Réseau
Sortir du nucléaire

Réseau "Sortir du nucléaire"
9 rue Dumenge - 69317 Lyon
Tél : 04 78 28 29 22 Fax : 04 72 07 70 04
www.sortirdunucleaire.org

Fédération de plus de 930 associations et 60 000 personnes, agrée pour la protection de l'environnement

Source : https://www.sortirdunucleaire.org/Fukushima-il-est-dangereux-de-se

25 juin 2012

Fukushima : il est dangereux de se fier aux probabilités

Kenichi Ohmae - ingénieur nucléaire formé au MIT, également célèbre conseiller en gestion - est le doyen de la Business Breakthrough University. Il est l'un des fondateurs de la pratique du conseil stratégique et l'auteur de nombreux ouvrages, dont "The Borderless World" ("Le monde sans frontières"). En décembre 2011 il a remis un rapport détaillé sur la catastrophe au ministre japonais de l'énergie nucléaire et de l'environnement. Mi-avril 2012, il exposait son analyse très critique dans les colonnes du Japan Times, dont nous vous livrons ci-dessous la traduction en français.

Article publié dans le Japan Times le 18 avril 2012 :

Voilà un an maintenant qu'a eu lieu la fonte complète des coeurs de trois réacteurs à eau bouillante de la centrale n°1 de la Tokyo Electric Power Company (TEPCO) de Fukushima. Les informations fournies par le gouvernement japonais ayant été partiales et limitées, le monde ignore ce qui s'est réellement passé lorsque le tremblement de terre et le raz-de-marée ont frappé les six réacteurs nucléaires de Fukushima. Nous devons tirer d'importantes et nombreuses leçons de cet événement afin d'éviter un nouveau désastre. Ces leçons s'appliquent à tout réacteur nucléaire. Nous avons tous le droit de savoir ce qui s'est passé.

Étant concepteur de réacteurs nucléaires et titulaire d'un Doctorat d'Ingénierie Nucléaire de l'Institut de Technologie du Massachussets, je me suis porté volontaire pour étudier la situation de la centrale de Fukushima Dai-ichi (n°1 en japonais), en juin 2011. M. Goushi Hosono, ministre de l'énergie nucléaire et de l'environnement, m'a lui-même donné accès aux renseignements nécessaires et mis en contact avec les employés directement impliqués dans les opérations de confinement post-catastrophe au sein des réacteurs nucléaires. Après trois mois de recherches, mes analyses m'ont permis d'écrire un long rapport détaillant minute par minute le vrai déroulement des opérations de mise hors service des réacteurs (pr.bbt757.com/eng/).

Voici mes principales conclusions :

1) Quelques jours après le tsunami, le coeur de trois des six réacteurs que compte la centrale n°1 de

Fukushima avait entièrement fondu. Le combustible en fusion a non seulement pénétré à travers le fond de l'épaisse cuve du réacteur, mais il a aussi percé le fond de l'enceinte de confinement, relâchant ainsi des matières radioactives dans l'environnement. La fusion en elle-même a débuté à 23h le jour du tsunami, le 11 mars 2011.

2) Comme on pouvait s'y attendre, la fusion a entraîné une réaction entre la vapeur et le matériau qui recouvre les gaines de combustible, le zircaloy (alliage de zirconium), générant de grandes quantités d'hydrogène et d'oxyde de zirconium. C'est ce phénomène qui a causé l'explosion catastrophique d'hydrogène, faisant sauter les bâtiments des trois réacteurs.
Cette explosion a eu lieu les 12, 14 et 15 mars. Le gouvernement japonais a nié la fusion des réacteurs pendant trois mois, et il a fallu attendre six mois pour qu'il admette les dégâts subis par les enceintes de confinement. Pour une raison ou une autre, notre gouvernement a essayé de taire cette information, en dépit du fait que la quantité de matériaux de fission relâchée et l'ampleur de l'explosion d'hydrogène rendaient indéniable, pour toute personne ayant étudié l'ingénierie nucléaire, la fonte du réacteur tout entier.

3) Le tremblement de terre du 11 mars a endommagé les cinq systèmes indépendants d'approvisionnement électrique extérieur, et le tsunami, d'une hauteur de 15 mètres, a abîmé l'ensemble des pompes et moteurs des systèmes de refroidissement principaux et d'urgence, construits le long du rivage, entraînant l'arrêt du système qui pompe de l'eau dans la mer pour refroidir les réacteurs.

4) Le tsunami a également envoyé d'énormes quantités d'eau dans les bâtiments des réacteurs et dans celui abritant les turbines et alternateurs, inondant les moteurs diesel et les batteries d'urgence entreposés dans les sous-sols de ces bâtiments. Ce qui signifie que toutes les sources pouvant fournir du courant en cas d'urgence, installées dans le sous-sol des réacteurs, ont été totalement anéanties.

5) Un moteur diesel à refroidissement par air se trouvait au sommet d'une colline près du réacteur n°6. Par chance, ses ailettes de refroidissement étant trop grandes pour tenir dans le sous-sol, il avait été installé à l'extérieur et, de ce fait, il a pu se mettre à produire de l'électricité. Grâce à une pompe provenant de l'extérieur, il a non seulement commencé à refroidir le réacteur n°6, mais a fourni assez de courant pour refroidir aussi le réacteur n°5. Parmi les treize générateurs d'urgence rattachés aux six réacteurs, c'était le seul des trois systèmes à refroidissement par air à fonctionner, n'ayant pas besoin de l'eau des bassins de refroidissement. Ce moteur diesel à refroidissement par air était le seul à ne pas être totalement immergé dans l'eau, mais en réalité le niveau de l'eau a quand même atteint la moitié de sa hauteur. Quelques semaines plus tard, les réacteurs n°5 et 6, une fois totalement refroidis, ont pu être fermés.

6) Les bâtiments des réacteurs n°1 et 3 ont été détruits par une explosion d'hydrogène causée par la fusion de leur coeur. Le réacteur n°4 a fini par exploser lui aussi même si, à ce moment-là, son coeur ne contenait pas de combustible, car il faisait l'objet d'une visite de contrôle périodique et les barres de combustible se trouvaient donc ailleurs. Le bâtiment n°4 a en fait été envahi par de l'hydrogène provenant d'une fuite du réacteur n°3 et passant par les conduites d'évacuation des gaz communes aux deux réacteurs. Le réacteur n°2 a échappé à l'énorme explosion, bien que son coeur ait complètement fondu. Il est fort probable que ses fenêtres ont été soufflées par les explosions des réacteurs 1 et 3 voisins, laissant s'échapper dans l'air l'hydrogène qu'il contenait.

Ces faits nous apprennent une chose importante : l'accident de Fukushima aurait pu être évité si la centrale avait eu à la fois la capacité de produire de l'électricité d'une manière ou d'une autre et la source froide appropriée.

D'autre part, il est clair que ce n'est pas ce raz-de-marée, certes d'une "hauteur inattendue", qui est la cause de l'accident. Les réacteurs 5 et 6 sont restés intacts, bien qu'ils aient été tout autant

endommagés par les secousses sismiques et le tsunami que les quatre autres réacteurs. La seule différence, c'est qu'ils avaient une source de courant électrique : le moteur diesel d'urgence à refroidissement par air que la direction avait installé à l'improviste pour faire des économies au moment où le gouvernement exigeait désormais de passer de deux à trois installations de générateurs d'urgence.

Par conséquent, la leçon la plus importante que nous donne la centrale de Fukushima Dai-ichi, c'est qu'il devrait toujours y avoir plusieurs sources de renfort électrique, et plusieurs sources froides. Ce qui ne signifie pas que "l'on ne devrait pas mettre tous ses oeufs dans le même panier". Ce que je veux dire, c'est que nous devrions avoir à la fois des oeufs et des pommes dans différents paniers.

Le gouvernement japonais a tenté de trouver des explications et des excuses à la catastrophe de Fukushima, mais personne n'y a analysé la situation de manière correcte. Ils continuent à prétendre que le séisme et le tsunami étaient d'une amplitude telle que nul n'aurait pu imaginer ou prévoir une catastrophe pareille. Mais est-ce la réalité ? Etait-il vraiment impossible d'éviter cette catastrophe ?

Mon analyse adopte un point de vue totalement différent. Elle décrit de façon détaillée (https://pr.bbt757.com/eng/) que celui qui veut faire fonctionner un réacteur nucléaire ne doit rien laisser qui soit de l'ordre de l'hypothèse en ce qui concerne les risques potentiels - qu'il s'agisse de tremblements de terre, de tsunamis, d'attaques terroristes ou de crashs d'avion. Peu importe l'événement, celui qui exploite un réacteur nucléaire doit savoir comment le refroidir pour le mettre à l'arrêt, quel que soit le type d'urgence. Nous savons désormais, depuis la catastrophe de Fukushima, que cela nécessite de l'électricité ainsi que des sources froides. C'est un principe tout simple.

Mais il y a encore une leçon à retenir, qui s'applique à toutes les installations nucléaires en fonctionnement à travers le monde : en être réduit à faire des hypothèses sur la probabilité des risques, c'est ne pas être prêt.

Tous les réacteurs du monde ont été construits sur des hypothèses de probabilités. A l'origine, cette idée fut proposée par le Professeur Norman Rasmussen du MIT. En pratique, c'est une manière scientifique d'exprimer ce que le public acceptera.

Par exemple, quelle est la probabilité pour qu'un avion s'écrase sur le stade Yankee lorsqu'il est comble à l'occasion d'un tournoi mondial ? On peut la calculer en supposant un niveau de probabilité pour chaque élément conduisant à l'accident final. Et, en dépit de cette probabilité, comme elle est de l'ordre de l'infiniment petit, le public accepte le risque de manière tacite. C'est ce principe qui a été suivi à Fukushima. Des hypothèses ont été faites sur les causes possibles d'accidents de centrales nucléaires. Les ingénieurs ont alors pris des précautions techniques afin que chacun puisse se sentir serein, rassuré de savoir le réacteur "sûr".

Au Japon, la Commission de Sûreté Nucléaire a commis cette erreur fatale, se reposant avec désinvolture sur cette théorie de la probabilité. Ils ont supposé que la probabilité d'un arrêt de longue durée du soutien électrique externe était vraiment très faible "dans un pays comme le Japon" et que, par conséquent, ils n'avaient pas besoin de prévoir une panne de courant prolongée ni de s'y préparer. Ayant cela en tête, ils ont exigé qu'il y ait trois ensembles de générateur d'urgence par réacteur. Mais ils n'ont pas pensé un seul instant à la possibilité d'une situation qui entraînerait une panne de l'ensemble des connexions électriques externes.

Le courant électrique pouvait alimenter la centrale de Fukushima Dai-ichi par cinq voies différentes, mais tous furent endommagés par les puissantes secousses sismiques, 45 minutes avant le tsunami. Il aurait suffi d'une seule connexion électrique en état de marche pour stabiliser les réacteurs frappés par le tsunami.

Le gouvernement a fait de son mieux en faisant venir de l'extérieur des générateurs mobiles. Mais

cette stratégie a posé deux problèmes. Tout d'abord, les trois panneaux électriques des réacteurs nécessitant de recevoir du courant extérieur ont été immergés dans l'eau. Pour aggraver la situation, il fut impossible de brancher les générateurs mobiles. La goutte qui fit déborder le vase fut le fait que les centrales construites par General Electric fonctionnaient sur un réseau de 660 Volts (voltage nécessaire pour les centrales nucléaires) tandis que les générateurs mobiles apportés par le gouvernement étaient habituellement utilisés sur des chantiers et se trouvaient limités à 220 V seulement (voltage standard au Japon). Les générateurs mobiles furent donc inutiles dans cette situation.

Si la Commission avait tenu compte de l'éventualité de la perte du soutien électrique extérieur et ordonné que la centrale soit équipée sur place d'une autre source de courant externe - qu'elle soit solaire, éolienne, à turbine à gaz ou même issue de petites stations d'énergie fonctionnant au gaz naturel liquéfié - afin de soutenir les six gigantesques réacteurs, alors le désastre aurait pu être évité.

Il est important de noter que le seul petit générateur à turbine à gaz qui était sur place a fonctionné, mais malheureusement, il n'était connecté qu'à la salle de contrôle de la direction, et le courant généré ne pouvait pas être utilisé en même temps pour alimenter les réacteurs.

La taille et la puissance du tsunami ont fait l'objet de nombreuses discussions inutiles. Par expérience, les gens pensaient que les tsunamis frappant la côte Est du Japon ne pouvaient excéder 10 mètres de haut. Jusqu'à cette catastrophe, la probabilité d'un tsunami de 15 mètres de hauteur atteignant la côte japonaise paraissait si faible qu'il n'y avait pas de raison de se préparer à un tel événement. Dans certains milieux pourtant, on savait qu'un tsunami majeur pouvait bel et bien toucher la côte de Tohoku.
L'Histoire montre qu'un tsunami gigantesque frappe Tohoku au moins une fois tous les 10 000 ans. Ce que nous a appris Fukushima, c'est que même un événement considéré comme peu fréquent finira bien par arriver ! Parler de probabilité de cette manière est donc sans intérêt. La probabilité est désormais de 100 % et nous devons faire face au défi qui se présente et trouver un moyen de protéger les réacteurs.

En tant qu'ingénieur nucléaire, je peux vous assurer que les réacteurs sont construits de façon à résister aux épreuves prévues. A la lumière des événements de Fukushima, on voit que ces prévisions étaient complètement erronées. Pour que l'énergie nucléaire soit viable, nous devons construire des réacteurs capables d'être refroidis et mis hors service avec une certitude de 100 % quoi qu'il arrive.

Suppositions et probabilités sont affaires de théoriciens rêveurs. Prenez un réacteur en fonctionnement, donc chaud, qui se trouverait noyé dans l'eau : s'il n'a pas le courant nécessaire à la circulation du liquide de refroidissement qui permettrait son arrêt, alors il vous faudra trouver un autre moyen de le refroidir, quel qu'il soit. Si vous avez perdu tout recours pour trouver du courant et une source froide, c'est que vous n'auriez pas dû prendre la responsabilité du fonctionnement d'une centrale. Voilà la leçon donnée par Fukushima.

Rien n'est absolument sûr en ce monde. L'accord du public pour construire une centrale nucléaire est en général très dur à obtenir. C'est dans cette optique que les ingénieurs du nucléaire ont construit ce que l'on appelle aujourd'hui les enceintes de confinement. Ils ont alors expliqué qu'en cas d'événement "inimaginable", et si le cœur du réacteur subissait une fuite de matières radioactives , l'enceinte de confinement les retiendrait et rien ne se répandrait dans l'environnement extérieur. Autour de la centrale, on a rassuré les habitants en leur certifiant qu'ils ne seraient jamais exposés aux radiations.

Beaucoup de gens comparent cette catastrophe à celle de Tchernobyl. Le réacteur russe était pourtant très différent. Les Russes n'avaient pas construit d'enceinte de confinement pour sécuriser leur réacteur. Ils n'en voyaient pas l'utilité. Tchernobyl n'ayant pas d'enceinte de confinement, quand

l’accident nucléaire s’est produit, il a entraîné un dégagement massif de matières radioactives qui furent disséminées aux quatre vents.

Dans le cas de Three Mile Island, la centrale disposait bien de l’enceinte de confinement nécessaire et presque toutes les matières radioactives furent retenues dans le dôme. La fusion des réacteurs de Fukushima Dai-ichi a anéanti de nombreux mythes entretenus de longue date.

Alors que le combustible fondu se frayait un chemin à travers la cuve et que la coulée de "magma" faisait fondre à son tour le fond de l’enceinte de confinement, d’énormes quantités de gaz et de particules de fission furent relâchées dans l’eau et dans l’air.

L’enceinte de confinement s’est avérée incapable d’assurer le rôle qui était censé être le sien pour faire face à ce type de fusion. Pour en revenir aux discussions publiques initiales sur la construction de ces premières centrales, aucun des dispositifs de sécurité tels que le système de refroidissement d’urgence (ou ECCS, pour "Emergency Cooling Systems"), les injections d’acide borique, etc... n’a fonctionné à Fukushima en 2011. Ce que l’on constate, malheureusement, c’est que même les dispositifs mis en place pour parer aux urgences les plus graves sont tributaires de la disponibilité du courant électrique, qu’il soit continu ou alternatif.

Dans le cas de Fukushima, la panne de courant fut totale sur une période prolongée, et la fusion complète des réacteurs ne put donc pas être stoppée.

Ce que je recommande est très simple : lors de la conception d’un réacteur nucléaire, on ne doit pas faire d’hypothèse sur la probabilité des risques. On doit se préparer à refroidir le réacteur pour pouvoir le mettre à l’arrêt avec au minimum un système de soutien électrique fiable ainsi qu’une source froide. Cela signifie que l’alimentation électrique d’urgence doit provenir de plusieurs moyens et lieux différents, et que la source froide ne doit pas dépendre uniquement du réseau d’eau habituel, mais aussi de l’air et de réservoirs d’eau de rechange.

Si ces conditions sont réunies, alors le réacteur peut être assuré non seulement contre les catastrophes naturelles, mais aussi contre celles dues à l’homme, comme un sabotage, un crash d’avion ou une attaque terroriste.

L’explication officielle donnée par le gouvernement japonais à la catastrophe de Fukushima se borne uniquement au fait que nul ne peut prévoir une catastrophe naturelle de grande ampleur. Ce point de vue restreint empêche le reste de la planète de faire attention aux leçons à prendre en compte pour rendre le monde plus sûr. De nombreux pays dépendent de l’énergie nucléaire et cependant ces mêmes pays, parce qu’ils n’ont pas à s’inquiéter de risques sismiques ou d’éventuels raz-de-marée, supposent que ce qui s’est passé au Japon le 11 mars 2011 ne les concerne pas. Cela pourrait devenir une erreur fatale.

Il faudrait examiner chaque réacteur nucléaire avec en tête la possibilité d’une panne de courant et d’une perte de refroidissement, sans s’occuper de la cause de l’accident. Les réacteurs sont tous construits selon les mêmes hypothèses de probabilités. Cette manière de raisonner s’est développée dans les années 1970 en vue de gagner l’accord dua public pour l’énergie nucléaire, difficile à obtenir sans cela. Tout autour du monde, ingénieurs, ouvriers et gouvernements pro-nucléaires ont eu besoin d’assurer au public en face d’eux la sûreté de l’énergie nucléaire.

Avec le recul apporté par Fukushima, les ingénieurs que nous sommes devons relever le défi d’envisager à nouveau, de façon approfondie, la pire situation possible, telle une perte totale de courant et de source froide sur une période prolongée, et à travailler ensemble afin d’y remédier.

Nous devons montrer comment nous pouvons éviter la fusion du coeur d’un réacteur nucléaire en toute circonstance. Le défi n’est donc plus seulement d’obtenir l’accord du public, mais bien de

prendre conscience que la nature nous met à l'épreuve et que Dieu continuera à le faire pour vérifier que nous sommes prêts à nous poser les bonnes questions.

Kenichi Ohmae, Japan Times, 18 avril 2012

Article original publié sous le titre : "Fukushima : Probability theory is unsafe"

Traduit de l'anglais par Laurienne Bernard-Mazure pour le Réseau "Sortir du nucléaire"