

Centrales nucléaires : une bombe à retardement ?

Nicholas Lenssen, spécialiste de l'énergie et ancien chercheur au Worldwatch Institute de Washington, DC.

Cet article est extrait de travaux réalisés par Worldwatch.

Le démantèlement des centrales nucléaires et le stockage de leurs déchets sont-ils des legs empoisonnés laissés à nos arrière-arrière-petits-enfants? Le point de vue d'un expert.

Imaginez qu'après un bond de 1000 ans dans le temps, vous vous retrouviez dans une mystérieuse zone interdite, hérissée de dômes de ciment et entourée de barbelés rongés par la rouille. Ces installations désaffectées seraient gardées par une sorte de confrérie, dont les membres interdirait à quiconque l'accès à ces lieux dangereux. Ainsi pourrait s'achever l'histoire des quelque 500 réacteurs nucléaires civils construits dans la seconde moitié du xxe siècle.

Dans presque tous les secteurs industriels, il est simple et relativement peu coûteux de détruire les vieilles usines et les équipements vétustes. Les choses se compliquent dès qu'il s'agit d'énergie nucléaire, en raison de la forte radioactivité des infrastructures. Après sa fermeture définitive, une centrale nucléaire cesse d'être une précieuse installation produisant de l'électricité à l'usage des consommateurs et devient un amas d'acier et de ciment radioactifs en attente d'être démantelé.

Le scénario imaginé plus haut a sans doute peu de chances de se réaliser. Reste qu'on ne sait toujours pas ce que les centrales nucléaires deviendront après leur fermeture. «Il serait irresponsable de notre part de profiter de l'électricité grâce à l'énergie nucléaire et de laisser les générations suivantes se débrouiller avec les déchets», mettait en garde François Chenevier, directeur de l'Agence française pour la gestion des déchets radioactifs, en 1990. Pourtant, c'est exactement ce que nous faisons aujourd'hui: les réacteurs nucléaires, qui peuvent fonctionner pendant 30 à 40 ans, nous lèguent un héritage radioactif dont la durée de vie est de plusieurs milliers d'années...

Quel sort réserver à ces réacteurs? Ce problème se pose avec toujours plus d'acuité. Pas moins de 94 d'entre eux ont été arrêtés définitivement dans les premiers mois de 1999, tandis que 429 continuaient de fonctionner dans le monde. Cela signifie qu'un réacteur sur 5,5 a été fermé. Mais quelques-uns seulement ont été démantelés.

Ce manque d'empressement est en partie volontaire. Certains pays, comme le Japon et les Etats-Unis, ont annoncé qu'ils ne procéderaient au démantèlement de leurs sites nucléaires que 10 à 20 ans après leur fermeture. Le Canada et la France ont choisi d'attendre plusieurs décennies. Quant au Royaume-Uni, il a carrément décidé de laisser s'écouler plus d'un siècle avant de démonter le moindre réacteur. De vieilles centrales nucléaires pourraient donc faire partie intégrante du paysage de certains pays pendant une éternité.

Leur raisonnement est le suivant. Plus la durée de fonctionnement d'un réacteur est longue, plus la centrale se charge en radioactivité, qui émane du bombardement atomique. Et plus la radioactivité est élevée, plus il est difficile, dangereux et onéreux de procéder à son démantèlement et de stocker ou d'enfouir les déchets. Comme le taux de radioactivité décline au fil du temps, il vaut mieux laisser passer plusieurs dizaines d'années entre la fermeture du réacteur et son démantèlement, pour que cette dernière opération soit plus aisée et moins dangereuse. La radioactivité des installations – notamment dans le cœur du réacteur, là où se produit la réaction nucléaire – n'en perdure

pas moins pendant des centaines de milliers d'années. Le nickel 59 par exemple, une substance que l'on trouve dans le cœur des réacteurs, a une demi-vie radioactive (soit le temps pour la radioactivité de diminuer de moitié) de 80 000 ans; et il faut attendre un million d'années pour qu'il devienne inoffensif.

L'une des solutions préconisées actuellement pour se débarrasser des déchets consiste à les enfouir, de manière à les isoler des hommes et de la biosphère jusqu'à ce que tout danger soit écarté. Pourtant, aucun pays ne s'est encore risqué à arrêter définitivement son choix sur un site d'enfouissement. Et les scientifiques sont partagés: certains affirment que l'enfouissement est une solution, d'autres pensent que le problème est sans solution. Techniquement, les déchets ne peuvent pas être détruits et les experts sont incapables de prouver qu'ils ne constituent pas, même enterrés, une menace pour l'environnement.

Toute hypothèse, pour être prouvée scientifiquement, doit être démontrée. Or, en matière de déchets radioactifs, il faudrait attendre plusieurs milliers d'années et prendre des risques considérables avant de prouver quoi que ce soit. Nombreux sont ceux, parmi les peuples autochtones ou les scientifiques, qui soulignent le caractère extrêmement présomptueux de notre civilisation: nous n'hésitons pas à nous projeter très loin dans le temps, quitte à emprunter aux générations futures ce que nous ne pourrons jamais leur redonner. Laisser un héritage qui ne se contente pas d'appauvrir la planète mais la met aussi en danger pendant plusieurs millénaires est un acte d'irresponsabilité sans précédent.

Des recommandations restées lettres mortes

Les hommes politiques ont toujours renâclé à s'attaquer à un problème qui ne deviendra brûlant qu'une fois leur carrière terminée. Longtemps, les gouvernements et l'industrie ont ignoré les avertissements lancés à propos des déchets radioactifs et du démantèlement des centrales nucléaires. En 1951, James B. Conant, alors président de l'Université d'Harvard et ancien administrateur durant la guerre du Manhattan Project – le programme de fabrication de la bombe atomique – parle pour la première fois de l'extraordinaire longévité des déchets radioactifs. En 1957, un comité de l'Académie nationale des sciences des Etats-Unis avertit que « l'élimination des déchets radioactifs, contrairement à celle de tout autre type de déchets, est si lourde de menaces qu'aucun risque ne doit être pris en matière de sécurité ». En 1960, une nouvelle commission de l'Académie insiste pour que la question des déchets soit résolue avant d'autoriser la construction de nouvelles centrales nucléaires.

Toutes ces recommandations sont restées lettres mortes. Les nations se sont lancées, les unes après les autres, dans l'aventure nucléaire. Politiciens et industriels ont soutenu que les déchets et le démantèlement des centrales étaient des problèmes tout à fait maîtrisables. Pourtant, ils n'y ont consacré que très peu de moyens. Carroll Wilson, le premier directeur général de la Commission pour l'énergie atomique des Etats-Unis, explique que travailler sur la question « n'était pas prestigieux. Personne ne se voyait décerné de bons points pour s'être intéressé aux déchets nucléaires ».

L'affaire fut donc enterrée, au sens propre comme au figuré, jusqu'à la fin des années 70. Plusieurs facteurs se sont alors conjugués pour ralentir la construction de nouveaux réacteurs: accidents et problèmes de sécurité, interrogations quant aux conséquences sur la santé, coûts de plus en plus élevés et méfiance grandissante de l'opinion publique. La plupart des gens continuent pourtant de penser qu'il n'y a pas à s'inquiéter du démantèlement des réacteurs et du

stockage des déchets. Peut-être ont-ils raison. Quoi qu'il en soit, on est loin d'avoir fini de payer la facture du nucléaire.

Qui paiera les démantèlements ?

On ne sait toujours pas très bien combien coûte un démantèlement ni qui doit le financer. Selon certaines estimations, il représenterait entre 10% et 40% de l'investissement initial, voire parfois 100%, c'est-à-dire de 50 millions de dollars à plus de 3 milliards pour les gros réacteurs. La construction en 1960 du petit réacteur de Yankee Rowe (Massachusetts), d'une capacité de 167 mégawatts, a coûté 186 millions de dollars. Son démantèlement, 30 ans plus tard, a requis plus de 350 millions de dollars.

Les gouvernements et les agences ont parfois eu du mal à justifier les coûts de construction et d'entretien des réacteurs nucléaires. Il pourrait leur être plus difficile encore d'en défendre leur fermeture. Pendant des années, le gouvernement britannique a affirmé que le démantèlement serait relativement peu coûteux. Mais en 1989, lorsqu'il a tenté de privatiser son industrie nucléaire, il a reconnu que le coût de ces opérations serait quatre fois plus élevé que ce qui avait été annoncé initialement.

Bien que la plupart des gouvernements exigent de leur agence chargée du nucléaire qu'elle réserve une certaine partie de ses revenus au futur démantèlement des réacteurs, il ne s'agit bien souvent que de lignes d'écriture comptable: en réalité, l'agence dépense l'argent autrement. On ignore donc totalement si elle pourra disposer de la somme allouée le moment venu. Et même si les capitaux ont réellement été provisionnés, que faire lorsque les réacteurs cessent de fonctionner prématurément, comme c'est bien souvent le cas ?

Aux Etats-Unis, le coût de la fermeture des réacteurs avant la date prévue pourrait s'élever à plus 15 milliards de dollars. En Suède, le gouvernement a récemment augmenté les sommes que les centrales doivent allouer à leur démantèlement. Dans d'autres pays, notamment en France et dans la plupart des pays en développement, les gouvernements ont décidé d'attendre le moment venu avant de dégager les fonds publics nécessaires au démantèlement des centrales.

En fin de compte, la génération qui utilise actuellement l'énergie nucléaire laisse aux générations futures le soin de veiller au démantèlement des centrales et à son financement. A terme, ceux-ci pourraient bien représenter la plus grosse part des dépenses que devront engager l'industrie nucléaire et les gouvernements qui l'ont soutenue, surtout si l'on ne parvient pas à résoudre la question des déchets radioactifs. Même si l'on arrêtaient d'en produire, stocker ceux existant nécessitera des investissements et des précautions durant une période qui défie notre notion du temps.

L'humanité va devoir isoler et surveiller les déchets radioactifs, y compris les centrales qui ont définitivement cessé de fonctionner, pendant les milliers d'années, tant qu'ils resteront dangereux. Quel que soit l'avenir du secteur, l'âge du nucléaire n'est pas près de prendre fin.

Notes

Les principales étapes d'un démantèlement

Le démantèlement d'une centrale nucléaire se fait en trois étapes, conformément aux recommandations de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). On extrait le combustible et on démonte les structures auxiliaires; on isole le reste des bâtiments et des équipements radioactifs; on démolit les installations.

Il s'agit donc dans un premier temps de vider le cœur du réacteur de son combustible et de l'évacuer du site. Au cours de la seconde phase, tous les matériaux radioactifs restants sont placés et scellés dans des fûts. C'est ce qu'on appelle le stockage des déchets. Si on les laisse sur place pendant 30 à 100 ans, les matériaux légèrement contaminés comme les métaux ou le béton perdront une bonne partie de leur radioactivité. Enfin dans un troisième temps, on déblaie entièrement le site et on le rend utilisable pour d'autres usages.

Le report des démantèlements permet de réaliser d'importantes économies. Magnox Electric au Royaume-Uni, par exemple, a choisi de stocker ses déchets sur une période de 135 ans, ce qui permet d'alléger la comptabilité des centrales en étalant les dépenses liées au démantèlement.

La fin d'un âge d'or

L'époque glorieuse du nucléaire civil a manifestement pris fin, du moins pour le moment. Dans l'ensemble, sa capacité n'a progressé que de 5% depuis 1990 et a même enregistré un léger recul en 1998. Elle va sans doute encore augmenter pendant un ou deux ans, avant de chuter brutalement, à mesure que s'achèvera la construction des dernières installations et que s'accélérera la fermeture des vieux réacteurs, coûteux et impopulaires.

Fin 1998, 429 réacteurs étaient en activité, contre 430 cinq ans plus tôt, et 33 nouveaux réacteurs étaient en construction: sept d'entre eux seront probablement opérationnels d'ici 2001 alors que 14 autres pourraient bien ne jamais être achevés.

L'Europe occidentale compte 150 réacteurs en service et un seul en construction. Les gouvernements européens envisagent la fermeture des réacteurs existants, comme en témoignent les tentatives des gouvernements allemand et suédois de sortir du nucléaire. Ailleurs, les gouvernements – notamment en France – commencent à débattre de la nécessité de réduire leur dépendance vis-à-vis de l'atome.

En Europe de l'Est, en Russie et en Ukraine, quelque 68 réacteurs sont en service, dont quatre particulièrement actifs. La plupart de ces pays envisagent de développer leur industrie nucléaire mais ils sont actuellement confrontés à de graves difficultés économiques, sans compter la franche opposition de l'opinion publique depuis la catastrophe de Tchernobyl en 1986.

Les deux continents américains abritent 123 réacteurs. Deux nouveaux – l'un en Argentine et l'autre au Brésil – sont actuellement en construction. Au Canada et aux Etats-Unis, l'industrie nucléaire est soumise à une pression économique extrêmement forte car les centrales ne parviennent pas à rivaliser avec les autres sources d'énergie électrique.

L'Asie reste le dernier bastion du nucléaire, avec 88 réacteurs en activité et 26 en construction, même si un ralentissement est également perceptible dans cette région du globe. Le Japon ne compte que deux réacteurs en construction et la Corée du Sud a dû revoir ses projets à la baisse, à la suite des bouleversements politiques et de la crise économique qui ont secoué le pays. Taiwan construit actuellement ses deux derniers réacteurs. Toutes les tentatives de l'Indonésie, de la Thaïlande et du Vietnam de se doter d'une industrie nucléaire civile ont échoué.

Le programme de la Chine est certainement le plus ambitieux: de trois réacteurs en service aujourd'hui, elle prévoit de passer à plus de 50 d'ici 2020. Cependant, il est probable qu'elle finira, elle aussi, par renoncer à ses ambitions nucléaires, lorsque l'opinion publique

commencera à débattre d'économie, de sécurité, de démantèlement des centrales et des déchets radioactifs.

Source : [Le Courrier de l'UNESCO](#) (Mars 1999)

En Belgique

Prolongation des centrales nucléaires : le Grappe écrit à Paul Magnette

Le 13 novembre 2009

Nous vous prions de prendre connaissance de la lettre adressée par le GRAPPE au Ministre Paul Magnette concernant la prolongation des centrales nucléaires.

Cette lettre a été publiée dans une version allégée dans la rubrique Carte blanche du Journal Le soir le jeudi 12 novembre.

Grappe asbl Namur, le 27 octobre 2009

Rue Basse Marcelle, 26

5000 Namur

www.grappe.be

A l'attention de Monsieur Paul Magnette, Ministre du climat et de l'énergie.

Monsieur le Ministre,

Vous avez pris la responsabilité de proposer au gouvernement d'accorder une prolongation de 10 ans de fonctionnement aux plus vieilles des centrales nucléaires implantées sur le territoire de notre pays, soit les unités de Doel 1, Doel 2 et Tihange 1, mises en service en 1975.

A l'appui de votre proposition, vous avez insisté sur la sécurité d'approvisionnement du pays en électricité qui, selon vous, serait compromise en cas de mise hors service de ces vieux réacteurs.

Vous avez, par contre, été très discret sur la sécurité des populations confrontées à un risque nucléaire accru du fait du vieillissement des installations. Ce surcroît de risque est bien réel ; il est d'ailleurs clairement envisagé par l'Agence fédérale de contrôle nucléaire dans sa note stratégique n° 008-194, rév 2 publiée il y a quelques semaines. (1)

Il y a bien plus longtemps, c'était en juillet 1991, la Commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire mise en place par le Sénat de Belgique le 15 mai 1986 au lendemain de la catastrophe de Tchernobyl, publiait son rapport final. Ce rapport évoquait tous les aspects de la sécurité nucléaire et émettait un certain nombre de recommandations et de nombreuses remarques.

Membres du Sénat à cette époque, nous avons participé activement aux travaux de cette commission. Ayant relu ce rapport récemment, nous estimons que ses recommandations n'ont rien perdu de leur pertinence et que plusieurs remarques et réflexions ont pris une dimension nouvelle étant donnée la problématique du vieillissement.

Par ailleurs, un certain nombre d'événements accidentels survenus récemment apportent eux aussi un nouvel éclairage à divers aspects de la sécurité.

Nous nous permettons en conséquence de vous interroger à ce propos :

1. Le rapport du Sénat faisait état de ce que les unités de Doel 1 et 2 et de Tihange, mises en service en 1975 n'étaient pas conformes, en 1991, aux règles adoptées pour les unités suivantes, même si elles étaient déclarées comparables (p 66) :

- le bâtiment réacteur n'a pas été prévu pour résister aux chutes d'avions lourds ;

- le bâtiment eau-vapeur et les bâtiments des auxiliaires nucléaires ne sont pas prévus pour résister aux accidents d'origine externe ;

Le rapport recommandait notamment que pour les bâtiments abritant les piscines contenant le combustible usé, une protection équivalente à celle des unités les plus récentes soit assurée contre les risques d'origine externe pour éviter une contamination du sol et des nappes d'eau à la suite d'une fuite entraînant un risque de dégradation du gainage des combustibles. (p70).

Quel suivi a-t-il été donné à cette recommandation ?

2. Le rapport recommandait également l'installation d'un groupe Diesel mobile pour parer au risque d'immobilisation d'un des deux trains de secours des unités de Doel 1 et Doel 2 (lesquelles n'étaient équipées à l'époque que de deux trains de secours contre trois pour les autres unités). (p.66).

Quelle est la situation à ce jour ?

A ce sujet, il faut rappeler que le 25 juillet 2006, une catastrophe a été évitée de justesse à la centrale nucléaire de Forsmark en Suède ; un court-circuit dans le réseau électrique extérieur a provoqué la perte d'alimentation électrique du réacteur n° 1. Celui-ci a été stoppé brutalement. Pour éviter la fusion du cœur, il fallait mettre en route les quatre générateurs de secours pour alimenter les pompes de refroidissement .Aucun générateur n'a démarré spontanément. Après un certain temps, deux d'entre eux se sont amorcés mais il a fallu 23 minutes aux opérateurs pour faire démarrer manuellement les deux autres et éviter de justesse la première phase de destruction du cœur !

3. On a la confirmation aujourd'hui, tant par la situation française que par celle d'un pays reconnu comme très vulnérable à cet égard, en l'occurrence le Japon, que le risque sismique a été nettement sous-estimé dans la conception des réacteurs comme dans leur implantation. Cette sous-estimation a été dramatiquement mise en évidence le 16 juillet 2007 au Japon où un tremblement de terre a entraîné un incendie et une fuite de radioactivité à la centrale nucléaire de Kashiwazaki-kariwa, située à 16 km de l'épicentre. Cette centrale est à l'arrêt depuis lors. Certes la Belgique n'est pas le Japon mais les études effectuées sur le graben du Rhin indiqueraient que celui-ci se rapprocherait beaucoup plus de Tihange qu'on ne le croyait. En page 70 du rapport sénatorial, il était précisé ce qui suit : « les bâtiments de Tihange 1 ont été prévus pour résister à un séisme de 0,1g et renforcés dans la suite pour résister à un séisme de 0,17g » (le séisme survenu à Liège le 8 novembre 1983 a eu une intensité de 0,1g à l'épicentre).

Les conséquences d'un séisme pour l'intégrité d'infrastructures et d'installations vieillissantes ont-elles été prises en considération et des mesures de consolidation nouvelles ont-elle été envisagées ?

4 .Le rapport du Sénat faisait état du problème de la tenue du radier en présence d'une coulée de cœur fondu, signalant qu'on ne pouvait à l'époque tirer de conclusion définitive des études en cours (p.68). Quelle est, selon vous, la situation à ce jour, en liaison notamment avec le vieillissement des structures ? Il n'est évidemment pas question de remplacer le radier. Nous vous rappelons qu'à Three Miles Island (1979), la moitié du cœur a fondu.....

5. Aux chapitres 9 et 10 du rapport final, la Commission insistait sur la qualification et la formation du personnel, en liaison notamment avec l'organisation de la sûreté dans les centrales nucléaires.

La recommandation suivante était formulée : « L'importance du service de protection physique postule qu'il ne puisse être fait appel à des firmes extérieures pour exercer ses fonctions ou compléter ses effectifs, sauf éventuellement pendant les seules périodes de révision et à condition qu'il s'agisse de personnes qualifiées en nombre limité et nommément acceptées par l'organisme agréé ».

Vous n'ignorez pas que le recours à la sous-traitance s'est fortement accru au cours de ces dernières années. Estimez-vous que cette évolution est acceptable et compatible avec l'objectif de sécurité maximale qu'on est en droit d'attendre d'un secteur d'activité industrielle aussi dangereux ?

A ce propos, nous attirons votre attention sur un grave incident qui a eu lieu à la centrale nucléaire de Paks en Hongrie, le 10 avril 2003. Un réservoir de stockage d'éléments combustibles (30 assemblages fortement radioactifs, soit un 10 ième de la charge du réacteur) a surchauffé, libérant dans le bâtiment réacteur une importante radioactivité. Selon certains spécialistes, une explosion nucléaire aurait pu avoir lieu, si un torrent d'eau n'avait pas été déversé in extremis sur la masse radioactive....A noter que la gestion de la centrale était assurée par une équipe mixte d'opérateurs et d'experts hongrois et européens de l'ouest, ces derniers représentant le groupe franco-allemand Framatome. Cela n'a pas empêché une faute grave dans la conduite d'opérations à haut risque.

Permettez-nous enfin de vous rappeler le chapitre 16 du rapport du Sénat consacré à certains facteurs d'augmentation des risques. Parmi eux, le vieillissement des équipements est clairement mis en avant (p96), sachant que la dernière partie de la vie d'une centrale est supposée commencer à partir de 20 ans d'âge

Vous conviendrez, Monsieur le Ministre, maintenant que le gouvernement fédéral a approuvé votre proposition, que nos concitoyens ont droit à une information claire sur le niveau du risque nucléaire avec lequel ils sont supposés devoir vivre. Nous attendons donc que vous apportiez des réponses précises à nos questions.

Recevez, Monsieur le Ministre, nos salutations les plus courtoises.

Martine Dardenne, Sénatrice honoraire, Membre du Grappe asbl

Paul Lannoye, Député européen honoraire, Ancien sénateur, Docteur en Sciences, Administrateur du Grappe asbl

(1) AFCN et Bel V. : note stratégique « long term operation » des centrales nucléaires belges : Doel 1/ 2 et Tihange 1 - sept. 2009

aujourd'hui". Elle avait ainsi réagi à une question sur la date prévue de sortie du nucléaire.

Source: Het Nieuwsblad, 08/06/09

Je ne diabolise plus l'énergie nucléaire **Jean-Michel Javaux, co-président d'Ecolo**

Jean-Michel Javaux est Co-président d'Ecolo, mais aussi bourgmestre d'Amay, une commune située à l'ombre de la centrale nucléaire de Tihange. Dans une interview accordée à Het Nieuwsblad, à l'occasion des élections régionales, Jean-Michel Javaux a déclaré que si Ecolo revenait dans le gouvernement fédéral, il ne ferait plus de l'énergie nucléaire un point de rupture.

Fin mai, Evelyne Huytebroeck, d'Ecolo également et à l'époque encore Ministre bruxelloise de l'Environnement et de l'Energie, avait déclaré durant un débat sur Bel-RTL: "Il est assez irréaliste de vouloir sortir du nucléaire