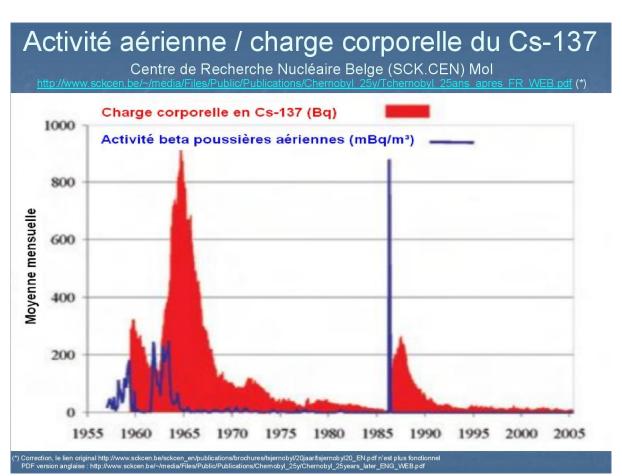
Mais je ne crois pas aux estimations officielles des Japonais, je ne leur accorde aucune confiance. Donc je préfère les estimations de Stohl et ses collègues en Norvège. Maintenant vous pourriez dire : "Mais Pourquoi croyez-vous aux estimations de l'Agence norvégienne de radioprotection?" ou "Pourquoi les croyez-vous davantage?". La Norvège ne possède aucune centrale nucléaire. C'est très important. Stohl ne mesure pas l'iode malheureusement; j'ai dû

chercher une autre source de données, et j'ai utilisé les données de l'Agence autrichienne de protection de l'environnement. Pourquoi ai-je utilisé l'Autriche ? Il n'y a pas de centrales nucléaires en Autriche. Une chose que j'ai apprise pour avoir été dans ce domaine pendant longtemps, une des choses que j'ai découvertes : dans tout pays comportant des centrales nucléaires, les informations et les sources de données sont contaminées [Applaudissements].

Quelques autres points sur cette diapo : vous voyez que le gaz noble radioactif xénon 133, d'une demi-vie d'environ 5 jours, a été davantage émis à Fukushima, à cause des 3 réacteurs (alors qu'il n'y en avait qu'un à Tchernobyl).

Ces données suggèrent très grossièrement ce que j'ai montré auparavant, que les effets des retombées de Fukushima étaient globalement d'un ordre de grandeur inférieur aux effets de Tchernobyl.

Voici une diapo intéressante. J'ai dit que Tchernobyl était très, très grave. D'après vous, qu'est-ce qui était pire ? L'important est l'axe des X, qui vous donne le temps. Dans les années 60, de 1955 à 60-65, que s'est-il passé ? Vous y êtes, c'était les essais de bombes nucléaires atmosphériques. Et vous pouvez voir qu'ils ont répandu une énorme quantité de césium dans l'atmosphère. Ici en 1986, nous avons Tchernobyl, qui n'a duré que 10 jours. Cela représente la charge corporelle de césium, et les millibecquerels par mètre cube dans l'air. Le problème est que peu de gens ont vraiment étudié les effets des tests des bombes atomiques, mais ils sont sérieux.

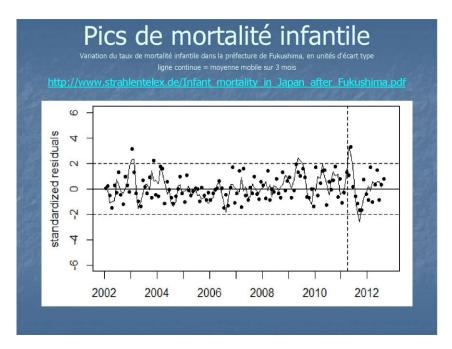


Le 28 février de cette année [2013] — je pense qu'ils ont voulu en quelque sorte reléguer les rencontres et les conférences du second anniversaire de Fukushima — ils ont sorti ce rapport dans l'urgence. D'ailleurs il comporte quelques coquilles, je ne sais pas si vous l'avez remarqué. Le rapport de l'OMS déclare qu'il y a de faibles augmentations des cancers du sein et des leucémies chez les gens proches de Fukushima, et un pic d'accroissement des cancers de la thyroïde pour les femmes. C'est probablement le cas, toutefois je pense que les chiffres des cancers du sein et leucémies sont plus élevés que ça. De nouveau, le rapport de l'OMS est très vague : les risques prévus sont "faibles", pas d'augmentation "décelable" en dehors du Japon, un tiers des travailleurs des situations d'urgence auraient des risques "accrus", wow... Et donc ? Le fait est, j'ai essayé de trouver des chiffres pour cela, ils n'en donnent pas... dans ce rapport de l'OMS.

J'aimerais parler un peu de ce à quoi nous pouvons nous attendre à Fukushima malheureusement, en utilisant Tchernobyl comme guide.

Dans la période initiale de 9 mois après le 11 mars 2011, nous pouvions nous attendre à voir des effets tératogènes; en d'autres termes, des effets de l'exposition in-utero des embryons et des fœtus. Après deux ans, on peut s'attendre à une augmentation des leucémies chez l'adulte, mais elles sont très difficiles à déceler, car la leucémie est une maladie relativement rare. Après 4 ans, nous nous attendons à voir arriver une augmentation des cancers thyroïdiens, et après 10 ans, des cancers solides et autres effets variés, en particulier des troubles cardiovasculaires. Voici à quoi on peut s'attendre dans cette chronologie.

Maintenant, deux ans se sont déjà écoulés. Donc j'ai mis ici les 9 premiers mois. Y a-t-il eu des effets ? Oui il y en a eu. Nous le savons grâce au Dr Alfred Körblein, qui vit à Nuremberg, et à qui nous devons beaucoup de remerciements, car il a étudié les données, et voici ce qu'il a trouvé : un pic de mortalité infantile, environ 6 semaines après le 11 mars 2011.

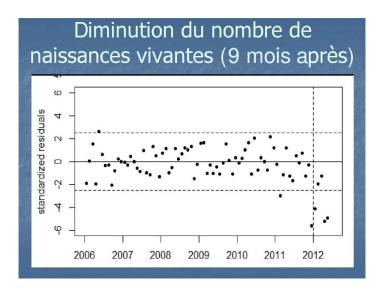


Alexey [Yablokov] a déjà montré cela. Ce pic est assez significatif. Il montre une multiplication par 3 de la mortalité infantile, ce qui est statistiquement significatif. Le taux observé était de 9

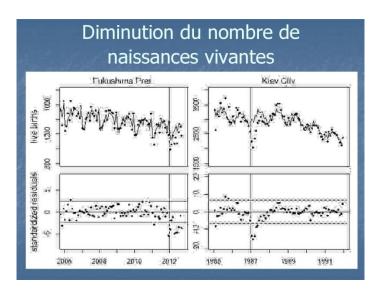
pour 1000, et le taux attendu était de 3 pour 1000 ; c'est donc 3 fois plus. Nous ne sommes pas absolument sûrs de ce qui se passe ici, mais cette mortalité infantile est fondamentalement une anomalie, nous l'avons vue, et cela s'est [aussi] passé ailleurs.

Il y a un second effet : un déclin du nombre de naissances vivantes, qui s'est produit 9 mois après le 11 mars. C'est observable non seulement dans la préfecture de Fukushima, mais aussi dans tout le Japon. A Fukushima, il y a eu une réduction du nombre de naissances vivantes d'environ 15 %, et de 5 % dans tout le Japon ; c'est statistiquement significatif. Les chiffres sont assez grands pour nous dire qu'il se passe quelque chose ici.

La diapo suivante représente les résidus standardisés pour les données mensuelles de la préfecture de Fukushima. Comme vous pouvez le voir, le nombre de naissances vivantes tombe en chute libre ici, 9 mois après les évènements de Fukushima.



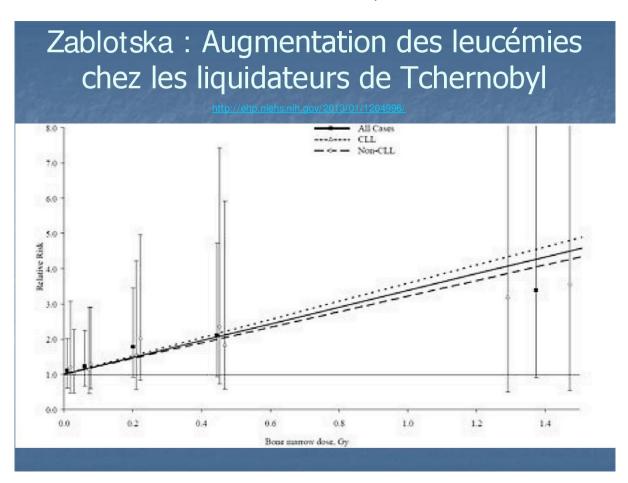
Une bonne question que vous pourriez poser est : "A-t-on vu cela ailleurs ?". Oui, en effet. Sur la gauche vous voyez la préfecture de Fukushima et à droite la ville de Kiev, 9 mois après Tchernobyl. De nouveau, le nombre de naissances vivantes tombe en chute libre. Nous avons donc déjà vu des effets tératogènes in-utero.



Un autre effet tératogène, bien que rarement reconnu comme tel, sont les leucémies. En revenant aux années 50 et 60, Alice Stewart, qui était une amie personnelle de Bob Alvarez, Kitty Tucker et moi-même — une femme merveilleuse —, a trouvé lors d'une étude à Oxford sur les cancers infantiles, une augmentation de 100 % des leucémies... Désolé, elle a trouvé un doublement des leucémies chez les enfants nés d'une mère ayant été irradiée aux rayons X durant la grossesse.

En 1987, cette augmentation a également été décelée après Tchernobyl : 168 % d'augmentation pour les nouveau-nés du Bélarus. Cela a de nouveau été mis en évidence par le Dr Alfred Körblein. Dans toutes ces diapos j'ai donné les adresses web, vous pourrez donc faire vos propres recherches pour en savoir plus. Les leucémies infantiles n'ont pas encore été étudiées à Fukushima, mais elles pourraient l'être.

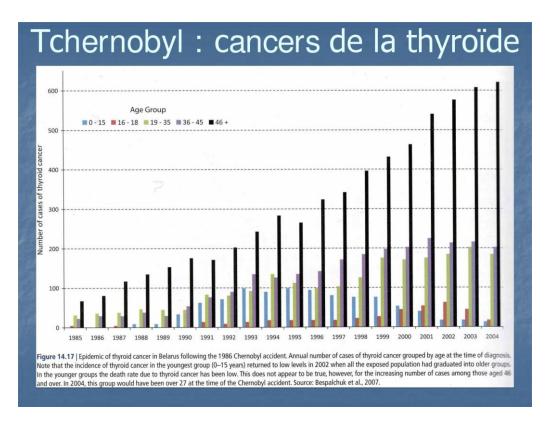
Je vais maintenant aller vers les leucémies chez les adultes, que nous nous attendons à voir dès à présent en fait. Deux ans après ces évènements, nous commençons à voir des leucémies chez les adultes. Elles étaient difficiles à repérer à Tchernobyl, principalement car il s'agissait de signaux faibles, et qu'il y avait beaucoup de bruit. Ce n'est que récemment, en janvier de cette année 2013, que Zablotska a publié une étude sur plus de 110 000 liquidateurs de Tchernobyl. Liquidateur est le terme technique pour les nombreuses personnes qui sont allées nettoyer les dégâts, et ont été exposées à de grandes quantités de radioactivité. Elle a trouvé une relation dose-effet linéaire, comme le montre la diapo suivante.



C'est très important pour plusieurs raisons. L'une d'entre elles, c'est que c'est une preuve claire de l'augmentation des leucémies. Les résultats sont statistiquement significatifs, car bien que l'effet soit faible, vous avez plus de 110 000 personnes étudiées. La quantité de travail que cela représente est incroyable : étudier la leucémie chez 110 000 personnes, cela prend beaucoup de temps. Une des choses significatives est que, si vous regardez ces données ici, nous descendons à environ 10 ou 15 millisieverts. Donc chaque fois que quelqu'un vous dit : "La radioactivité n'a pas d'effets en dessous de 100 mSv", c'est fondamentalement un non-sens. Regardez-donc par ici. [Applaudissements]

Une des choses auxquelles nous pourrions nous attendre après environ quatre ou cinq ans est une augmentation des cancers de la thyroïde. Nous avons déjà vu une augmentation des kystes et nodules chez les enfants de Fukushima l'année dernière et cette année [2012 et 2013]. J'ai vérifié avec nombre de scientifiques quelle est la signification de ceci, et je dois dire qu'il y a des résultats contradictoires. Il est difficile de dire exactement ce qui se passe ici. Tout ce que je peux dire, et c'est le point important : en se référant à Tchernobyl quatre ans après, nous ne verrons probablement pas d'augmentation des cancers [avant 4 ans]. C'est le point-clé. Et peut-être pas autant qu'à Tchernobyl, heureusement, pour cette raison : à Tchernobyl, tous les gens avaient un niveau d'iode très bas, car ils vivaient à des milliers de kilomètres de la mer, et n'avaient pas beaucoup de poisson au menu. Alors qu'au Japon, tout le monde vit près de la mer, et ils ont une alimentation très riche en poissons et en algues. Leur thyroïde est donc chargée en iode stable. En revanche, à Tchernobyl, ils étaient privés d'iode ; donc quand l'iode radioactif s'est échappé, leurs thyroïdes l'ont absorbé. Donc avec un peu de chance, l'incidence des cancers de la thyroïde à Fukushima ne sera pas aussi grave qu'après Tchernobyl.

Et c'était grave après Tchernobyl, voici les données montrant l'épidémie de cancers de la thyroïde au Bélarus.



Ce sont des adultes, et ils ne le disent pas mais ce sont des femmes adultes en presque totalité. Je ne voudrais pas voler le thème de l'orateur suivant, mais il y a là une différence assez claire selon le genre pour les cancers thyroïdiens après Tchernobyl.

J'ai mentionné plus tôt que nous devons parler des risques pour la population par rapport aux risques individuels. On met beaucoup plus l'accent sur les risques individuels, mais nous devons aussi parler des risques pour la population. Comme je l'ai évoqué, il y a là comme une loterie inversée, mais de vraies personnes vont mourir.

J'aimerais maintenant vous dire pour finir que, à partir de ce que nous savons sur les expositions par les retombées au Japon et ailleurs, vous pouvez faire des estimations du nombre de personnes qui vont mourir de cancer. Une fois que vous avez obtenu la dose collective, vous multipliez par un facteur de risque — disons 10 % par Sievert — et vous avez une estimation du nombre de cancers mortels.

Il y a eu 3 études à ce jour : une étude française par "l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire" [en français], la première, Ten Hoeve et Mark Jacobson sur la côte Ouest à Lawrence Livermore, et Jan Beyea, Ed Lyman et Frank von Hippel ici sur la côte Est. Frank est à l'université de Princeton. Ils ont fait les estimations suivantes.

Frank, à ce propos j'ai corrigé ces données pour ne pas appliquer de DDREF [facteur de réduction de dose], car une de mes découvertes dans le rapport de l'OMS est qu'ils disent que nous ne devrions pas appliquer de DDREF. Le DDREF est un facteur arbitraire. Je n'ai pas le temps de l'expliquer mais, principalement, il réduit le nombre de morts. Et si vous ne l'appliquez pas, le nombre de morts augmente.

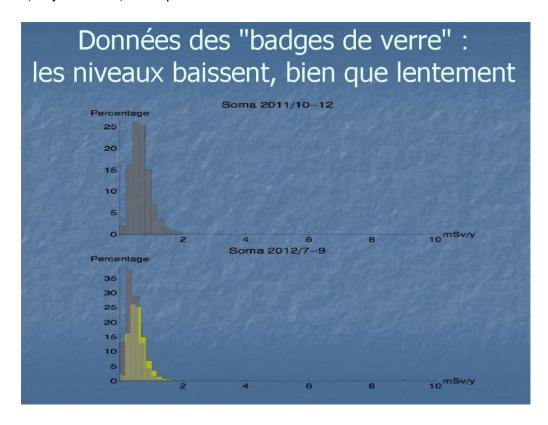
Frank von Hippel parle d'environ 1 500 morts, le rapport du gouvernement français parle de 220, Ten Hoeve et Jacobson disent 170, Jan Beyea et ses collègues environ 700, et j'ai fait ma propre étude qui arrive à près de 3 000 morts. Je vais être clair à ce propos : ces estimations ne portent que sur [les effets de] la contamination des sols, pas de la contamination interne, juste le césium répandu à terre. Mais ces estimations s'étendent sur 70 ans. C'est le temps que durera le césium : les 70 ans à venir.

Vous pouvez comparer ces estimations avec Tchernobyl (de nouveau pas de DDREF) : vous pouvez voir que les chiffres sont plus élevés, probablement au moins deux fois plus importants.

Je vais terminer avec quelques résultats de citoyens militants. Ces gens ne sont pas des fonctionnaires, ils n'ont aucune connexion avec les soi-disant agences de radioprotection japonaises. Le Pr Hayama a étudié les comptages corps entier de l'exposition interne de toutes les personnes qui sont venues dans son hôpital [à Hirata], entre octobre 2011 et novembre 2012. Il n'était pas payé pour faire cela ; il a mené ces tests car il était très inquiet. 30 000 personnes, c'est beaucoup de monde. Son protocole de mesures était bon, je l'ai vérifié avec des collègues en Angleterre. L'élément-clé qui en est sorti, et c'est une nouvelle encourageante pour la population japonaise et les gens de Fukushima, c'est qu'il y a eu un déclin du nombre de personnes testées positives pour la contamination interne au césium. Nous pouvons retenir quelque chose de ces données : c'était 12 % en 2011 et seulement 3 % en 2012. C'est une

nouvelle vraiment encourageante. Et après mai 2012, plus de césium détecté chez les enfants jusqu'à maintenant. Et ça représente un grand nombre : 10 000. Hirata est situé à la pointe du fer à cheval, sur la carte des retombées.

Je continue très rapidement. Un autre scientifique citoyen, Azby Brown de l'équipe Safecast au Japon — certains d'entre nous le connaissent, aucune connexion avec les officiels, je lui fais confiance), a étudié les données des "badges de verre" [les dosimètres portés par les enfants]. Et ce qu'ils montrent, c'est que les niveaux réels de la radioactivité externe baissent, entre 2011 et 2012. La partie jaune représente le déclin : le graphe se déplace vers la gauche, montrant que les doses baissent. De nouveau c'est une nouvelle encourageante. Ce n'est pas TEPCO qui parle. Ce sont des citoyens scientifiques ordinaires, qui pratiquent leurs propres mesures, et je les crois, ainsi que leurs chiffres.



Je n'ai pas parlé de contamination interne en termes de nourriture, mais il est également encourageant que la pêche ne soit pas autorisée et ait été arrêtée. De grandes manifestations, c'est bien.

J'aimerais terminer par ces mots de George Santayana, un philosophe disparu qui a dit : "Les gouvernements et les gens qui sont incapables d'apprendre de l'histoire, sont condamnés à la répéter."

Mes remerciements aux scientifiques dont j'ai utilisé les données, particulièrement Alfred Körblein, à qui nous devons tous beaucoup de remerciements.

J'ai noté hier que de nombreuses questions restaient sans réponses satisfaisantes, simplement par manque de temps. Puis-je vous diriger – j'ai un peu honte ici - vers mon site web qui présente des réponses sur les doses collectives à Fukushima, pourquoi l'OMS et l'UNSCEAR ont

tort de discréditer les doses de population, de nouvelles et grandes études épidémiologiques montrant les risques des faibles doses, pourquoi nous devons continuer d'utiliser la LNT [progression linéaire sans seuil], et de nombreuses preuves [des effets] en dessous de 100 mSv.

C'est de cela dont il est question : les enfants supportent le poids de Fukushima. Nos cœurs vont vers eux. Merci. [Applaudissements]

http://www.ianfairlie.org/

Infos sur

- Doses cumulées à Fukushima
- Pourquoi l'OMS et l'UNSCEAR ont tort de discréditer les doses de la population
- De nouvelles études épidémiologiques montrent les risques des faibles doses
- Pourquoi la progression linéaire sans seuil doit être utilisée
- Plus de preuves des effets < 100 mSv</p>

Mes remerciements à

- Dr Keith Baverstock, Finlande
- Dr Jan Beyea, États-Unis
- Mr Azby Brown, Japon
- Professeur RS Hayano, Japon
- Dr Alfred Körblein, Allemagne
- Dr Ed Lyman, États-Unis
- Dr David Richardson, États-Unis
- Professeur Frank von Hippel, États-Unis
- Professeur Richard Wakeford, Royaume-Uni
- Professeur Dillwyn Williams, Royaume-Uni

Transcription : Andreas Vérification et traduction : Marie-France Relecture : Marie-Élise, Kna, Cécile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Impacts sanitaires des rejets radioactifs hier et d'aujourd'hui



par Steve Wing († 2016), École de santé publique globale Gillings, Université de Caroline du Nord

Merci Andy [Andrew Kanter, modérateur], et merci aux organisateurs de la conférence.

Je pense que le thème de mon discours aurait pu être choisi par n'importe quel intervenant de ce symposium. Je voulais choisir quelque chose dans mon domaine, mais un peu plus précisément, j'aimerais parler de la façon dont nous abordons l'estimation des impacts sanitaires des rejets radioactifs des installations nucléaires, et il y a deux approches générales dont vous avez déjà entendu parler. Je veux les identifier ainsi que leurs bases logiques, et les comparer.

Une des approches est l'évaluation des risques, et cela signifie que nous utilisons une dose estimée. Et on multiplie la dose estimée reçue par les gens par une courbe dose-réponse, ce qui nous donne une estimation du nombre d'effets, du nombre d'événements ou de cas de maladies, pour chaque valeur de dose.

Et l'autre méthode est l'épidémiologie, ce qui signifie qu'il y a une sorte de surveillance des maladies, et que nous regardons les différences dans les occurrences de maladies entre les populations exposées et non exposées.

Donc, je vais commencer par parler de l'estimation du risque, ou sa prévision, et c'est peutêtre évident, mais je pense qu'il est intéressant de noter ou de répéter quelque chose que nous savons tous : que les expériences humaines aléatoires en regardant les conséquences à long terme de l'exposition à diverses formes de rayonnements ionisants ne sont pas possibles. Donc nous ne pouvons pas mener d'expériences, nous ne pouvons pas mener d'expériences humaines, nous devons donc soit extrapoler à partir d'études cellulaires ou animales, soit mener des études humaines non aléatoires, qui sont les études épidémiologiques. Et ces deux approches souffrent de problèmes de biais et de sélection, d'erreurs de mesure et de sélection. Bien sûr les expérimentations souffrent aussi de biais, mais je ne vais pas aborder ce sujet aujourd'hui.



Tout récemment, ce document a été produit par l'Organisation Mondiale de la Santé, il a déjà été mentionné auparavant par lan Fairlie. Et il s'agit d'une évaluation des risques, ou estimation du risque, et elle est basée sur une estimation de dose produite dans un précédent rapport de l'an dernier sur Fukushima, ainsi que sur les données de l'étude sur la durée de vie des survivants de la bombe A (Life Span Study) dont vous avez déjà entendu parler, et sur laquelle vous en saurez plus dans un instant.

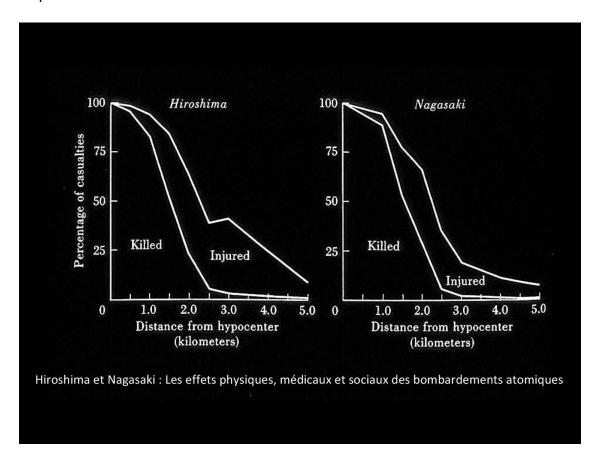
En ce qui concerne cette évaluation de la dose, je tiens à souligner quelques-unes des choses que lan Fairlie a déjà dites, sur un certain nombre de composants de la dose qui sont ignorés. Le comité a choisi de ne pas évaluer les doses à 20 kilomètres de la centrale nucléaire de Fukushima. Ils ont choisi de ne pas évaluer les gaz radioactifs tels que le xénon, et ils n'ont pas évalué les doses fœtales.

Je pense que le docteur Wertelecki nous a donné une excellente introduction sur les raisons de s'inquiéter à propos des doses fœtales.

Mais je veux commencer par parler de l'étude de durée de vie, et je vais vous donner quelques informations. Les données circulent depuis longtemps, depuis le folium qui est sorti dans les années 70, jusqu'aux informations très récentes qui ont été publiées au cours des dix-neuf derniers jours, par la Fondation de Recherche sur les Effets de la Radioactivité et par notre groupe à l'Université de Caroline du Nord.

Ces graphiques montrent les victimes immédiates d'Hiroshima et de Nagasaki, en fonction de la distance des hypocentres des explosions atomiques. Et je tiens à faire remarquer que

l'étude sur laquelle toutes nos estimations de risque sont basées n'a commencé que plus de cinq ans après les bombardements, et que de nombreuses personnes n'ont pas survécu pour participer à l'étude.



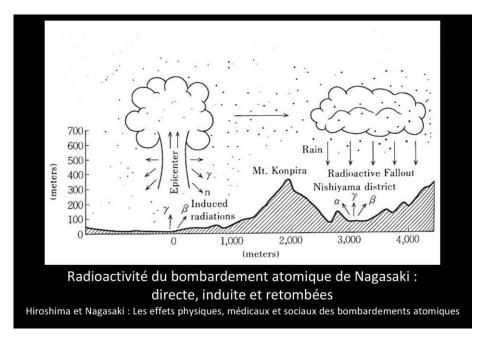
Si la mortalité due aux effets immédiats des bombardements avait été liée à la fragilité et à des risques à long terme, il y aurait eu une disparition des personnes les plus sensibles, les plus radiosensibles de cette population. C'est une chose très importante à retenir, surtout en raison de la destruction des infrastructures physiques des villes, l'approvisionnement alimentaire, l'approvisionnement en eau, les hôpitaux, Hiroshima a été frappée par un typhon... Donc, il y a beaucoup d'éléments qui ont sélectionné les gens en meilleure santé.

Je tiens également à souligner que l'étude de l'incidence du cancer, dont vous avez déjà entendu parler lors de ce colloque, n'a pas commencé avant 1958. Ainsi, toutes les estimations de cancers après exposition aux rayonnements basées sur l'étude de la durée de vie, l'incidence des cancers, omettent tous les cancers survenus dans les 13 premières années d'exposition. Et nous savons par de nombreuses autres études que nombre de cancers surviennent en moins de temps que cela.

Et c'est quelque chose qui est systématiquement omis lorsque les estimations de risque de l'étude de la durée de vie sont appliquées à d'autres populations, y compris la population de Fukushima et la population du Japon. Et les effets de l'exposition in utero sont particulièrement importants dans les effets à court terme, et également les cancers de latence plus courte tels que la leucémie et le cancer du poumon.

Maintenant, un peu plus d'informations à partir de l'ouvrage des années 1970 sur les effets

physiques, médicaux et sociaux du bombardement. Il s'agit d'une représentation du rayonnement de la bombe atomique de Nagasaki.



Nous avons l'épicentre et les rayonnements neutroniques et gamma provenant de l'explosion, qui ont tous disparus en quelques secondes. Mais il y a d'autres sources de rayonnement comme représentées par les flèches provenant du sol au-dessous de l'explosion, les rayonnements gamma et beta induits à partir de l'activation neutronique, et puis, ici dans le quartier de Nishiyama en particulier, les retombées radioactives.

Maintenant, la Fondation de Recherche sur les Effets des Radiations qui est responsable des études sur la bombe A a choisi de ne pas estimer les doses de rayonnement dues à ces deux autres sources, le rayonnement résiduel composé du rayonnement induit ou des retombées. Les retombées étaient également un problème à Hiroshima.



Vous pouvez voir sur cette carte les dessins de l'endroit où les retombées, appelées pluie

noire, sont tombées à Hiroshima. À noter que dans ces deux représentations, les retombées ne sont pas directement à l'épicentre. Qui est le plus affecté ici ? Les gens qui vivent à une certaine distance.

Donc, c'est très important dans l'étude épidémiologique, car cela signifie que les retombées affectent disproportionnellement les gens avec les plus faibles doses provenant directement des rayonnements gamma et neutroniques des explosions.

Qu'est-il arrivé après les explosions ? Qui était près du point zéro ? Oh... Permettez-moi d'abord de conclure avec les retombées, la pluie noire. Ce rapport de la Fondation de Recherche sur les Effets des Radiations est sorti en décembre [2012]. Ils ont questionné les gens sur l'exposition à la pluie noire, ils ont demandé aux survivants.

Participants à l'étude sur la durée de vie ayant rapporté une exposition à la "pluie noire"

	"No"	"Yes"	"Unknown"	Total
Hiroshima	29,270	11,667	17,598	58,535
Nagasaki	23,678	734	3,724	28,136
Total	52,948	12,401	21,322	86,671

Source: RERF, 8 déc 2012, http://www.rerf.or.jp/news/pdf/MSQ_e.pdf

Et sur les 86 671 survivants de l'analyse primaire (ils nous ont donné une estimation des risques), 12 000 environ ont répondu "oui", mais pour plus de 21 000 d'entre eux, il n'y a aucune information. Et c'est quelque chose que je tiens à souligner : c'est le manque de données, les données manquantes, c'est un gros problème dans l'étude de la durée de vie, qui pourrait être l'objet d'une enquête plus approfondie, mais qui a été ignoré pendant un demisiècle.

La FRER a également publié en décembre sur les taux de mortalité entre 1950 et 2003, sur la gauche, et entre 1962 et 2003, sur la droite, à Hiroshima et Nagasaki. Et l'excès de risque relatif, où zéro indique le groupe référent qui n'est pas exposé aux retombées, montre que le groupe qui a reporté une exposition à la pluie noire dans les deux villes ne présente aucune différence dans la mortalité au cours de chaque période. Mais le groupe inconnu dans les deux villes présente une surmortalité. C'est 27 % à Hiroshima et 46 % à Nagasaki. Et si vous regardez la différence entre 1950 et 2003, ces estimations que je viens de citer, il n'y a fondamentalement aucune différence dans la période de 1962 à 2003. Cela signifie que pendant la période de 1950 à 1962, il y avait une très grande surmortalité chez les personnes qui n'ont fourni aucune information sur leur exposition à la pluie noire. Et c'est une période très importante, sur laquelle je reviendrai dans une minute.

Taux relatif de surmortalité chez les survivants de la bombe A rapporté à une exposition à la "pluie noire" : oui, non, ou inconnue.

Exposition aux retombées	1950	-2003	1962-2003		
	Excess RR	95% CI	Excess RR	95% CI	
Hiroshima					
Non	0.00	_	0,00	_	
Oui	-0.01	-0.03, 0.02	-0.02	-0.05, 0.01	
Inconnue	0.27	0.23, 0.30	0.01	-0.02, 0.41	
Nagasaki					
Non	0.00	-	0.00	-	
Oui*	0.05	-0.05, 0.07	0.11	-0.11, 0.24	
Inconnue	0.46	0.39, 0.42	0.04	-0.02, 0.11	

^{*}Taux relatif de surmortalité par cancer pour les exposés de Nagasaki : 0.22 (1950-) et 0.30 (1962-)
Source: RERF, 8 déc 2012, http://www.rerf.or.jp/news/pdf/MSQ_e.pdf

Parlons maintenant des premiers entrants : les personnes qui pourraient avoir été exposées à des rayonnements induits près de l'épicentre. Voici quelques estimations de dose de la FRER pour les jours 2 et 3 pour les personnes qui y auraient séjourné 12 heures. Nous n'avons pas d'estimation de leur part pour le jour 1, mais nous savons que le rayonnement induit est tombé très rapidement.

Exposition potentielle des premiers arrivants, Hiroshima and Nagasaki

	Distanc	e from Hypoce	nter and Estima	ted Colon Doses	s (mSv)
Time of	200m	500m	700m	1000m	1500m
Entry A					
Hiroshima					
Day 2 B	82	15	3	< 0.5	< 0.5
Day 3	40	8	2	< 0.5	< 0.5
Nagasaki					
Day 2	18	3	1	< 0.5	< 0.5
Day 3	9	1	< 0.5	< 0.5	< 0.5

^A Durée de séjour supposée de 12h débutant à 6h15

Source: RERF, 8 déc 2012, http://www.rerf.or.jp/news/pdf/residualrad_e.pdf

^B Le jour 2 est le lendemain du bombardement

Voici des photographies de Yosuke Yamahata prises au lendemain du bombardement de Nagasaki.



Et ce que je veux vous faire remarquer, c'est que des gens sont là. Et ce n'étaient pas les gens qui ont été exposés à l'épicentre, ce sont des gens qui viennent d'autres régions. Ils traversent la ville. Certains d'entre eux sont à la recherche de leurs proches.



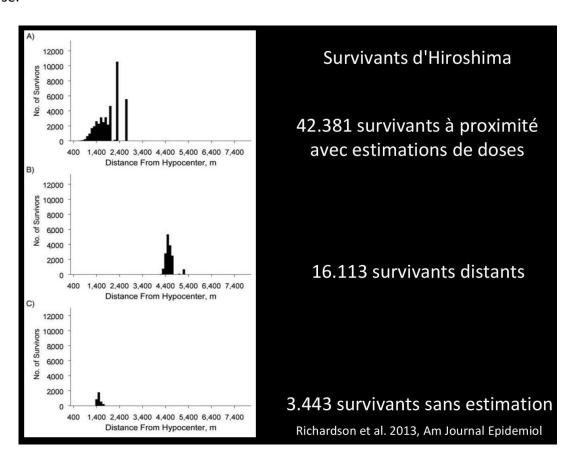
Quand j'étais à Nagasaki, j'ai eu l'occasion de visiter le musée là-bas avec un survivant, qui connaissait la femme sur la droite de cette photo, et qui m'a expliqué qu'elle était encore en vie - c'était il y a tout juste cinq ans environ - et sur cette photo elle a retrouvé sa mère.

Mais des gens étaient là, et ce n'était pas les personnes les plus exposées à l'explosion. C'étaient généralement des gens venant de plus loin. C'est donc encore une exposition différente, avec un type de rayonnement qui n'est pas compté dans l'étude de durée de vie.

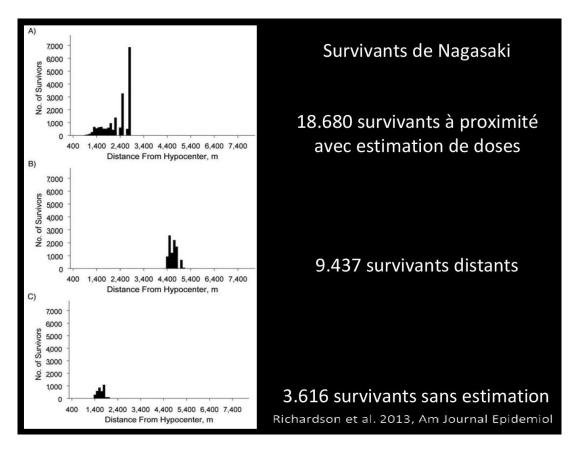
Les prochaines diapositives que je tiens à partager viennent de notre groupe à l'Université de Caroline du Nord. Ce qu'elles montrent pour Hiroshima et Nagasaki, ce sont les distances à partir de l'épicentre de 3 groupes de personnes.



Les survivants à proximité dans le premier groupe, les survivants distants dans le deuxième échantillon, et les survivants dont la dose est inconnue dans le troisième échantillon. Et vous pouvez voir que seuls des survivants à proximité pourraient avoir une dose inconnue. Ceci parce que la FRER n'exigeait pas d'entretiens détaillés avec les victimes distantes pour produire une estimation de dose. Ils ont tous été rangés dans la catégorie de la plus faible dose.



Cela force une relation entre la dose inconnue et l'exposition. Vous ne pouvez avoir une dose inconnue que si vous êtes exposé. Voici maintenant la même situation qui s'est produite à Nagasaki.



Qu'est-ce que cela implique pour l'étude de durée de vie ? Ce tableau nous montre que dans les années 1950, il y avait des taux plus élevés de mortalité chez les survivants avec des doses inconnues, pour toutes les causes confondues, tous les cancers et les leucémies.

			Cau	se of Death			
Calendar Period	Al	I Causes	All	Cancers	cers Leukemia		
	RR ^b	95% CI	RR	95% CI	RR	95% CI	
1950-1952	1.50	1.29, 1.74	2.16	1.51, 3.08	4.28	1.72, 10.67	
1953-1955	1.26	1.09, 1.46	1.51	1.07, 2.15	1.95	0.56, 6.81	
1956-1960	0.95	0.84, 1.08	1.07	0.81, 1.43	0.63	0.15, 2.65	
1961-1965	0.94	0.84, 1.06	1.00	0.77, 1.30	0.49	0.07, 3.66	
1966-1970	1.00	0.89, 1.12	1.15	0.92, 1.44	1.73	0.49, 6.14	
1971-2000	0.99	0.94, 1.03	1.03	0.95, 1.12	0.95	0.55, 1.66	
1950-2000	1.01	0.98, 1.05	1.08	1.01, 1.15	1.20	0.82, 1.76	

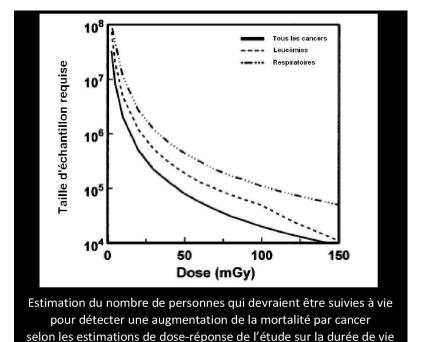
Nous retirons donc ici des personnes avec des taux de mortalité élevés du groupe des doses élevées. Quel est l'effet sur l'estimation des réponses à la dose si vous supprimez les individus aux taux de mortalité élevés du groupe des fortes doses ? Je pense que c'est évident.

Oh! Je dois mentionner autre chose à propos de cette période, entre 1950 et le début des années 1960. En 1950, tous les survivants ont été enregistrés dans un suivi, le 1er octobre 1950. Cependant, tous les survivants n'avaient pas suffisamment complété leurs entretiens à ce moment-là pour qu'on leur attribue une dose. Les entretiens nécessaires pour attribuer une dose ont continué jusqu'en 1969. Pourtant, la FRER, dans toutes ses analyses pour estimer ces coefficients de risque qui sont appliqués aux populations à travers le monde, a comptabilisé ces personnes le 1er octobre 1950 alors qu'ils n'auraient dû intégrer l'étude que plus tard. C'est un phénomène que les épidémiologistes appellent le "temps d'immortalité". Cela gonfle le dénominateur des taux de cancer pour les survivants à proximité, c'est donc un autre phénomène qui entraîne une sous-estimation des taux de cancer chez les survivants à proximité. Donc, nous avons une autre source de biais. C'est... Je ne sais pas si on a déjà écrit à ce sujet, mais vous pouvez trouver des éléments dans notre récent article dans l'American Journal of Epidemiology.

Il y a quelques autres choses à dire sur l'étude de durée de vie : nous n'avons pas d'informations sur les effets carcinogènes de l'exposition in-utero, qui sont clairement très importants. L'embryon et le fœtus sont évidemment très sensibles aux effets carcinogènes de la radioactivité, probablement beaucoup plus certainement que les enfants, mais l'étude de durée de vie ne nous donne aucune information là-dessus. Et donc cet effet est ignoré de beaucoup des estimations de dose que nous voyons habituellement. Je voudrais parler rapidement maintenant de 4 études épidémiologiques, où... Mon message ici, c'est ce qui est prévu sur la base de l'étude de durée de vie des survivants de la bombe A, et ce que l'on a vu dans les études épidémiologiques.

Voici un graphique de David Brenner qui a parlé hier de l'estimation du nombre de personnes qu'il faudrait suivre toute leur vie pour détecter une augmentation de mortalité par cancer, sur la base des estimations de l'étude de durée de vie. Et vous pouvez voir que pour de faibles doses de moins de 50 mGy à peu près, nous parlons de centaines de milliers ou de millions de personnes, selon ces estimations.

J'ai abordé ce sujet quand j'ai commencé à travailler sur la



Brenner et al., 2003, Proceedings of the National Academy of Sciences

radioactivité en 1998, lorsqu'on m'a confié la direction d'une étude sur la mortalité des

travailleurs du laboratoire national d'Oak Ridge, dont les doses de rayonnement ont fait l'objet d'un suivi très tôt grâce à des badges individuels. Vous pouvez voir ici les travailleurs déposer leur compteur de radioactivité dans les casiers appropriés. Et on m'a dit que nous n'allions trouver aucun effet de la radioactivité dans cette population, car elle était trop petite et les doses trop faibles.



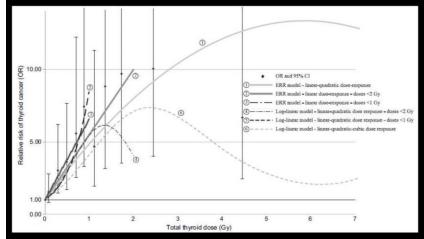
Donc, ma première rencontre avec le savoir dominant dans ce domaine, ce fut quand nous avons constaté que seulement après une latence d'environ 20 ans, nous voyions la relation dose-effet. Plus les mesures étaient élevées sur les badges, plus les taux de cancer des travailleurs étaient élevés. Mais c'était impossible m'avait-on dit.

Tchernobyl - vous avez entendu beaucoup de choses là-dessus. Je tiens à attirer votre attention sur ce

passage d'un document de 1991, cinq ans après Tchernobyl, de l'AIEA, Agence Internationale de l'Énergie Atomique. "Sur la base des doses estimées par les équipes du projet et des estimations des risques de la radioactivité actuellement acceptés, les futures augmentations de la fréquence naturelle des cancers ou des effets héréditaires seraient difficile à discerner, même avec des études épidémiologiques à long terme, vastes et bien conçues".

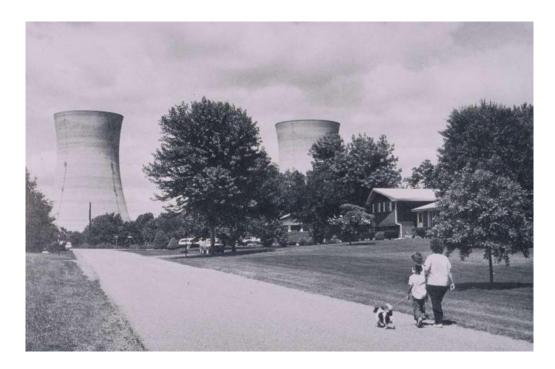
Et vous avez vu une multitude d'informations aujourd'hui et hier qui montrent qu'il n'en a pas été ainsi. Juste graphique, je ne vais pas m'y attarder, d'une étude des cancers de la thyroïde, avec des estimations de doses individuelles, compris des informations à partir de scans, des scans de la thyroïde.

Un autre événement nucléaire où on nous a dit qu'il pourrait peut-être...

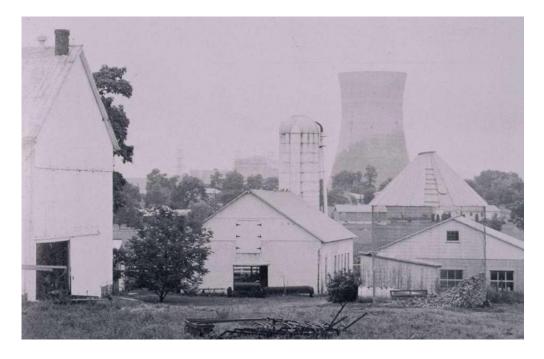


Modèles les plus adaptés de dose à la thyroïde et de cancer de la thyroïde parmi les enfants de moins de 15 ans, 1992-1998,
Bélarus et Fédération de Russie
Cardis et al. 2005, J National Cancer Institute

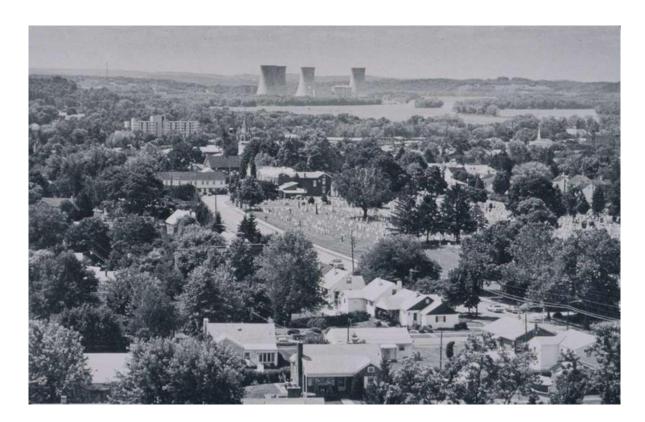
non, qu'il n'y avait pas d'effets cancérigènes possibles, c'était l'accident nucléaire de Three Mile Island en 1979. Voici quelques photos de Bob Del Tredici, de son livre "Le peuple de Three Mile Island", pour vous donner une idée de la région en 1979.



Des gens vivaient tout près de la centrale, nombre d'entre eux ont signalé des symptômes comme une rougeur de la peau, la mort d'animaux domestiques ou de compagnie, des nausées et des vomissements, la perte de cheveux, et on leur a dit que c'était dû au stress.



J'ai commencé à travailler sur cela à cause d'un procès qui a impliqué plusieurs milliers de personnes. Je me suis d'abord penché sur le stress. Je pense qu'il était très important et je suis sûr que les gens de Three Mile Island ont subi un stress énorme. Selon mon évaluation de la littérature médicale, leurs rapports ne cadraient pas avec le scénario des effets aigus induits par le stress, parfois appelés "hystérie collective" dans la littérature médicale.



Donc, nous avons procédé à une nouvelle analyse des données sur l'incidence du cancer. Elles ont été recueillies auprès des hôpitaux locaux au cours de la période allant de 1975 à 85, et l'estimation des doses a été faite par les enquêteurs. Et nous avons trouvé...

Étude sur l'incidence des cancers à Three Mile Island

Population Approx. 160.000 dans un rayon de

10 miles [≈ 16 km]

Cas de cancers 5.493 cas de cancers,

de 1975 à 1985

Étendue d'étude Groupes de recensement

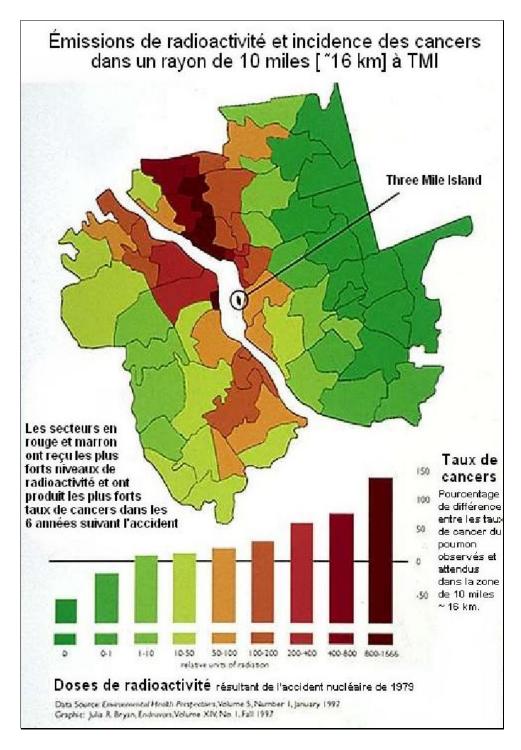
Estimation de Mesures sur site limitées, dose de données météorologiques,

radioactivité modèles de dispersion

Je tiens à souligner que cette étude a été conçue pour éviter un problème – qui constitue une grande préoccupation dans les cas bien médiatisés – qu'il y ait un biais de détection.

Les gens signalent plus tôt, ils subissent plus de tests de diagnostic, nous nous attendons donc à ce qu'il y ait un effet de biais de détection sur le taux d'incidence de la maladie à la suite d'un événement comme celui-ci. Tout le monde dans cette étude se trouvait dans un périmètre de 10 miles [environ 16 km], ils ont tous été exposés au même biais de détection.

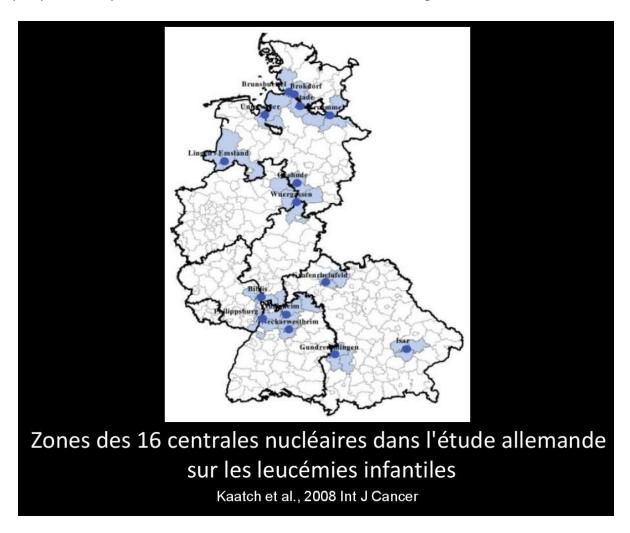
Ceci est un graphique montrant nos résultats. Les doses de radioactivité dans la région sont indiquées de très faible en vert, à élevées en rouge sombre. Et les barres indiquent les taux relatifs de cancer du poumon survenus entre 2 et 7 ans après l'événement.



Ce qui est très clair, c'est que les taux d'incidence du cancer du poumon ont augmenté de façon spectaculaire sur le parcours des panaches... là où l'on a estimé que les émissions ont voyagé dans les premiers jours de l'accident. Et encore une fois, les prévisions de risques disaient qu'il n'y aurait pas d'effet.

Ensuite, je tiens à mentionner les études de l'exploitation régulière des centrales nucléaires, qui est le sujet d'étude actuel de l'Académie Nationale des Sciences. Tim Mousseau qui s'est exprimé hier y a pris part.

C'est aussi une situation dans laquelle la prévision est qu'aucun cancer ne serait observé par la suite... ou parmi les personnes qui sont exposées lors de l'exploitation régulière des réacteurs. Une étude comme les études européennes n'a jamais été faite aux États-Unis, j'ai pris pour exemple une étude de la leucémie infantile en Allemagne.



Ce sont les zones d'étude autour de leurs 16 centrales nucléaires, et ce tableau montre que dans le groupe d'âge de zéro à cinq ans, le taux, le ratio de risque relatif rapproché [OR, odds ratio], dans la zone de 0 à 5 km, fait plus que doubler pour l'incidence de la leucémie infantile dans ces zones, collectivement comparées aux zones plus éloignées. Et dans chaque cas, leur groupe de contrôle n'est pas d'un autre endroit, ils sont situés dans les mêmes zones dans cette étude. Ainsi, les auteurs concluent : "L'exposition à la radioactivité près des centrales nucléaires allemandes est moins élevée d'un facteur 1 000 à 100 000 [que l'exposition moyenne annuelle lors d'examens médicaux, donc] la tendance positive selon la distance reste inexpliquée."

TABLE V – ESTIMATED ODDS RATIOS (OR) FOR TWO DISTANCE CATEGORIES FOR ALL LEUKAEMIAS AND SUBTYPES (UNDER 5 YEARS OF AGE)					
	OR	Lower 95%-CL	Cases in the 5-km zone (N)		
All leukaemias					
<5 km to >5-km zone	2.19	1.51	37		
\leq 10 km to >10-km zone	1.33	1.06	95		
Acute lymphoid leukaemias					
\leq 5 km to $>$ 5-km zone	1.98	1.33	30		
\leq 10 km to >10-km zone	1.34	1.05	84		
Acute nonlymphocytic leukaer	mias				
\leq 5 km to $>$ 5-km zone	3.88	1.47	7		
\leq 10 km to $>$ 10-km zone	1.30	0.66	10		

"L'exposition à la radioactivité près des centrales nucléaires allemandes est moins élevée d'un facteur 1.000 à 100.000 [que l'exposition moyenne anuelle lors d'examens médicaux, donc] la tendance positive selon la distance reste inexpliquée."

Kaatch et al., 2008 Int J Cancer

Je sens que je répète à certains égards ce que nous avons entendu ce matin du Dr Wertelecki, que nous ne sommes pas en mesure de conclure quoi que ce soit à partir de ces études qui ont été faites, parce qu'elles ne s'accordent pas avec les prévisions des études des survivants de la bombe A. Hier, le Dr Brenner a comparé les risques d'irradiation à la mort par actes violents et par le tremblement de terre et le tsunami de Fukushima. Et je pense qu'il est dans le vrai, mais je voudrais poser la question : quelle est la différence entre ce moyen de production d'énergie et l'irradiation médicale en la matière ? L'énergie nucléaire est très rentable et c'est une décision publique prise par des politiciens, qui sont dans de nombreux cas liés à des industriels du nucléaire et des acteurs du marché de l'armement, qui ont créé l'industrie de l'énergie nucléaire en premier lieu.

Il y a eu des discussions sur l'éducation du public et je voudrais vous le confirmer. Oui ! Nous avons besoin que le public soit instruit, non seulement au sujet de la radioactivité, mais aussi de la science et de la vie civique, car notre science est affectée par notre système politique.

À Fukushima... [Applaudissements] À Fukushima, des études épidémiologiques représenteraient des défis supplémentaires, quand on compare la situation aux autres dont j'ai parlé aujourd'hui, et qui ont été mentionnés ici plus tôt. Certains de ces défis impliquent le fait qu'il y a eu un tremblement de terre et un tsunami, ainsi que d'énormes perturbations des conditions de vie, il y a eu beaucoup de déménagements, les gens se déplaçaient. L'estimation des doses pour les individus qui est importante et même critique dans les études épidémiologiques serait rendue beaucoup plus difficile.

lan Fairlie a montré récemment une évolution temporelle de la mortalité infantile et nous pourrions observer d'autres changements dans le temps, mais rappelons-nous que la radioactivité n'est pas le seul phénomène en cours. C'était différent après ces événements, les gens se déplaçaient, ils déménageaient, leur régime alimentaire était affecté, ainsi que les

services médicaux... Des gens sont morts, plusieurs milliers de personnes sont mortes. Donc tout cela s'est produit en même temps, et il va être difficile d'isoler les effets de la radioactivité dans ce contexte.

Une des choses que je pense être très importante, c'est qu'il y a des risques à conduire une recherche. Et certaines recherches peuvent être conçues de manière à être incapable de détecter un effet, même si l'effet existe. C'est quelque chose que les populations exposées ont besoin de comprendre, car si leur... s'ils en viennent à compter sur la science pour les aider, ils ont besoin de savoir que la science n'est pas parfaite, et qu'elle n'est jamais faite dans des conditions parfaites.

Il y avait également des commentaires hier et plus tôt aujourd'hui au sujet des préjugés et de l'objectivité en science, et je voudrais vous laisser avec l'idée que la menace principale ici, c'est le manque de pensée critique, et cela inclut l'autocritique. Et dans ce domaine il y avait des personnes intéressées ici à ce colloque : je pense que l'un des principaux problèmes est l'incapacité à remettre en cause l'autorité.

Un grand exemple pour moi, c'est l'étude de la durée de vie qui est appliquée tout le temps, tous les jours, depuis les aspects juridiques, l'indemnisation des travailleurs, jusqu'à l'estimation des effets sanitaires des événements de Fukushima. Et les autorités sont très importantes car elles contrôlent l'accès à l'emploi, aux financements pour la recherche, aux rencontres professionnelles et aux journaux. Tim Mousseau en a parlé hier.

Ce que nous essayons de faire est très difficile, ce n'est pas facile, mais comme nous essayons d'obtenir plus d'informations sur les effets de Fukushima pour en apprendre davantage sur les impacts sur la population, l'une des choses que je demande, c'est que nous ne confondions pas les hypothèses de recherche d'une construction approchante, ce qui signifie qu'il y aurait un excès de certaines conditions dans une population exposée, ne confondons pas cela avec cette analyse systémique qui nous intéresse également, des choses comme "l'énergie nucléaire est-elle une bonne politique ?" C'est une autre question. Si l'énergie nucléaire est une mauvaise politique, cela ne signifie pas que chaque étude doive trouver un excès de cancer. C'est une autre question. [Applaudissements]

Donc sur ce, je vous remercie de votre attention, et peut-être vous parlerai-je plus tard. [Applaudissements]

Transcription : Cécile Vérification : Steve Traduction : Cécile Relecture : Kna, François

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Fukushima et hypothyroïdie aux Etats-Unis



par Joseph Mangano, Radiation and Public Health Project

Merci. En fait, c'est Helen Caldicott qu'il faut remercier en premier... [Applaudissements] qui a mis sur pied ce colloque, ce qui représente une tâche énorme, et qui a eu la gentillesse de m'inviter à m'exprimer, donc de nouveau, Helen, merci beaucoup.

Je vais vous parler de l'article qui a été publié il y a 5 jours dans l'*Open Journal of Pediatrics*, sur les changements dans l'hypothyroïdie du nouveau-né aux États-Unis après Fukushima. Mais d'abord, permettez-moi de vous donner un aperçu de 30 secondes sur le groupe avec qui je travaille, pour ceux d'entre vous qui ne le connaissent pas.

Radiation Public Health [Radioactivité et Santé Publique] a été fondée en 1989. Nous sommes une organisation indépendante du gouvernement et de l'industrie. Nous sommes des scientifiques professionnels de santé, nous travaillons avec les citoyens et notre mission est de publier des études dans des revues médicales, et de présenter au public ces résultats sur le risque sanitaire de l'exposition à des produits de fission. Et pour cela, l'étude dont je veux parler aujourd'hui sera la 31ème, et la 32ème viendra plus tard ce mois-ci, on ne s'arrête pas. Nous avons également écrit huit livres, le titre du plus récent est "Mad Science" [Science folle], publié par OR Books en automne dernier, et je vous invite tous à aller y jeter un coup d'œil en ligne si vous êtes intéressés.

Maintenant, avant d'entrer dans les vrais mécanismes et les résultats de l'étude, je pense qu'il est capital, et Steve Wing a commencé à le souligner - très dur de passer à la suite d'un orateur comme Steve Wing, mais je vais tenter le coup - Nous ne devons pas seulement comprendre les éléments de cette recherche que nous faisons, nous devons comprendre dans quel contexte nous effectuons celle-ci. D'accord, c'est un défi, il y a des défis à relever pour calculer la dose, en fait calculer la dose exacte est impossible, le mieux que nous puissions faire est une estimation. Oui, il y a des défis dans la collecte de données sur les risques, sur l'évolution de l'état de santé, sur l'évolution de la maladie, les taux de mortalité, pour diverses raisons. Voici donc les choses que nous avons à traiter, mais je serais négligent si je ne disais

pas que le plus grand défi que nous affrontons dans la communauté scientifique est la corruption. La corruption de la méthode scientifique objective, d'accord ?

Depuis le tout début, littéralement à la seconde où la fusion des cœurs a commencé à Fukushima, il y a eu des jugements hâtifs par nombre de personnes et d'organisations faisant autorité, le gouvernement japonais, TEPCO, l'AIEA, l'OMS, afin de résolument minimiser cette catastrophe que chacun reconnaissait comme étant le pire, ou le deuxième plus grave désastre de l'histoire du nucléaire. Il ne s'agit pas seulement de quelques petites fuites près d'une centrale dans une zone isolée. Ces jugements hâtifs ont été... que les gens ont immédiatement conclu que les doses étaient très très faibles. Et que les gens en absorbaient de très petites quantités, et qu'en aucun cas les humains ne seraient affectés, ou que le préjudice serait très très minime.

De telles hypothèses ruinent la démarche scientifique, le processus d'examen objectif de ce genre de sujet. Le pire est que certains de ces groupes sont très en vue, ils communiquent ces informations aux médias, qui les transmettent au public. Ils les rapportent encore et encore, et le public commence à le croire, d'accord ? Avant même qu'aucune étude ne soit faite ! En fait disons-le, il y avait un commentaire par un monsieur, le Dr John Boice, de l'Université Vanderbilt, disant : "Les doses sont si faibles qu'aucune étude épidémiologique ne pourra détecter d'augmentation dans aucune maladie à cause de Fukushima". En d'autres termes, noircissez du papier sur d'autres sujets, ne faites aucune étude.

Il nous appartient, dans le domaine plus objectif de la communauté des chercheurs, de résister à cela. Nous devons tout d'abord mener des études, immédiatement, dès que nous le pouvons. Nous devons utiliser toutes les données que nous avons, même si cela prend des décennies et des décennies pour vraiment découvrir quelle a été la pleine signification de Fukushima. Nous devons commencer maintenant. Et surtout, nous devons donner cette information au public, pour qu'il comprenne que nous n'avons pas affaire à une petite fuite, mais à une situation extrêmement grave.

L'article que nous avons écrit est en fait notre seconde publication sur les effets sanitaires de Fukushima. J'en suis le co-auteur, avec ma collègue le Dr Janette Sherman, qui est une spécialiste des maladies internes et une toxicologue appréciée. Nous avons choisi comme thème "L'hypothyroïdie chez les nouveau-nés". Pour ceux d'entre vous qui ne le sauraient pas, l'hypothyroïdie est une condition où le niveau de l'hormone thyroïdienne est très faible et la glande est déficiente. Lorsque cela se produit chez les nouveau-nés, cela peut gravement nuire à tout développement physique et mental. Cela fait l'objet d'examens dans tous les états des États-Unis depuis plusieurs dizaines d'années, pour identifier ces personnes et leur administrer immédiatement des hormones thyroïdiennes, afin d'éviter certaines de ces terribles conséquences.

Deux éléments constituent notre papier, le premier est la dose. De nouveau, il n'est pas question de dose parfaite, mais nous avons utilisé les données de l'EPA [Agence pour la Protection de l'Environnement] sur ce que nous appelons les "bêta bruts", en d'autres termes, tous les éléments radioactifs qui émettent des particules bêta, y compris l'iode radioactif, qui attaque la glande thyroïde. Et nous avons également utilisé tout ce que nous apportaient les données de l'EPA sur l'iode 131 : c'est très pauvre, il n'y avait que quelque chose comme 77 mesures sur l'iode 131 dans les précipitations. Jusqu'à ce qu'ils nous disent deux mois plus tard : "Nous n'avons besoin d'accélérer aucune surveillance, nous allons en revenir à une

analyse tous les six mois", ce qui est simplement une décision terriblement mauvaise de leur part.

Nous savons que l'hypothyroïdie est sensible à la radioactivité, à l'iode. Nous avons déjà vu cela et l'avons documenté dans notre article : des expériences sur les rats, il y a des années de cela, des gens dans le Pacifique Sud exposés aux retombées d'une bombe atomique, des gens vivant sous le vent de Three Mile Island, et des gens après l'accident de Tchernobyl ont tous montré des taux accrus d'hypothyroïdie. Nous savons également que les fœtus et les nouveaunés sont beaucoup beaucoup plus sensibles à une certaine dose de radioactivité que les adultes. Sans parler du fait que nous n'avions pas le choix parmi de nombreuses données dans ces premiers temps. Nous avons pensé que l'hypothyroïdie est un bon type de maladie pour commencer.

Malheureusement, j'ai dû contacter le programme de dépistage néonatal dans les 50 états — Je me languis du jour où ce pays aura trois états au lieu de cinquante — 41 états ont répondu. Nous avons trouvé que les 5 états sur la Côte Ouest du Pacifique, la Californie, l'Oregon, l'état de Washington, l'Alaska et Hawaï, tendaient à avoir les niveaux les plus élevés, et pas seulement de "bêta bruts" que nous avons trouvés. Mais d'autres chercheurs ont aussi trouvé des niveaux élevés dans le varech, le sol et l'air. Nous avons donc comparé les changements, entre 2010 et 2011, dans les cas d'hypothyroïdie néonatale, mais concernant ces 5 états, comparés au reste du pays, les 36 autres états pour lesquels nous avions des données, nous avons trouvé ce qui suit : nous avons découvert que durant les 15 semaines après l'arrivée des retombées du Japon sur les États-Unis, les cas d'hypothyroïdie néonatale ont augmenté de 28 % sur la Côte Ouest, et de 15,6 % pour le reste de l'année, les 9 derniers mois. Cela comparé au reste du pays, où nous avons trouvé une diminution de 3 %. Les différences sont statistiquement significatives, bien que comme nous le soulignons dans l'article, il ne s'agisse pas d'un grand nombre de cas. En un an aux États-Unis, on détecte quelque chose comme 2200 cas d'hypothyroïdie néonatale.

Je vais maintenant préciser pourquoi c'est important. Cette étude n'est certainement pas la dernière des recherches sur Fukushima, c'est plutôt un commencement. C'est une étude très basique, d'accord, mais nous avons mis en évidence que non seulement il y a des limites à l'étude, que tout bon auteur pourra faire, mais aussi qu'il y a des choses que nous devrons faire à l'avenir. Plus d'études sur les conditions de la thyroïde comme l'hypothyroïdie, et plus d'études sur la situation des fœtus et des nourrissons : mortinaissances, décès de nourrissons, mortalité périnatale, malformations congénitales, cancer chez les enfants, naissances de faible poids et naissances prématurées entre autres. Ces données de 2011 n'ont pas encore été publiées aux États-Unis [en mars 2013], mais elles le seront dans les prochains mois. De nouveau, nous devons les utiliser pour mener des études, nous devons les publier, nous devons le faire rapidement. Et comme je l'ai dit, nous devons donner ces informations au public – et ceci seulement pour les États-Unis. Je veux dire que le même genre de choses doit se produire au Japon, et nous cherchons des moyens de collaborer avec des chercheurs japonais pour accomplir ce genre de travail.

Vous savez, il est très facile... d'oublier ce que l'on étudie. Je m'en aperçois de temps en temps, je dois faire en sorte de m'en souvenir. Je me retrouve très absorbé dans mes stylos, ma calculatrice, mes papiers, etc. C'est d'êtres humains que nous parlons ici, nous parlons de

fœtus vulnérables portés par des femmes enceintes, nous parlons de nourrissons et de jeunes enfants, de personnes âgées dont le système immunitaire est défaillant, de gens atteints de maladies immunitaires, nous parlons de personnes en général. Et ces personnes ont été affectées, au Japon près de Fukushima en particulier, mais dans d'autres pays également. Elles ont absorbé ces poisons, et nous devons nous en souvenir, car... En particulier si nous avons des indices que le rayonnement à faible dose ici aux États-Unis a pu créer des nuisances.

Nous étudions la possibilité que tous les 104 réacteurs de ce pays puissent en faire de même, pas seulement en cas de fusions des cœurs, mais par leurs émissions habituelles. Nous avons vu cela se produire par le passé, et Steve l'a mentionné à propos de Three Mile Island. Pendant 12 ans après l'accident, aucun article dans des journaux médicaux n'a été publié sur le cancer, avant et après l'accident, d'accord ? Pas avant 12 ans, et depuis, 31 articles ont été publiés dans des journaux, comme "Médecine psychosomatique" et "Trauma et stress". 31 articles, tous sur Three Mile Island, tous traitant des problèmes dus au stress. Le silence était assourdissant. Finalement, un groupe de l'Université de Columbia a produit une étude. Ils ont trouvé que près de Three Mile Island pendant les 5 premières années, le nombre de cancers a augmenté de 64 %, et ils ont conclu que ce n'était pas lié à la radioactivité. Ce n'était pas lié à cette augmentation, et ils ont suggéré le stress [comme cause]. Puis plusieurs années plus tard, Steve Wing et ses collègues en Caroline du Nord ont produit un papier formidable, montrant exactement le contraire. C'était 18 ans après l'accident, où on entendait le mantra "Personne n'est mort à Three Mile Island, personne n'est mort à Three Mile Island, personne n'est mort à Three Mile Island...", et on l'entend encore aujourd'hui, de certaines personnes parmi les autorités.

La même chose s'est produite avec Tchernobyl. Peu de temps après que les pompiers aient vaincu l'incendie et aient recouvert le [cœur éventré du] réacteur endommagé, 31 des liquidateurs qui avaient absorbé de fortes doses de radioactivité sont morts très rapidement. Et vous savez, si j'avais reçu un centime chaque fois que j'ai entendu le nombre 31 ! "Il n'y a eu que 31 morts à Tchernobyl !". Et cela pendant que d'énormes souffrances étaient signalées en Ukraine, en Biélorussie, en Russie et ailleurs. Et ce n'est qu'en 2009 que ce terrible livre d'Alexey Yablokov, qui est l'un de nos orateurs ici, est sorti. Ses estimations, sur la base de 5000 rapports, sont de 985 000 victimes de par le monde, il y a de cela 9 ans. Il vient de me dire lors de la pause que ce nombre a augmenté depuis. Voici donc ma conclusion : nous devons être énergiques en tant que communauté de chercheurs pour que ces études soient faites, en utilisant toutes les données possibles, et qu'elles soient communiquées au public, faute de quoi, comme l'a dit Santayana, nous sommes condamnés à faire se répéter l'histoire.

Merci beaucoup. [Applaudissements]

Transcription: Beata

Vérification : Odile, Kna Traduction : Kna Relecture : François

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Piscines de combustible nucléaire usé et déchets radioactifs



par Robert Alvarez, Institute for Policy Studies

Eh bien me voilà... le dernier type... Je suis le dernier avant la pause déjeuner ! [Rires]. Ma femme Kitty, que certains d'entre vous connaissent peut-être, m'a demandé malicieusement : "De quoi vas-tu leur parler, Bob ?" Et j'ai dit : "Ho, du combustible usé, venant des réacteurs." Elle a dit : "Ho, est-ce que cela va être un marathon de 4 jours ?" [Rires]. Et J'ai répondu : "Non, je pense qu'ils pourraient être mis au courant en trente minutes." En tous cas, comme on dit, relevez vos tablettes, attachez vos ceintures, et c'est parti !

Je n'ai pas besoin de m'étendre sur ce point, je pense que ceci vous a en grande partie été exposé hier. L'accident **Fukushima** de clairement démontré les dangers liés au stockage du combustible nucléaire usé. Les explosions ont mis à découvert les piscines ellesmêmes, montrant à quel point la qualité de ces bâtiments était essentiellement mauvaise, entrepôts, nullement conçus pour contenir quantités qu'ils renferment actuellement.

La crise nucléaire au complexe de Fukushima Daiichi (Japon) a mis en lumière les dangers du combustible nucléaire usagé dans les piscines.



Source: http://cryptome.org/eyeball/daiichi-npp/daiichi-photos.htm

Voilà quelque chose que j'ai emprunté - certains pourraient dire dérobé - à Gordon Edwards.

Pourquoi les piscines de combustible usé présentent-elles des dangers plus grands sur le site de Fukushima Daiichi



- (1) Chaque piscine contient le combustible irradié de plusieurs années de fonctionnement, ce qui représente un inventaire radioactif extrêmement large
- (2) Les piscines n'ont pas une structure de confinement aussi forte que les cœurs des réacteurs
- (3) Actuellement, plusieurs piscines sont totalement à l'air libre parce que les bâtiments des réacteurs ont été détruits par les explosions
- (4) Les piscines sont à environ 30 mètres au-dessus du sol et pourraient basculer ou s'effondrer à cause de dommages structurels couplés à un autre puissant tremblement de terre
- (5) L'explosion de rayonnement pénétrant provenant de la piscine de combustible usé non blindée rendrait son accès impossible aux hommes
- (6) La perte d'eau entraînerait une surchauffe du combustible qui pourrait le conduire à la fusion et faire s'enflammer les gaines métalliques de zirconium, ce qui produirait un incendie qui pourrait déposer de grandes quantités de matières radioactives sur des centaines de kilomètres

Gordon a expliqué d'une manière que j'ai trouvée excellente pourquoi ces piscines de combustible usé constituaient des dangers plus graves. Chaque piscine contient le combustible irradié issu de plusieurs années de fonctionnement, elles ne recèlent pas seulement le contenu d'un cœur, mais de plusieurs cœurs de réacteur. Elles n'ont pas de solide enceinte de confinement, elles n'ont pas cette barrière secondaire de béton et d'acier. Aux États-Unis, nous avons du combustible irradié stocké dans des bâtiments identiques à ceux des grandes surfaces ou des concessionnaires automobiles. Plusieurs piscines sont maintenant complètement à l'air libre. Les piscines "d'agrément" de ce modèle sont situées à environ 30 m du sol [100 pieds]. Et maintenant que l'intégrité de la construction est sérieusement compromise, de nouvelles répliques ou tremblements de terre pourraient entraîner la perte de l'eau ou l'effondrement de la piscine elle-même.

Une fois que l'eau commence à fuir, vous devez comprendre qu'à partir d'un certain abaissement du niveau d'eau, les niveaux de rayonnements deviennent tellement importants qu'ils rendront vraiment impossible l'intervention des équipes d'urgence, car vous avez alors des doses létales de l'ordre de 500 rad/h (rads par heure) à une distance de peut-être 45, 55, ou 65 mètres [50, 60, 70 yards]. Et la perte d'eau pourrait entraîner une surchauffe liée à la désintégration atomique du carburant, qui provoque alors une fusion et ensuite ce qu'on appelle une réaction exothermique, ou combustion spontanée des gaines de zirconium composant les tubes qui entourent le combustible, dont pourrait alors résulter une importante contamination par dépôt de matières radioactives.

Quand j'étais au Département de l'Énergie, nous nous sommes penchés sur un problème de piscine à combustible usé sur le site de Hanford, qui avait été ignoré pendant des décennies, et lors de la réunion consacrée à l'examen détaillé des risques, nous avons demandé ce qui se passerait s'il y avait un tremblement de terre et que la piscine se vidait. Et ça a été des "Heu... Eh bien... C'est à dire que...". Finalement, un ancien a répondu en substance : "Eh bien, il y aurait un incendie qui ferait ressembler Tchernobyl à une verrue sur une citrouille".



Assemblage de combustible typique des réacteurs à eau bouillante

Le combustible nucléaire irradié, appelé aussi « combustible usé », est extraordinairement radioactif. Sans protection, un humain qui se trouverait à un mètre d'un seul assemblage de combustible usé fraîchement prélevé recevrait une dose mortelle de radiation en quelques secondes.

Ces déchets contiennent des matériaux qui sont radiotoxiques, ce qui signifie qu'ils créent des dommages biologiques en fonction de leurs seules propriétés radioactives.

Beaucoup de ces substances présentent des risques pour les êtres humains pour des dizaines de milliers d'années.

Selon la Cour des Comptes Fédérale
Américaine, le combustible usé est
"considéré comme l'une des substances les
plus dangereuses de la planète".

http://www.gao.gov/new.items/d11229.pdf

Le combustible irradié, voilà à quoi ressemble un élément de combustible usé. C'est extrêmement radioactif, ce que vous savez tous. Se trouver de quelque manière que ce soit à proximité de cet élément signifie recevoir une dose létale. Ces matériaux sont radiotoxiques, nous avons entendu beaucoup d'explications sur ce que cela signifie. Mais je pense que c'est reconnu officiellement par le gouvernement des États-Unis lui-même, par le biais de la Cour des Comptes américaine qui considère le combustible nucléaire usé comme l'une des substances les plus dangereuses sur terre.

Et ce dont je veux parler, c'est essentiellement de la sûreté de l'environnement et du fardeau sanitaire qui nous est imposé, que nous devons commencer à prendre au sérieux, venant de ces déchets. Je ne vais pas parler des effets sur la santé, je ne vais pas parler des risques de la radioactivité, je vais simplement parler des déchets.

La piscine de combustible usé de l'unité n° 4 de Fukushima contient à peu près 37 millions de curies de césium 137, ou plutôt, je retire ce que j'ai dit, de matières radioactives à vie longue. Et environ 10 fois la quantité de césium 137 qui a été libérée par l'accident de Tchernobyl. Cela devrait être l'une des toutes premières priorités, ça ne va pas être



Afin d'éviter les expositions à une forte radioactivité, les incendies et les explosions possibles, le combustible usé doit être manipulé dans l'eau et

des structures fortement blindées puis

transféré dans des conteneurs secs.

Les barres de combustible irradié qui sont dans la piscine n° 4 contiennent environ 37 millions de curies (≈ 1,4¹⁸ Bq) de radioactivité à longue vie.

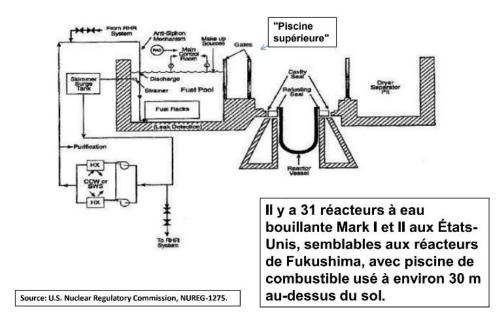
Si un tremblement de terre ou un autre événement venait à provoquer la vidange de cette piscine, cela pourrait provoquer un incendie radiologique catastrophique impliquant environ 10 fois la quantité de Cs 137 rejeté par l'accident de Tchernobyl.

Le retrait du combustible usé des piscines des réacteurs endommagés de Fukushima Daiichi nécessitera une construction considérable et prendra plusieurs années.

facile, il ne s'agit pas simplement d'installer une grue, de décharger comme vous le feriez pour un cargo ou autre navire, et de mettre le combustible ailleurs. Il est question d'avoir à soulever des objets de l'ordre d'une centaine de tonnes.

Vous pouvez voir ici l'infrastructure, c'est une photo du début. Depuis, beaucoup de débris et autres ont été enlevés et on peut voir le sommet. L'infrastructure de base qui permettait un déplacement et un retrait sécurisé du combustible usé a été détruite. On doit trouver un moyen de la rétablir. Tout le combustible usé doit être manipulé sous l'eau, avec des grues homologuées en matière de sûreté nucléaire, et il doit être transféré dans un réseau d'autres piscines.

Coupe de la piscine de combustible usé et du système de transfert pour les réacteurs à eau bouillante (REB)



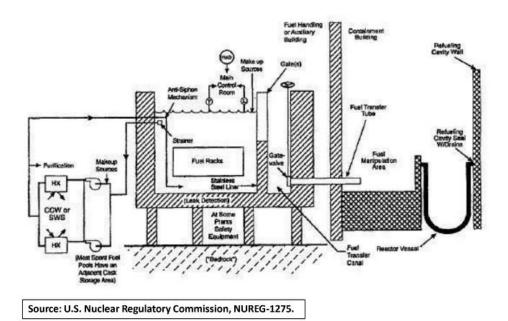
Ce que vous voyez ici... Ce que je veux dire, c'est que l'agencement typique de la piscine d'un

réacteur à eau bouillante, ce n'est pas juste une piscine. Vous voyez qu'il y a une infrastructure, y compris ce qu'on appelle une "piscine de transit" (*staging pool*), et ici en haut, ce que certaines personnes appellent la piscine supérieure. Elles sont habituellement maintenues vides et deviennent nécessaires — on les remplit alors — quand on commence à faire entrer et sortir des éléments.

Cette infrastructure doit donc être remplacée et remise en état de fonctionnement, en plus d'une grue à l'extérieur de ce bâtiment et d'une équipe additionnelle, pour renforcer l'intégrité structurelle de cette construction. On ne connaît pas l'état des casiers à combustible, on ne sait pas si les dommages sont tels que les assemblages de combustibles sont coincés dedans et si cela va être un problème. Mais même si tout se passe à merveille, on peut s'attendre à un taux de transfert de l'ordre de... Il y a 1331 assemblages, si nous avons de la chance, on déplacera environ 9 à 10 assemblages à la fois, et cela demandera beaucoup de temps et d'efforts.

Donc ensuite ces assemblages doivent être placés dans une sorte de container à sec, aux parois de béton et d'acier épaisses, que l'on doit assécher. Ils sont ensuite soulevés par une énorme grue, placés sur un moyen de transport, et probablement déplacés vers la piscine commune, où il faudra faire de la place car il n'y a pas assez d'espace pour le combustible usé provenant des ruines radioactives actuellement.

Coupe de la piscine de combustible usé et du système de transfert pour les réacteurs à eau pressurisée



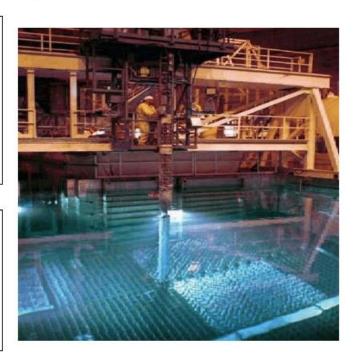
Voici l'agencement d'un réacteur à eau pressurisée. Vous noterez qu'il n'y a pas de piscines surélevées : elles ont tendance à être situées dans un bâtiment adjacent au bâtiment réacteur. La plupart des zones de stockage de combustible usé en piscine comportent des cavités en sous-sol, ce qui en cas de perte d'eau ou autres évènements pourrait constituer une voie d'écoulement préférentielle.

Et de nouveau, vous voyez que c'est un système plutôt complexe, ce n'est pas simplement une piscine pleine d'eau avec une grue, cela demande beaucoup de précautions lors de transferts dans des tubes, dans des logements de la piscine et dans des casiers, et il y a aussi... Vous devez être très attentif à la manière dont vous configurez le stockage dans cette piscine à combustible usé, vous ne posez pas simplement un lot ici et puis vous l'oubliez, vous devez faire cela d'une manière très spécifique. De plus, on doit maintenant prendre d'autres mesures comme la répartition en damier [entre combustibles plus ou moins chauds] pour éviter les risques d'inflammation.

Piscine à combustible usé de réacteur à haute puissance

Pour les piscines de combustible usé des réacteurs américains, la Commission de Régulation du Nucléaire autorise de stocker en moyenne quatre à cinq fois la quantité des réacteurs de Fukushima.

Comme pour les réacteurs de Fukushima, les piscines de combustible usé américaines sont situées à l'extérieur de la structure de confinement où se trouve la cuve du réacteur.

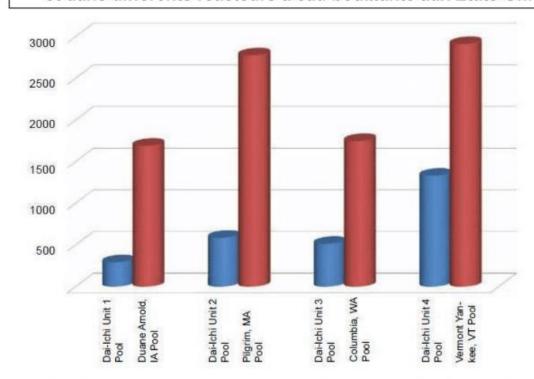


Depuis le début des années 1980, la Commission de Réglementation des États-Unis - mue par l'espoir que les États-Unis allaient ouvrir un dépôt permanent pour le stockage définitif du combustible usé et des déchets hautement radioactifs provenant du secteur de la Défense - a essentiellement approuvé un stockage à haute densité. Ces piscines stockent maintenant de 4 à 5 fois plus de combustible que la quantité pour laquelle elles ont été initialement conçues. Les piscines étaient prévues à l'origine pour être un système de stockage temporaire pour une période de 5 ans. En conséquence, ils n'ont pas imposé qu'elles répondent aux exigences de ce qu'ils ont appelé *la défense en profondeur en matière de sûreté nucléaire*. Ces piscines n'ont pas d'enceinte de confinement secondaire, certaines sont dans un bâtiment avec un toit en tôles, comme je l'ai dit, d'autres ont une structure similaire à celles qu'on trouve dans des entrepôts, des grands magasins ou une concession automobile.

On ne les oblige pas à avoir une alimentation électrique redondante, ni à avoir une alimentation en eau séparée et indépendante. Et ce n'est qu'après l'accident de Fukushima que la Commission de Régulation du Nucléaire en est venue pour la première fois à exiger des exploitants d'avoir des instruments dans la salle de contrôle des réacteurs qui leur donne le

niveau, la température et les paramètres chimiques de l'eau des piscines. Avant cela, les gens devaient aller constater de visu sur place. Et il y a eu au moins un cas où ça n'avait pas été fait depuis longtemps, et on a alors découvert que le niveau de l'eau avait baissé de manière spectaculaire, et qu'il y avait quelques problèmes...

Assemblages de combustible usé dans les piscines du site nucléaire de Fukushima Daiichi et dans différents réacteurs à eau bouillante aux États-Unis



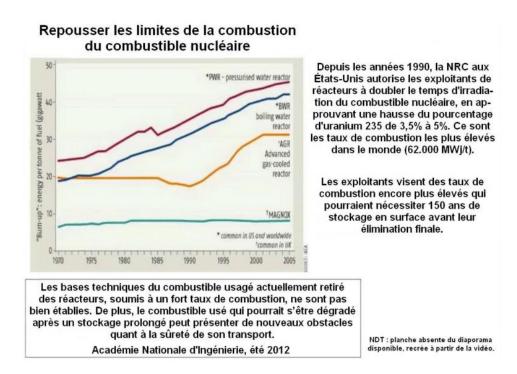
Sources: All Things Nuclear, Union of Concerned Scientists, March 21, 2011; NEI, March 2011; DOE/EIS-0250, Appendix A, Table A-7, Energy NW, March 29, 2011.

Voici une comparaison de la quantité de combustible usé présent dans les 4 réacteurs endommagés avec des réacteurs de conception similaire aux États-Unis. Vous voyez ici le nombre d'assemblages. Les piscines aux États-Unis contiennent beaucoup plus de combustible irradié qu'au Japon. C'est parce qu'elles sont devenues un moyen de stockage à durée indéterminée pour l'industrie nucléaire, car cela permet d'économiser de l'argent.

Voici une capture d'écran, cela m'a pris pas mal de temps pour faire ça, un travail de longue haleine. C'est un tableau de ce que j'appelle *la radioactivité à vie moyenne et longue dans l'inventaire du combustible nucléaire usé aux États-Unis.* Cela repose sur des hypothèses plutôt conservatrices, sur la base d'un temps de décroissance de 23 ans. Cela tient compte des quantités de radioactivité, de radionucléides, qui sont générées par les différents types de réacteurs, les réacteurs à eau pressurisée, les réacteurs à eau bouillante. Cela estime aussi ce que j'appelle le taux de combustion. Essentiellement, le combustible usé est irradié pendant une durée n'excédant pas trois ans ou 33 000 mégawatts-jour par tonne.

Isotope	Demi-vie (années)	Radioactivité (Curies)	Isotope	Demi-vie (années)	Radioactivité (Curies)
Hydrogen-3	12.3	10,200,000	Europium-154	8.6	120,000,000
Carbon-14	5,700	95,000	Europium-155	4.8	22,000,000
Chlorine-36	300,000	750	Actinium-227	2.2	0.97
Iron-55	2.7	420,000	Thorium-230	75,000	18
Cobalt-60	5.3	27,000,000	Protactinium-231	33,000	2.1
Nickel-59	76,000	160,000	Uranium-232	69	2600
Nickel-63	100	22,000,000	Uranium-233	160,000	3.9
Selenium-79	64,000	30,000	Uranium-234	250,000	84,000
Krypton-85	10.7	150,000,000	Uranium-235	720,000,000	1,000
Strontium-90	29	3,000,000,000	Uranium-236	23,000,000	18,000
Zirconium-93	1,500,000	160,000	Uranium-238	4,500,000,000	20,000
Niobium-93m	16	110,000	Plutonium-241	14	3,200,000,000
Niobium-94	24,000	56,000	Plutonium-238	88	240,000,000
Technetium-99	210,000	950,000	Americium-241	430	220,000,000
			Curium-244	18	120,000,000
Ruthenium-106	1	4,700	Plutonium-240	6,500	36,000,000
Palladium-107	6,500,000	8,800	Plutonium-239	24,000	24,000,000
			Americium-243	7,400	1,900,000
Cadmium-133m	14	1,500,000	Americium-242/242m	140	1,600,000
Antimony-125	2.8	3,600,000	Curium-242	0.45	1,300,000
Tin-126	1,000,000	59,000	Curium-243	29	1,300,000
lodine-129	17,000,000	2,400	Plutonium-242	380,000	140,000
Cesium-134	2.1	5,800,000	Neptunium-237	2,100,000	30,000
Cesium-135	2,300,000	36,000	Curium-245	8,500	29,000
Cesium-137	30	4,500,000,000	Curium-246	4,800	6,300
Promethium-147	2.6	18,000,000			" 12 milliards de Ci
Samarium-151	90	25,000,000	Source		12 minards de Oi

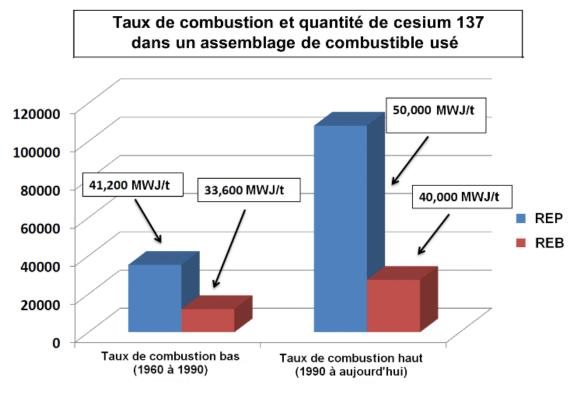
Ce n'est qu'un aperçu, basé sur une estimation assez conservatrice. Depuis les années 1990, la Commission de Régulation Nucléaire des États-Unis a pratiquement accordé la permission à nos exploitants de réacteurs de doubler le temps d'irradiation du combustible dans les réacteurs en augmentant la quantité d'uranium 235 de 2,5 à environ 5 %.



Et donc actuellement le parc nucléaire américain est autorisé à fonctionner avec les taux de combustion les plus élevés dans le monde, et c'est vraiment motivé par des considérations économiques et pas nécessairement par le souci de gestion des déchets.

Maintenant, certaines questions commencent à être posées. L'été dernier, certains des ingénieurs du Conseil National de la Recherche ont publié cela dans leur magazine, déclarant que les bases techniques du combustible usé actuellement retiré des réacteurs, soumis à un

fort taux de combustion, n'étaient pas bien établies. De plus, le combustible usé qui pourrait s'être dégradé après un stockage prolongé peut présenter de nouveaux obstacles quant à la sûreté de son transport.



Sources: (1) DOE/EIS 0250 Appendix A (2002); et (2) NRC Characteristics for the Representative Commercial Spent Fuel for Pre-closure Normal Operations, (2007)

Ceci pour vous donner une idée de ce que je veux dire quand je parle de "fort taux de combustion". C'est juste une comparaison du césium 137 produit entre le précédent taux de combustion et le taux actuel, selon les différents modèles de réacteurs. C'est très important car nous arrivons maintenant aux questions de chaleur de désintégration et de chaleur thermique.

Nous avons beaucoup parlé de rayonnement, mais pour la sécurité du stockage des déchets issus du réacteur, pour la sûreté de leur entreposage permanent, un facteur-clé très important est la chaleur thermique dégagée par la désintégration atomique. Le strontium 90 dégage près de 1 watt par gramme, le césium 137 environ 0,42 watt par gramme, cela représente beaucoup de chaleur produite, et cela a de nombreuses implications.

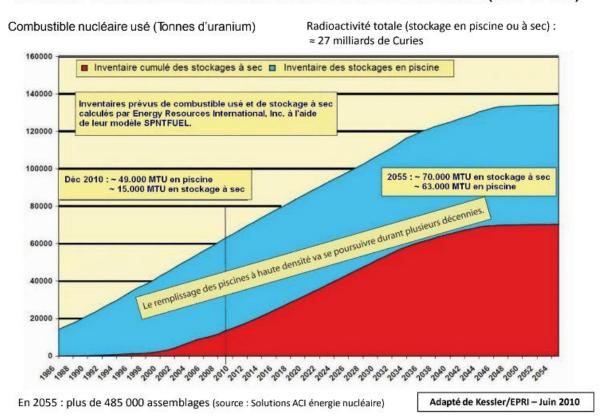
Je n'entrerai pas dans les détails car le temps passe, mais je dirai qu'ils ont observé un allongement et un amincissement des gaines [du combustible], la pression des gaz de fission à l'intérieur de la gaine est deux ou trois fois plus élevée, ils connaissent une [température de ?] dessiccation beaucoup plus élevée de la gaine du combustible irradié lui-même, et certains types de réacteurs connaissent de nombreux cas de ce qu'on appelle "frottement barre-grille" [grid-to-rod fretting] par ces forts taux de combustion, simplement par frottements [des barres de combustible] dans leurs grilles [de maintien], et il y a davantage de débris qui tombent. Ces réacteurs ne sont pas des environnements immaculés, il y a des

débris, des pièces, des boulons, des choses qui tombent à l'intérieur, ils circulent avec l'eau, ils vibrent, et causent beaucoup d'usure et de dégradations au revêtement du combustible.

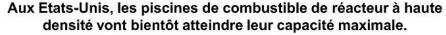
En parlant de la gaine du combustible, elle fait entre 0,04 mm et 0,08 mm. Qu'est-ce que cela signifie ? Pensez à du papier d'aluminium alimentaire extra-fort. La gaine qui entoure les pastilles de combustible est aussi fine que cela. C'est donc une question plutôt importante.

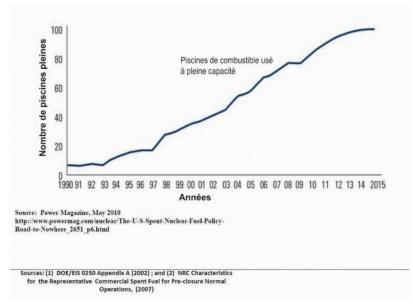
Voici une projection qui a été faite par l'Institut de l'Énergie Nucléaire en 2010, montrant la quantité de combustible usé qu'on prévoit de produire et quelle proportion on veut en garder en stockage humide. Ce scénario prévoit essentiellement des stockages à haute densité – il s'agit de maintenir le stockage humide jusqu'au dernier souffle de ces réacteurs.

Inventaire cumulé du combustible nucléaire commercial américain (1986 à 2055)

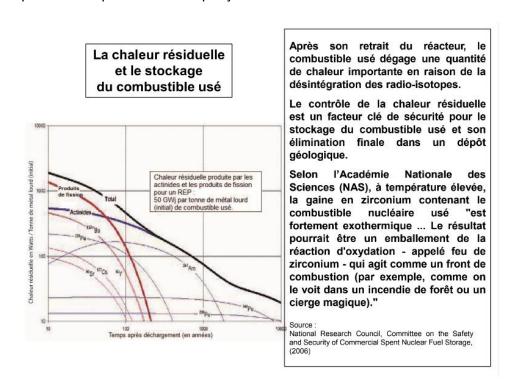


Les piscines à combustible usé vont manquer d'espace de stockage d'ici 2015. C'est donc l'un des facteurs essentiels qui contraint l'industrie à recourir au stockage à sec, mais sans pour autant réduire l'usage des piscines. L'idée est de garder ces piscines remplies à ras bord en resserrant les éléments à l'intérieur autant que possible, et quand ils ne pourront plus le faire, ils passeront à la construction de stockages à sec. Mais voici un autre graphique, qui montre que d'ici 2015 les piscines vont plafonner, même avec cette configuration à haute densité.





J'ai mentionné tout à l'heure la chaleur de désintégration, il s'agit d'une question très, très importante, comme je le disais. Du point de vue de la sécurité en termes de stockage du combustible usé, toute perte d'eau est un problème très sérieux pour le combustible usé. L'Académie Nationale des Sciences a, je pense, fourni une bonne explication de ce qui se passe quand se produit une perte d'eau et que ça se met à chauffer.



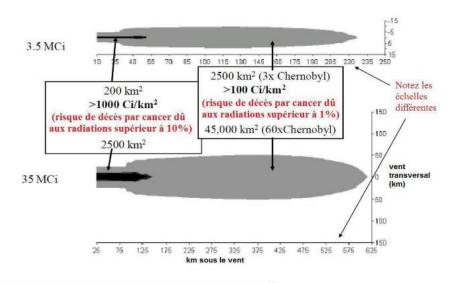
Le zirconium va s'enflammer spontanément vers les 800 degrés centigrades. Ils disent que c'est un processus fortement exothermique. Le résultat pourrait être une oxydation incontrôlée – ce qu'on appelle un incendie de gaine de zirconium – qui avance comme un front de combustion, par exemple, comme on le voit dans un incendie de forêt ou en pyrotechnie

avec les cierges magiques. C'est à cela que pourrait ressembler un incendie de combustible usé, et c'est largement dû à l'énorme chaleur de désintégration [atomique] et la réactivité du zirconium.

En 2003, plusieurs collègues et moi-même avons été radiés des listes de vœux de fin d'année par beaucoup de gens dans l'industrie nucléaire, lorsque nous avons publié un article soulignant le caractère préoccupant de la vulnérabilité des piscines de combustible usé, en particulier face à des actes de terrorisme et à d'autres événements comme les tremblements de terre. Ce que nous avons fait, c'est prendre la littérature des vingt-cinq ou trente dernières années relative à la sûreté des piscines à combustible usé pour en tirer les conséquences logiques ultimes. Et voici ce qui s'est passé. Bien sûr, nous... L'industrie nucléaire, la Commission de Régulation Nucléaire a exprimé son mécontentement à notre égard, et a publié pas mal de déclarations dans des articles etc., à titre de réfutation, ce qui a incité le Congrès américain à demander à notre Académie Nationale des Sciences de régler ce problème.

Nous nous sommes alors présentés devant un comité spécial et voici ce que l'un de nos collègues, Frank von Hippel, leur a exposé, s'agissant de nos recherches sur ce qui pourrait arriver en général s'il se produit un incendie dans la piscine. Ce que ce graphique nous dit essentiellement, c'est que vous pouvez avoir un incendie de piscine dans une centrale nucléaire commerciale aux États-Unis qui pourrait impacter une territoire 60 fois plus vaste que le cordon sanitaire établi autour de Tchernobyl.

Code MACCS2 : prévision de libération de Césium 137 à partir d'un feu de piscine en combustion lente avec un vent régulier de 16 km/h

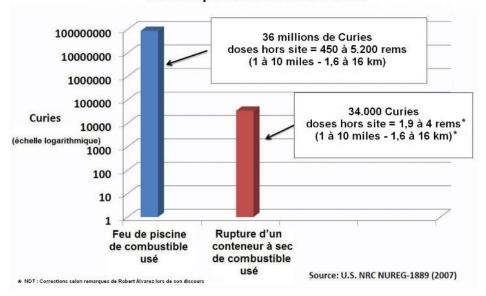


Nous avons également fourni des estimations des dommages, juste les estimations standards utilisées par l'industrie, pour vous donner une idée de ce que seraient les estimations financières et en termes de cancers, en utilisant simplement les formules standards de la Commission de Régulation du Nucléaire, et voilà à quoi ça ressemble. Ce genre d'accident, comme Tchernobyl, semblable à Fukushima, porte un coup dévastateur à des nations entières,

Source: F. von Hippel, presentation to NAS, February 12, 2004

c'est très déstabilisant pour tout un pays quand de tels évènements se produisent.

Conséquences d'un feu de piscine de combustible usé comparées à celles d'une rupture de conteneur à sec



L'Académie Nationale est revenue un an plus tard, et voilà ce qu'ils ont eu à dire : Ils ont fondamentalement été d'accord avec nous. Ils ont principalement fait remarquer que ces piscines sont particulièrement vulnérables aux attaques terroristes, et que ces incendies pourraient être très significatifs. La Commission de Régulation du Nucléaire, quant à elle, nous a essentiellement fait un doigt d'honneur, et n'a vraiment rien fait pour reconnaître l'importance de cette étude, pour autant que je sache.

Conclusions du Conseil National de la Recherche concernant la vulnérabilité des piscines de combustible usé

"Un événement de perte de liquide de refroidissement de piscine du fait de dommages ou de l'effondrement de la piscine pourrait avoir de graves conséquences ...

Il n'est pas prudent d'écarter la possibilité que les sites nucléaires – y compris les installations de stockage de combustible usé – soient des cibles pour les terroristes ...

Sous certaines conditions, la vidange partielle ou complète d'une piscine de combustible usé due à une attaque terroriste pourrait conduire à la propagation d'un incendie de gaines de zirconium libérant de grandes quantités de matières radioactives dans l'environnement ...

De tels feux créeraient des panaches thermiques qui pourraient, avec des conditions atmosphériques appropriées, transporter sous le vent des aérosols radioactifs sur des centaines de kilomètres."

National Research Council, Committee on the Safety and Security of Commercial Spent Nuclear Fuel Storage, "Board on Radioactive Waste Management" (2006)

Vous avez entendu hier de David Lochbaum que la Commission de Réglementation Nucléaire

a déclaré que les dangers du stockage à sec et en piscine sont les mêmes. Il se trouve que j'ai ici un tableau que j'ai tiré d'un document publié par le Centre des Opérations d'Urgence de la Commission de Régulation du Nucléaire. En tant que bureaucrate repenti du Département de l'Énergie, je suis familiarisé avec le fonctionnement dans des univers parallèles [Rires].

Estimations des dommages pour 3,5 à 35 MCi de Cs 137 relâchés

Site	Dommages en milliards de	Décès par cancer	
	dollars		
Catawba	76-547	3100-7700	
Indian Point	145-461	1500-5600	
LaSalle	54-80	2100-6400	
Palo Verde	11-80	600-2000	
Three-Mile Island	171-558	2300-7000	
Moyenne	91-347	1900-5700	

Source: F. von Hippel, presentation to NAS, February 12, 2004

Et vous avez ici l'autre univers. Il s'agit du Centre de Planification d'Urgence. Ce sont les données qu'ils utilisent dans leurs bureaux pour la planification dans leurs exercices. C'est basé sur le code du modèle RASCAL, et ça vous donne une idée. Vous avez la source, si vous voulez le trouver sur Internet. Et il y est question d'un réacteur, précision intéressante, qui s'appelle la centrale nucléaire de San Onofre.

C'est un ouvrage de travail, qui explique comment utiliser ce code, et vous soumet des problèmes, disant par exemple : "Vous venez juste de revoir un appel téléphonique de l'équipe de San Onofre : il y a eu un séisme, le toit est parti, la piscine se vide, ils y ont déchargé récemment le contenu d'un cœur de réacteur complet, et le haut des assemblages est déjà exposé à l'air libre. Que faites-vous ? Comment pouvez-vous prévoir à quoi vous attendre ?". Voici quelle était la réponse.

Estimation du dégagement et des doses radioactives d'un feu de piscine de combustible usé pour un réacteur à eau pressurisée

Montant total de la radioactivité relâchée dans l'atmosphère		86.000.000 curies (dont ≈ 26 MCI de césiums)		
	1 mi [1,6 k		5 miles [9 km]	10 miles [16 km]
Dose totale équivalente (en rem)	5 20	0	1 200	450
Dose équivalente à la thyroïde (en rem)	39 00	00	8 900	3 500

Source : U.S. NRC NUREG-1889 (2007)

"La quantité de radioactivité rejetée dans l'environnement sera de 86 millions de curies, dont

26 millions de césium 137. On peut penser que les doses dans un rayon d'environ 2 à 16 km [1 à 10 miles] pourront tuer la moitié des habitants, leur infliger une dose létale médiane $[LD_{50}]$." De 450 à 5200 rems, c'est ce que vous pouvez appeler des doses sacrificielles : destruction de la thyroïde, point. Pour les gens se trouvant dans un rayon de 16 km [10 miles].

Voilà qui est intéressant, car cela vous montre les composants rejetés par un feu de gaine de combustible. C'est tout à la fin ici.

Composition des rejets d'un feu de piscine à combustible usagé

Groupe de nucléides	Cold gap	Hot gap	Feu de gaines
Gaz nobles (Xe, Kr)	0.4	0.4	1
Halogènes (I, Br)	0.003	0.03	0.7
Métaux alcalins (Cs, Rb)	0.003	0.03	0.3
Groupe du Tellurium (Te,Sb,Se)	1×10 ⁻⁴	0.001	0.006
Barium, strontium (Ba, Sr)	6×10 ⁻⁷	6×10-6	6×10 ⁻⁴
Métaux nobles (Ru,rh,Pd,Mo,Tc,Co)	6×10 ⁻⁷	6×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶
Groupe du Cerium (Ce,Pu,Np)	6×10 ⁻⁷	6×10 ⁻⁵	2×10 ⁻⁶
Lanthanides (La, Zr, Nd, Eu, Nb, Pm, Pr, Sm, Y, Cm, Am)	6×10 ⁻⁷	6×10⁻⁵	2×10 ⁻⁶

Reference: from Table 2.1 in NUREG-1887; originally from NUREG/CR-6451

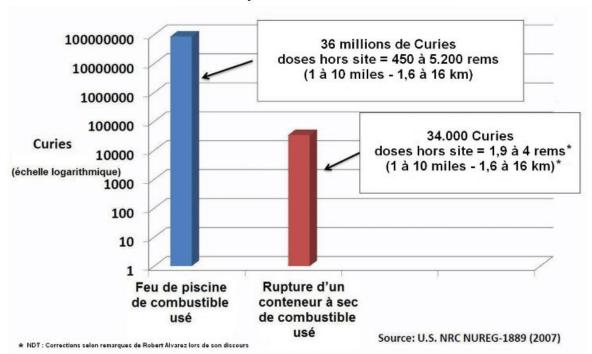
Attention : la composition des rejets pour le combustible usé concerne les oxydes, pas les métaux disponible, recrée à partir de la vidéo.

100 % des gaz nobles s'échappent, environ 70 % des halogènes, l'iode radioactif. 30 % du césium radioactif se dégage, puis vous voyez ici ces fractions plus petites dont on estime qu'elles sont aussi rejetées. Celles-ci ici sont vraiment les plus grosses, quand vous avez une forte émission de rejets, nous avons parlé de cela auparavant, et je pense que ces gaz nobles ici ont été entièrement écartés sans justification appropriée, spécialement quand vous parlez de conditions météo qui créeraient l'apparition de doses et de très importantes expositions. Et les halogènes que nous avons vus, l'iode et le césium radioactifs. Nous avons ici l'univers parallèle de la NRC : c'est l'aspect interne, par opposition à ce qu'ils disent à l'extérieur.

Ils ont aussi donné comme exercice : "Eh bien, en gros, un terroriste a placé une charge creuse [explosive] sur un conteneur à la centrale de Prairie Island. Comment déterminez-vous quels vont être les rejets et les doses émises ?". Eh bien, voici la comparaison : un conteneur relâcherait jusqu'à 34 000 curies de radioactivité — à propos, l'échelle est logarithmique, sans quoi je ne pourrais pas représenter ces valeurs ainsi — contre 36 millions de Curies. Les doses ? Tout le monde dans un rayon de 16 km [10 miles] recevrait une dose de pratiquement mortelle

à rapidement mortelle. Pour les doses hors-site, à Prairie Island, certains d'entre vous le savent peut-être, le réacteur est situé à proximité immédiate d'une petite tribu indienne. Voici donc les estimations de doses : de 1,9 à 4 rems de dose totale efficace équivalente [TEDE], de 0,1 à 0,2 rem pour la thyroïde - désolé pour l'erreur ici, j'étais occupé à terminer cela hier. - La dose pour la thyroïde est ici, la dose totale efficace équivalente est à côté.

Conséquences d'un feu de piscine de combustible usé comparées à celles d'une rupture de conteneur à sec



J'ajouterai à ce propos, savez-vous ce qui se trouve dans un rayon de 16 km de la centrale nucléaire de San Onofre ? La plus grande base du Corps des Marines des États-Unis au monde, Camp Pendleton. Et dans ce rayon de 16 km on trouve 64 000 personnes, des Marines et du personnel de soutien. Et je suis curieux de savoir si quelqu'un s'est demandé ce que cela implique pour notre sécurité nationale ? Autrement dit, est-ce que quelqu'un s'est soucié d'appeler le commandant de la base et de lui dire : "Êtes-vous conscient de ce risque ? Êtes-vous prêt à faire face, si un événement de ce type venait à se produire ?". Probablement pas.

Beaucoup de choses ont été écrites et dites à propos de Fukushima. Ce que je trouve intéressant, ce sont les choses qu'on ne dit généralement pas. L'une des leçons les plus intéressantes que j'ai tirées de la catastrophe de Fukushima, c'est qu'ils avaient neuf conteneurs à sec sur le site, et ils ont été épargnés par le séisme et le tsunami, et tout ce qui s'en est suivi. C'est une conclusion très importante, très importante.



Entreposage à sec de combustible usé à Fukushima Daiichi

A Fukushima Daiichi, neuf fûts de stockage à sec contiennent 408 assemblages.

Les fûts ont été épargnés par le tremblement de terre et le tsunami.

Sur le site de Daiichi, environ 3 % du combustible usé est entreposé à sec.

Source: Shirai et Saegusa - 2012

Nous avons recommandé en 2003 que toutes ces piscines à combustible usé soient rendues à leur fonction initiale, qui est le stockage temporaire pour une période de cinq ans afin de permettre à la chaleur de désintégration de baisser, et nous avons suggéré qu'ils assèchent, qu'ils réduisent le contenu de ces piscines, qu'on les restitue à leur usage initial, et qu'on place le combustible restant en stockage à sec.

Aux États-Unis, le risque des piscines avec du combustible stocké à haute densité peut être considérablement réduit en plaçant le combustible usé de plus de cinq ans dans des conteneurs blindés de stockage à sec, ce qu'a fait l'Allemagne il y a 25 ans.

1 à 2 millions de dollars par conteneur ⇒ 1 à 2 milliards de dollars pour 1000 conteneurs

Le coût du stockage à sec

0,04 à 0,7 cents par kWh produit par le combustible (moins de 1% du prix de détail de l'électricité aux États-Unis)

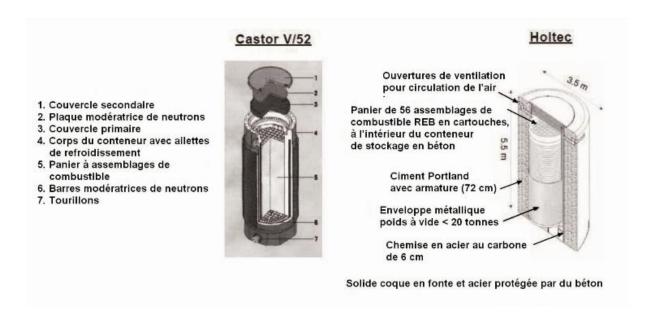
L'argent pourrait également être alloué à partir de fonds de réserve existants de 24 milliards de dollars non dépensés, déjà perçus des consommateurs d'électricité d'origine nucléaire dans le cadre de la Waste Policy Act, pour établir un site de stockage de déchets de haute activité.

Nous avons estimé qu'il en coûterait environ de 3,5 à 7 milliards de dollars, et que cela

prendrait environ 10 ans. L'Institut de Recherche sur l'Énergie Électrique a récemment publié une étude et a dit que le coût serait d'environ 3,9 milliards de dollars, que cela nécessiterait beaucoup de périodes d'arrêt des réacteurs, et qu'alors ils ne rapporteraient pas beaucoup d'argent. Je crois qu'ils traitent ces réacteurs comme des distributeurs de billets. Si le consommateur devait payer pour cela, voici combien cela coûterait pour le faire. Il est question d'une énorme réduction des risques et dangers potentiels en faisant cela !

Voici maintenant les modèles de conteneurs pour combustible usé, celui sur la gauche, le Castor, que je considère comme étant la Cadillac ou la Mercedes, et le Holtec que je considère comme le modèle économique. Une chose que nous devons garder à l'esprit en ce moment, c'est que nous sommes coincés.

Deux types de conteneurs de stockage à sec



L'ensemble des possibilités concernant l'élimination des déchets radioactifs de haute activité sont très réduites dans ce pays. Le site de Yucca Mountain a été balayé de la table. L'assurance affichée par la Commission de Régulation Nucléaire au sujet des déchets – en d'autres termes la règle consistant à bourrer ces piscines d'autant de barres de combustible que possible – a été rejetée par la Cour Fédérale, principalement au motif que leurs hypothèses sur les conséquences d'un incendie de combustible usé n'ont pas atteint la cote d'amour.

Ils sont donc maintenant engagés dans une étude d'impact environnemental qui va prendre beaucoup de temps. Comme je le disais, le stockage haute densité de combustible usé en piscines atteindra son maximum vers 2015. Autre considération à garder à l'esprit : nous disposons de réserves de gaz naturel abondantes et à long terme, ce qui rend les anciennes centrales avec un seul réacteur de plus en plus vulnérables économiquement. Et cela augmente la pression sur cette industrie, qui est beaucoup plus motivée par les considérations économiques que par le souci de la gestion des déchets.

Aux États-Unis, le programme d'élimination des déchets de haute activité s'est effondré.

- Abandon du projet de stockage géologique de déchets hautement radioactifs du site de Yucca Mountain, mis en évidence lors des élections de 2012
- Rejet de la règle de garantie de sûreté de la NRC concernant les déchets par la Cour d'appel fédérale du district de Columbia en raison de l'incertitude de l'avenir de la filière de l'élimination
- Maximum de la capacité d'entreposage en piscine du combustible usé de haute densité atteint en 2015 par tous les réacteurs des États-Unis en exploitation
- Impacts du gaz naturel bon marché et abondant sur les centrales nucléaires âgées susceptibles de fermer et augmentation des charges liées à l'extension du stockage à sec du combustible usé
- Pression politique dans les états qui se retrouvent coincés avec de grandes quantités déchets hautement radioactifs dans le Nord-Ouest Pacifique, le Nord-Est et le Sud-Est américain

Et nous devons aussi garder à l'esprit que nous avons toujours de grandes quantités de déchets radioactifs de haute activité en souffrance, provenant du secteur de la défense. Les recommandations de la commission "Ruban Bleu" : ce sont les mêmes que nous avons déjà entendues, excepté pour le Département de l'Énergie, et je ne vais pas détailler les raisons, mais pour l'essentiel, ces recommandations vont demander de nombreuses décennies, si elles sont jamais appliquées, avant de produire de quelconques changements notables.

Recommandations de la Commission américaine Ruban Bleu sur l'avenir du nucléaire aux États-Unis

En janvier 2010, l'administration Obama a annulé les projets longtemps contestés de développement d'un site permanent de stockage profond à Yucca Mountain dans le Nevada.

A leur place, une <u>Commission Ruban Bleu (Blue Ribbon) sur l'avenir du nucléaire américain</u> a été chargée de trouver enfin une solution à la quête poursuivie pendant plus de 50 ans par les Etats-Unis pour stocker et éliminer les déchets hautement radioactifs. En janvier 2012, ce comité a recommandé, entre autres :

- * de développer "un nouveau programme basé sur le consentement ... pour sélectionner et évaluer les sites et valider les installations centralisées de stockage et d'élimination de déchets dans le futur. "
- \star de mettre en place une "nouvelle organisation de gestion des déchets" pour remplacer le rôle du Département de l'Énergie par "un nouvel organisme indépendant agréé par le gouvernement ... "

L'ESSENTIEL À RETENIR EST QUE, AU MIEUX,

CES RECOMMANDATIONS PRENDRONT

PLUSIEURS DÉCENNIES

AVANT QUE LE STOCKAGE CENTRALISÉ

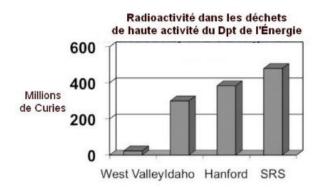
ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS SOIENT EFFECTIFS.

Juste un petit mot sur les déchets militaires radioactifs de haute activité. Nous en avons près de 380 000 m³ [100 M de gallons], dans des réservoirs plus grands que la plupart des dômes de nos capitales d'état. Environ un tiers d'entre eux ont connu des fuites.

Déchets militaires de haute activité

Les déchets radioactif de haute activité de l'armée américaine proviennent de l'irradiation dans les réacteurs produisant des matières destinées aux armes nucléaires. Ce sont principalement des déchets de retraitement.

Les États-Unis en ont généré ~ 380.000 m³ (100 M de gallons), stockés sous forme liquide ou de sels dans 100 énormes réservoirs souterrains. Un tiers de ces réservoirs ont connu des fuites.





Réservoirs pour déchets radioactifs de haute activité en construction au SRS (Savannah River Site)

Après plus de 30 ans, et ~ 120 milliards \$, les États-Unis n'ont stabilisé que 11% de la radioactivité dans ces déchets.

> NDT : planche manquante dans le diaporama disponible, recrérée d'après la vidéo.

En 30 ans, nous avons dépensé environ 120 milliards de dollars pour tenter de les stabiliser et nous n'avons pu stabiliser qu'environ 11 % de la radioactivité. Il s'agit là d'une question d'intérêt national d'une priorité très élevée, car nous parlons de la protection de cours d'eau comme les rivières Columbia, Savannah, l'approvisionnement en eau potable du Sud de la Plaine Centrale des États-Unis. Ce sont des questions absolument cruciales.

Ma conclusion : nous cherchons en fait un endroit pour éliminer ces déchets depuis maintenant près de 50 ans, plutôt près de 60 ans. Or il y a, je pense, une chose que nous devons comprendre et nous résigner à accepter : certaines des plus fortes concentrations de radioactivité sur la planète vont rester stockées dans les réacteurs américains. Je pense que c'est une chose à laquelle vous allez devoir penser très sérieusement, pour une durée indéterminée. Je pense que nous avons mis la charrue de l'élimination avant les bœufs du stockage, nous avons toujours cru que nous allions trouver un endroit, et qu'il n'était pas nécessaire de prendre les mesures extraordinaires que les pays comme l'Allemagne ont adoptées pour protéger leur combustible usé. Et je pense que nous avons besoin d'une politique nationale qui reconnaît essentiellement les dangers de ces piscines, qui réduit ces risques et établit une politique de stockage sûr avant que nous commencions à trouver un lieu de dépôt pour ces déchets radioactifs.

Le stockage et la stabilisation des déchets militaires de haut niveau devraient également être

Conclusion

Après plus de 50 ans, la recherche de l'élimination définitive des déchets nucléaires demeure illusoire.

Cependant, une chose est claire : les plus grandes concentrations de radioactivité sur la planète resteront en stock sur les sites des réacteurs américains pour un temps indéterminé.

Pour protéger l'Amérique d'une catastrophe nucléaire, sécuriser le combustible usagé en éliminant les piscines hautement radioactives, toutes saturées, devrait être pour la sécurité publique une priorité absolument essentielle.

Avec une somme d'environ 3,9 milliards de dollars, le coût pour corriger les vulnérabilités nucléaires américaines peut sembler élevé, surtout compte tenu du débat actuel très chaud sur le budget à Washington. Mais faire trop peu risque d'avoir des conséquences incalculables.

des priorités nationales. Tout cela va entraîner des coûts assez élevés et, comme je l'ai déjà dit, le prix à payer pour remédier à la vulnérabilité actuelle du stockage des déchets fortement radioactifs en Amérique est élevé, Mais les coûts de la négligence sont, eux, incalculables.

Merci. [Applaudissements]

Transcription : Andreas, Hermann

Vérification : Kna Traduction : Robert, Pierre

Relecture : Pierre, Odile, Kna, François

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Situation sanitaire globale au Japon



par Mari Takenouchi, journaliste freelance

Bonjour tout le monde, merci de me donner cette occasion de m'exprimer.

J'ai vraiment beaucoup apprécié cette conférence, et j'ai appris bien des choses grâce à d'excellents et estimés orateurs. Mais j'ai senti qu'une des choses les plus importantes manquait : ce qui se passe à Fukushima et dans l'est du Japon. Il y a déjà des personnes qui présentent réellement des symptômes. Dans la dernière session, un professeur a parlé de l'émergence immédiate de symptômes qui se sont produits à Fukushima.

Nous avons entendu beaucoup d'histoires d'enfants victimes de saignements de nez, de vomissements, de diarrhée et d'éruptions sur tout le corps. C'était très commun, et les gens ont commencé à en parler juste après l'accident. Mais maintenant les gens s'y sont habitués, et ils n'en parlent même plus. Et comme l'a dit le Dr Yurika Hashimoto, les autorités médicales gouvernementales du plus haut niveau au Japon s'efforcent de cacher le fait que ce genre de symptômes semble causé par la radioactivité.

Et ils disent en plus de cela... Il n'y a qu'un mois ou deux, j'ai joint au téléphone la Société de Médecine du Japon, et leur réponse a été : "À ce jour, nous n'avons trouvé aucun risque pour la santé qui soit causé par la radioactivité." C'est leur position. Je pense que ce sont des criminels, car j'ai vu beaucoup de personnes se plaignant d'hémorragies nasales, diarrhées, vomissements, quoi que ce soit, et de plus, j'ai moi-même vécu ce genre de... pas exactement la même chose, laissez-moi vous expliquer.

J'étais à Tokyo et non à Fukushima, à plus de 200 km de la centrale nucléaire. Comme je fais aussi de la traduction, j'ai traduit 3 livres sur la radioactivité. Et comme je savais quel pouvait être le danger, j'ai évacué de Tokyo à Okinawa. Et le moment où j'ai évacué a été vraiment

mauvais pour moi, car j'ai évacué dans l'après-midi du 15 mars, et certains d'entre vous savent peut-être que dans la matinée du 15 mars, un nuage radioactif très épais est passé sur Tokyo. Et vous pourriez être surpris d'apprendre que c'était un nuage radioactif de plus 1000 becquerels par mètre cube qui passait, le gouvernement métropolitain de Tokyo mesurait cela en temps réel.

Ils mesuraient les particules radioactives en temps réel depuis le 13, et dans la soirée du 14 ils ont vu les chiffres qui montaient, mais ils ne l'ont pas du tout fait savoir aux habitants. Il en était de même à Fukushima, et seuls de très petits cercles de gens ont été prévenus d'évacuer ou de rester à l'intérieur. Mais ce panache radioactif très épais se déplaçait, et même si une certaine organisation, le Bureau de l'Industrie du gouvernement métropolitain de Tokyo, avait cette machine pour mesurer précisément les particules, ils n'ont rien dit aux résidents.

Je ne savais rien non plus bien sûr, et je me déplaçais en vélo avec mon fils d'un an, je n'ai éprouvé aucun symptôme ce jour-là, je ne me suis rendue compte de rien. Mais environ un mois plus tard, mon garçon et moi avons connu une forte fièvre. Ma fièvre était de plus de 39°C, pendant huit jours continuellement, sans jamais baisser.

J'ai été voir un docteur et j'ai fait un test pour la grippe, je n'avais pas de grippe. J'ai passé une radio : rien. Et après cela j'ai eu ces glaires, très... jaunâtres et épais... Ho je suis désolée, vous êtes en train de manger ! [Rires] Même maintenant, j'ai la sensation d'avoir la gorge prise, même après 2 ans. J'ai donc été voir un otorhino très récemment, il a mis un tube dans mon nez. Je ne suis pas allergique à quelque chose, mais il a trouvé une inflammation entre mes narines et la gorge, ce qui a causé l'irritation.

Et mon garçon était en très bonne santé avant cet accident. Il avait un an et 4 mois, et n'avait jamais eu de fièvre ou attrapé un rhume. Comme je suis traductrice, je travaille parfois à la maison, et je l'emmenais à la garderie, où de nombreux enfants jouaient tout autour, et bien sûr certains enfants avaient attrapé froid, mais mon garçon se portait bien, pas un seul rhume en un an et 4 mois.

Mais en même temps que j'ai commencé à avoir une forte fièvre, il a aussi eu de la fièvre, plus de 38°C, par intermittence, 13 fois en 3 mois. J'ai été tellement choquée vous savez, et nerveuse, je me suis immédiatement rendu compte que nous avions été exposés. J'ai vérifié sur Internet et trouvé les chiffres des mesures en temps réel du gouvernement métropolitain de Tokyo, et j'ai été terrifiée, car nous avions inhalé plus de 1000 becquerels par mètre cube d'air !

Et quelques mois plus tard, le gouvernement métropolitain de Tokyo a annoncé, uniquement sur Internet, que les habitants de Tokyo avaient inhalé 3600 Bq de particules radioactives, rien que pendant le mois de mars. Donc les gens, même à Tokyo, ont été exposés à la radioactivité, c'est certain. Bien sûr il y a une grande différence si vous êtes à l'extérieur ou à l'intérieur, et en fait j'ai entendu beaucoup d'histoires de mères qui ont été malades comme moi, et dont les enfants ont été malades. Ils ont été chez le docteur qui a contrôlé leur thyroïde, et beaucoup beaucoup d'enfants, et même des mères, ont des kystes. J'ai moi-même passé le test, et j'ai deux petits kystes à la thyroïde. Et mon garçon a d'innombrables nodules minuscules partout. En fait ce test a été mené par ma chère amie, le Dr Hashimoto, qui

travaille en réalité à Osaka, à l'ouest du Japon. Elle a testé des enfants à Osaka, et presque aucun n'avait de kystes minuscules à la thyroïde, mais quand elle a testé des enfants de Tokyo, nombre d'entre eux en avaient.

Donc qu'est-ce que cela signifie ? Je pense que c'est là le plus important : Même les enfants de Tokyo montrent des anomalies. Bien sûr, le Dr Hashimoto est également venu à Fukushima, et elle vous a montré à quel point les choses vont mal d'après les images. Certains d'entre vous l'ont peut-être manqué, donc s'il vous plaît demandez-lui de vous montrer les photos.





Depuis juin 2011, le Dr Yurika Hashimoto a vu plus de 500 enfants affectés, à Fukushima et dans d'autres régions de l'est du Japon.

Les enfants de Fukushima sont réellement en danger. Donc ce que nous avons à faire maintenant est de trouver un moyen d'évacuer ces enfants vers une zone sûre, sinon je suis certaine, vous savez, que beaucoup beaucoup d'enfants seront... Suite à Tchernobyl, nous savons qu'il ne s'agit pas seulement de cancer, mais de toutes sortes de maladies, et je suis moi-même très inquiète à propos du cancer du poumon, depuis que nous avons inhalé [ces particules]. De nombreuses personnes les ont respirées également même à Tokyo avec 3600 Bq, et j'ai entendu quelques histoires à propos de diabètes, les cas de diabète augmentent même chez les enfants de Fukushima!

Qu'est-ce que cela signifie ? Et les cas d'anomalies cardiaques ont également augmenté dans la préfecture d'Ibaraki, juste sous la préfecture de Fukushima, chez les enfants, les jeunes lycéens.

Cela a donc déjà commencé, et je pense que ce genre d'histoire réclame l'attention la plus urgente. Et à moins que nous ne fassions quelque chose, nous ne pourrons sauver la vie des enfants. Nous n'avons pas besoin d'une étude. Nous voulons juste un moyen d'évacuer les enfants.

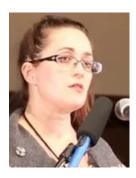
Merci beaucoup. [Applaudissements]

Transcription : Mari

Traduction : Kna Relecture : Odile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Surveillance alimentaire aux États-Unis après Fukushima



par Cindy Folkers, spécialiste de la santé et de la radioactivité, Beyond Nuclear

Merci, merci.

Avant de commencer, bonjour et bienvenue dans les brumes de l'après-déjeuner. Je voudrais tout d'abord remercier Helen Caldicott et les Médecins pour une responsabilité sociale d'avoir organisé cette conférence. C'est quelque chose d'extraordinaire et je veux que le public en soit bien conscient : l'information qui nous est fournie ici ne serait pas facilement disponible autrement et il s'agit de données extrêmement importantes. Je les remercie donc du fond du cœur.



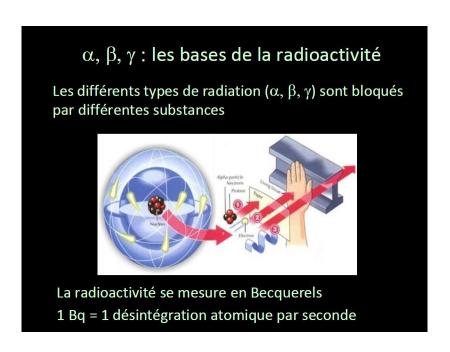
Ma présentation portera sur le suivi alimentaire aux USA¹. À quel point notre alimentation estelle contaminée? On m'a posé cette question à maintes reprises après l'explosion de Fukushima et on continue à me la poser. Et c'est frustrant, car il n'existe pas de réponse satisfaisante.

Nous savons en effet que la radioactivité en provenance de Fukushima est parvenue directement jusqu'aux USA: L'iode 131 et le césium 134 et 137 en sont la preuve. D'autres radio-isotopes sont peut-être arrivés jusqu'à nous, mais ils sont plus difficiles à détecter. Ils n'en sont pas moins importants, mais ma présentation est consacrée au césium, pour un certain nombre de raisons que j'expliquerai plus tard.

Donc ce qu'il nous faut maintenant évaluer, c'est comment le césium circule, se concentre ou se bio-amplifie à long terme dans l'environnement, et où il peut ainsi entrer dans notre approvisionnement alimentaire.

Il faut aussi se souvenir que notre alimentation ne provient pas seulement de ce qui est produit aux USA, mais provient également de ce qui est pêché dans le Pacifique ou importé d'autres pays, dont le Japon.

Quels sont les points les plus importants pour comprendre la radioactivité, dans ce contexte de surveillance alimentaire? Le rayonnement est émis par le noyau d'un atome et est représenté par une unité qu'on appelle le Becquerel. Un Becquerel correspond à une désintégration atomique par seconde, et différents radionucléides émettent différents types de rayonnement. Des rayonnements différents sont bloqués par différentes substances, selon la densité de ces substances et la nature du rayonnement lui-même.



¹ http://strongchildrenjapan.blogspot.com/

Certains types de rayonnement, qui sont moins dangereux à l'extérieur du corps, deviennent nettement plus dangereux s'ils sont inhalés ou ingérés, car il n'y a rien dans nos cellules, comme un morceau de papier ou de plexiglas, qui puisse faire écran à cette énergie radioactive. Dans un tel cas, chacune de ces désintégrations (ou "hit") représentée par un becquerel peut provoquer des dégâts et des maladies.

De plus, parce que certains rayonnements, comme les particules alpha et bêta, sont plus facilement bloqués, il peut être délicat de mesurer certains radionucléides dans l'alimentation, si ce sont les seuls types de rayonnement émis.



En général, le rayonnement gamma est plus facile à mesurer parce qu'il traverse la plupart des matériaux plus facilement, comme la chair d'une pomme ou celle d'un poisson. Le contrôle des rayons gamma est alors un choix évident lors des tests. Car vous n'avez pas besoin de préparation spéciale pour la nourriture, par exemple couper une pomme ou l'écraser en purée.

Le radionucléide Cs-137 émet des rayons gamma et c'est pourquoi c'est le radionucléide le plus souvent mesuré. Mais même si vous ne trouvez pas ces rayons gamma du césium, cela ne veut pas dire que la nourriture ne contient pas d'autres radioisotopes inquiétants comme du strontium 90 ou du plutonium 239. Donc à l'évidence, ne mesurer que les rayons gamma dans la nourriture est un test sérieusement limité ; mais c'est un point de départ raisonnable pour tout programme de surveillance alimentaire.

Fukushima n'est pas la seule source de contamination par le césium. Nous avons été exposés à ces rayonnements créés par l'homme depuis des générations, et ils proviennent de plusieurs sources différentes.



Ainsi les explosions atomiques ont émis dans le monde entier 954 pétabecquerels ou quadrillions [de césium 137]. Pour vous donner une idée de ce qu'est un quadrillion, si vous avez un quadrillion de centimes empilés les uns sur les autres, le tas ainsi obtenu ferait l'équivalent de cinq fois l'aller et retour de la Terre au Soleil ². C'est un chiffre énorme!

Chaque réacteur nucléaire émet, en fonctionnement normal, des radionucléides dans l'eau et dans l'air. Pas besoin d'un accident pour que ces matières soient rejetées, bien que nous sachions qu'il s'en soit produit également beaucoup.



On ne dispose pas aujourd'hui d'un chiffre total pour les émissions de Cs-134 et 137 et il faudrait le calculer pour le parc des centrales nucléaires américaines³. Mais ce chiffre serait fondé sur les données d'émissions d'effluents peu fiables qui sont le plus souvent collectées par l'industrie, pas par des organismes indépendants.

Et puis on a Tchernobyl, avec ses 85 quadrillions de becquerels de césium 137. Ce chiffre a une

² http://www.kokogiak.com/megapenny/seventeen.asp

³ http://www.nrc.gov/reactors/operating/ops-experience/tritium/plant-info.html

marge d'erreur de plus ou moins 26 pétabecquerels, soit 26 quadrillions de becquerels 4.



Fukushima : émissions dans l'air et dans l'océan [27,1 quadrillions de becquerels], émission de gaz nobles de type non spécifié [500 quadrillions de becquerels]. Ces chiffres proviennent d'un ancien communiqué de presse de TEPCO. Et finalement, 10 millions de becquerels de césium 134 et 137 continuent, pour autant que je sache, à être rejetés *toutes les heures*.



Ce que ces diapos nous montrent, c'est que nous n'avons pas vraiment idée de la quantité de césium qui a déjà été émise, ni de l'importance des rejets actuels ⁵⁶.

Qui fait les tests ? Qui donc teste notre nourriture quant à la radioactivité créée par l'homme ?

⁴ https://www.oecd-nea.org/rp/chernobyl/c02.html

⁵ http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1204659 1870.html

⁶ http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/m121225 05-j.pdf (en japonais)

Vital Choice ⁷ et Eden ⁸ sont des sociétés privées qui paient pour faire tester leurs produits. Le département nucléaire de Berkeley [Université de Californie] a examiné environ 115 échantillons, je pense qu'ils provenaient tous de Californie, et la plupart étaient de 2011⁹.



La FDA [Food and Drug Administration], l'EPA [Environmental Protection Agency] et le DOE [Department of Energy] ont sérieusement réduit leurs travaux de surveillance depuis le début de l'accident ¹⁰.

La NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration] était censée surveiller ce qu'on appelle le courant Kuroshio ; quelqu'un en a parlé hier dans sa présentation. Si la contamination atteignait ce courant, ils devaient surveiller l'eau et les sédiments de la côte californienne. Mais je ne pense pas qu'ils aient commencé à le faire et pourtant je pense que la contamination a atteint ce courant, qui est comme une voie rapide vers la côte californienne du Pacifique ¹¹.

Ce sont les seuls universités et organismes qui aient mené des tests, mais leurs tests ont été limités. Il faut davantage d'argent pour continuer et le manque de financement pour ce travail si important est à déplorer.

Les programmes de surveillance alimentaire actuels, comme ceux du passé, ont un certain nombre de défauts :

- La plupart des échantillons ne sont testés que pour les radionucléides émettant des rayons gamma
- Les tests ont été sérieusement réduits, alors même que Fukushima continue à cracher des matériaux radioactifs et que la contamination s'installe

⁷ http://www.prweb.com/releases/2012/5/prweb9409710.htm

⁸ http://www.edenfoods.com/articles/view.php?articles id=199

⁹ https://radwatch.berkeley.edu/

¹⁰ http://www.epa.gov/

¹¹ http://www.nmfs.noaa.gov/

• L'EPA a été critiquée par l'Inspecteur Général parce que 20 % de ses détecteurs de radiation du système américain de surveillance (RADNET) étaient hors service quand la catastrophe de Fukushima a démarré.

Et un point extrêmement important, et je veux que tout le monde l'entende :

Prélever des échantillons d'un aliment de temps en temps ne vous donne aucune idée de l'ampleur de la contamination, ou de la bioaccumulation, et n'indique pas les points chauds qui pourraient exister.

Donc en règle générale, les tests des aliments aux États-Unis sont inadéquats. La limite américaine, qui est de 1200 Bq par kg pour les seuls césiums 134 et 137, est nettement trop élevée¹².

De plus, elle n'est pas contraignante. Parce que la FDA peut décider d'agir ou non, quel que soit le niveau de contamination par le césium. C'est donc comme si on n'avait pas de norme du tout. Au Japon, au contraire, la limite est de 100 Bq/kg¹³. Finalement, la transmission de l'information au public est dérisoire, voire inexistante.

Qu'a-t-on trouvé jusqu'à présent ?

Varech de Californie: Les niveaux d'iode étaient nettement plus élevés qu'avant Fukushima. Ils n'ont pas fait de test pour le césium et ils auraient dû. Des financements ont été demandés; je ne sais pas s'ils les ont obtenus, je ne sais pas d'où ils en sont là-dessus, mais c'est une question importante parce que le varech est une source d'alimentation pour les poissons. On peut donc craindre que la contamination ne se concentre dans le poisson qui mange le varech.



Des pistaches cultivées en Californie ont été envoyées dans un supermarché japonais. Le supermarché japonais a fait des tests : 18 Bq de césium 134 et 137 par kg.

Bœuf élevé au Japon : après avoir été testé, il a été approuvé pour être mis en vente sur le

¹² http://www.fda.gov/newsevents/publichealthfocus/ucm247403.htm et http://www.fda.gov/downloads/NewsEvents/PublicHealthFocus/UCM251056.pdf

¹³ http://www.japantoday.com/category/national/view/new-safety-standards-for-radioactive-cesium-in-food-products-go-into-effect

marché puis a fait l'objet d'un rappel, mais seulement après avoir été consommé par des écoliers japonais. Tout ce bœuf aurait pu être vendu aux USA et la FDA n'aurait peut-être même pas ordonné un rappel.

Herbe californienne : 14 Bq de césium 134 et 137 par kg. Comme le varech, l'herbe est le point de départ d'une chaîne de bioamplification potentielle qui pourrait concentrer le césium dans le bétail par exemple. Comme l'indique Berkeley sur son site de surveillance, « Pour comprendre la dépendance temporelle des résultats concernant la chaîne alimentaire, l'herbe et le sol sont les éléments à examiner. »

162 kg de thé vert ont été envoyés du Japon en France et rejetés, à cause de leur taux de contamination : 1038 Bq de césium par kg. Les recommandations américaines, elles, l'auraient accepté.

Des thons rouges qui avaient traversé le Pacifique et atteint la côte californienne étaient toujours contaminés par du césium 134 et 137.

La limite canadienne pour le césium est apparemment de 1000 Bq/kg, et certains médias se sont inquiétés à l'idée que le pays allait importer du poisson hautement contaminé du Japon. C'est une inquiétude que les États-Unis devraient aussi partager. Les articles constataient également avec inquiétude que la contamination était supérieure en 2012 à celle de 2011, et cela correspond effectivement à la tendance du césium à se bioamplifier. Nous devons continuer à surveiller ce qui se passe et nous devrions continuer à mesurer le taux de césium des poissons en provenance du Pacifique ¹⁴. À cause de cette tendance à la bioamplification, il nous faut, de manière générale, intensifier la surveillance et réfléchir à la stratégie à adopter pour mener des tests sur une échelle de temps plus longue, et non pas seulement sur quelques années.

Que faut-il penser de ces niveaux de contamination, et jusqu'à quel point devrions-nous essayer de réduire la contamination de notre nourriture par le césium ? Souvenez-vous de deux choses :

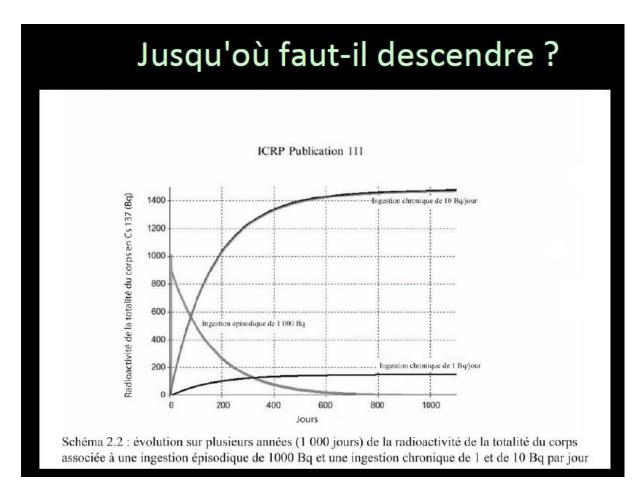
- Il n'existe pas de niveau de radioactivité sans danger. Chaque exposition comporte un risque, aussi petit soit-il.
- Le césium 134 et le césium 137 n'existaient pas à l'état naturel avant d'être créés et rejetés par l'homme dans la nature.

Ce graphique [page suivante] provient du rapport 111 de la CIPR [ICRP]. CIPR signifie Commission Internationale de Protection Radiologique¹⁵. Elle publie des recommandations sur les niveaux d'exposition acceptables pour les êtres humains. Les gouvernements suivent ces recommandations quand ils fixent les normes. Ce graphique nous montre que même de très faibles taux de césium, ingérés régulièrement, peuvent s'accumuler dans le corps et atteindre des niveaux inattendus.

-

http://www.straight.com/life/post-fukushima-japans-irradiated-fish-worry-bc-experts et http://readersupportednews.org/news-section2/343-203/9463-canada-fish-eaters-threatened-by-fukushima-radiation?mid=57

¹⁵ http://www.icrp.org/docs/p111%28special%20free%20release%29.pdf



Il montre en particulier qu'après environ 3 ans, l'ingestion journalière de 10 Bq de césium 137 peut provoquer une accumulation allant jusqu'à un total de plus de 1 400 Bq de césium 137 dans le corps. Pour un enfant pesant environ 30 kg (66 livres), cela ferait à peu près 50 Bq de césium par kg. Et ce chiffre est important parce que dans des études menées en Biélorussie après Tchernobyl, des anomalies cardiaques se sont développées chez des enfants dont le corps contenait 10 à 30 Bq de césium par kg. Des pathologies myocardiaques irréversibles apparaissent à 50 Bq/kg. À ces faibles niveaux de contamination, d'autres pathologies se développent : déséquilibres hormonaux, angine de poitrine, diabète et hypertension, qui sont également des maladies liées au vieillissement.

Outre toutes ces maladies, le césium cause un autre problème : pendant l'excrétion, la radioactivité attaque les reins et la vessie, ce qui en retour réduit encore la capacité du corps à se débarrasser du césium. En d'autres termes, le corps peut accumuler le césium plus rapidement que ne le montre ce graphique, ce qui veut dire que la quantité totale de césium contenue dans le corps pourrait être plus élevée avec le temps que ce qu'on voit dans le graphique, via une ingestion chronique.

Pourquoi la norme américaine est-elle si élevée ? Qu'en est-il de celle du Canada ? Il semble y avoir une sorte de politique officielle encourageant les gens à accepter de la nourriture de plus en plus radioactive.

Voyez par exemple cette citation tirée du rapport 111 de la CIPR : « Il peut y avoir des

situations où une économie agricole soutenable est impossible sans *introduire sur le marché* de la nourriture contaminée. Comme ces aliments sont soumis aux forces du marché, une stratégie de communication efficace est nécessaire pour surmonter les réactions négatives de la part des consommateurs résidant en-dehors des zones contaminées. »

Rendre acceptable la nourriture contaminée

« mises en place de façon à éviter les restrictions sur les produits locaux. Il peut y avoir des situations où une économie agricole soutenable est impossible sans introduire sur le marché de la nourriture contaminée. Comme ces aliments sont soumis aux forces du marché, une stratégie de communication efficace est nécessaire pour surmonter les réactions négatives de la part des consommateurs résidant en dehors des zones contaminées. »

"introduire sur le marché de la nourriture contaminée"

" surmonter les réactions négatives de la part des consommateurs résidant en dehors des zones contaminées '

tiré du rapport 111 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

Leur plan est donc de ne pas donner au public d'information sur les niveaux de contamination, lesquels nous permettraient de décider nous-mêmes ce qui est approprié ou non. Au lieu de cela, leur plan consiste à nous convaincre qu'à petites doses, les radiations provoquées par l'homme ne sont pas dangereuses.

Adieu Becquerels

- -La coalition FFAN comprend des mères qui ont fui le Japon pour échapper à la contamination radioactive et ont été horrifiées d'apprendre que les recommandations américaines étaient pires que celles du Japon.
- -5 Bq/kg : la limite doit être contraignante plutôt qu'une simple recommandation.
- -Elargir la surveillance : nourriture, etc.
- -Silence Deafening: www.silencedeafening.com
- -Beyond Nuclear: www.beyondnuclear.org

Comment allons-nous réagir ? Avec d'autres groupes qui font partie du Fukushima Fallout Awareness Network ou FFAN [Réseau de prise de conscience des retombées de Fukushima], Beyond Nuclear est en train d'organiser une pétition adressée à l'Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux [FDA] pour réclamer une limite de contamination contraignante de 5 Bq de césium 134 et 137 par kg.

Nous demandons aussi des tests pour le sol et d'autres éléments. Nous demandons que la surveillance soit élargie, et que les données collectées soient enregistrées dans une banque de données accessible au public, quel que soit le niveau de contamination par le césium.

Cette banque de données, si elle est mise en place correctement, pourrait servir aux chercheurs travaillant sur la mobilité et/ou la bioamplification du césium dans l'environnement, elle pourrait donc être très largement utile non seulement pour les consommateurs, mais aussi pour la recherche.

Si vous voulez une ressource facile à comprendre sur toutes ces questions, Silence Deafening, Fukushima Fallout. A Mother's Response [Un silence assourdissant, retombées de Fukushima, réaction d'une mère] de Kimberly Roberson, parle de l'urgence de la surveillance alimentaire, alors que la radioactivité provenant de l'énergie nucléaire entre dans nos maisons et nos cuisines.

Et bien sûr, je fais partie de Beyond Nuclear¹⁶. Nous avons un bulletin d'information, nous allons lancer une pétition publique sur cette question que les gens pourront signer. Elle n'a pas encore démarré, Elle n'a pas encore démarré, mais vérifiez les infos sur notre site beyondnuclear.org régulièrement, vous pourrez aussi vous abonner à notre bulletin hebdomadaire.

Remarques de conclusion : Quand j'ai commencé à assembler les informations qui me permettraient de recommander un niveau pour la contamination alimentaire par le césium, et que l'idée de 5 Bq par kg a commencé a circuler, je me demandais si cette limite et la surveillance, la surveillance de la plus grande partie de nos ressources alimentaires, n'étaient pas d'une certaine manière déraisonnables. Ma conclusion a été que non, pour plusieurs raisons :

- Le césium se concentre ou se bioamplifie dans l'environnement par des processus naturels. Le diluer ne réussira pas à nous sauver. Il nous faut le suivre à la trace.
- Les émissions passées et présentes de césium font en sorte que des générations d'êtres humains y ont été exposées. Avec quels résultats ? Quels dégâts nous ont déjà été infligés, sans que nous puissions nécessairement les discerner ? Je pense là aux dommages intergénérationnels.
- Les études venant de Biélorussie montrent les dégâts des très faibles niveaux de contamination chez les enfants, et la CIPR admet que même de faibles doses de césium peuvent atteindre ce niveau par bioamplification dans le corps.
- Le public manque d'informations disponibles sur les niveaux de césium dans l'alimentation, et nous n'avons aucune estimation fiable des quantités qui ont été émises ou qui le sont encore.
- Et finalement, ils essaient de nous convaincre que tout va bien, malgré tout ce que nous - et eux - ne savons pas encore, malgré toutes les incertitudes. Et tout ce que nous savons et ce que nous avons vu ici, durant cette conférence, est terriblement inquiétant.

_

¹⁶ www.beyondnuclear.org



La question n'est donc pas de savoir quelle catastrophe ou quels rejets réguliers sont responsables de telle ou telle contamination par le césium ou de toute autre contamination. L'important, c'est la totalité de la contamination radioactive et les dégâts qu'elle provoque à travers les générations. Et le césium n'est que l'UN des très nombreux isotopes radioactifs rejetés.

Sur la base de ces preuves, j'en suis arrivée à penser que la limite de 5 Bq par kg est peut-être encore trop élevée, mais c'est un bon point de départ pour essayer de cerner ce qui est contaminé ou non, et comment avancer sur la question.

Merci. [Applaudissements]

Transcription : Andreas, Leonore Vérification : Cindy, Odile, Kna

Traduction : Odile Relecture : Kna, Odile

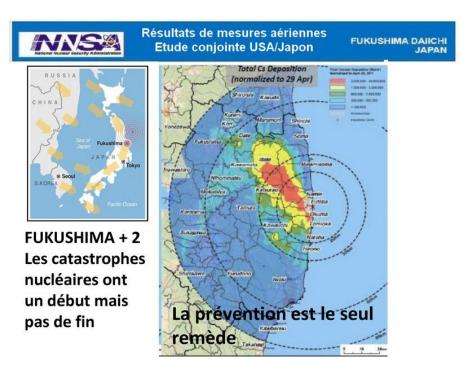
Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

De l'importance du genre à l'ère atomique



par Mary Olson, Nuclear Information and Resource Services

Merci à tous d'être venus. Je ne suis pas très douée avec les micros, est-ce que ça va comme ça ? OK. Et merci, Helen, de nous avoir tous permis de nous rencontrer. Ces deux jours ont été d'une grande richesse. Je dois commencer avec des excuses car je vais devoir m'en aller avant le temps imparti cet après-midi pour les questions. Mais je serai heureuse de répondre à vos questions et sur vos réseaux. Voici mon adresse mail (maryo (at) nirs.org), n'hésitez pas à me contacter.



Nous voici donc à Fukushima + 2 : Fukushima a un début mais honnêtement, du point de vue de l'humanité, il n'a pas de fin. La prévention est le seul remède, pour citer mes amis de Physicians for Social Responsibility que je remercie également pour cette conférence.

Nuclear Information and Resource Service



VICTOIRE! LA NRC CONFIRME LE REFUS D'AUTORISATION POUR CALVERT CLIFFS-3

Ce matin les membres de la NRC ont voté dans le sens des propositions du NIRS et ont confirmé le refus

de la licence d'exploitation du réacteur nucléaire supplémentaire à Calvert Cliffs-3 notifié l'été dernier par le Bureau des autorisations.

C'est la toute première fois que les membres de la NRC ont refusé d'accorder une autorisation à un projet de réacteur nucléaire.

Notre communiqué de presse et la décision de la Commission sont disponibles sur la page d'accueil de notre site, www.nirs.org.

Un peu plus loin sur cette page, vous trouverez aussi "Fukushima + 2 : A compendium of articles, studies and other information". Cliquez sur le lien. Nous avons rassemblé et continuerons de mettre en ligne le meilleur des études et articles récents sur Fukushima et ses conséquences après deux ans. Nous aimerions particulièrement attirer votre

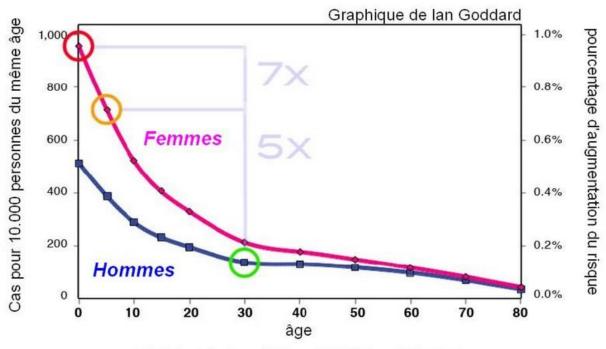
Le cercle n'indique plus l'emplacement...

attention sur une série en trois parties écrite pour l'anniversaire de la catastrophe par nos amis de SimplyInfo.org. Prenez la peine de la lire, vous ne serez pas déçus. La série se trouve en haut de la page.

Je veux toutefois commencer avec une bonne nouvelle. Je suis arrivée chez moi hier soir et j'ai appris par mes mails que la Commission de Régulation du Nucléaire [NRC] avait rejeté de façon permanente une demande d'autorisation pour la toute première fois de son histoire! [Applaudissements]. Je dois reconnaître que c'est dû à plusieurs organisations dont Beyond Nuclear, mais Michael Mariotte de Nuclear information & Resource Service a fait un travail absolument remarquable comme principal intervenant pour contester l'autorisation de construire un nouveau réacteur près de Washington D.C. Ce matin nous avons terminé notre séance en disant que nous devons privilégier la protection - et j'aimerais dire la prévention - par rapport à la recherche. Nous venons d'assister à une décision stupéfiante de la NRC à l'occasion de l'anniversaire de Fukushima. C'est quelque chose de très inhabituel pour l'instant mais essayons de poursuivre dans ce sens. Ce cercle est vide et il va le rester. [Applaudissements].

Certains de mes collègues me signalent qu'il est temps d'en venir au fait. Je suis ici pour vous parler du genre et c'est le sujet que je vais développer. Mais comme beaucoup de gens ne savent pas lire un graphique, je vais donc juste prendre un instant pour revenir sur cette image que Steven Starr nous a montrée hier.

Augmentation du risque de cancer selon l'âge suite à une exposition à une dose de 20 mSv



U.S. National Academy of Sciences BEIR VII Phase 2 Risk Model

Je voudrais remercier lan Goddard pour avoir créé ce graphique. Les informations qu'il contient proviennent de l'Académie Nationale des Sciences, "Les effets biologiques des radiations ionisantes VII", ou rapport BEIR VII. Nous en reparlerons, mais regardez-en bas : C'est la durée de vie, de zéro à 80, on espère plus longtemps même, mais le graphique s'arrête à 80. Et regardez la ligne verticale : c'est l'augmentation du risque de cancer par exposition à une certaine dose de radioactivité. Je dois dire qu'à mon avis c'est une histoire un peu fictive, mais on a une ligne rose et une ligne bleue très importantes. Que représente la ligne bleue ? La ligne bleue, ce sont les garçons, qui deviennent des hommes, puis des hommes âgés. Et la ligne rose ? La ligne rose représente les petites filles, qui deviennent des femmes, puis des femmes âgées. Et si vous regardez la partie gauche, c'est la période entre zéro et cinq ans, réunie en un seul point par lan, mais c'est en réalité un groupe de 5 années et cela inclut les mois antérieurs à la naissance.

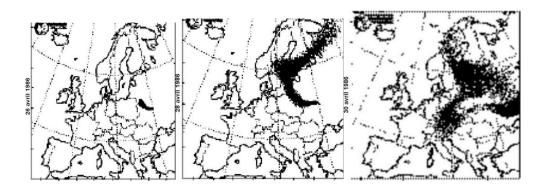
Et que voyons-nous ? On voit une différence remarquable entre la ligne bleue et la ligne rose. lan a ajouté le petit cercle... - je ne pense pas avoir de pointeur ici, peut-être que si... En tous cas, il a ajouté le petit cercle vert sur la ligne bleue au niveau de l'homme de 30 ans, parce que c'est justement ce que les autorités de sûreté considèrent comme étant l'individu qui reçoit toute dose de rayonnements, dont nous avons parlé hier et aujourd'hui. Tous les cas de radiation dont nous avons parlé partent du principe que c'est cet individu qui reçoit cette dose, alors que le graphique montre le cycle de vie complet de notre espèce, si on veut prendre ces chiffres. Ces chiffres sont suspects, mais jusqu'à quel point ? Allons-nous laisser tomber une différence de 100 % entre 0 et 5 ans entre la ligne bleue et la ligne rose ? Allons-nous l'ignorer totalement ? Et même au niveau du point vert, le graphique n'est pas tout à fait juste je pense, parce qu'il y a une différence de 50 %, entre 40 et 60 %, entre les adultes mâles et les adultes femelles.

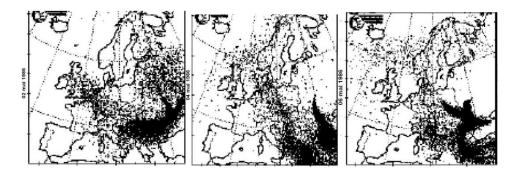
Je vais passer assez rapidement sur une série d'images qui sont très liées avec certaines que vous avez déjà vues, j'espère que vous prendrez ça comme une confirmation qu'en tant que membres d'une communauté, nous avons affaire à beaucoup d'éléments identiques. Mais je voudrais simplement faire remarquer que ce niveau d'irradiation est le même que celui que nous nommons 2 rems aux États-Unis, c'est-à-dire la limite pour les travailleurs du nucléaire. C'est aussi la dose de rayonnements que les autorités japonaises considèrent comme acceptable pour les enfants quand ils sont à l'école, dans les zones contaminées du Japon. Ce n'est même pas la dose totale qu'ils prennent chez eux, sur le chemin de l'école, et quand ils jouent dehors, c'est donc juste la dose qu'ils reçoivent pendant qu'ils sont à l'école. Et on appelle ça une faible dose. Ce n'est pas ce que j'appellerais, moi, une dose très faible.

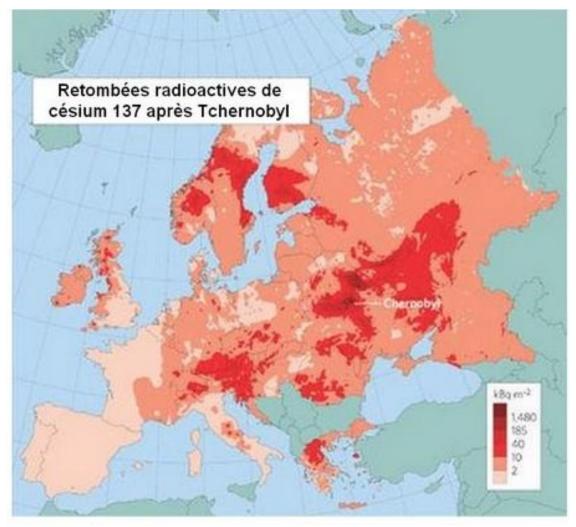
Ce graphique nous indique donc que cette unité, un rad, n'est pas adaptée à tous les cas de figure. Nous savons depuis longtemps que les cellules germinales primaires de l'embryon sont bien plus vulnérables, nous l'avons entendu aujourd'hui. Chez le fœtus, chez les enfants, les cellules se divisent beaucoup plus rapidement et leur corps est plus petit. Alice Stewart nous a appris que la vulnérabilité des personnes âgées augmente, leurs mécanismes de réparation ne sont peut-être plus aussi efficaces. Certains génotypes — nous avons tout un domaine d'oncologie lié aujourd'hui à ce qu'est l'ADN — et nous savons que certaines personnes ont plus de risques d'avoir des cancers radio-induits. Et maintenant, il va falloir ajouter à cela une différence liée au genre qui fait que les femmes, enfants et adultes, sont plus sensibles. C'est donc important de savoir qui subit l'irradiation, et non pas seulement pendant combien de temps, à quelle dose et quelle sorte de rayonnement. Finalement, je pense que cela nous amène à nous poser la question : que voulons-nous dire exactement quand nous parlons de "dose" ?

Mais je voudrais vraiment insister aujourd'hui et dire qu'il est temps d'arrêter de tolérer la toute-puissance de l'Argent. Il ne faut plus laisser à Wall Street le pouvoir de tout décider. Je suis une traductrice de connaissances, une militante, mais collectivement parlant, nous devons privilégier prévention et précaution comme bases de notre politique. Et je crois que cela veut dire qu'il nous faut pousser bien plus de femmes motivées à s'impliquer [Applaudissements].

Malheureusement il est trop tard pour la prévention dans beaucoup des cas que nous voyons. Et je pense que cette diapo qui parlait du césium provenant des tests nucléaires est incroyablement importante sous cet aspect. Mais il faut aussi citer d'autres noms : Hiroshima, Nagasaki, les tests pour les armes nucléaires, Kyshtym, Windscale, Santa Susana, Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima. Y en aurait-il d'autres que nous ne connaissons même pas ?

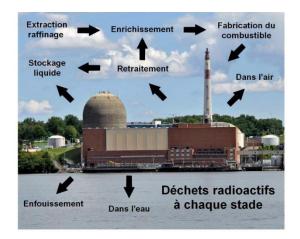






40 % de l'Europe est contaminée à plus de 4.000 Bq/m2

Ça, ce sont les émissions importantes, on a deux jours entre chaque reconstitution, Tchernobyl, du 26 avril 1986 au 8 mai 1986, dix jours où 40 % de l'Europe ont été contaminés au césium à plus de 4000 becquerels par mètre carré. Et nous avons appris qu'il n'y a même pas besoin d'un accident : n'importe quel maillon de la chaîne du combustible nucléaire rejette ces choses.



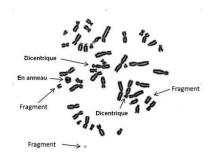
À des doses très élevées, les dommages causés par l'irradiation sont visibles



Brûlure par irradiation

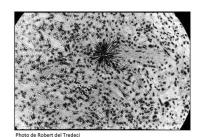
Nous avons dit qu'on ne peut pas voir la radioactivité, mais on peut voir ses conséquences néfastes ; et on les a vues un certain nombre de fois. Ceci est une brûlure résultant d'une très forte dose d'irradiation. On peut les voir au microscope :

Aberrations chromosomiques causées par l'irradiation



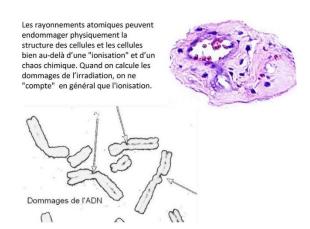
Un microscope est nécessaire, mais on voit que les effets nocifs dans les structures cellulaires sont relativement importants

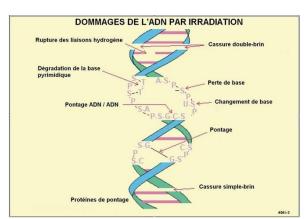
Tissu pulmonaire, dégâts visibles dûs au plutonium



Dose extrêmement basse pour l'ensemble du corps mais élevée pour les tissus, provoquant parfois la mort des cellules, et dans certains cas,

Voici des chromosomes anormaux, ici du tissu pulmonaire qui a été endommagé par des particules alpha.



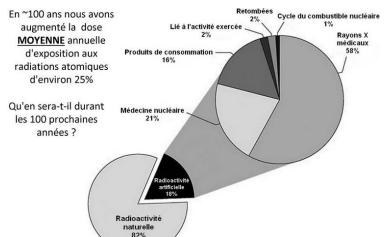


Là ce sont des membranes de cellules qui ont été détruites et à nouveau des chromosomes anormaux. Voici une représentation schématisée de plusieurs types de dommages dans l'ADN,

dont [la cassure de] la double hélice qu'il est si difficile de réparer et qui cause tellement de problèmes.

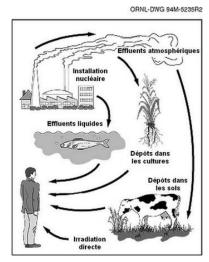
Nous l'avons entendu à plusieurs reprises mais nous le répétons, il n'existe pas de dose sûre. De plus, une seule émission d'un seul noyau radioactif frappant une seule cellule constitue à elle seule un potentiel de cancer fatal. Une dose si infime que vous ne pouvez même pas la mesurer peut tuer quelqu'un. Est-ce que c'est le cas à chaque fois ? Bien sûr que non. Nous avons des capacités de réparation incroyables ; nous vivons des situations différentes, mais oui, un peut être égal à zéro. Ce n'est pas une chanson populaire¹⁷, les normes de l'EPA indiquent bien qu'il n'existe pas de dose sûre. La partie 20 de la NRC¹⁸ et ALARA¹⁹ : il n'y a pas de dose sûre. Les rapports de l'Académie des Sciences de BEIR I à VII²⁰ : pas de dose sûre. Et surtout, nous avons vu les données, nous l'avons bien vu.

Si donc on commence avec l'homme standard, ce petit cercle vert, au départ la communauté médicale se protégeait elle-même. Puis le médecin Carl Morgan qui a parlé ici il y a 12 ans²¹ a dit : "Nous sommes tous médecins si nous sommes préoccupés par la radioactivité". On envoyait alors des soldats et des paramilitaires dans des petites zones bien définies du Manhattan Project, dans des zones radiologiques de petite taille.



Les normes ont été écrites avec cet objectif en vue et aujourd'hui, elles ont été généralisées à toute la population, partout, tout le temps. Je dois attirer votre attention non pas sur le cercle du haut d'une apparence si fascinante, mais sur celui du bas. C'est dans ce cercle que nous voyons qu'en cent ans nous avons

Comment définir "Anodin"? "Sans impact significatif"? "Sans danger"? augmenté l'expérience radiologique de l'espèce humaine de 25 %. Il y a cent ans, nous n'avions pas d'installations nucléaires industrielles, voilà pourquoi je peux dire ça. Vingtcinq pour cent! Peut-on imaginer d'autres paramètres environnementaux qui aient augmenté de cette façon? Non, je ne peux pas dire que cela représente vraiment la réalité, c'est une totale fiction en ce qui concerne "qui reçoit quoi", mais tout de même, nos institutions nous disent que, collectivement, c'est ce nous avons fait.



¹⁷ 4 Minus 3 Equal Zero, par Georges Stait.

¹⁸ Chapitre 10 du Code des réglementations fédérales, partie 20 (http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/cfr/part020/)

¹⁹ As Low As Reasonably Achievable : aussi bas que raisonnablement possible.

²⁰ Biological Effects of Ionizing Radiation : effets biologiques des rayonnements ionisants.

²¹ Faisant allusion à un symposium sur les faibles doses sponsorisé par Helen Caldicott 15 ans plus tôt au même endroit.

Voici [ci-dessus] un schéma de la manière dont la radioactivité traverse notre environnement et c'est une représentation correcte de la réalité parce qu'elle nous montre l'homme, l'homme standard.

Et je veux juste vous présenter Rosalie²², parce que voilà environ quatre ans que j'ai commencé à avoir des questions dans mes réunions publiques sur le fait que la radioactivité aurait un impact disproportionné sur les femmes. Alors j'ai appelé Rosalie parce que je ne trouvais aucune information là-dessus et j'étais un peu gênée : 18 ans que je travaillais dans ce domaine et je n'avais encore jamais entendu parler de ça et je ne savais pas non plus d'où venait l'information. C'est Rosalie qui m'a dit : "Vous n'avez qu'à regarder ça". Mais le papier n'était plus disponible donc je l'ai rappelée, et elle m'a dit : "Allez voir dans BEIR VII, mais ce n'est pas dit dans le texte ; il faut regarder les chiffres, tout est dans les chiffres".

ESTIMATION DU RISQUE DE CANCER

311

TABLE 12D-1 Risque imputable d'incidence de cancer sur une vie entière

Localisation	Age d'exposition (années)											
	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	
Hommes										10		
Estomac	76	65	55	46	40	28	27	25	20	14	7	
Colon	336	285	241	204	173	125	122	113	94	65	30	
Foie	61	50	43	36	30	22	21	19	14	8	3	
Poumon	314	261	216	180	149	105	104	101	89	65	34	
Prostate	93	80	67	57	48	35	35	33	26	14	5	
Vessie	209	177	150	127	108	79	79	76	66	47	23	
Autre	1123	672	503	394	312	198	172	140	98	47 57	3 34 5 23 23	
Thyroïde	115	76	50	33	21	9	3	1	0.3	0.1	0.0	
Total solides	2326	1667	1325	1076	881	602	564	507	407	270	126	
Leucémie	237	149	120	105	96	84	84	84	82	73	48	
Total cancers	2563	1816	1445	1182	977	686	648	591	489	343	174	
Femmes												
Estomac	101	85	72	61	52	36	35	32	27	19	11	
Colon	220	187	158	134	114	82	79	32 73	27 62	45	23	
Foie	28	23	20	16	14	10	10	9	7	45	11 23 2 77	
Poumon	733	608	504	417	346	242	240	230	201	147	77	
Sein	1171	914	712	553	429	253	141	70	31	12	4 2 5 24	
Uterus	50	42	36	30	26	18	16	13	9	5	2	
Ovaire	104	87	73	60	50	34	31	25	18	11	5	
Vessie	212	180	152	129	109	79	78	74	64	47	24	
Autre	1339	719	523	409	323	207	181	148	109	68	30	
Thyroïde	634	419	275	178	113	41	14	4	1	0.3	0.	
Total solides	4592	3265	2525	1988	1575	1002	824	678	529	358	177	
Leucémie	185	112	86	76	71	63	62	62	57	51	37	
Total cancers	4777	3377	2611	2064	1646	1065	886	740	586	409	214	

NOTE: Nombre de cas sur 100.000 personnes exposées à une seule dose de 0,1 Gy.

J'ai donc fait ma propre recherche indépendante sur le fameux rapport BEIR. Je pense que Steve Wing a bien insisté aujourd'hui en nous prévenant que ce rapport est très largement fondé sur les survivants des bombes A qui ont été lâchées sur Hiroshima et Nagasaki. C'est principalement une étude sur des vies entières qu'il estime déficiente par beaucoup d'aspects, et qui soulève bien des questions. Mais je fais remarquer que je ne parle pas seulement du cancer du sein. Quand je parle des femmes et du cancer, tout le monde présume qu'on parle de cancer du sein. Le cancer du sein en fait partie, mais c'est toute la gamme des cancers qui est concernée, comme le montrent les résultats de ce tableau. Ce sont les tableaux sur vie entière.

[«] Ces estimations sont combinées et basée sur le transport de risque relatif et absolu et on été ajustée à l'aide d'un DDREF (facteur d'efficacité de dose - débit de dose) de 1,5, excepté pour la leucémie, basée sur un modèle linéaire-quadratique.

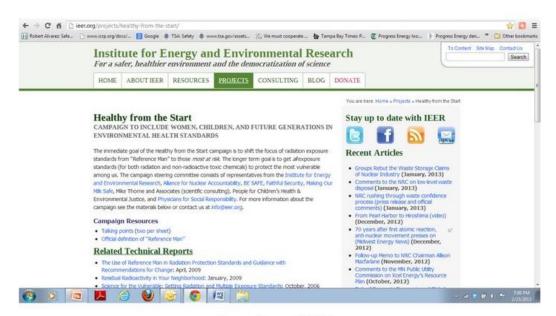
 $^{^{22}}$ Dr Rosalie Bertell, cancérologue, fondatrice de l'Institut International pour la Santé publique.

TABLE 12D-2 Risque imputable de mortalité par cancer sur une vie entière

Localisation	Age d'exposition (années)											
	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	
Hommes		V-7	2000-0	Samo		Make 11	TORSES.	Marin	410,00	27,340		
Estomac	41	34	30	25	21 84 23	16	15	13 57	11 49 12	8 36	4	
Colon	163	139	117	99	84	61	60	57	49	36	2	
Foie	44	37	31	27	23	16	16	14	12	8		
Poumon	318	264	219	182	151	107	107	104	93	71	10	
Prostate	17	15	12	10	9	7	6	7	7	7		
Vessie	45	38	32	27	23	17	17	17	17	15	.10	
Autre	400	255	200	162	134	17 94	88	77	58	36	1	
Total solides	1028	781	641	533	444	317	310	289	246	181	10.	
Leucémie	71	71	71	70	67	64	67	71	73	69	5	
Total cancers	1099	852	712	603	511	381	377	360	319	250	15	
emmes												
Estomac	57	48	41	34	29	21	20	19	16	13	. 1	
Colon	102	48 86	41 73	34 62	29 53	21 38	20 37	19 35	16 31	13 25	1	
Foie	24	20	17	14	12	9	8	8	7	5	1	
Poumon	643	534	442	367	305	213	212	204	183	140	8	
Sein	274	214	167	130	101	61	35	19	9	5	1000	
Uterus	11	10	8	7	6	4	4	3	3	2		
Ovaire	55	10 47	39	34	28	20	20	18	15	10		
Vessie	59	51	43	34 36	31	20 23	20 23	18 22	22	19	1	
Autre	491	287	220	179	147	103	97	86	69	47	2	
Total solides	1717	1295	1051	862	711	491	455	415	354	265	15 15 31	
Leucémie	53	52	53	52	51	51	52	54	55	52	3	
Total cancers	1770	1347	1104	914	762	542	507	469	409	317	19	

NOTE: Nombre de cas sur 100.000 personnes exposées à une seule dose de 0,1 Gy.

www.ieer.org



Lancé en 2005

Je veux rendre hommage à Arjun Makhijani de l'Institute for Energy and Environmental Research. Il a lancé une campagne qui s'appelle "En bonne santé dès le départ" qui s'appuie sur cette projection sur vie entière.

^a Ces estimations sont combinées et basée sur le transport de risque relatif et absolu et on été ajustée à l'aide d'un DDREF (facteur d'efficacité de dose - débit de dose) de 1,5, excepté pour la leucémie, basée sur un modèle linéaire-quadratique.

312 BEIR VII

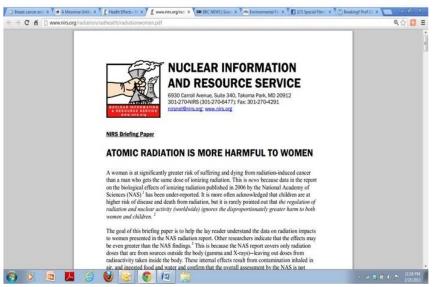
TABLE 12D-3 Risque imputable d'incidence et de mortalité par cancer solide vie entière

	Incidence scenario	: d'exposition	Mortalité : scénario d'exposition			
Localisation	1 mGy par an vie entière	10 mGy par an de / à 18 / 65 a	1 mGy par an vie entière	10 mGy par an de / à 18 / 65 a		
Hommes	33500	0.000	79525	227		
Estomac	24	123	13	-66		
Colon	107	551	53	273		
Foie	18	93	14	72		
Poumon	96	581	99	492		
Prostate	32	164	6.3	32		
Vessie	69	358	16	80		
Autre	194	801	85	395		
Thyroïde	14	28				
Total solides	554	2699	285	1410		
Leucémie	67	360	47	290		
Total cancers	621	3059	332	1700		
Femmes						
Estomac	32	163	19	94		
Colon	72	368	34	174		
Fole	8.7	44	8	40		
Poumon	229	1131	204	1002		
Sein	223	795	53	193		
Uterus	14	19	3.5	18		
Ovaire	29	140	18	91		
Vessie	71	364	21	108		
Autre	213	861	98	449		
Thyroide	75	130				
Total solides	968	4025	459	2169		
Leucémie	51	270	38	220		
Total cancers	1019	4295	497	2389		

Ces estimations sont combinées et basées sur le transport de risque relatif et absolu et cré été ajustées à l'aide d'un DDREF (facteur d'efficacté de dosedebit de dose) de 1.5, excepté la leucémie, basée sur un modèle linéalrequadratique.

J'ai passé beaucoup de temps sur ce tableau du risque imputable, et c'est celui qui concerne les adultes.

http://www.nirs.org/radiation/radhealth/radiationwomen.pdf



J'ai écrit ce papier qui a été publié en octobre 2011 et je l'ai fait passer à toutes les agences. J'ai été éberluée de voir qu'au **CIPR** [Commission internationale de protection radiologique], j'ai été applaudie par participants après fait une présentation minutes de mon papier. Ils commencent même à travailler sur la question, au fait.

[Applaudissements]

Bien. Parlons de "vraies"

personnes : mon fils, mon tendre et cher, moi-même, une petite fille qui a disparu et son amie. Deux garçons, trois filles, c'est la proportion dans l'ensemble : Deux garçons attrapent un

cancer, trois filles sont frappées. Deux garçons meurent de cancer, trois filles en décèdent. Alors pourquoi est-ce que cela n'est pas mentionné dans le texte du rapport ? Peut-être que ça n'apparaît pas dans les statistiques. Pourtant, Arjun Makhijani soutient que si. Peut-être que l'étude ne concernait pas suffisamment de femmes, je ne sais pas, mais les généralisations sur les radiations sont fondées sur les hommes, et quand on se contente de ces hypothèses, on sous-estime les effets nocifs pour les femmes. Et dans la réglementation de la NRC, on a une sous-estimation d'au moins 40 % des effets nocifs pour les femmes. Ce qui signifie une sous-estimation générale des effets de la radioactivité, puisque nous représentons près de la moitié de la population. Alors oui, on pourrait ne pas en tenir compte, on pourrait dire "Eh bien, on a oublié ça", mais pour ce que je peux en dire, il s'agit quand même de toutes les femmes de la planète et de toutes les sources de rayonnements ionisants. Nous n'avons pas vraiment cherché à voir. Alors pourquoi ne pas ratisser plus large, nous devons examiner cela. Et d'ailleurs, on commence à entendre parler d'études animales qui corroborent ces résultats.

Il faut que je termine mais je voulais juste dire que la première grande agence à admettre "Bon oui d'accord, les femmes sont plus affectées", c'est l'OMS dans ce récent rapport. Je pense que c'est un rapport qui présente de très gros défauts. Je n'ai pas le temps de le critiquer, à part sur quelques "icônes" qu'il utilise : La première icône sous le texte est clairement un tremblement de terre, la seconde est clairement un tsunami. Quant à la troisième, elle montre clairement un réacteur à eau pressurisée qui n'existait pas à Fukushima! Prenons ça comme un signe que le contenu du rapport ne reflète pas nécessairement la réalité, mais c'est toutefois un moment important que celui où l'Organisation mondiale de la Santé reconnaît qu'il y a une différence entre les hommes et les femmes. Ils indiquent un risque de cancer de la thyroïde de 70 % plus élevé pour les petites filles de moins de cinq ans, donc le groupe d'âge de 0 à 5 ans.



2013 - mais n'inclut pas les doses avant évacuation



Bon, très rapidement, les radiations ionisantes viennent de l'extérieur de notre corps, mais je pense que la différence est énorme quand elles pénètrent dans notre corps. Or le rapport BEIR VII ne tient compte que des effets externes. Ce livre²³ dont nous avons tous parlé – Alexey Yablokov était avec nous – prend en compte l'exposition interne. Il contient ce schéma célèbre qui montre que la radioactivité touche différentes parties de nos corps, mais ce que je veux vraiment souligner, c'est qu'une fois dans le corps, la distance au point d'exposition est nulle, les doses sont donc extrêmement élevées. L'autre chose, c'est que les rayons bêta externes

s'enfoncent à peu près d'un centimètre, les rayons alpha externes rebondissent et l'exposition est nulle. Donc la différence selon qu'une particule alpha est ou non à l'intérieur du corps est fondamentalement infinie, mais quand on compare avec les rayons-X, les résultats varient entre 7 et 1 000 fois plus dangereux. Si vous inhalez et ingérez de la radioactivité et que des particules alpha sont présentes, elles ne sont pas mentionnées dans le rapport BEIR VII, voici donc un autre point que nous devons prendre en compte.

La disproportion des effets nocifs des rayonnements ionisants sur les femmes soulève beaucoup de questions

- Tous les points qui méritent qu'on s'en préoccupe :
 - Médical
 - Ethique
 - Historique
 - Activité exercée
 - Politique
 - Légal
 - Evolutioniste
 - Réglementation

OK, pour terminer, je voudrais juste vous montrer cette dernière diapo. Cette idée que les rayonnements ionisants sont proportionnellement plus nocifs chez les femmes soulève

²³ Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for Health and the Environment.

maintes questions. Toutes méritent qu'on s'y intéresse. Cela peut-être des questions médicales, éthiques, des questions historiques, liées au métier, des questions politiques, juridiques, des questions qui touchent à l'évolution, à la politique et à la réglementation.

Je suis convaincue qu'il nous faut d'abord protéger, et ensuite étudier, mais pour ce qui est de ces études, les points de départ possibles sont nombreux. Probablement pas avec la masse corporelle parce que les petits garçons et les filles de 0 à 5 ans sont à peu près semblables à cet égard, mais Rosalie pensait qu'il pourrait s'agir du pourcentage de tissu reproducteur. Quelqu'un d'autre a dit qu'il s'agissait peut-être de la proportion de tissu adipeux. Il existe aussi peut-être des différences de métabolisme, ou c'est peut-être la sélection, c'est-à- dire un facteur environnemental à long terme, ou le mode de vie, un facteur environnemental à court terme. Quoique, avec le groupe des 0-5 ans, c'est un peu difficile de prendre en compte ce dernier facteur. Finalement, il existe aussi des études animales qui confirment notre position.

Je répète donc : d'abord protéger, ensuite faire les études. Mais dans ces études, la question [du genre] est un point important et je ne connais aucun programme de recherche majeur qui s'y intéresse.

Merci. [Applaudissements]

Transcription : Mélanie Vérification : Mary, Odile, Kna Traduction : Odile Relecture : Kna, Odile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

70 années de risques radioactifs aux États-Unis et au Japon



par Kevin Kamps, spécialiste du transport et de la gestion des déchets à haute activité, Beyond Nuclear

Bon après-midi à vous tous. Merci à Helen et Mali pour cet événement. C'est un honneur de prendre la parole ici. Je m'excuse par avance si je passe rapidement sur ce que d'autres ont présenté avant moi mais j'ai, comme vous pouvez le voir d'après le titre, un grand domaine à couvrir.

D'Hiroshima à Fukushima



J'ai trouvé cette image très frappante. C'est une image d'Hiroshima après le bombardement. Je l'ai trouvée remarquablement semblable aux scènes de l'après tsunami d'il y a deux ans, restées dans nos mémoires à tous. Et bien sûr le commentaire a été, même de la part du

Premier Ministre du Japon à ce moment-là, que les événements du 11 mars 2011 sont identiques en magnitude et en importance à ceux de la bombe atomique d'Hiroshima sur la nation japonaise.





Voici une vue de la centrale de Fukushima Daiichi avant que la catastrophe n'arrive. J'étais invité à une série de conférences au Japon en août 2010, 7 mois avant la catastrophe. Et là, je me trouvais sur un promontoire au-dessus du Pacifique qui dominait Fukushima Daiichi. Ma première étape était Ôkuma et Futaba. De là, je pouvais voir à un peu plus de 5 km au nord les 6 réacteurs, comme cela, et au sud à un peu plus de 5 km la centrale nucléaire de Daini avec 4 réacteurs. C'est très peu connu, mais c'est une seule ligne d'alimentation électrique hors du site qui a sauvé Daini d'une catastrophe similaire, avec plus de réacteurs en marche qu'à Daiichi. Plusieurs lignes d'alimentation électrique hors site ont été détruites par le tremblement de terre, les générateurs diesel de secours l'ont été par le tsunami.

C'est cette sorte de scénario que le Premier Ministre Kan et, à cette époque, son Chef de Cabinet Edano ont admis durant la commission d'enquête de la Fondation de l'Initiative de Reconstruction du Japon. Ils ont craint une réaction en chaîne démoniaque de fusions des réacteurs atomiques et des embrasements des piscines : 6 réacteurs, seuls 3 fonctionnant à Daiichi, mais 7 piscines à Daiichi ; 4 réacteurs en service à Daini et 4 piscines ; 1 réacteur et 1 piscine à Tôkai, plus près de Tokyo. Voilà d'où venaient les gros titres de l'actualité sur la possibilité d'avoir à évacuer Tokyo, soit 30 millions de personnes, dans le pire des scénarios.

Mais c'est quelque chose que le réalisateur Kurosawa avait imaginé dans son film « Dreams » (Rêves) en 1990 dans la partie intitulée « Le Mont Fuji en Rouge » : des réacteurs atomiques explosant derrière le Mont Fuji et vus de Tokyo.

Ici, voici les explosions de l'Unité 1 et l'Unité 3.

Les jours suivants





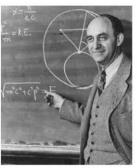
Fukushima Daiichi, Après



...et les conséquences à la mi-mars 2011.

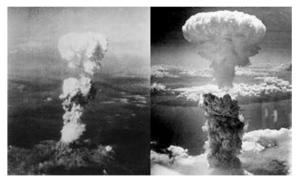
2 Décembre 1942





Mais ce n'est pas la première fois. Je devrais rappeler qu'il s'agit de réacteurs à eau bouillante Mark I de General Electric, et donc il y a un lien direct entre la catastrophe japonaise et l'implication des États-Unis. Bien sûr, notre implication nucléaire si l'on peut dire remonte à 70 ans. Et nous venons juste de tenir une conférence à Chicago pour marquer les 70 ans depuis qu'Enrico Fermi a mis en marche le premier réacteur atomique dans le monde, le Chicago Pile-I [pile atomique], dans le cadre du programme Manhattan, la course à la bombe. Vous voyez ici un dessin, une interprétation de la pile. Ici, c'est Enrico Fermi. Et le titre de cette conférence était « Une montagne de déchets radioactifs haut de 70 ans ». Bien sûr, il était question de la bombe.

Hiroshima et Nagasaki



Et ces images sont celles des champignons de nuages atomiques à Hiroshima et Nagasaki.

Les risques radioactifs ont commencé avec le projet de la bombe, et j'aurais dû souligner qu'Enrico Fermi a pris un risque calculé, ou peut-être était-ce un risque non calculé, à l'Université de Chicago. Le plan d'origine était de fabriquer ce réacteur prototype à environ 30 ou 50 km hors de la ville, où se trouve Argonne maintenant. Et le temps manquait. Ils n'auraient pu le faire en temps voulu, et donc ils décidèrent de le faire au sein de l'Université de Chicago. Ils n'informèrent même pas le président de l'Université.

Ils le firent en bordure du centre de Chicago et Fermi convainquit ses supérieurs que cela serait certainement sans problème. Mais certains de ses étudiants diplômés étaient chargés de tâches qu'ils appelaient celles de l'escadron suicide. Il s'agissait de verser une solution chimique sur la pile si quelque chose dérapait. Il y avait également une autre personne appelée « Safety Control Rod Axe Man » [l'homme-à-la-hache-des- barres-de-contrôle]. Il devait littéralement fendre une corde qui était au-dessus d'une poulie et laisser tomber les barres de contrôle dans le cas de dysfonctionnement du réacteur. Et l'expression « SCRAM » est encore utilisé dans l'industrie d'énergie nucléaire [acronyme de Safety Control Rod Axe Man].

Comme nous l'avons vu à Fukushima Daiichi, vous pouvez « scramer » (stopper en urgence) un réacteur touché par un tremblement de terre de magnitude 9, mais la chaleur de la désintégration est suffisante pour causer une fusion si vous ne pouvez refroidir le cœur du réacteur.

Ici, de retour avec l'histoire, nous voyons Oppenheimer et Groves sur le site d'explosion de Trinity. C'était là l'ancêtre de la bombe au plutonium de Nagasaki. Et par conséquent, ils n'ont pas eu à tester la bombe à uranium ; ce test marchait donc ils ne l'ont pas testée.

Retombées

Oppenheimer et Groves sur le site de « Trinity », le site des tests d'explosion, en Juillet 1945

Temple Bouddhiste détruit à Nagasaki. En fond, la ville « soufflée, Août 1945





Mais, vous connaissez, comme l'ont expliqué Dr Fairlie et Mary Olson, les retombées des tests des bombes à hydrogène et ceux de la bombe atomique de la guerre froide....

Opération Crossroads (tests atomiques à Bikini)



Et je dois beaucoup au Professeur Brian Victoria [assis au premier rang] car en venant à l'Université d'Antioch [Yellow Springs, Ohio] à la dernière célébration du Jour de la Terre, j'ai appris l'histoire que je ne connaissais pas sur l'implication des États-Unis survenue très tôt dans le développement de l'industrie énergétique nucléaire du Japon.

65 ans plus tard : du déjà vu

25 Juillet 1946

Mi-Mars 2011





A la mi-mars 2011, je suis tombé sur l'un des programmes de CBS « Actuality News » avec Katy Couric. Il était question de Fukushima et ils ont montré ces images, à droite, de l'équipage du navire USS Ronald Reagan en train de nettoyer les ponts, avec des protections anti-radioactives, à cause des retombées de Fukushima. Et cela nous ramène à ces images prises dès 1946. Comme c'est une photo de propagande, vous pouvez voir les marins souriants. Mais ils en ont fait les frais par une détérioration de leur santé dans les années et les décades qui suivirent. Ce sont les vétérans de l'atomique.

« Des Atomes pour la Paix »



Les tests de bombes atomiques se poursuivaient dans le Pacifique ; une course à l'armement durant la Guerre Froide était en cours avec l'Union Soviétique. Le Président Eisenhower fit un discours appelé « Des Atomes pour la Paix » aux Nations Unies au début des années 50. Arjun Makhijani de l'Institut de Recherches Énergétiques et Environnementales (IEER) est l'auteur d'un livre incroyable. Si vous ne l'avez pas lu, le titre en est Nuclear Power Deception [La tromperie de l'énergie nucléaire], sorti en 1999. Et j'ai beaucoup appris de ce qu'était la machine de propagande « Des Atomes pour la Paix ».

Et c'est pourquoi toutes les opérations d'extraction, de broyage, de transformation et d'enrichissement ont dû être développées pour cette course à l'armement avec l'Union Soviétique. Mais, comment « vendre » cela au peuple américain ? Et bien « Des Atomes pour la Paix ». Ça mettait une façade avec un visage souriant sur le développement de tout ce qui était nucléaire.

Rappelez-vous, c'était au début des années 50. Le soi-disant premier réacteur atomique civil était alors mis en fonction à Shippensburg, Pennsylvanie sous la direction du Commandant en Chef de la Marine nucléaire. Ainsi donc, c'est un projet civil mais il s'agit d'un réacteur de sousmarin nucléaire construit sur terre, pour juste pouvoir continuer.

Une bonne partie, ou même la plus grande partie, voire tout l'uranium qui a été extrait, concentré et transformé dans ce pays a servi à alimenter la course à l'armement pendant non pas des années mais des dizaines d'années, jusqu'à ce que l'industrie commerciale commence réellement à émerger dans les années 70. Et la fourniture de l'uranium a commencé alors à alimenter, en quelque sorte, ces réacteurs.

« Castle Bravo » 1er Mars 1954



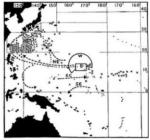
C'est encore une histoire que j'ai appris de Brian Victoria : « Castle Bravo ». C'est une série de tests de la bombe à hydrogène que les États-Unis ont expérimentée dans des endroits comme Bikini (Atoll). Le 1er mars 1954, le test n'a pu être contrôlé correctement. Edward Teller a participé à la construction de cette bombe avec d'autres scientifiques, et ils se sont trompés dans le calcul de l'impact. Ils s'attendaient à une explosion de 5 mégatonnes et ils ont obtenu une explosion de 15 mégatonnes. Et c'est encore de nos jours l'accident de contamination radiologique le plus terrible dans l'histoire des tests à l'armement nucléaire des États-Unis.

Lame de fond anti-nucléaire de l'opinion publique

Le Lucky Dragon 5

Zone des retombées mortelles





Le bateau de pêche au thon « The Lucky Dragon 5 » n'était malheureusement pas loin. Vous pouvez voir sur la carte ici, l'endroit de l'explosion marquée par un B et le bateau marqué par un F. Il était en dehors de la zone déclarée hors limites par les États-Unis, Mais, par la suite, la zone de danger a été redessinée et il était bien à l'intérieur de cette zone. Et avec le temps, la moitié de l'équipage de 23 pêcheurs mourut de l'exposition radioactive. L'une des morts eut lieu assez rapidement, en quelques mois, et il s'ensuivit un mouvement antinucléaire massif de la population au Japon, dont une pétition rassemblant des dizaines de millions de signatures contre les essais de bombes à hydrogène et atomiques, et rien que pour la région d'Hiroshima un million de signatures. Et les États-Unis commencèrent à être vraiment inquiets à cause de cette opposition énorme au développement de l'énergie nucléaire.

On craignait que même l'Union Soviétique et la Chine puissent tirer avantage de la situation dans la compétition pour les alliances entre pays après la Seconde Guerre Mondiale.

Et voici, une fois encore la juxtaposition des images anciennes et nouvelles. A gauche, des responsables de Tokyo contrôlent le thon venant du « Lucky Dragon » et trouvent une contamination importante, mais comme l'a expliqué Cindy Folkers, une partie de cette pêche avait déjà été vendue et consommée avant que la quarantaine soit prononcée.

Les produits de la mer contaminés par la radioactivité

La pêche du Lucky Dragon, 1954





Là, sur la droite, c'est en fait une image de Thaïlande, ce n'est pas au Japon, mais il s'agit également de la contamination de la pêche après Fukushima.

C'était tout à fait nouveau pour moi. Je l'ai appris lors de ma visite à Antioch. Une partie de la réponse américaine pour essayer de consolider le processus « des Atomes pour la Paix » a été en fait de déployer la CIA au Japon.

L'Agence Centrale de Renseignements (CIA) se déploie au Japon

Lewis Strauss



Matsutaro Shoriki



Cet homme sur la gauche est Lewis Strauss, le directeur de la Commission d'Énergie Atomique. Cette commission a eu un rôle de premier plan dans la minimisation de la réalité de la contamination alimentaire au Japon. Et cet homme sur la droite, Matsurato Shoriki a une histoire fascinante, comparable à un « Citizen Kane » japonais. Il était un nabab des médias qui contrôlait l'un des plus importants journaux, et en plus l'une des plus importantes stations de télévision. Il avait des ambitions politiques à haut niveau. Il était le fondateur du Parti

Démocratique Libéral du Japon. En 2006, des documents ont prouvé qu'il avait travaillé pour la CIA sous deux noms de code et sa mission était de « vendre » l'énergie nucléaire aux Japonais. Il le fit avec passion.





Ainsi l'infâme « Village nucléaire » vit le jour. Ceci n'en est qu'un exemple. Le porte-parole de l'enquête du Parlement Japonais a montré d'autres images de propagande qui étaient utilisées. Voici le « Garçon Plutonium » et, naturellement c'était conçu pour des enfants. Des expositions ont été organisées à travers le pays, de la même manière qu'aux États-Unis ; des expositions itinérantes. En 2010, lors de mon séjour au Japon, i'ai assisté à l'une de ces

des expositions itinérantes. En 2010, lors de mon séjour au Japon, j'ai assisté à l'une de ces expériences genre Disneyland à une centrale nucléaire, et c'était vraiment destinés aux enfants.

L'une des premières compagnies à tirer avantages de la situation était une compagnie avec laquelle M. Shoriki travaillait, General Dynamics, qui a été l'une des premières dans le business nucléaire. Mais General Electric n'était pas trop loin derrière.

Voici donc un total général d'environ 140 réacteurs atomiques aux États-Unis, 104 sont encore en fonction. Mais maintenant on peut retirer Crystal River, Floride, donc 103. Retirons Kewaunee, Wisconsin: 102. Dommage que le Canada ne soit pas sur la carte car il y a 20 réacteurs en plus au Canada, mais retirons Gentilly-2 au Québec. Ainsi c'est comme des dominos sur le point de basculer et nous devons les faire tomber avant qu'il ne soit trop tard.

Les EUA Atomiques



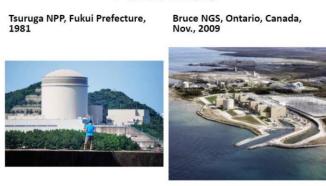
Voici le Japon atomique, 3e après les États-Unis. La France est 2e avec 58 réacteurs et ensuite le Japon avec 54 plus Monju le surgénérateur. L'un des endroits au Japon, la préfecture de Fukui, possède un nombre remarquable de réacteurs, plus d'une douzaine sur une étroite bande côtière.

Les centrales atomiques au Japon Tolyo Electric Power Co-Kest hazaló Kalina Electric Power Development Co-Ohrna Electric Power Development Co-Ohrna Electric Power Development Co-Ohrna Electric Power Development Co-Ohrna Florida Electric Power Co-Toman Holkaldo Electric Power Co-Toman Holkaldo Electric Power Co-Ohrna Tohoku Electric Power Co-Ohrna The Chugbu Electric Power Co-Ohrna The C

Dans la suite de cet exposé, je veux souligner les parallèles entre l'histoire nucléaire des États-Unis et du Japon concernant les accidents et incidents.

Ces derniers sont remarquablement parallèles. J'ai juste pris une liste arbitraire de l'Associated Press peu de temps après le début de la catastrophe de Fukushima, et y ai ajouté une courte liste d'une dizaine d'accidents nucléaires japonais qui ont eu lieu avant Fukushima. Je me suis arrêté là car la liste pourrait être bien plus longue. Et je l'ai comparée avec celles que nous avons en Amérique du Nord.

Surexpositions Radioactives des Personnels



Vous voyez sur la gauche la centrale nucléaire de Tsuruga. A droite, c'est la centrale nucléaire de Bruce en Ontario. Il s'agit de surexposition de travailleurs à la radioactivité. En 1981, 300

ont été exposés à des niveaux excessifs de radioactivité après la rupture d'un crayon combustible à Tsugura. Et cela m'a remis en mémoire un incident dans le Michigan, à Big Rock Point, un réacteur atomique expérimental, où un crayon combustible MOX [combustible à mélange d'oxydes] s'est brisé dans les années 1970 et 700 000 curies de radioactivité se sont échappés.

Mais l'usine de Bruce est aussi sur les Grands Lacs au Canada, et récemment en 2009, il y a eu un cas d'exposition de centaines de travailleurs au rayonnement alpha alors qu'ils avaient écrasé des tuyaux contaminés. Ils n'avaient pas de protections respiratoires.

Avant de quitter le sujet de Bruce, je veux rappeler que c'est l'une des plus grandes usines nucléaires, certainement en Amérique du Nord, mais même dans le monde. Il y a un total de 9 réacteurs sur le site. Il y a même été proposé une décharge de déchets à faible ou moyenne radioactivité pour tout l'Ontario : 20 réacteurs produisant des déchets pour un site d'enfouissement à moins de 400 mètres de l'eau du Lac Huron. Mais il y a là une demidouzaine de localités, la plupart habitées par des employés de Bruce, qui veulent bien accueillir la décharge de déchets de haute activité de l'ensemble du Canada.

Les Grands Lacs représentent 20 % de l'eau douce sur la surface de la terre, fournissant l'eau potable pour 40 millions d'individus en Amérique du Nord.

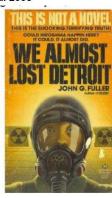
Le parallèle suivant est les feux de sodium. Monju, dans la préfecture de Fukui, a souffert d'un feu de sodium très mauvais en 1995. La vidéo tournée des dégâts a été cachée pendant un certain temps et a été publiée ensuite.

Feux de Sodiums

Monju, Préfecture de Fukui 8 Décembre 1995



Fermi 1 – Comté de Monroe, Michigan 20 Mai 2008



La centrale Fermi Unit 1 dans le Comté de Monroe, Michigan, a également subi un feu de sodium ainsi que des fuites de tritium en 2008. Et ce qui est remarquable dans ce cas, c'est que cette unité a été définitivement fermée en 1972. C'était des accidents qui ont entraîné la mise hors service de Fermi 1. Cette usine était restée « célèbre » lors d'une fusion partielle du cœur d'un réacteur le 5 octobre 1966, qui a fait l'objet d'un livre : « Nous avons failli perdre Détroit » [We Almost Lost Detroit]. Pour parler de dissimulation, celle-ci a duré 10 ans pour la fusion partielle du réacteur à Michigan jusqu'à ce que John Fuller écrive son livre.

Le parallèle suivant concerne les feux et les explosions dans les usines de retraitement. Voilà maintenant un accident pas très connu à Tôkai-Mura au Japon. Le 11 mars 1997, ironiquement la même date que celle de la future catastrophe de Fukushima, 40 employés ont été exposés à la radioactivité dans un accident de retraitement.

Usines de Retraitement feux/explosions

Tokai-mura, Ibaraki Prefecture, March 1997

West Valley, NY, 1966-1972





Le pendant aux États-Unis est proche de nous, dans l'État de New-York à West Valley, près de Buffalo, dans une usine commerciale de retraitement qui a fonctionné de 1966 à 1972. Mais, ils ont eu tant de feux, de fuites et de surexpositions d'employés qu'ils n'ont fait en tout et pour tout que l'équivalent d'une année de retraitement. Ils ont aussi fait du retraitement militaire dans ce site et le nettoyage de West Valley est estimé entre 10 et 27 milliards de dollars. Et cela a à peine commencé. Et s'ils ne font pas le nettoyage du site, l'érosion qui se produira avec le temps entraînera le sol contaminé dans les Lacs Érié et Ontario. Il faut donc que cela soit nettoyé!

Le désastre nucléaire le plus tristement célèbre à Tôkai-Mura a été celui de 1999 : 2 travailleurs sont morts d'exposition radioactive. Et une criticité incontrôlée eut lieu encore en 99. Mais là encore, la vérité a été cachée pendant 8 ans. Il y a eu 30 min, je crois, de réaction en chaîne de fission incontrôlée du cœur du réacteur ... pardon 15 min.

Les accidents graves de criticité

Shika NPP, Ishikawa Prefecture, June 18, 1999 Tokai-mura, Ibaraki Prefecture, Sept. 30, 1999





Une chose identique s'est produite à l'unité de Fermi 2 que je vais vous montrer sur cette diapositive. Fermi 2 est le réacteur à eau bouillante Mark I le plus grand du monde, même design que celui de Fukushima Daiichi, mais aussi gros que les unités 1 et 2 de Fukushima assemblées. Il y a eu une criticité incontrôlée en 1985 et l'observateur Michael Keegan de « Don't Waste Michigan » [groupe environnemental de sauvegarde du Michigan] sortit l'information au grand jour et le réacteur est resté arrêté pendant 3 ans car il n'y avait eu aucune autorisation délivrée pour sa mise en service.

Cet accident n'a pas fait de victime heureusement.

Accident de criticité

Fermi 2, Monroe Co., MI



Ainsi, les dissimulations sur la sécurité ont continué.

La Tokyo Electric Power Company – le livre sur cette compagnie est intitulé « Dark Empire » [l'Empire de l'Ombre]. Cela donne une idée de leur attitude. En 2000, trois cadres ont été forcés à démissionner après la révélation qu'en 1989 la compagnie avait ordonné à un employé de couper une séquence de vidéo montrant des fissures dans des tuyaux de vapeur d'une centrale nucléaire. Cette vidéo avait été présentée à des régulateurs. Bien entendu, et malgré tout, ils avaient été autorisés à redémarrer leurs réacteurs.

Il y a eu une autre dissimulation au Japon qui a été dénoncée par le mouvement antinucléaire japonais. Aileen Mioko Smith, de Green Action [organisation pour la justice environnementale et la santé], m'a raconté cette histoire. L'entreprise British Nuclear Fuel Limited, le fournisseur de combustible MOX [combustible à Mélange d'OXydes] aurait falsifié des chiffres d'assurance de qualité. Cela a demandé des efforts énormes pour documenter le sujet, mais ils le firent. Ce qu'ils firent consistait essentiellement à falsifier des chiffres. Ils auraient photocopié tout simplement les résultats d'anciens documents qu'ils ont copiés-collés pour ainsi dire, ce qui causa un retard énorme dans le chargement du plutonium au Japon.

Les accidents de sécurité dissimulés

TEPCO, 1989-2000, 2002

Davis-Besse, Oak Harbor, Ohio, 2002





Dépôts d'acides de borate sur le rebord de la cuve

Une autre dissimulation que je désire mentionner ici aux États-Unis est celui de la centrale Davis-Besse, Ohio, qui avait un trou massif de corrosion dans le couvercle du réacteur en 2002 et a continué à fonctionner jusqu'à 5 mm avant le perçage du couvercle à travers pratiquement 18 cm d'acier au carbone. Et là encore, cela a été tenu secret. Toutefois, cette photographie est en possession de la NRC [Nuclear Regulatory Commission - Autorité de sûreté nucléaire américaine, aussi appelée Commission de régulation nucléaire américaine], et malgré tout ils n'ont pris aucune décision. C'est une coulée de lave si l'on peut dire, de cristaux d'acide boriqué et de rouille s'échappant du couvercle.

La responsabilité en revient au président de la NRC, Richard Meserve et ses empreintes sont partout dans ce presque désastre. De jeunes inspecteurs de la NRC voulaient arrêter l'usine, inspecter et voir ce qui se passait. Mais Meserve et un autre cadre de direction ont autorisé le réacteur à fonctionner jusqu'à deux doigts du désastre.

Le Bureau de l'Inspection Générale de NRC a rapporté plus tard que la commission avait donné priorité aux profits au détriment de la sécurité publique. Meserve a démissionné peu de temps après ce rapport, et malheureusement est encore amené à intervenir à Tokyo, comme en décembre, sur des questions de sécurité nucléaire. Par ailleurs, il est le président de tout ce qui concerne le nucléaire à l'Académie nationale des Sciences américaine bien qu'il soit membre de deux conseils d'administration de compagnies privées de services : Pacific Gas & Electric en Californie et Comanche au Texas. Grâce au mouvement populaire des activistes, il a été forcé à se récuser sur l'étude de radioactivité actuelle concernant l'incidence du cancer en corrélation avec les centrales d'énergie nucléaires aux États-Unis.

Voici quelques exemples supplémentaires concernant les similitudes entre les États-Unis et le Japon... Il s'agit d'accidents de vapeur, non radioactifs, durant lesquels des employés ont été tués. A la centrale de Mihana Unité 3 à Fukui encore, 4 employés ont été tués après une explosion de vapeur. L'enquête qui suivit a révélé un manque d'inspections systématiques dans les usines d'énergie nucléaire.

Explosions mortelles de vapeur

Mihama-3, Fukui Prefecture, Aug. 9, 2004

Surry NPP, VA, 1972, 1986





Surry, en Virginie, dont David Lochbaum a parlé hier, a pu s'acheter une conduite après 2 différents accidents de vapeur mortels. L'un a tué 2 travailleurs en 1972, un autre 4 en 1986. C'est la seule plus grande perte dans une centrale d'énergie nucléaire aux États-Unis. Surry est aussi tristement célèbre car ils expérimentent là des stockages de déchets nucléaires en citernes. Ils ont un assortiment de différents modèles de fûts, et ils ont de nombreux problèmes. Ils ont eu des fuites de fluide caloporteur à partir d'un joint, et peut-être d'un second joint. La fuite ne s'est pas produite complètement, mais quand cela arrive, l'oxygène peut pénétrer et une surchauffe des déchets peut se produire avec une corrosion et une détérioration interne du combustible.

Rejets de vapeurs radioactives

Fukushima Daiichi, 2006

San Onofre, San Clemente, CA, Jan. 2012





Cette diapo concerne les rejets de vapeurs radioactives. Cela n'a pas provoqué la mort des personnes atteintes, mais ces vapeurs contiennent de la radioactivité lorsqu'elles s'échappent du site. Daiichi a connu un tel incident en 2006. Un autre très controversé a eu lieu en janvier 2012 à partir d'un générateur défectueux à San Onofre, en Californie du Sud. Les deux unités de San Onofre sont encore arrêtées depuis 14 mois maintenant, à cause d'un défaut de conception dans la fabrication de pièces de rechange du générateur à vapeur, qui coûtent 617 millions de dollars. Pour plus de détails, Arnie Gundersen est le témoin expert pour « Friends of the Earth » [Les Amis de la Terre] à ce sujet et on peut espérer que ces réacteurs ne redémarreront jamais. Il existe un mouvement grandissant d'activistes antinucléaires dans le sud de la Californie qui agit en ce sens.

Les risques de tremblements de terre maintenant. Avant Daiichi, il y a eu le tremblement de terre de 2007 - ironiquement le jour anniversaire de l'explosion atomique de Bikini – à Kashiwazaki-Karima, qui est la plus grande centrale nucléaire au monde, possédant 7 réacteurs de très grande taille. Certains avaient recommencé à fonctionner, mais la catastrophe de 2011 les a bien sûr mis à l'arrêt tous les réacteurs nucléaires opérationnels, sauf deux d'entre eux dans la Préfecture de Fukui, à la centrale de Ohi.

Tremblements de terre

Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Plant, Niigata Prefecture, July 16, 2007 Entergy's Indian Point Units 2 & 3, Buchanan, NY





Les risques de tremblements de terre à Indian Point : la centrale d'Indian Point est directement adjacente à des failles sismiques qui n'étaient pas connues lors de sa construction. Et des sismologues de l'Université de Columbia ont confirmé leur existence en 2008. Et la NRC a dû admettre que c'était certainement la centrale la plus vulnérable en cas de secousses sismiques dans le pays car elle n'a pas été construite correctement. Il est reconnu que les usines de Diablo Canyon et San Onofre sont également vulnérables aux tremblements de terre et aux tsunamis. Mais, elles ont été construites plus solidement car l'on savait que la faille de San Andreas se trouvait là. À Indian Point, il n'y a pas eu ce genre d'appréciation. Cette image vous montre la centrale de Indian Point et à l'arrière-plan la rivière Hudson.

Et voici Mme Sashiko Sato, une agricultrice biologique de Fukushima, Aileen Mioko Smith de Green Action, ainsi qu'un agriculteur biologique d'Hokkaido et un autre dirigeant du mouvement antinucléaire de Hokkaido. Nous sommes allés rencontrer le groupe de coalition

pour la Sécurité Énergétique à Indian Point. C'était en

septembre 2012.

Il s'agit juste de la couverture du New-Yorker, une autre image obsédante de mars 2011. Elle est sortie en fait à la date anniversaire de Three Mile Island, Pennsylvanie le 28 mars. [Le 28 mars 1979 un dysfonctionnement du système de refroidissement a provoqué une fusion partielle en bas du cœur du réacteur. Cet accident de perte de réfrigérant primaire a entraîné le déversement d'une importante quantité de radioactivité].

Et aussi, je veux juste parler de certains autres risques qui n'ont pas été mentionnés dans les articles de l'Associated Press du 11 mars au Japon et de leurs parallèles aux États-Unis. Il s'agit des facteurs de fragilisation des cuves des réacteurs. Le bombardement de neutrons des parois métalliques, d'environ 20 cm d'épaisseur, de la cuve du réacteur, couplé aux impuretés contenues dans le métal peut provoquer des fissures qui peuvent s'additionner. Et si les systèmes de refroidissement de secours ne sont pas activés – la ligne de défense finale pour éviter la fusion – le choc thermal du refroidissement de la température combiné à la haute pression peut fendre ces cuves.

Risques supplémentaires : Fragilisation des cuves de retraitement

Genkai-1, Saga Prefecture

Entergy's Palisades atomic reactor, Covert, MI

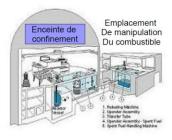




Et si cela arrivait, ce serait un accident irréparable dû à la perte du liquide de refroidissement. Il n'y a aucune mesure de protection en place. Ainsi, le pire au Japon, le pire aux États-Unis, ce serait un autre réacteur d'Entergy [Entergy Corporation – siège : New Orleans, Louisiane], tout comme à Indian Point.

Les risques qui ont été mentionnés sont ceux des piscines de stockage de déchets hautement radioactifs qui ne sont pas situées dans des structures de confinement radiologique. Bob Alvarez en parle beaucoup mieux que moi.

Risques additionnels : Le stockage des déchets hautement radioactifs (HLRW)



- L'unité 4 de Fukushima Daiichi est sur le point de s'écrouler
- Les piscines de stockage aux États-Unis contiennent plus de déchets hautement radioactifs que les japonaises.
- Nombreuses alertes sur les risques de feux catastrophiques dans les piscines.

Nous avons des gros titres sur les fuites au Laboratoire National de Hanford [complexe militaro-industriel dans l'État de Washington] et l'ironie est que cela remonte à 70 ans car Hanford a produit la bombe atomique de Nagasaki et a continué à produire pour l'arsenal de la guerre froide. Lorsque ces déchets hautement radioactifs, qui sont stockés dans des

réservoirs pour liquides et solides (consistance de boue) – ceux qui n'ont qu'une paroi – fuient, cela se répand directement dans l'environnement. Et la première citerne à double paroi a eu une fuite en août. Bon, d'accord, pour le moment la fuite a eu lieu entre les deux parois et n'est pas passée à l'extérieur. Mais cela montre bien les problèmes.

Risques additionnels : les fuites des déchets hautement radioactifs

Fûts enterrés à Hanford



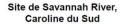
Piscines de stockage de déchets Hautement radioactifs à Indian Point



Fuites de déchets hautement radioactifs des piscines de stockage aux États-Unis : Il y a plus d'une demi-douzaine de piscines qui ont été répertoriées avec des fuites. Celle d'Indian Point continue à fuir au moment où je vous parle. La fuite du Laboratoire National de Brookhaven [à Upton, Long Island, NY] est très significative car des millions de personnes boivent l'eau des nappes phréatiques de Long Island.

Fausses solutions : le retraitement et le stockage centralisés provisoires

Usine de retraitement à Rokkasho, Préfecture de Aomori







De fausses solutions : ces stockages temporaires centralisés, voilà un combat important qui se dessine. Il est envisagé de transporter les déchets par routes, trains, voies fluviales - y compris la rivière Hudson qui pourrait être utilisée pour le transport de 58 barges de déchets hautement radioactifs – de Indian Point jusqu'au port de Jersey City, pour les parquer dans

des décharges soit au site de Savannah River là sur la droite, ou dans une Usine Pilote d'Isolation des Déchets à New Mexico, ou encore dans des réserves d'Amérindiens tout à fait à l'ouest. Et pourquoi tout cela ? Pour créer un jeu de passe-passe parce que si ces déchets sont parqués pendant 50 ans dans ces décharges, il se peut qu'ils aient à revenir à leur point d'origine pour élimination permanente. Cela ne sert à rien sinon à forcer les contribuables américains à endosser la responsabilité des opérateurs qui ont tiré les profits de la génération de ces déchets.

Quelques bonnes nouvelles : des fermetures

Centrale de Oi, Préfecture de Fukui Juillet 2012 (les deux seuls réacteurs remis en Fonctionnement après Fukushima)

Kiwaunee, Wisconsin Juin 2013





J'ai mentionné la bonne nouvelle de la fermeture de Kewaunee, Wisconsin. Les deux seuls réacteurs en fonction au Japon actuellement sont ceux-là : Ohi. Mais les 48 autres réacteurs dans le pays sont arrêtés et c'est là une preuve de reconnaissance envers le peuple Japonais et les mouvements antinucléaires.



Il en a déjà été question longuement avec les intervenants précédents : les avertissements de 1972 sur les dangers du réacteur Mark I qui est un réacteur défectueux et source de catastrophes.

Les réacteurs Mark I et II de General Electric : Des alertes précoces.



« De récents événements ont mis en lumière les désavantages dans le domaine de la sécurité des enceintes de confinement de suppression de pression..... Quels en sont les avantages en dehors d'une économie des coûts ?.... Je recommande que l'Agence pour l'Énergie Nucléaire (AEC) adopte une réglementation décourageant l'utilisation à venir des enceintes de confinement, et que de tels concepts ne soient plus acceptés dans les permis de construction à partir d'une date définie.

Repris dans un mémo d'un responsable de la sécurité AEC, Stephen Hanauer, le 20 septembre 1972

Les réacteurs Mark I/II de GE : les alertes précoces ignorées

« L'acceptation des concepts de l'enceinte de suppression de pression par tous les éléments du domaine nucléaire.... est fermement ancrée dans la sagesse conventionnelle. Le renversement de la réglementation autorisée, particulièrement à cette période, pourrait bien être le point d'arrêt de l'énergie nucléaire. Cela remettrait en cause les centrales qui ont déjà des permis..... et cela entraînerait dans son ensemble beaucoup de remous que je n'ose pas imaginer.

Repris dans la réponse du Responsable de la Sécurité de l'AEC, Joseph Hendrie, en date du 25 septembre 1972.

Dénonciation par 3 experts de General Electric



En 1976, Gregory C. Minor, Richard B. Hubbard, et Dale G. Bridenbaudh ont dénoncé les problèmes de sécurité des réacteurs atomiques conçus par Général Électric. Ils démissionnèrent tous trois de leur poste après être de plus en plus convaincus que le réacteur atomique sur lequel ils travaillaient – le Mark I – était tellement défectueux qu'il pouvait conduire à un accident dévastateur.

De même en 1986, le vérificateur de NRC à Three Mile Island a mis en garde sur le Mark I.

Recherche éthique post-Chernobyl



En 1986, Harold Denton, à l'époque à la tête de la sécurité de la Commission de Réglementation Nucléaire (NRC), déclarait à un groupe commercial industriel que « l'enceinte, étant particulièrement plus petite, avec une conception de pression plus basse, malgré la suppression de la cuve, et en se basant sur le rapport de sécurité WASH 1400, vous verrez qu'il existe une probabilité de 90 % de défectuosité de cette enceinte de confinement.

Nous avons fait une campagne à « Beyond Nuclear » [« Pour un monde libre de toute énergie nucléaire et armement nucléaire »] qui s'intitulait « Freeze our Fukushimas » [Arrêtez nos Fukushimas] immédiatement après la catastrophe de Fukushima. Dès le départ, nous avons donné priorité aux réacteurs Mark I et Mark II. Et si nous ne pouvons faire arrêter ces réacteurs pour des questions de sécurité, alors que pouvons-nous faire après Fukushima ?

Gelez nos Fukushimas!

Il y a encore 31 réacteurs en fonctionnement de General Electric de type Mark-I et II aux Etats-Unis (réacteurs à eau bouillante BWR)

Mark Is (23 units): Browns Ferry 1, 2 and 3, Decatur, AL -- Brunswick 1 & 2, Southport, NC - Cooper, Brownville, NE -- Dresden 2 & 3, Morris, IL -- Duane Arnold, Palo, IA -- Edwin Hatch 1 & 2, Baxley, GA -- Fermi 2, Monroe, MI -- Hope Creek, Artificial Island, NJ -- Fitzpatrick, Scriba, NY -- Monticello, Monticello, MN -- Nine Mile Point Unit 1, Scriba, NY -- Oyster Creek, Lacey Township, NJ -- Peach Bottom 2 & 3, Delta, PA -- Pilgrim, Plymouth, MA -- Quad Cities 1 & 2, Cordova, IL -- Vermont Yankee, Vernon, VT.

Mark IIs (8 units): LaSalle 1 & 2, Ottawa, IL -- Nine Mile Point 2, Scriba, NY -- Limerick 1 & 2, Pottstown, PA -- Susquehanna 1 & 2, Salem Twp., PA -- Columbia Generating Station, Richland, WA.

Le Parlement Japonais a démontré que la collusion entre les régulateurs et l'industrie est la cause principale de la catastrophe de Fukushima. Nous avons une situation de collusion évidente aux États-Unis entre l'industrie énergétique nucléaire et.... voici 4 des 5 commissaires de la NRC. Ils sont prêts à voter contre la pose de filtres sur les évents des réacteurs Mark I et II, se soumettant à la pression de l'industrie et des Républicains.

Collusion





Un activiste à Three Mile Island, un survivant de l'accident, est venu au Michigan en 1999 avec une bannière sur laquelle on pouvait lire.... (Ceci est une photo de Bob Del Tredicci) : « Tchernobyl.... Three Mile Island.... Et à quand le prochain ? ». Et maintenant, il nous faut ajouter Fukushima à la liste,

Three Mile Island



Tchernobyl



Fukushima...



et il nous faut encore demander : Où aura lieu le prochain accident ?

Où le Prochain ?!



Il nous faut arrêter les centrales nucléaires avant qu'il ne soit trop tard.

Merci.

Transcription : Marie-France Vérification : Mali

Traduction : Marie-France Relecture : Pierre, Kna, Odile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Mon expérience de l'énergie nucléaire



par David Freeman († 2020) ingénieur, avocat et écrivain, ancien président de l'Agence de la Vallée du Tennessee

L'âge atomique a commencé avec le largage d'une bombe, espérons et prions tous qu'il ne se termine pas de la même manière. [Applaudissements]

La réaction du président des États-Unis, Harry Truman a été : "Nous devons transformer cette horreur en un bienfait." Ainsi a commencé le plus grand sentiment de culpabilité publique d'Amérique, qui s'est perpétué au cours des décennies.

Je pense que si vous n'étiez pas de ce monde à cette époque comme je l'étais, vous ne sauriez apprécier l'énormité, l'authenticité de ce sentiment de culpabilité. Je veux dire que plutôt que débattre si nous devions ou non lâcher la bombe - personne ne voulait en parler à cette époque - nous étions submergés des plus saisissantes descriptions sur la façon dont ce pouvoir extraordinaire, presque divin, allait maintenant être utilisé au bénéfice de l'humanité.

Je pense qu'il est utile d'examiner certaines choses que l'on disait. Par exemple, Robert Hutchins, qui était le président de l'université de Chicago où nombre de recherches du Projet Manhattan étaient conduites, a dit : "La chaleur issue de l'énergie atomique sera si abondante qu'on pourra même l'utiliser pour faire fondre la neige lorsqu'elle tombe... Très peu de personnes travaillant quelques heures par jour à des tâches très simples dans des centrales atomiques fourniront tout le chauffage, la lumière et l'électricité nécessaire à la communauté, et ces services seront si peu chers qu'on n'aura à peine à se soucier du prix."

Un journaliste scientifique du groupe Scripps - Howard disait en 1945 : "Tous les moyens de transport seront libérés des limites imposées par le poids des carburants actuels. Les avions privés, qui conviennent de nos jours uniquement aux vols intérieurs, pourront traverser l'Atlantique. Construire des avions pour le transport de passagers ou de fret de n'importe quelle taille ne présentera aucune difficulté..." Etc., etc...

Ils parlaient de remplir son réservoir d'automobile, non plus deux fois par semaine, mais une fois par an, avec une pastille d'énergie atomique de la taille d'une pilule de vitamine. "Le jour

viendra où les nations en auront fini de se battre pour le pétrole. De plus grosses doses [d'énergie atomique] seront utilisées pour faire fonctionner les rouages de l'industrie, et quand ça sera fait, l'ère de l'énergie atomique deviendra ainsi l'ère de l'abondance", et ainsi de suite, et ils y croyaient!

C'était une époque euphorique. En vérité, dans le même temps, David Lilienthal, chef de l'AEC [Commission à l'Énergie Atomique], avait dû rapporter à Truman, à peu près au moment où les Russes préparaient leur bombe, que nous n'avions aucun stock. Si vous parcourez le journal de Lilienthal alors qu'il était chef de l'AEC, vous n'y verrez jamais aucune discussion sur l'énergie nucléaire civile. Ils étaient dans la course à l'armement, et ils parlaient de la bombe à hydrogène. Il n'était question que d'armements, et tous ces discours sur ce monde idyllique n'étaient que le fait des brillants scientifiques qui avaient construit la bombe. Puis ils revenaient à leurs postes protégés principalement dans des universités, et n'avaient pas à s'abaisser aux basses besognes, comme s'occuper des tuyaux et des pompes qui devaient être développés pour les réacteurs.

Il a fallu Hyman Rickover, un officier technicien de la Navy travaillant avec une compagnie privée pour développer le sous-marin Nautilus, qui fut la première vraie application civile de l'énergie nucléaire. Mais il faut se rappeler qu'un sous-marin est toujours dans l'eau, ainsi il n'y avait pas de problème d'eau de refroidissement, et pas de problème de coût à ce niveau. Il a mené sa tâche à bien, mais au final les coûts ont été simplement astronomiques, et donc cette application n'avait aucune valeur pour le programme d'énergie nucléaire civil, mais elle a donné aux gens une base pour penser que peut-être tous ces rêves d'énergie nucléaire en avaient une.

Nous avons donc traversé cette période d'euphorie, durant les années 40 et 50. Puis nous sommes arrivés à une époque où les recherches ne produisaient aucun résultat. Et franchement, les gens de l'AEC savaient qu'ils étaient loin d'aboutir à un réacteur civil, mais ils continuaient à faire ces promesses grandioses, afin d'obtenir de l'argent du Congrès pour poursuivre leur programme d'armements. Pour être tout-à-fait franc avec vous.

Puis les choses ont commencé à bouger. Le Congrès passa la loi Price-Anderson, je pense que c'était en 1957, qui a vraiment marqué le début du programme d'énergie nucléaire civile. Il y eut quelques réacteurs de recherche qui ne fonctionnaient pas très bien, personne n'y prêta guère d'attention. La grande percée a été en 1963 je crois, quand General Electric a fait une offre pour construire la centrale nucléaire de Oyster Creek, et leur prix était juste en dessous de celui d'une centrale à charbon. Et bien sûr, tout le monde a pensé "Diable, voilà le début de la commercialisation de l'énergie nucléaire !" Eh bien, c'était une offre à perte comme il n'y en a jamais eu. General Electric n'avait aucune idée de ce que cette centrale nucléaire allait coûter, tout ce qu'ils décidèrent en tant que société était qu'il était temps de commencer à vendre des centrales. Ils avaient une offre clef-en-main à un prix qui la rendait compétitive. Mais ce prix était bien en dessous de ce qui s'est avéré être le coût réel, et cela a inauguré l'ère des dépassements de coût.

Ces centrales nucléaires étaient construites et vendues à un prix qui semblait compétitif par rapport au charbon, mais comprenons bien ceci : Il n'y a jamais eu une centrale nucléaire dont le coût de construction a été compétitif dans ce pays ou ailleurs. Cela n'est jamais arrivé!

[Applaudissements] C'est une technologie dont le petit nom est "surcoûts", et ça devrait être en fait son vrai nom pour être tout-à-fait honnête à ce sujet. [Rires]

Tout d'un coup, ce qui ressemblait à une option en sommeil dont on ne faisait que parler du bout des lèvres, a commencé à faire fureur. Je peux m'en souvenir personnellement : j'avais quitté la Commission Fédérale de l'Énergie, j'étais dans un cabinet d'avocats dans le milieu des années 60, et la compagnie General Electric est arrivée dans mon petit cabinet, et nous a demandé de l'aide afin de savoir comment créer une agence publique de l'énergie dans le New-Jersey, car ils voulaient y construire une demi-douzaine de réacteurs nucléaires sur un site. Heureusement, les avocats de GE ont dit qu'ils violeraient les lois anti-trust, et ils mirent fin au projet. Mais c'était alors ce que les gens avaient en tête.

C'était si répandu qu'un an après, la Compagnie Charbonnière Peabody se présenta également à notre cabinet, et ils dirent qu'ils étaient tellement effrayés par le développement futur de l'énergie nucléaire qu'ils pensaient que les ressources en charbon dans l'ouest ne seraient jamais développées, et ils voulaient créer des agences publiques d'électricité à faible taux d'intérêt qui pourraient rendre le charbon moins cher, afin qu'ils aient une chance de rivaliser. C'est Glenn Seaborg qui a dit, et il n'a pas dit que c'était probable, il a dit qu'il était certain, que l'énergie nucléaire serait la vague du futur sur laquelle surfer, et la plupart des gens l'ont cru.

Je me suis personnellement rendu compte de la gravité de la situation lorsque j'ai repris la direction de la Tennessee Valley Authority sous Jimmy Carter en 76. J'ai découvert que la TVA avait stoppé tous les travaux d'entretien et de maintenance sur ses centrales à charbon depuis des années. Ils misaient tout sur le nucléaire. Ils avaient une armada d'environ 12 réacteurs nucléaires qu'ils avaient construits, et ils avaient fait une croix sur les centrales à charbon. Nous avons dépensé un milliard de dollars en épurateurs et équipements de contrôle de la pollution pour ces centrales au charbon. Si nous ne l'avions pas fait, TVA n'aurait pu tenir ses engagements, car il y eut des moments par la suite où tous leurs réacteurs étaient à l'arrêt. Mais de toutes façons, l'opinion était dans ces années-là que c'était... l'avenir, mais voyezvous, il n'y a jamais eu une seule de ces centrales nucléaires dont le coût final soit proche d'être compétitif avec les autres sources d'énergie.

Il faut se souvenir aussi que l'ancienne AEC avait le double rôle de promouvoir l'énergie nucléaire dans ses statuts, et de la réglementer. Et vous savez ce qui prit le dessus : ce fut la promotion. En fait, ils ont supprimé toutes sortes de documents émis par leur personnel qui soulevaient des questions de sécurité. Ainsi, le problème de la sécurité à propos de l'énergie nucléaire n'était pas du domaine public durant cette période euphorique des années 60, où tout le monde a commandé une centrale nucléaire. Et dans le même temps, Glenn Seaborg, le responsable de l'AEC, s'était rendu dans 60 pays différents depuis les années 50.

Rappelez-vous que le discours le plus célèbre de Dwight D. Eisenhower, en tant que président, était le discours "Des atomes pour la paix" (Atoms for Peace), qu'il prononça devant les Nations Unies le 8 décembre 1953. À la suite de cela, nous avons colporté l'idée de l'atome pacifique partout dans le monde, et Seaborg en était le premier vendeur. Je me souviens de la première fois où je suis allé en Israël, je leur ai demandé pourquoi, au nom du ciel, ils envisageaient la construction d'une centrale nucléaire dans l'état d'Israël, qui ne pourrait

qu'être un cheval de Troie. Ils répondirent, Ben Gourion nous répondit qu'une nation qui ne possédait pas l'énergie nucléaire ne pouvait être une nation moderne. Voici donc l'état d'esprit que nous avons créé. C'était fabriqué en Amérique et vendu par l'Amérique, partout dans le monde.

Et maintenant, nous nous trouvons confrontés à un nouveau dilemme. En ayant vendu au monde ce qui était supposé être "l'atome pacifique", nous découvrons qu'il n'en est rien! La route vers la bombe est la centrale nucléaire! Et nous voici dans une confrontation avec l'Iran et la Corée du Nord, qui ne font en fait qu'appliquer le programme que l'Amérique a vendu au monde. Comment, au nom du bon sens, pouvons-nous nous attendre à ce que les nations du monde nous soutiennent pour essayer d'empêcher ces pays de construire des bombes, alors que nous-mêmes vendons et faisons la promotion de l'énergie nucléaire? [Applaudissements] C'est le comble de l'hypocrisie, une hypocrisie telle que nous semblons incapables de la voir en face, du fait de l'arrogance qui est la nôtre.

Tout le monde qui s'y connaît un peu sait que non seulement il suffit d'enrichir l'uranium un peu plus pour faire une bombe, mais on peut aussi retraiter le combustible usé, et le plutonium est l'ingrédient de la bombe. Et cette administration est en fait en train d'essayer de revenir sur la décision de Jimmy Carter d'interdire le retraitement. Nous sommes donc dans une situation où nous ne sommes pas clairs du tout.

Mais il y a une chose qui a été une constante pendant toute l'ère de l'énergie nucléaire, c'est que ça n'a jamais été économique, jamais ! Ni alors, ni hier, ni aujourd'hui, et ni demain ! Et ce que nous découvrons même avec les dernières générations [de réacteurs], des versions soidisant nouvelles et perfectionnées, la première chose que nous trouvons, c'est qu'il va y avoir un surcoût d'un ou deux milliards de dollars.

La grande différence est la suivante : il y a 30 ans, quand nous sommes tombés dans cette frénésie nucléaire, nous n'avions pas... c'était LA source d'énergie alternative. Croyez-le, je me souviens avoir reçu une pétition du Sierra Club, dans les années 60, plaidant pour la nouvelle énergie nucléaire propre, à la place d'un barrage proposé dans l'ouest. Mais nous n'avions pas de cellules photovoltaïques, nous n'avions pas l'énergie éolienne, nous ne comprenions pas que vous pouvez stocker de l'électricité quand le soleil brille et l'utiliser quand il ne brille pas, etc. Nous n'avions pas de technologies alternatives qui soient vraiment durables et propres.

Nous avons donc [aujourd'hui] une situation toute nouvelle entre nos mains, et très franchement, je me sens assez vieux pour conclure ce que j'ai à dire en me faisant un peu moralisateur. Je veux abolir les sarcasmes de tous les mouvements anti-nucléaires. Cela n'aide pas, vraiment pas. [Applaudissements] Vous savez, il y a une loi physique parmi les humains : si vous insultez quelqu'un, il voudra vous insulter en retour. Cela ne le rend pas plus intelligent, et cela ne le persuadera pas du tout. Cela ne fait que le convaincre que vous êtes une sorte de niais. Ça n'a rien changé, nous avons essayé le sarcasme et les procès clownesques et des trucs comme ça durant 30 ou 40 ans, tout ce que ça a changé, c'est de nous faire passer pour un groupe marginal alors que les autres étaient la majorité, alors que c'était juste le contraire.

Il est vrai que c'est en soi la chose la plus redoutable sur terre, mais nous ne parlons pas, je pense, de l'aspect grâce auquel les gens peuvent se sentir le plus concernés. Je veux dire que

l'Américain moyen, et nous avons été très impliqués dans la lutte contre San Onofre, l'Américain moyen pense qu'une centrale qui est là depuis 25 ans, et qui n'a apparemment blessé personne à ce jour, et dont personne ne se plaint vraiment, ne peut devenir soudainement une tueuse.

Mais je vais vous dire ce qui impressionne les gens. Quand vous leur dites qu'il y a 30 ans de déchets radioactifs qui s'entassent près de chez eux et dont personne ne s'occupe [Applaudissements], et que nous n'avons aucun endroit où les mettre, on atteint les 75 %, nous avons fait ce genre de sondage. Les gens sont plus contrariés et effrayés par, il faut bien le dire, les déchets radioactifs.

Personne sur terre ne sait ce qu'est le combustible nucléaire usé. Avec tout le respect que je dois à mon ami Alvarez et tous les scientifiques qui parlent sur ce sujet, et à moins de commencer à en parler dans un langage courant, nous ne faisons que nous parler à nousmêmes. [Applaudissements] Ces trucs sont des déchets radioactifs installés là dans une piscine, et s'il y a une fuite d'eau ils se transformeront en terrible fournaise, l'équivalent d'une bombe. Et nous devons parler ainsi.

Je veux dire que la peur est un facteur très puissant, et les gens sont vraiment interpellés par le fait que nous n'avons aucun endroit où mettre ces trucs. Et vous leur dites que ça fait 50 ans maintenant, et personne n'a encore trouvé de place sûre pour les mettre, cela suggère que nous pourrions même obtenir une majorité de gens dans ce pays en faveur de la régulation des naissances, pour contrôler la naissance de plus de déchets nucléaires, car nous n'avons nulle part où les mettre! [Rires] C'est l'argument le plus fort que j'ai pu trouver pour persuader les gens qu'il faut fermer les centrales nucléaires en exploitation, car il est immoral, et je pense que beaucoup de gens sont d'accord sur ce point, il est immoral de créer plus de déchets dont vous ne savez que faire, [Applaudissements] et de les laisser là pour que les futures générations s'en occupent. Et personne n'a jamais parlé du coût pour simplement surveiller ces déchets pendant un million d'années.

Je réalise que sur la base des valeurs actuelles du monde de l'économie, rien qui soit envisagé à une échéance de 30 ans n'a de valeur, mais la plupart des gens ne pensent pas ainsi. Et je ne pense pas que nous mettons suffisamment l'accent sur le fait que nous ne devons plus fabriquer davantage de ces déchets. Et que nous devons stocker les déchets existants à sec dans des conteneurs en béton et les laisser où ils sont, car l'idée qu'il y ait quelque part un endroit qui soit sûr ignore tout de la géologie, et du fait que la Terre change sans arrêt. C'est une manière de mettre ces déchets hors de notre vue et de les sortir de nos pensées, c'est comme pousser la poussière sous le tapis chez vous, ça ne l'enlève pas, ça ne fait que la cacher. Et si vous ne voyez même pas le problème, vous ne savez pas quand il va vous mordre.

Je pense que le problème des coûts, et des déchets radioactifs, sont ceux que l'on peut réellement marteler dans les esprits chez nous. Et nous devons d'abord reconnaître que nous avons perdu... le mouvement. Que nous sommes quelques rares âmes patriotiques ici qui nous réunissons de temps en temps, et répétons les mêmes choses entre nous encore et encore. Mais il n'y a pas de mouvement anti-nucléaire dans ce pays aujourd'hui, nous avons perdu la connexion avec le peuple américain.

Three Mile Island a tué l'industrie nucléaire pendant 20 ou 30 ans, mais elle n'est pas morte, et il y a 150 réacteurs à travers tout le pays, comme autant de menaces radioactives endormies qui peuvent entrer en éruption, s'il y a un séisme ou un accident d'origine humaine. Jusqu'ici c'est ce qui s'est produit environ tous les 10 ans, et il n'y a aucune raison de penser que ce cycle va prendre fin. Nous ne gagnons pas la partie sur le terrain des problèmes de sécurité des centrales, et je ne pense pas qu'ils se résoudront d'eux-mêmes.

Il y a une vieille expression qui dit : "On n'a rien sans rien." Et notre verbiage est trop souvent négatif et contre-productif. Nous devons former un très très fort mouvement pour 100 % d'énergies renouvelables dans ce pays, nous devons nous unir et faire savoir aux gens que nous n'avons pas à choisir entre le carbone et le plutonium, nous pouvons très bien nous débarrasser des deux ! [Applaudissements] Et tant que nous ne ferons pas cela, nous ne ferons que nous taper la tête contre le même mur, encore et encore.

Il n'y a pas d'excuses, si nous ne pouvons persuader le reste du mouvement pour l'environnement, nous ne pouvons espérer persuader l'ensemble de notre pays. Si nous ne pouvons réunir les gens qui se réclament de l'environnement sur le fait que le problème du nucléaire est une menace pour l'existence de l'humanité, aussi grave que le changement de climat. Cela fait 40 ans que je m'occupe de cela, et j'ai été incapable de distinguer si l'un est réellement plus terrible, plus grave que l'autre. Ces deux problèmes sont tous les deux les pires menaces auxquelles l'humanité est confrontée.

Le bon côté des choses est que nous avons une alternative, à savoir le 100 % renouvelable, et nous pouvons nous débarrasser de l'une et l'autre. Et nous ne sommes pas organisés, en tant que groupe, pour mettre l'accent sur ce côté positif. Il y a de plus grandes chances de persuader le peuple américain d'être pour quelque chose que d'être simplement contre. Nous n'avons pas convaincu les gens qu'il existait une alternative 100 % renouvelable au charbon et au nucléaire. C'est publié, des livres ont été écrits à ce sujet. Arjun Makhiani a écrit sur ce thème, moi également, tout le monde sait que c'est faisable. Mais d'une manière ou d'une autre, nous restons focalisés dans nos champs de vision étroits.

Et je ne veux minimiser aucune des études scientifiques que nous avons menées, mais chaque scientifique peut aussi être un porte-parole. Le monde doit pouvoir compter sur les personnes qui ont la connaissance, non pas seulement pour rédiger des articles de doctorat, mais pour expliquer, et parler aux profanes et aux autres.

Je pense simplement que tous dans cette pièce nous devons prendre un engagement, qui est qu'avant d'aller à une autre manifestation anti-nucléaire, nous allons inviter 10 personnes à prendre un café et leur parler de ce problème. Car nous n'allons nulle part en assistant juste à des réunions et des réunions, en nous répétant combien nous sommes grands, et louables, et forts, alors que nous avons un président démocratique qui est pro-nucléaire, et l'on n'en entend guère parler par qui que ce soit.

Je suis optimiste. Je suis optimiste, alors que Glenn Seaborg parlait d'utiliser l'énergie atomique pour se rendre sur la lune, c'est l'énergie solaire et des cellules photovoltaïques qui nous conduisent sur la lune. Et pendant que ces gens discutent de leur technologie, c'est le soleil, le vent et la possibilité de stocker l'énergie qui ont percé. Ils sont maintenant rentables, de nombreux États demandent leur installation.

Je pense que si nous utilisons 10 mots en faveur du 100 % solaire pour chaque mot que nous utilisons pour effrayer les gens à propos de choses qui ne les effraient pas... Mais parlons de ces déchets radioactifs, et continuons à insister chez nous sur le fait que chaque nouvelle centrale nucléaire fait augmenter le prix de l'électricité. Et voyons si une jeune femme qui serait la version féminine de Ralph Nader pouvait prendre notre tête, on pourrait alors gagner ! [Applaudissements]

Transcription: Marie-France Vérification: Mali, Andreas, Kna Traduction: Marie-France Relecture: Kna, Odile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Le danger des faibles doses de radioactivité : preuves et controverses



par Herbert L. Abrams († 2016), professeur émérite de radiologie à l'école de médecine de l'université de Stanford

Mesdames et Messieurs, Monsieur le modérateur et Helen Caldicott, merci beaucoup à vous pour cette extraordinaire rencontre de deux jours, où j'ai beaucoup appris. Je pense que David Freeman devrait peut-être clôturer cette conférence, car il a bien fait passer le message, donc je vais simplement... [Il fait mine de partir] [Rires]

C'est un principe intéressant de penser qu'encore récemment, on nous disait que si les conditions de vie ne cessaient de s'améliorer dans ce pays, nous allions être à court de débuts modestes dont pourraient se targuer nos grands hommes. Et on disait que la vie était plus facile que nous le pensions : tout ce que nous avions à faire était d'accepter l'impossible et de faire sans l'indispensable, et supporter l'intolérable. Donc, je pense que nous pouvons convenir que la vie n'est pas seulement une fichue chose après l'autre, c'est un satané truc, encore et encore ! [Rires]

C'est peut-être Kim Hubbard qui l'a le mieux dit : "Le monde devient meilleur chaque jour, puis recommence à empirer chaque soir." [Rires]

Othello dit: "C'est de la faute de la lune, elle est venue plus près de la Terre qu'à son d'habitude, et elle a rendu fous les hommes." La lune dans sa course est source de rayons de lune, de clairs de lune et de frivolités. Hors de sa course, la lune est cause de convulsions, désolation et folie, une merveilleuse métaphore pour toutes les technologies à double tranchant.

BEIR VII: "C'est de la faute de la lune."

Othello, Acte II

Prenons la radioactivité comme principal exemple. Elle permet de diagnostiquer le cancer, elle peut le traiter, MAIS elle peut aussi en être la cause. On m'a donc demandé de parler un peu

du rapport BEIR VII [Effets Biologiques des Rayonnements Ionisants v.7], en termes de processus et de résultats. – Est-ce que ça va comme ça ? [Ajustement du micro] – Le rapport est sorti il y a quelques années, j'ai été membre du comité pendant 6 ans, c'était alors certainement une expérience intéressante, et il est le dernier d'une série commencée en 1972. Vous en avez entendu pas mal parler ces deux derniers jours, à juste titre, et je vais passer assez rapidement sur une partie de mon exposé. Il a été créé pour traiter du niveau de risque des radiations ionisantes, et il est largement accepté comme source de données raisonnables. C'est à cela que nous allons vraiment venir, et c'était en partie le but, dans le sens où le Congrès a décidé d'ouvrir les sessions au public.

Parfois, la situation est devenue quelque peu conflictuelle, alors que les groupes d'industriels, les militants et les victimes prenaient le devant de la scène. Et les passions étaient fortes car pour certains, les enjeux semblaient élevés. Si le rapport influençait la politique, des estimations de risques plus élevées et des doses admissibles plus faibles pourraient s'en suivre. Avec des estimations plus faibles un relâchement des normes de protection pourrait s'ensuivre.

Vous savez tous qu'en 1947, la Commission des victimes de la bombe atomique a été créée à Hiroshima, elle est devenue plus tard la Fondation de la Recherche sur les Effets des Radiations [RERF], et son but était de documenter et de comprendre les effets à long terme de l'exposition [à la radioactivité]. L'étude vie entière initiale sur 120 000 survivants et l'étude sur la santé de 25 000 adultes ont continué sur une période de 65 ans jusqu'à aujourd'hui, et comme vous l'avez entendu à maintes reprises, elles fournissent des preuves convaincantes pour évaluer les risques de cancers radio-induits.

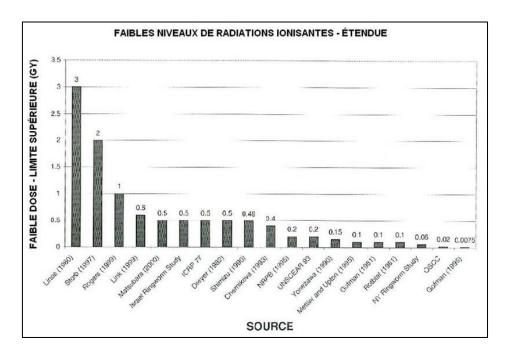


Voici le bâtiment de la Fondation de la Recherche sur les Effets des Radiations à Hiroshima. Elle est financée par les États-Unis et le Japon, elle dispose de 400 scientifiques travaillant sur une grande variété de projets, et lors d'une de mes visites là-bas - la visite a été provoquée par le sentiment d'un membre du Congrès que nous dépensions de l'argent inutilement sur ce projet à l'étranger, un comité international a donc été créé, dont je faisais partie - nous avons passé une semaine là-bas à étudier tous les projets, et nous avons été en mesure d'estimer qu'il s'agissait de l'une des études épidémiologiques les plus intéressantes et uniques que la planète ait jamais connue. Ainsi le financement s'est poursuivi.

Les survivants étaient répartis dans une large gamme d'âges. En 1995, 44 000 d'entre eux étaient toujours de ce monde, et en 2020, ils seront encore 14 000, et ils auront... ils avaient tous moins de 20 ans lorsqu'ils ont été exposés. Cette période va donc être très importante.

Vous pouvez vous demander "Pourquoi de faibles doses de rayonnement ?". L'une des réponses est que les effets des doses fortes et moyennes ont déjà été amplement démontrés au fil du temps.

Nous n'avons pas pu en arriver vraiment à une certitude sur les effets de l'exposition à de faibles doses par le passé. Ils ont été beaucoup plus difficiles à documenter. Et ceci est dû en partie au fait que l'acception du terme est étendue.



Voici un tableau que j'ai créé pour notre comité BEIR VII, et j'y ai noté 19 estimations différentes, toutes comportaient dans le titre de l'article "faibles doses de radiations", et tous avaient été publiés dans des revues à comité de lecture, et entre le haut et le bas du tableau les valeurs pouvaient être divisées par plusieurs centaines, de 3000 jusqu'à 20 millisieverts, et toutes étaient considérées comme de faible niveau.

Nous avons utilisé notre propre définition, issue d'un consensus entre le comité et les observateurs extérieurs. Il s'agissait de niveaux allant jusqu'à 100 mSv, les plus faibles doses avec des données pertinentes disponibles.

Je ne vais pas... je pense que vous êtes tous conscients qu'un sievert est égal à 100 rems

Nous avons défini les "faibles niveaux" de radiations comme une plage allant de près de zéro jusqu'à 100 milliSieverts (mSv).

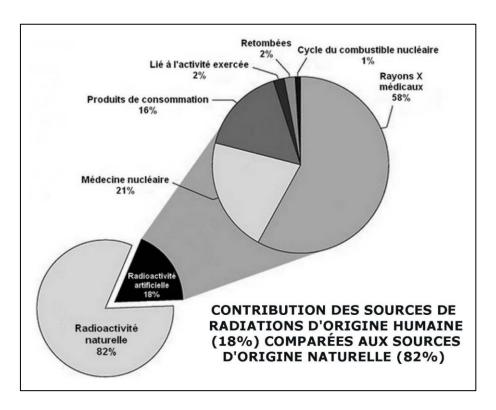
- ✓ de 30 à 40 fois l'exposition annuelle au rayonnement naturel ambiant
- ✓ 10 fois la dose reçue lors d'un scanner
- ✓ 1000 fois la dose d'une radio pulmonaire.

dans l'ancienne terminologie, une énergie d'un joule par kilogramme, mais les millisieverts comme nous le savons sont une mesure très courante de l'énergie déposée par les radiations

dans les tissus vivants. Et 100 mSv est environ égal à 10 rads ou rems dans l'ancienne terminologie, c'est environ 30 à 40 fois notre radioactivité de fond annuelle, de 3 mSv, et c'est environ 10 fois ce que produit un scanner, et 1000 fois une radiographie pulmonaire.



65 % des survivants de la bombe ont reçu une faible dose, c'est à dire inférieure ou égale à 100 mSv, pour autant que la dosimétrie ait pu être calculée. La plupart des radiations auxquelles nous sommes exposés proviennent de notre environnement naturel : l'air, la nourriture, le cosmos, la Terre, le gaz radon en tant que source principale. Cela représente 82 % du total, et c'est clairement le même schéma que vous avez vu auparavant, tandis que 18 % sont liés à l'activité humaine.



Et l'eau du robinet, le tabac, les matériaux de construction, les rayons X à usage médical et la médecine nucléaire en représentent la plus grande partie. Vous voyez cela ici, sous forme de

camembert et d'éclaté, et il est important de noter que plus de 300 millions de radiographies médicales sont effectuées chaque année, et plus de 120 000 millions de radiographies dentaires, et les scanners comme vous le savez ont contribué pour une bonne part aux examens de diagnostic à forte dose.

La dose efficace moyenne annuelle est de 50 millirems ou 0,5 mSv, mais certaines

Rayons X médicaux et dentaires procédures de diagnostic & doses moyennes

1985-1990, total annuel moyen d'examens médicaux : 1200 pour 1000

1985-1990, total annuel moyen d'examens dentaires : 400 pour 1000

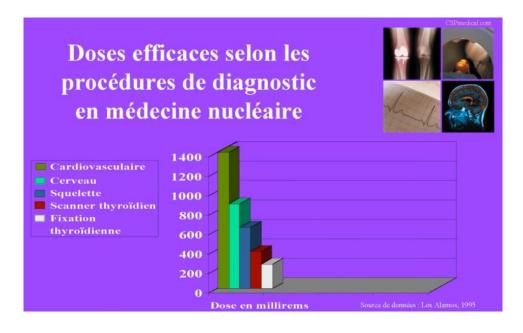
1980, dose annuelle moyenne effective par patient : 0,5 mSv

expositions sont beaucoup plus élevées, c'est à dire les examens gastro-intestinaux ou les angiographies, la radiologie interventionnelle, qui vont jusqu'à 8 mSv ou parfois plus.



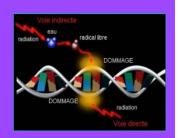
Comme je l'ai dit, les scanners ont été beaucoup utilisés, parfois régulièrement, et une grande inquiétude ici provient de leur utilisation chez les jeunes enfants lors d'un suivi, car la dose cumulée peut être assez élevée. Quand ils sont pratiqués de manière répétée au fil des ans, on a calculé qu'ils augmentent le risque de mortalité par cancer d'un taux de presque 1 sur 50. Les

examens radio-isotopiques sont donc non seulement très communs mais aussi sources de doses plutôt élevées. Ici on voit les études cardio-vasculaires et sur le cerveau, 14 millirems, 12 millirems ou 1400... désolé, 12 ou 14 mSv dans notre langage actuel. Mais que ce soit clair, nous sommes tous exposés.



Mécanisme d'induction du cancer

- ✓ Dommages à l'ADN
- ✓ Ruptures simple brin
- ✓ Ruptures double brin
- √ Changements oxydatifs des nucléotides de base
- ✓ Délétions de l'ADN; dommages aux gènes et chromosomes



À quelles conclusions le comité est-il donc parvenu ? L'une d'entre elles qui était évidente a été que le modèle linéaire sans seuil utilisé pour prédire le risque de cancer a été validé par le comité. Il n'y a aucune preuve qu'il existe un niveau en dessous duquel aucun dommage cellulaire ne se produit, et encore plus important, des

L'exposition augmente le risque de développer un cancer radio-induit. Pour ce qui est du mécanisme, c'est compliqué : l'ADN est endommagé, on parle de rupture simple ou double brin, de changements oxydatifs dans les nucléotides de base, les délétions de l'ADN et l'endommagement des gènes et chromosomes commencent alors, processus par lequel débutent les cancers.

Conclusions du comité BEIR VII

- → Modèle linéaire sans seuil de prédiction du risque de cancer validé
- → Pas de preuve de l'existence d'un seuil sous lequel ne se produise pas de dommage cellulaire

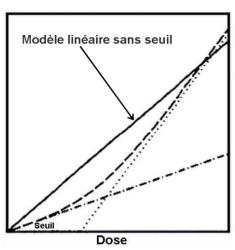
Effets des radiations

De hautes doses de radiations tendent à tuer les cellules, alors que de faibles doses tendent à endommager le code génétique (ADN)

Plus forte est la dose, plus tôt les effets des radiations apparaissent

doses de radiations tendent à tuer les cellules, et de faibles doses à endommager le code génétique. Plus la dose est forte, plus tôt les effets de la radioactivité apparaîtront.

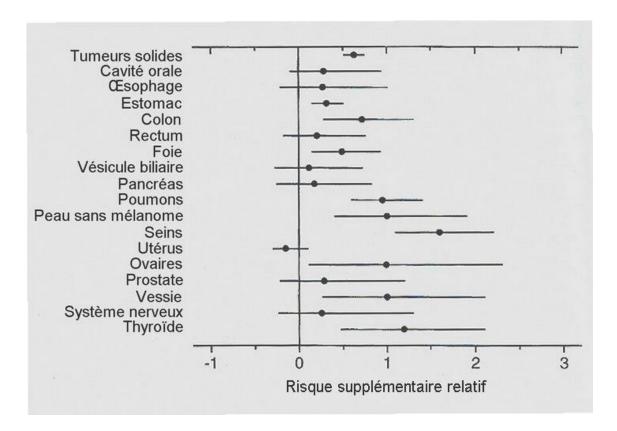
risques significatifs à vie ont été montrés. Nous savons que de fortes



En ce qui concerne le modèle, vous voyez ici la ligne droite du modèle linéaire sans seuil, et

Conclusions du comité BEIR VII

→ Une augmentation significative du risque pour la vie entière a été déterminée dans 12 cas, comprenant les cancers du poumon, du foie, du sein, de la prostate, de l'estomac, du colon, de la thyroïde et la leucémie. c'est de loin le meilleur modèle de travail auquel on soit parvenu à ce jour. Qu'en est-il de l'augmentation des risques ? 12 types comprenant les cancers du poumon, du foie, du sein, de la prostate, de l'estomac, du colon, de la thyroïde et la leucémie. Et l'excès de risque, si vous prenez par exemple le sein, est de presque 100 %.



Mais pour d'autres cas, il est bien supérieur à un niveau de 50 %. Le nombre de cas de cancers supplémentaires liés à une exposition à 100 mSv à l'âge de 30 ans, puis ayant atteint 60 ans, 800 chez les hommes – ce sont des chiffres bruts – 1300 chez les femmes, et cela corrobore ce que vous avez entendu plus tôt dans l'après-midi sur le différentiel dans l'occurrence de tumeurs chez les hommes et les femmes.

Cas de cancer supplémentaires pour 100.000 personnes exposées (Exposées à 30 ans, ayant atteint l'âge de 60 ans)		
	TOUS LES CANCERS SOLIDES	
	Hommes	Femmes
Cas suppl. pour une exposition à 100 mSv	800	1300
Nombre de cas en l'absence d'exposition	45.500	36.900
Morts supplémentaires suite à l'exposition	410	610
Nombre de morts en l'absence d'exposition	22.100	17.500

Depuis notre rapport, il y a eu nombre d'études épidémiologiques importantes, l'étude des 15 pays en particulier, 2006 446 000 en travailleurs du nucléaire, et l'évidence claire d'une augmentation du taux de mortalité par cancer de 1 à 2 %. Elle a été conduite par Élisabeth Cardis en France, avec la collaboration de nombreuses autres personnes.

446.000 travailleurs du nucléaire :

15 pays

Augmentation des décès par cancer :

1 à 2 pour cent (2006)

Rivière Techa:

Faibles doses, exposition à de faibles débits de dose

Risques de cancer supplémentaires:

3 pour cent (2007)

L'étude sur la rivière Techa est un exemple où une rivière contaminée pleine de déchets du centre de production nucléaire de Mayak a causé une nette augmentation du taux de cancers de 3 %.

Et l'étude anglaise, ça devait être 175 000 travailleurs du nucléaire avec de nouveau une exposition prolongée et un risque plus élevé. Et puis la dernière que je vais mentionner est l'étude combinée d'après 2002 de 12 études épidémiologiques qui a vraiment confirmé les conclusions de base de BEIR VII.

175.000 travailleurs du nucléaire au Royaume Uni :

Irradiation prolongée

Risque plus élevé (2008)

Étude unifiée post-2002:

12 études

Irradiation prolongée

Risque plus élevé (2009)

Nous pouvons maintenant observer cette différence de mortalité induite chez les femmes, de 37,5 % plus élevée que chez les hommes, des enfants comparés aux adultes, de 3 à 4 fois plus de risques de cancer, avec les fillettes ayant un risque presque 2 fois plus élevé que les garçons. Il y a des approches compensatrices comme celle d'Hornicek dont vous avez entendu parler, l'intérêt

pour l'effet de voisinage, des mesures d'adaptation que nous savons avoir été documentées, et l'instabilité génomique. Mais une observation qui fait l'unanimité est que tous les chiffres produits sont sujets à un certain niveau d'incertitude.

Femmes



Risque de mortalité par cancers radio-induits plus élevé de 37,5% en moyenne chez les femmes que chez les hommes pour les tumeurs solides.

Jeunes enfants

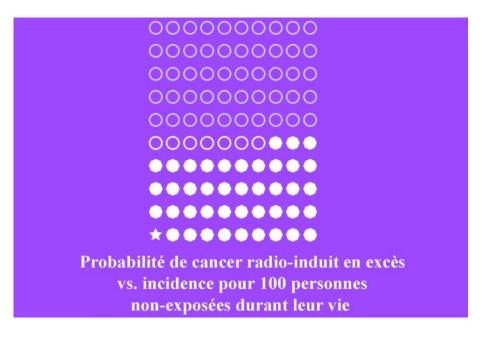


L'exposition des enfants, comparés aux adultes, multiplie le risque de cancer par 3 ou 4.

Le risque pour les fillettes est presque le double de celui des garçons.

A faibles doses, le risque, bien qu'augmenté, est relativement petit, un cancer de plus sur 100 personnes exposées au cours de leur vie. La mortalité, par rapport à l'incidence, serait de l'ordre de la moitié.

Donc les faibles doses, et ce sera vraiment ma conclusion, les faibles doses augmentent le risque, mais ce n'est pas un risque très élevé, c'est un risque certain. Quand l'exposition à vie augmente, le risque lui-même augmente : il y aura un cancer de plus sur 100 individus, mais il y aura aussi un grand nombre de ce qu'on appelle les cancers d'origine naturelle. Et cela a été l'un des grands problèmes de l'épidémiologie des radiations, c'est à dire la difficulté à extraire le signal utile du bruit de fond.



Alors que des niveaux élevés d'exposition à la radioactivité peuvent augmenter la probabilité de maladie cardiaque ou le risque de maladie cardiaque, aucun impact des faibles niveaux que nous avons étudié n'a pu être trouvé. Et nous avons été incapables de détecter la présence d'effets génétiques dans la descendance des survivants de la bombe A. C'est en quelque sorte contraire aux études chez les animaux qui ont montré qu'une augmentation des mutations cellulaires pouvait être transmise à leur descendance.

Pas d'impact des faibles doses sur les maladies cardiaques, au contraire des fortes doses.

Pas d'effet génétique défini chez les descendants des survivants de la bombe A.

Ce fut donc un comité équilibré et réfléchi, avec beaucoup de compétence, beaucoup de domaines différents, et beaucoup de controverses. Un des membres ne croyait clairement pas, du moins au début, que les faibles doses de radiations puissent avoir un quelconque effet sanitaire sur les sujets humains, mais le débat a continué d'avancer et les témoins ont été un

élément majeur pour permettre d'arriver à un consensus.

"Une étoile, malgré sa bonne volonté, ne peut aider la lune."

Proverbe chinois

J'ai donc commencé avec la lune, et je fais finir avec un proverbe chinois : "Une étoile, malgré sa bonne volonté, ne peut aider la lune." Et mille étoiles ne font pas une lune. Nous n'aurons donc jamais toutes les réponses à nos questions. Et je dois dire que l'un d'entre nous était si passionné par la recherche qu'il a

envoyé deux de ses enfants à l'École du dimanche [catéchisme] et gardé les deux autres à la maison comme sujets témoins. [Rires] Mais il n'est toujours pas parvenu à la vérité. [Rires]

Merci pour votre attention. [Applaudissements]

Transcription : Odile, Kna Vérification : Odile Traduction : Kna Relecture : Odile

Symposium de New York, 12 mars 2013 Les conséquences médicales et écologiques de l'accident nucléaire de Fukushima

Discours de clôture



par Helen Caldicott, médecin, pédiatre, fondation Helen Caldicott

Je suis épuisée, et Mali est encore plus fatiguée et, à ce propos, je tiens à remercier officiellement Mali Lightfoot, qui a de fait réellement permis la tenue de ce symposium. [Applaudissements et vivats] Elle a été magnifique sur les détails de l'organisation, alors que ça n'est pas ma tasse de thé. J'avais une idée des grandes lignes du projet, et nous l'avons réalisé.

J'ai fait cela pour deux raisons : un, car j'étais tellement agacée et frustrée par l'arrogance et l'ignorance des médias sur la radiobiologie après Fukushima, spécialement par George Monbiot dans le Guardian, qui ne connaissait rien à propos des émetteurs internes ou quoi que ce soit, et qui répétait que personne n'était tombé raide-mort, et qui continue à le dire.

J'ai alors pensé qu'il convenait de mettre en place un genre de conférence médicale de deux jours, comme une école de médecine, pour enseigner suffisamment d'éléments fondamentaux de radiobiologie, c'est pourquoi j'ai réuni ce symposium, pour sensibiliser les médias. Malheureusement, on a eu certains de leurs représentants ici, mais nous aurions pu en avoir beaucoup plus, cela ne les intéresse donc pas encore beaucoup, et je suppose que je dois dire... Les médias américains se soucient vraiment des Américains, comme une petite fille tombée dans un puits ou ce genre de choses, et il a été intéressant de noter que lorsque les marins américains ont abordé ce point, c'était très pertinent, car ils sont Américains. Et je ne pense pas que les gens dans ce pays peuvent tellement extrapoler vers le sort des Japonais.

Premier point, et deuxièmement, quand l'accident de Tchernobyl s'est produit, je me souviens que j'étais au téléphone dans un aéroport du Texas, parlant à un commentateur de la radio ABC, qui a dit : "Eh bien, ce ne sont que les Russes..." [brouhaha dans la salle] Et j'ai été absolument sidérée. Je l'ai dit, je suis un médecin, et chaque vie humaine est précieuse. Donc cette attitude égocentrique prévalait, et elle prévaut aujourd'hui. Pas parmi vous, mais parmi les médias, et c'est ici en quelque sorte la capitale des médias, certainement des États-Unis et

en fait du monde, car c'est ici que se trouvent les Nations Unies, avec des représentants des médias du monde entier. Et nous sommes dans une situation très grave.

Je veux... Arjun Makhijani, qui a été évoqué à plusieurs reprises, a écrit une note pour qu'elle soit lue et je vais le faire, mais je tiens à dire que j'ai tenu un symposium intitulé "Énergie nucléaire et réchauffement climatique" il y a environ sept ans, et David Freeman était là. Et nous avons eu des scientifiques de tous bords, pour l'énergie nucléaire, contre l'énergie nucléaire, pendant deux jours. C'était une excellente conférence. Et à la fin, David Freeman que je n'avais jamais rencontré auparavant, s'est levé et a dit : "Nous pouvons obtenir toute l'énergie dont nous avons besoin aux États-Unis sans carbone et sans nucléaire !" Et j'ai dit "David, vous plaisantez !". Je veux dire que je ne pouvais pas le croire. Et il a répondu "Oui, nous pouvons le faire !" J'ai alors réuni les fonds et commandé une étude à Arjun. Il était également sceptique, c'est un physicien. Et il a produit une étude absolument remarquable intitulée "Sans carbone, sans nucléaire" [Carbon Free, Nuclear Free], où il a montré qu'en fait d'ici 2050, mais c'est maintenant 2030, et probablement plus tôt encore, l'Amérique pourra se passer du carbone et du nucléaire. Et nous soutenons ainsi la vision de David, qu'il a eue vous savez depuis... il était avec Jimmy Carter, et Nixon. [Applaudissements]

Je veux donc rendre hommage à David pour cette vision, et sur ce point, je dirais que quand l'Amérique a été attaquée à Pearl Harbor, par Dieu, il n'a fallu qu'environ 9 mois pour convertir chaque industrie à la fabrication d'armes. Vous ne pouvez pas me dire qu'on ne peut pas faire la même chose en 9 mois à un an, convertir vous savez toutes ces industries à fabriquer des panneaux solaires, et en mettre sur chaque maison en Amérique comme en Allemagne. J'en ai vu partout en Autriche, l'Allemagne n'est pas très ensoleillée, mais vous n'avez pas besoin de tant de soleil pour produire de l'énergie solaire. Et avoir des éoliennes partout dans le pays. Comme il a été dit, il y a assez de vent à l'ouest du Mississipi pour fournir trois fois l'énergie dont cette région a besoin actuellement. Nous devons améliorer les réseaux, c'est facile ! Où est le FDR [Franklin Delano Roosevelt] qui nous mènera vers la raison et la survie ? Je vois que ce n'est pas ce qui passe dans ce Congrès, qui est pathétique, je vois que ce n'est pas le cas avec Obama, qui est maintenant un prisonnier - ou peut-être l'a-t-il toujours été - des corporations.

Alors, comment avoir une révolution, qui stimulerait cela ? Eh bien, laissez-moi vous parler d'une révolution, que nous avons connue dans les années 80. Quand je suis venue ici pour la première fois en 1978, presque tous les Américains à qui j'ai parlé me disaient qu'il valait mieux être mort que rouge. J'ai dit "Pardon ?", ils ont répondu "Non, on ne veut pas être communistes !" J'ai demandé "Qu'en est-il des Pygmées en Afrique ?", et ils m'ont répondu - c'est la vérité - qu'ils ne veulent pas devenir communistes non plus, et qu'ils préféreraient avoir une guerre nucléaire plutôt que d'être communistes. C'était une psychose de masse, ce pays était psychotique. [Depuis l'auditoire : Il l'est encore ! - Rires] En tous cas, je pensais que c'était de la folie, aussi j'ai fondé Physicians for Social Responsibility, [Médecins pour une responsabilité Sociale] nous avons recruté 23 000 docteurs, et nous avions 153 sections. Je leur ai appris comment s'adresser aux médias et parler de cela, comment écrire des lettres et des articles d'opinions indépendants. Et nous avons littéralement inondé les médias avec les conséquences médicales de la guerre nucléaire, en commençant par un symposium à Harvard, où nous avons eu de formidables enseignants, y compris nombre des anciens collègues du projet Manhattan : George Kistiakowski, Viki Weisscopf, Philip... quel est son nom ? En tout

cas, je ne me souviens plus... Morrison, oui. Et ils ont parlé en fait de leur culpabilité d'avoir construit des armes nucléaires, et nombre d'entre eux se sont consacrés à l'énergie nucléaire car ils pensaient qu'elle allait arranger les choses et soulager leur faute, mais ils ont tous emporté dans leur tombe une énorme culpabilité.

Et ce symposium était intéressant car après-coup, les médias ont dit : "Pourquoi ces médecins parlent-ils de guerre nucléaire ? C'est un problème politique !" Et nous avons dit "Non, c'est en fait médical." Cette guerre nucléaire causera l'épidémie fatale à la race humaine. Et ils ont commencé à le penser. Et l'archevêque de Boston se levait le matin et dans le Boston Globe il y avait une carte de Boston avec des cercles concentriques de destruction, vaporisation de tout le monde jusqu'à 5 miles [environ 8 km], brûlures au troisième degré sur 20 miles [environ 32 km], un holocauste de 3000 miles carré en train de brûler [environ 4800 km²], et l'archevêque disait "Je ne pense pas que Jésus aimerait ça..." [Rires] Puis nous avons fait le tour de la plupart des capitales des États où nous avons tenu des colloques, des gens revendaient des tickets au marché noir à l'université de Seattle. Il y a eu un grand symposium à Los Angeles, qui a beaucoup retenu l'attention des médias, et les gens ont commencé à réfléchir à ce sujet.

Donc, après environ deux ans ainsi, - j'avais un agent à Hollywood qui travaillait pour moi bénévolement - je n'avais pas... Les médias ne voulaient pas mettre en avant un docteur ennuyeux, australien, dans une tenue de tweed, pour parler des effets médicaux de la guerre nucléaire. Je veux dire que cela aurait rebuté tout le monde, et ils n'auraient pas acheté leur crème contre les hémorroïdes, ou la colle pour fixer leurs dentiers, ou ces pilules contre l'impuissance. Vous devez garder le public heureux pour qu'il achète les trucs dont ils font la réclame. Alors l'agent a dit "Regardez, je vous donne Lily Tomlyn et Sally Field [actrices américaines], si vous prenez Helen Caldicott." Alors ils ont aimé ça, elles étaient en quelque sorte l'hameçon auquel j'étais accrochée.

Quoi qu'il en soit, je vais vous raconter la première fois je pense où j'ai fait Donahue [The Phil Donahue Show], pendant une heure. Et Lily, je suis arrivée à ce moment-là, Lily parcourait le corridor - elle est très intelligente - lisant ses notes pour qu'elle puisse en parler ensuite. Sally était assise là, avec ses cheveux frisés et bien maquillée. Au moment où je suis entrée en scène, après une demi-heure, Lily avait couvert l'ensemble du sujet, elle avait tout fait. Mais c'était une merveilleuse façon d'éduquer les gens, et c'est ce que nous avons fait avec PSR. [Physicians for Social Responsibility]

Nous avons créé une révolution, de sorte qu'au bout de cinq ans, partant d'une majorité de gens soutenant le concept de "plutôt morts que rouges", 80 % des Américains étaient devenus des opposants à la guerre nucléaire. J'ai rencontré Reagan à la Maison Blanche et ai rapidement établi une relation médecin-patient avec lui [Rires], je lui ai tenu la main, nous avons passé une heure et quart ensemble, et j'ai estimé son Ql à une moyenne de 100. Puis je suis sortie et j'ai dit que je pensais qu'il allait être victime de la maladie d'Alzheimer, ce qui a été le cas. Mais c'était intéressant car je pensais que je n'arriverais à rien avec cet homme, il ne comprenait rien, les chiffres qu'il avait étaient inexacts, il ne comprenait pas la technologie. Mais après cela, il a commencé à dire que la guerre nucléaire ne doit jamais être menée, et ne peut jamais être gagnée. Et il a commencé à travailler avec Gorbachev, qui avait vu des médecins à la télévision à Moscou parler des effets de la guerre nucléaire, ce qui a fait que

Gorbachev a changé d'avis.

Nous avons eu un million de personnes dans Central Park, des lesbiennes noires de Harlem, des chrétiens du sud, des baptistes, des mormons de Salt Lake, tout le monde arrivait, et encore, et encore, il a fallu la journée entière pour avoir un million de personnes à Central Park, la plus grande manifestation je pense dans l'histoire de ce pays. Puis ils ont fini par se réunir autour de nous en ont commencé à parler, c'était Reagan, de la guerre dans l'espace, la guerre des étoiles, la défense anti-missiles, tous ces trucs. Vous savez, vous avez un bouclier jaune au-dessus de l'Amérique, sur lesquels les missiles rebondissent, boink, boink ! Il pensait que ça pourrait aider l'Amérique. Mais nous sommes devenus si puissants que l'ensemble de la population américaine soutenait l'élimination des armes nucléaires, et ainsi la guerre froide a pris fin, ce qui a été le résultat de ce travail, et de la compréhension par Gorbachev des effets médicaux de la guerre nucléaire.

C'était la seconde révolution américaine. Elle a pour sûr été sage, pacifique, gandhienne, et c'est l'éducation qui a permis cela. Donc comment... Et j'ai été au Congrès, et Tip O'Neil, un charmant garçon de Boston, est venu et a dit – il était président du Congrès : "Que puis-je faire pour vous Docteur ?", car il savait que 80 % de la population était derrière nous, c'est cela la puissance politique. C'est cela le poids en politique. Et j'ai répondu "Tip, je veux que vous passiez notre film, *La dernière épidémie*, sur chaque poste de télévision du Congrès". Et il l'a fait. Et quand Tip a pris sa retraite, il a dit que les deux plus importantes choses qu'il ait jamais faites au Congrès ont été le gel des armes nucléaires, qui est passé – Ed Markey et moi-même avions travaillé là-dessus – et la défense des sœurs de Maryknoll qui ont été tuées en Amérique centrale.

Bon... la seule façon de faire changer ce pays, comme le disait Jefferson : "Une démocratie éclairée va se comporter de manière responsable." Je vois ces jeunes sur leurs téléphones portables, parcourant leurs tweets et Twitter en marchant, s'envoyant des courriels... Ils ne lisent pas les journaux, ils ne regardent pas les infos, ils ne comprennent pas l'âge nucléaire dont ils héritent. Ils héritent de quantités massives de déchets radioactifs qui vont fuir dans le futur, entrer dans la chaîne alimentaire, et au fil du temps induire des épidémies de cancers, de leucémies et de maladies génétiques, et toujours plus de malformations congénitales ! Vous pouvez imaginer nos descendants se réveiller le matin, avec la nourriture déjà radioactive, le lait maternel radioactif, les bébés naissant déformés parce qu'ils sont exposés à des rayonnements in utero, ce que nous avons entendu du Dr Wertelecki, et ayant le cancer à l'âge de 6 ans, car ils sont exposés très tôt ou in utero. [Silence, elle pianote des doigts sur le bureau...]

Voilà l'héritage que nous laissons à nos descendants. Et nous pouvons parler pendant des lustres des accidents nucléaires qui sont graves, mais le problème le plus important ce sont ces déchets radioactifs, qui s'entassent partout dans le monde, que personne ne sait où mettre, nous ne le savons pas, et nous ne le saurons jamais ! J'ai débattu avec l'industrie nucléaire pendant 42 ans, et ils disent "Ne vous inquiétez pas, nous sommes de bons scientifiques, nous trouverons les solutions pour les déchets radioactifs." Ils n'y sont pas parvenus. Je veux dire qu'ils sont comme des chirurgiens, vous savez : on ne nettoie pas une fois qu'on a fini, on laisse les infirmières se charger du nettoyage. On ne s'intéresse pas aux déchets que nous créons, nous sommes arrogants. Et ils sont donc ainsi : ils sont intéressés

par la construction de bombes, par la conception de centrales nucléaires, tout cela est tellement excitant ! Donc... je leur ai dit, c'est comme si j'annonçais à un patient : "Désolée, vous avez un cancer du pancréas, c'est ce que montre le scanner, et votre pronostic de survie est probablement de 6 mois, mais ne vous inquiétez pas, je suis un excellent médecin, en l'espace de 20 ans, j'aurai trouvé le remède." Mais il n'y aura jamais de remède au stockage des déchets radioactifs.

Nous sommes donc dans une situation très, très, TRÈS grave, et comme le montrent les travaux de Tim Mousseau, nous ne sommes pas les seuls à posséder des gènes, et à être victimes de malformations congénitales. Toutes les plantes et les animaux ont des gènes, et ce que nous faisons avec ces déchets radioactifs, ou quand des réacteurs fuient ou quel que soit le problème, c'est produire des modifications génétiques obligatoires, aléatoires, et éternelles!

Presque toutes les mutations dans les gènes sont délétères et créent la maladie, bien que les rayonnements soient cause d'évolution, certains poissons ont développé des poumons, les oiseaux ont développé des ailes, et cette incroyable créature, que nous sommes, a évolué. Je pense que nous sommes une évolution aberrante, en fait. Le fait est que la plupart des mutations sont nuisibles, et vous savez que je l'ai dit pendant des années, Nous portons tous plusieurs centaines de mutations délétères dans nos gènes. J'ai toujours paradé, et je viens juste d'apprendre que je suis porteuse d'une maladie appelée hémochromatose, qui est une récessive mendélienne. Mon ex-mari est porteur du gène, et notre fils a été diagnostiqué positif pour l'hémochromatose, qui est une aberration dans le métabolisme et le stockage du fer, vous ne pouvez excréter le fer, il est stocké dans le muscle cardiaque et dans le foie, ce qui peut causer des choses très désagréables. Il est traité par saignée, un litre ou deux ou trois tous les deux mois, et son taux de fer a baissé.

Il n'y a eu aucun signe d'anomalies génétiques après Hiroshima. Vous savez, cela peut demander 20 générations avant que des gènes récessifs ne s'expriment. 20 générations avant que deux gènes se rejoignent et causent un diabète, une fibrose kystique, [?], des anomalies innées du métabolisme... il y a plus de 2600 maladies décrites comme étant génétiquement transmissibles. Peu d'entre elles sont dominantes, en d'autres termes se déclarant à la prochaine génération, sauf le nanisme achondroplasique, qui est dominant. J'ai vu une famille à l'hôpital pour enfants d'Harvard, la mère était une naine achondroplasique, le père était normal. Ils avaient 6 enfants, 5 d'entre eux étaient des nains achondroplasiques, c'est donc à chaque fois un tirage au sort lors de la conception.

De nombreux gènes dominants sont mortels, et les bébés sont avortés. La plupart des mutations sont récessives, et comme nous ne serons pas en vie pour voir ce que ça donnera, nous ne le savons pas. Nous disons que nous ne le savons pas, mais si nous regardons les expériences de Moore avec les mouches des fruits, les drosophiles en 1927, il a irradié des drosophiles, qui se reproduisent en quelques jours, vous avez ainsi des centaines de générations, et vous pouvez voir la progression d'un gène qui cause une aile tordue, qui est transmis de génération en génération en génération, c'est la progression génomique. Nous le savons depuis toujours, il a eu le prix Nobel pour cela, je l'ai appris à l'école de médecine en 1956. Nous savons! Et donc tous les "Nous ne voyons rien chez les survivants d'Hiroshima et de Nagasaki"... on ne s'attend pas à le voir, c'est une chose stupide à dire, même

médicalement parlant.

Donc... nous sommes confrontés... je suppose, à la fin de la planète, de la vie sur Terre. J'ai demandé une fois à Carl Sagan "Pensez-vous qu'il y ait d'autres vies dans l'univers ?" Il est resté longtemps silencieux, puis il a dit "Non." J'ai dit "Pourquoi non ?", et il a répondu "Parce que si d'autres espèces avaient atteint notre stade d'évolution, elles se seraient autodétruites."

Nous voici donc sous l'emprise du réchauffement climatique, nous avons eu en Australie les journées les plus chaudes que nous ayons jamais connues, il y faisait 120 ou 124 °F l'autre jour [48-51 °C], j'ai pensé que j'allais mourir. Nous étions au milieu d'une forêt d'eucalyptus qui explosaient sous l'effet de la chaleur, les incendies sautaient plusieurs kilomètres quand les cendres retombaient. Il y avait un incendie à 35 km de nous, le vent soufflait à 100 km/h vers nous. Nos sacs étaient faits, vous savez les photos, les passeports, tout était prêt pour évacuer, la maison aurait disparu. C'est terrifiant! Et non seulement nous avons ces incendies de brousse partout en Tasmanie et des maisons perdues, des personnes tuées en Nouvelles-Galles du Sud avec ces vagues de chaleur terribles, mais nous avons maintenant des inondations. D'énormes inondations dans le Queensland, des gens qui meurent, emportés dans leur voiture. C'est le réchauffement climatique, et j'ai écrit à ce sujet en 1991 dans "If you Love this Planet" [livre "Si vous aimez cette planète"], ces prédictions étaient alors déjà là, et stupidement j'ai pensé que tout le monde allait lire le livre, et que j'allais ainsi régler le problème! En attendant, nous exportons du charbon australien vers la Chine comme s'il n'y avait pas de lendemain. Ils peuvent à peine respirer là-bas.

J'ai souvent dit vous savez que les gens achètent de l'eau en bouteille, des bouteilles en plastique contenant du bisphénol A et des phtalates, qui sont cancérigènes et des mimétiques hormonaux. L'eau sort d'un robinet, pas de bouteilles en plastique. Il y a une île dans le Pacifique, de deux fois la taille du Texas, constituée de déchets de plastique. Il se fragmente en petits morceaux que les poissons avalent, les oiseaux qui mangent le poisson mangent aussi le plastique, les albatros le donnent à manger à leurs petits qui en meurent. Et nous produisons encore plus de plastique, plus de plastique, plus de plastique et plus de plastique, et nous n'y réfléchissons jamais. Mais c'est une autre histoire. Donc j'ai toujours dit que bientôt ça sera assez grave pour qu'on achète des bouteilles d'oxygène pour respirer. C'est ce qu'ils font maintenant à Beijing. Des bouteilles d'oxygène... [soupir]. Nous sommes vraiment fous!

Donc comme l'a dit David, nous devons cesser de brûler du charbon, MAINTENANT! Cette fracturation [hydraulique] est une folie car comme il l'a souligné, elle arrive à environ 90 %, car je suis sûre que plus de 2 % s'échappent de ces puits de fracturation. Charbon! Pétrole! Pétrole: tout le monde conduit ces grands chars d'assaut, et ils emmènent leurs petites filles à la danse dans des tanks! J'ai demandé une fois à un gars de chez General Electric "Mais que diable pensez-vous que vous faites?", et il a répondu "Eh bien, on fait de l'argent." Donc le vrai dieu dans ce pays c'est maintenant l'argent. Soyons francs, ce n'est pas Dieu, personne ne croit vraiment en Dieu, ils croient juste à faire plus d'argent. Oh, ils vont à l'église pour apaiser leur conscience, ou à la synagogue, mais c'est l'argent. L'argent ne fait pas tourner le monde, l'argent est en train de tuer la Terre.

Je reviens à ce que Mary [Olson] a déclaré aujourd'hui, à savoir que 51 à 52 % d'entre nous sont des femmes, et nous sommes des mauviettes, et nous ne prenons pas position. Nous avons les bébés, nous avons les hormones pour nourrir la vie, l'ocytocine, la progestérone et les œstrogènes, pourtant nous prenons du recul et laissons faire les hommes. Regardez le Congrès, plein d'hommes stupides vous savez, qui essayent d'interdire l'avortement et le contrôle des naissances, et les mammographies, je veux dire : comment osent-ils ? Ils n'ont aucun droit, et où sommes-nous ? Nulle part.

Nous pouvons résoudre le problème du réchauffement climatique : nous pouvons stopper l'exploitation du charbon, la fracturation hydraulique, nous pouvons cesser... Vous savez comme l'a dit David, tous les parkings en Amérique devraient être couverts de panneaux solaires, où viendraient se brancher les voitures électriques, nous aurions donc des véhicules électriques. J'ai été dernièrement en Californie, où il n'y a guère de panneaux solaires sur les maisons. Chaque maison en Amérique devrait en être équipée. Vous ne pouvez pas me dire que les Américains ne sont pas intelligents, c'est ainsi que vous êtes devenus riches au départ. Oui vous aviez certaines ressources naturelles, mais aussi beaucoup d'ingéniosité. Mais maintenant, tous vos emplois sont partis en Chine. Vous ne trouvez rien ici qui soit fait en Amérique, tout est fabriqué en Chine, donc pas étonnant, il n'y a pas d'emploi. Mais par Dieu, vous pourriez vous y mettre! Vous pouvez vraiment montrer à la terre entière ce qu'une nation responsable en termes d'énergie peut faire, et devenir la superpuissance de l'énergie dans le monde, facilement! Et il est vrai que nous gaspillons jusqu'à 30 % de l'électricité, c'est ce que vous faites, vous laissez tout allumé, tout le temps! Ce qu'on pense avoir le droit de faire est parfois incroyable!

En Australie nous devons tourner un bouton pour éteindre la lumière mais vous n'avez pas besoin de débrancher. Donc, nous pouvons économiser... Je veux dire, si tout le monde cessait d'utiliser des sèche-linge, vous pourriez économiser presque la même quantité, ou un peu moins, que ce que produit l'énergie nucléaire. Des sèche-linge fabriqués par General Electric, qui fabrique des centrales nucléaires, donc vous devez avoir un sèche-linge pour utiliser l'électricité qu'ils veulent vous vendre, et ils fabriquent aussi des armes nucléaires. Je n'ai jamais utilisé, je n'utilise pas de sèche-linge, j'étends mon linge au soleil. Mais il y a une loi à Atlanta qui vous interdit de le faire, car madame Martin à côté pourrait voir vos soutifs et vos culottes, et c'est assez inconvenant... C'est ridicule, mais ridicule! Et les sécher à côté du fourneau en hiver, c'est simple vous savez, si facile.

Demandez aux gens d'où provient leur électricité, ils n'en ont pas la moindre idée! Vous passez par ce genre de portes, [elle mime des portes automatiques coulissantes] ce sont les portes du réchauffement climatique ou les portes cancérigènes. Nous devons réfléchir à la façon dont nous vivons: nous n'utilisons pas l'escalier, nous prenons un escalator, l'escalator du réchauffement de la planète. Donc nous nous tuons nous-mêmes... pour nous tuer encore mieux. Donc, nous pouvons résoudre le réchauffement climatique. Et nous avons besoin... nous avons besoin d'éduquer les gens à travers les médias, les médias déterminent le sort de la Terre. De même, nous pouvons fermer tous les réacteurs, il y a tellement de données et de preuves. Les médecins en particulier doivent de nouveau s'exprimer dans les médias, pour apprendre aux gens les conséquences de l'énergie nucléaire.

Et enfin, l'Amérique et la Russie possèdent 97 % des bombes à hydrogène dans le monde,

chacun en a un millier en état d'alerte permanente, avec un temps de décision de 3 minutes pour Reag... hum non, pas Reagan, qui est-ce - Obama, et Poutine. Les Chinois s'emploient à pénétrer le système d'alerte anticipée, ils disposent de 1000 hackeurs légitimes par jour... Je ne sais pas comment nous sommes encore là.

Pourquoi menacent-ils toujours de faire sauter la planète ? Eh bien, c'est ce que nous devons regarder, l'étiologie, quelle est la cause de ces comportements aberrants et de cette psychologie. Il n'est pas question du nombre de bombes qu'il y a, vous le savez nous avons tendance à compter l'argent, nous comptons les bombes, les déchets radioactifs et tout le reste. Observons quelle psychologie, ou quelle pathologie détermine ces situations, nous pouvons abolir les armes nucléaires.

Obama a besoin de notre aide, mais les Américains sont devenus si passifs... Maintenant quand je dis que vous dépensez mille milliards de dollars [environ 800 mds d'€] à tuer, une tuerie socialisée, c'est ce qui se passe au Pentagone, et vous n'avez même pas un système de soins médicaux gratuits ? En Australie, c'est gratuit : vous allez à l'hôpital où vous avez une opération décente, vous restez là 6 jours, et ça ne coûte rien. C'est ce qu'on appelle une société civilisée, non ? [Applaudissements]

Eh bien, nous devons donc bouger, mais le plus important est de faire passer des gens comme David à la télévision, pourchassant le démon en chacun, et peut-être Herb [Abrams] pour apporter un peu de mise en situation, et apprendre aux gens ce qui se passe. Et les médecins doivent mettre les pieds dans le plat car cette situation, la guerre nucléaire, causera l'épidémie terminale pour la race humaine, ainsi que le réchauffement climatique au cours de ce siècle, et l'énergie nucléaire jusqu'à la fin des temps.

La Terre est dans l'unité de soins intensifs, gravement malade, et nous sommes tous maintenant les médecins de la planète mourante. Et à moins qu'on ne bouge et qu'on consacre toute notre vie à la sauver... nous ne laisserons rien à nos enfants. [Silence...] Et je pense qu'il est terriblement important de revenir à là où nous vivons vraiment, à qui nous aimons vraiment, que faisons-nous pour sauver notre enfant ? Allons-nous y consacrer notre vie, comme une lionne ou un lion protégeant ses petits ? Oubliez toutes les données, les chiffres et autres, écoutez votre intuition, et vous saurez ce que vous avez à faire.

Je vais juste vous lire ce que dit Arjun (il a dit certaines choses que je ne lirai pas) :

"Le gouvernement japonais a proposé de permettre des doses allant jusqu'à 2 rems par an pour les écoliers, affirmant que le risque était inférieur ou au moins tolérable. Une exposition à ce niveau pendant cinq ans, 10 rems, pour une fille à partir de l'âge de 5 ans créerait une incidence du cancer d'environ 3 %, en utilisant les estimations de risque du rapport BEIR VII." Maintenant, imaginez que vous êtes un parent au Japon, essayant de décider d'envoyer vos filles dans une telle école. Environ 30 % de chaque groupe de cent filles finiront par développer un cancer à un moment donné de leur vie. 30, et juste un sera attribuable à l'exposition dans l'école de Fukushima, selon le rapport BEIR VII. Mais personne ne comprendrait si le cancer est attribuable à l'exposition à l'école, ni les bureaucrates du gouvernement japonais s'occupant de la radioactivité. Pourquoi est-il difficile de comprendre qu'alors que le risque de contamination à l'école serait de 1 sur 30, la proportion de parents frappés par le doute et la culpabilité serait proche d'un sur trois ? Vous pardonneriez-vous jamais si vous aviez pris la

décision d'envoyer votre fille à l'école ? Ou votre fils ? Bien que l'attribution des risques à Fukushima soit inférieure à ceux que connaissent les filles, cela concerne les garçons. En raison de la longue période de latence de la plupart des cancers, vous seriez sûrement effrayé même si aucun cancer n'est encore apparu.

Le Pentagone a compris cela quand un groupe de travail Interarmées de l'État-major a évalué la contamination importante produite par l'essai nucléaire souterrain de juillet 1946, le test Baker à Bikini, pour son utilité en temps de guerre. Voici une citation du rapport de 1947 : "Parmi les survivants dans les zones contaminées, certains seraient condamnés par la maladie des radiations en quelques heures, pour certains en jour, et certains en années. Mais ces zones, de tailles et de formes irrégulières - c'est le gouvernement qui écrit cela - telles que le vent et la topographie pourraient les former, n'auraient pas de frontières visibles. Aucun survivant ne pourrait être certain de ne pas figurer parmi les condamnés." Et donc cela ajouté à la terreur du moment, des milliers de gens seront frappés par la peur de la mort, et l'incertitude du moment de son arrivée, c'est ce qui se passe à Fukushima et bien sûr autour de Tchernobyl. Comparez par vous-même avec les conséquences de Fukushima et la situation désespérée des parents.

Puis Arjun parle de la possibilité d'utiliser d'autres sources d'énergie :

"Nous pouvons faire mieux que fabriquer du plutonium juste pour faire bouillir l'eau, ou polluer votre descendance par l'utilisation de combustibles fossiles. Quand j'ai fini "Carbon Free Nuclear Free" en 2007, j'ai estimé qu'il faudrait environ 40 ans pour arriver à un système d'énergie entièrement renouvelable et abordable, si nous commencions aussitôt. Finalement, aujourd'hui, je pense que cela peut être fait dans les 25 à 30 ans." — mais nous pouvons y arriver beaucoup plus tôt, en 10 ans. "Finalement, nous en sommes à relever le défi. Enfin, je regrette vraiment de ne pouvoir être là pour remercier et honorer publiquement -moi- [Helen Caldicott], pour avoir inspiré "Carbon Free Nuclear Free", ce que David a effectivement réalisé, que vous pouvez maintenant télécharger gratuitement à partir du site IEER.org. Je vous souhaite une conférence très productive."

Je veux juste vous donner une image de la gravité de la situation. Comment pouvons-nous rester toute la nuit au chevet du patient mourant, sans même ressentir la fatigue, jusqu'à ce qu'on se cogne au mur à 2h du matin et qu'on doive prendre un en-cas ? Mais vous ne pensez pas à vous-même quand vous soignez des patients. Donc on ne doit pas penser à nous-mêmes ou à nos vies, alors que nous essayons de sauver la planète, la seule vie dans l'univers probablement. La responsabilité est si énorme, et je ne parlerais pas ainsi sans savoir qu'il y a des solutions : abolir les armes nucléaires, maintenant, fermer tous les réacteurs, maintenant. Cesser du brûler des combustibles fossiles maintenant, et remplir le pays... avec du solaire, de l'éolien, de la géothermie, et de la conservation de l'énergie, cela rendrait les Américains si fiers ! Ils ont besoin d'être fiers de quelque chose à présent. [Applaudissements]

Cette révolution doit venir de vous... hein ? Car j'ai 75 ans, je mourrai probablement bientôt. OK, je tiens à remercier tous les participants, je pense que ça a été une conférence magnifique, en fait bien au-delà de mes attentes. Je veux remercier tous les bénévoles qui ont énormément contribué, et le Manhattan Project, ainsi que PSR pour leur coparrainage, mes très chers collègues. Les actes seront publiés dans un livre édité par New Press, dans les, je ne sais pas... 6 mois environ, ce sera annoncé. Mais je me réjouis maintenant de vos propres

initiatives pour faire ce que vous devez faire individuellement pour sauver la planète, et je tiens aussi à honorer Alexey Yablokov, qui a fourni une quantité si énorme de données importantes. [Applaudissements]

OK, nous pouvons maintenant tous aller boire un verre de vin. [Applaudissements et vivats]

Transcription : Mélanie, Kna

Vérification : Mali Traduction : Kna Relecture : Odile

Annexes

Quelques communications publiées en ligne

14 mars 2013

Mon expérience de Premier Ministre durant la catastrophe nucléaire de Fukushima - Naoto Kan 10.03.13

18 mars 2013

<u>Fukushima, compte-rendu chronologique de la catastrophe - Hiroaki Koide</u> <u>10.03.13</u>

4 avril 2013

Les leçons de Tchernobyl, Dr. Alexey Yablokov - 12.03.13

13 avril 2013

<u>Qu'a appris le monde de l'accident de Fukushima ? Akio Matsumura - 11.03.13</u>

5 mai 2013

Fukushima: que savaient-ils, et quand? Arnie Gundersen - 11.03.2013

22 mai 2013

<u>Fukushima, une autre surprise sans surprise - David Lochbaum 11.03.2013</u>

8 juin 2013

Ce qui est devenu clair avec l'enquête de la Diète sur Fukushima, H. Sakiyama 11.03.13

13 juillet 2013

Fukushima, des marins de l'US Navy contaminés 11.03.13

17 août 2013

<u>Naoto Kan - Mon expérience de Premier Ministre durant l'accident</u> <u>nucléaire de Fukushima</u>

22 août 2013

<u>Tchernobyl, Fukushima et autres lieux contaminés : conséquences biologiques - Dr T. Mousseau 11.03.13</u>

26 août 2013

<u>Hiroaki Koide - Fukushima Daiichi : un compte rendu chronologique de la catastrophe</u>

2 septembre 2013

Les impacts océanographiques de Fukushima - Ken Buesseler 11.03.13

7 septembre 2013

<u>Implications de la contamination massive du Japon par le césium radioactif</u> <u>- Steven Starr 11.03.2013</u>

25 septembre 2013

Arnie Gundersen - Que savaient-ils, et depuis quand ? (1)

26 septembre 2013

Arnie Gundersen - Que savaient-ils, et depuis quand ? (2)

6 octobre 2013

<u>Fukushima, vivre dans l'incertitude des faibles doses de radioactivité - David J. Brenner 11.03.2013</u>

23 octobre 2013

David Lochbaum - Une autre surprise sans surprise

2 novembre 2013

<u>Hisako Sakiyama - Evaluation du risque des faibles doses de radioactivité au</u> Japon

Glossaire

des sigles utilisés

AEC: Atomic Energy Commission - Commission de l'énergie atomique (États-Unis)

AIEA : Agence internationale de l'énergie atomique (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

ALARA : As Low As Reasonably Achievable - Aussi bas que raisonnablement possible

CIFASD: Collaborative Initiative on Foetal Alcohol Spectrum Disorders - Initiative de collaboration sur les troubles du spectre de l'alcoolisation foetale (Consortium international de chercheurs basés en Ukraine, Afrique du sud et Etats-Unis)

CIPR : Commission internationale de protection radiologique (ONG internationale, basée en Suède)

CMER : Center for Marine and Environmental Radioactivity - Centre de la radioactivité marine et environnementale (États-Unis)

DDREF: Dose and dose-rate effectiveness factor - Facteur de réduction pour estimer l'effet des rayonnements délivrés à faible doses et faibles débits de dose (facteur créé par l'ONG Commission internationale de protection radiologique, basée en Suède)

EPA: Environmental Protection Agency - Agence de Protection Environnementale (États-Unis)

EUROCAT : EUROpean surveillance of Congenital Anomalies - Réseau de surveillance épidémiologique des malformations congénitales (Union européenne)

FAO: Food and Agriculture Organisation - Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, ou ONUAA (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

FASD : Fœtal Alcohol Spectrum Disorders - Troubles du Spectre de l'Alcoolisation fœtale (TSAF)

FDA: Food and Drug Administration - Agence des produits alimentaires et médicamenteux (Etats-Unis)

FFAN : Fukushima Fallout Awareness Network - Réseau de prise de conscience des retombées de Fukushima (Réseau réunissant des associations et citoyens, Etats-Unis)

FEPC : Federation of Electric Power Companies - Fédération des Compagnies d'énergie Electrique (Japon)

GE: General Electric (Etats-Unis)

IAEA: International Atomic Energy Agency - Agence Internationale de l'Energie Atomique, ou AIEA (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

IBIS: International Birth defects Information System - Système d'Information des Maladies Congénitales, site Internet publié par l'ONG Omninet-Medword LLC (Etats-Unis) en collaboration avec l'ONG Omni-Net For Children (Ukraine)

ICPR : International Commission on Radiological Protection - Commission internationale de protection radiologique, ou CIPR (ONG internationale, basée en Suède)

IEER : Institute for Energy and Environmental Research - Institut de Recherches Énergétiques et Environnementales (États-Unis)

INES: International Nuclear and radiological Event Scale - Echelle internationale [de mesure] des évènements nucléaires et radiologiques, mise au point par l'Agence internationale de l'énergie atomique (Agence de l'Organisation des Nations Unies) et l'Agence pour l'énergie nucléaire (Organisation intergouvernementale de l'Organisation de coopération et de développement économiques).

METI: Ministry of Economy, Trade & Industry. Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (Japon)

MEXT: Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology - Ministère de l'Education, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (Japon)

NIH: National Institutes of Health - Institut National de la Santé (États-Unis)

NISA: Nuclear and Industrial Safety Agency - Agence de Sécurité Nucléaire et Industrielle (Japon). Suite à la catastrophe nucléaire, la NISA a été dissoute le 20 juin 2012 et remplacée par la NRA.

NRA : Nuclear Regulation Authority - Commission de réglementation de l'énergie nucléaire (Japon)

NRC : Nuclear Regulatory Commission - Commission de Régulation du Nucléaire (États-Unis)

NSC : Nuclear Safety Commission - Comité de Sécurité Nucléaire (Japon)

OMS : Organisation mondiale de la santé (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

PSR : Physicians for Social Responsibility - Médecins pour une responsabilité sociale (États-Unis)

RADNET : Système de surveillance de la radioactivité de l'Agence de Protection de l'Environnement (Etats-Unis)

REB: Réacteur à eau bouillante

SCRAM : Safety Control Rod Axe Man - Arrêt rapide d'un réacteur nucléaire dans lequel la fission est interrompue par l'insertion des barres de contrôle dans le cœur.

TEPCO: Tokyo Electric Power Company - Compagnie électrique de Tokyo (Japon)

UCS : Union of Concerned Scientists - Union des scientifiques préoccupés (États-Unis)

UNDP : United Nations Development Programme - Programme des Nations Unies pour le Développement, ou PNED (Organisation des Nations Unies)

UNEP: United Nations Environment Program - Programme des Nations unies pour l'Environnement, ou PNUE (Organisation des Nations Unies)

UN-OCHA: United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - Bureau de la coordination des affaires humanitaires (Organisation des Nations Unies)

UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

WHO: World Health Organization - Organisation Mondiale de la Santé, ou OMS (Agence de l'Organisation des Nations Unies)

Autres ebooks publiés par Les Éditions de Fukushima

à télécharger gratuitement sur le site

Rapport officiel de la Commission d'enquête indépendante sur l'accident nucléaire de Fukushima

Réf. : Collectif, *Rapport officiel de la Commission d'enquête indépendante sur l'accident nucléaire de Fukushima*, traduit de l'anglais par un collectif, Editions de Fukushima, 2012, 107 p.

Vivre 5 ans avec Fukushima. Résumé des effets sanitaires de la catastrophe nucléaire

Réf.: CLAUSSEN (Angelika), ROSEN (Alex), Vivre 5 ans avec Fukushima. Résumé des effets sanitaires de la catastrophe nucléaire, traduit de l'anglais par Odile GIRARD, Editions de Fukushima, 2016, 35 p.

Pectine Actualités 2018 : revue de presse d'informations sur le nucléaire, à Fukushima et ailleurs

Réf. : Pectine NONUKE, *Pectine Actualités 2018 : revue de presse d'informations sur le nucléaire, à Fukushima et ailleurs*, Éditions de Fukushima, 2019, 370 p.

Pectine Actualités 2017 : revue de presse d'informations sur le nucléaire, à Fukushima et ailleurs

Réf. : Pectine NONUKE, *Pectine Actualités 2017 : revue de presse d'informations sur le nucléaire, à Fukushima et ailleurs*, Éditions de Fukushima, 2020, 306 p.

E-book édité par Les Éditions de Fukushima Février 2021 Coordination des relectures et mise en page : Pierre Fetet