



GREENPEACE

Roulette russe

Les risques de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires

Greenpeace Belgique
avril 2010

Contenu

I. Introduction	4
II. L'expérience nucléaire du gouvernement Leterme	5
III. Une centrale nucléaire sûre n'existe pas, ni à Tchernobyl ou Three Mile Island, ni à Tihange ou Doel	6
1. Le soleil est le seul réacteur nucléaire sûr	6
2. Faiblesses des réacteurs à eau pressurisée (PWR) occidentaux	6
IV. La prolongation de la durée de vie augmente les risques inhérents aux centrales nucléaires	9
1. La renaissance nucléaire dans l'UE est un mythe : les commandes de nouveaux réacteurs n'ont pas lieu	9
2. Anciennes centrales nucléaires, prolongation de la durée de vie et risques	11
Qu'est-ce qui est «vieux» ?	11
Quand parlons-nous de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires ?	13
Symptômes du vieillissement dans les centrales nucléaires	13
Composantes spécifiques qui sont soumises au phénomène du vieillissement	14
<i>Cuve du réacteur</i>	14
<i>Tuyauteries</i>	15
<i>Générateurs de vapeur</i>	15
<i>Structures en béton</i>	15
<i>Câbles</i>	15
<i>Appareils électroniques</i>	15
Les mesures pour lutter contre les effets du vieillissement sont insuffisantes	15
Conséquences des symptômes du vieillissement dans les centrales nucléaires	16
Pour en savoir plus	17
V. Conclusion	18

I. Introduction

La Belgique a été l'un des rares pays, dans les années 1960, à opter pour la construction de centrales nucléaires pour la production d'électricité. Les trois premières centrales ont été commandées en 1968 et, en 1975, elles étaient reliées au réseau. En 1982 et en 1985, il y a eu encore, chaque fois, deux réacteurs reliés. Les sept réacteurs nucléaires ont été – comme le veut la tradition dans ce pays – répartis entre deux centrales nucléaires : l'une en Wallonie (Tihange/Huy) et l'une en Flandre (Doel/Anvers). Entre-temps, la construction d'un huitième réacteur avait débuté. Tout comme en France, dominait l'idée de satisfaire, à terme, toute la production d'électricité grâce à l'énergie nucléaire : « le tout nucléaire », comme on l'appelle. Jamais un débat public, voire politique, n'a eu lieu sur l'introduction de l'énergie nucléaire. Le producteur d'électricité Electrabel avait un monopole et élaborait de son propre chef les plans d'équipement périodiques pour les centrales électriques.¹ Les décisions étaient essentiellement prises et exécutées par les technocrates.

Le 26 avril 1986, alors que les activités pour la construction du huitième réacteur nucléaire avaient déjà commencé, s'est produit ce qui était jusqu'alors considéré comme « impossible » : au Nord de l'Ukraine, l'un des réacteurs nucléaires de la centrale de Tchernobyl a explosé. L'énergie nucléaire a de la sorte imposé son propre rythme. Les dommages qui ont résulté de la contamination radioactive ont été gigantesques et les radiations nocives ainsi libérées se sont répandues dans le monde entier. Un territoire d'un rayon de 30 km autour de la centrale a été complètement évacué et une zone nucléaire restera encore sacrifiée pendant plusieurs siècles. Ceci a, pour la première fois, donné matière à réflexion aux politiciens belges. La construction du huitième réacteur nucléaire a été annulée et le Sénat a créé une commission chargée d'enquêter sur la sécurité des installations nucléaires dans notre pays. Comme dans de nombreux pays, un moratoire a été instauré sur la construction de nouveaux réacteurs nucléaires.

En 2003, il a été finalement décidé, cette fois après un débat parlementaire long et circonstancié, de fermer progressivement les centrales nucléaires. Une fois qu'elles auront atteint 40 années d'activité, les réacteurs devront être désactivés. Les trois plus anciens réacteurs nucléaires atteindront cette limite d'âge en 2015. Sans aucune perspective réaliste pour la construction de nouveaux réacteurs nucléaires, le gouvernement actuel souhaite, sous la pression du puissant lobby nucléaire, revoir la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire et porter d'emblée à 50 ans la durée de vie opérationnelle des trois plus anciens réacteurs nucléaires.

Ce choix n'est pas judicieux. Premièrement, la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires signifie que les prix de l'électricité en Belgique resteront élevés. Grâce à son quasi monopole sur la production d'électricité dans notre pays, Suez-GDF/Electrabel peut continuer à appliquer des prix élevés pour l'électricité,

même après la libéralisation du marché de l'énergie. Le consommateur est ainsi dupé à trois reprises. D'abord, il a payé des prix élevés par kWh afin d'amortir des centrales nucléaires terriblement chères. Ensuite, après la libéralisation, il continue de payer des prix élevés parce que Suez-GDF/Electrabel domine toujours la quasi totalité du marché grâce à ses centrales nucléaires. Enfin, à l'avenir, ce même consommateur et ses enfants feront à nouveau les frais du démantèlement des centrales nucléaires et du stockage des déchets radioactifs.

Par ailleurs, la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires est déraisonnable parce qu'elle s'oppose à l'essor souhaitable d'un système énergétique prospectif et réellement durable.

Les centrales nucléaires opèrent sur base d'une matière première rare et limitée, à savoir l'uranium. Elles produisent, de manière rigide, une électricité produite de manière centralisée et ne peuvent dès lors satisfaire de façon flexible la demande en électricité. Les sources d'énergie renouvelables telles que le vent et le soleil sont par contre inépuisables et fonctionnent surtout de manière décentralisée. C'est une fable que de prétendre que l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables se complètent et peuvent coexister. C'est soit l'une, soit l'autre et non l'une et l'autre conjointement. C'est ainsi qu'en Espagne et en Allemagne, deux pays qui injectent déjà des quantités considérables d'énergie éolienne dans le réseau, les parcs d'éoliennes sont souvent mis à l'arrêt au moment où la demande de courant est trop faible. La raison en est simple : il est compliqué de faire tourner des centrales nucléaires rigides à plus faible régime. L'énergie nucléaire hypothèque ainsi la poursuite du développement de l'énergie renouvelable. Ce n'est pas le fait du hasard si la Belgique se trouve complètement en queue du peloton européen en matière d'utilisation des sources d'énergie renouvelables.

Une autre raison pour laquelle il est déraisonnable de prolonger la durée de vie des centrales nucléaires tient au fait qu'une question a curieusement été assez peu abordée dans le débat ces derniers temps. Il s'agit des aspects de la sécurité et des risques posés par les anciennes centrales nucléaires. Nulle part dans le monde, on a fait l'expérience de maintenir en service un réacteur nucléaire pendant plus de 40 ans. Malgré cela, le gouvernement souhaite porter d'emblée à 50 ans la durée de vie des réacteurs belges. Les centrales nucléaires, tout comme toutes les autres installations industrielles et technologiques, sont soumises au vieillissement. Le risque de voir des composants vitaux d'un vieux réacteur lâcher et donner lieu à une catastrophe nucléaire fatale est réel. Le présent rapport se concentre spécifiquement sur les risques en matière de sécurité des centrales nucléaires vieillissantes et, plus particulièrement, des réacteurs à eau pressurisée (PWR), tels que ceux de Tihange et de Doel.²

¹ E. Laes, L. Chayapathy, G. Meskens, G. Eggermont : « Kernenergie (on)besproken ». VIWTA-Acco, Louvain, 2007

² Sauf mention contraire, la source la plus importante du présent rapport est la suivante : H. Hirsch, O. Becker, M. Schneider, A. Froggatt : « Nuclear Reactor Hazards. Ongoing Dangers of Operating Nuclear Technology in the 21st Century ». Etude exécutée pour Greenpeace International, avril 2005.

II. L'expérience nucléaire du gouvernement Leterme

Dans l'accord de majorité arc-en-ciel du Premier ministre Guy Verhofstadt du 7 juillet 1999, il est établi que les centrales nucléaires de notre pays seront fermées dès qu'elles auront atteint 40 ans. Après trois ans de préparation et de longs débats au sein du parlement, la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire a été approuvée au début de l'année 2003. Les sept réacteurs nucléaires commerciaux présents dans notre pays, soit quatre à Doel et trois à Tihange, doivent être progressivement mis hors production selon un scénario explicite. Les trois plus anciens et également plus petits réacteurs – Doel 1, Doel 2 et Tihange 1 – datent de 1975 et doivent fermer en 2015. Doel 3 et Tihange 2, qui sont respectivement entrés en fonction en 1982 et 1983, doivent fermer en 2022 et 2023. Les deux derniers réacteurs nucléaires, Doel 4 et Tihange 3, sont entrés en fonction en 1985 et doivent par conséquent fermer en 2025, suivant le scénario de la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire. Entre l'accord de 1999 et la fermeture des derniers réacteurs nucléaires en 2025, il doit donc s'écouler un délai d'un quart de siècle. Durant cette période, le parc nucléaire belge produira encore plus d'électricité qu'il ne l'a déjà fait entre son démarrage en 1975 et la décision gouvernementale de 1999 visant à le fermer progressivement. Il n'est donc absolument pas question, avec la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire, d'une désactivation abrupte qui reviendrait à éteindre subitement la lumière. Quiconque ne parvient pas, au cours d'une période de 25 ans, à mettre progressivement hors production les centrales nucléaires pour les remplacer par des technologies plus durables ne peut se prévaloir d'arguments techniques ou économiques mais seulement et uniquement d'une inertie et d'une mauvaise volonté politique.

Après la coalition « arc-en-ciel » est arrivée la coalition « violette » et, dans ce nouvel accord gouvernemental Verhofstadt II de 2003, la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire a été confirmée. Après les élections fédérales de 2007, nous avons toutefois assisté à un basculement. Le nouveau gouvernement, dirigé par les Chrétiens démocrates, a cédé sous la pression du lobby nucléaire qui n'a ménagé ni son argent ni ses efforts pour faire annuler la sortie progressive de l'énergie nucléaire prévue. Le Premier ministre Leterme et son équipe gouvernementale veulent à présent, au moyen d'une nouvelle loi, prolonger d'emblée de dix ans la durée de vie des trois plus anciens réacteurs. Doel 1, Doel 2 et Tihange 1 fermeront dès lors non pas en 2015, mais seulement en 2025, lorsqu'ils auront déjà 50 ans de fonctionnement. A titre de comparaison : à l'heure actuelle, la moyenne d'âge à laquelle les réacteurs nucléaires sont désactivés dans le monde entier est de 22 ans. En outre, il n'existe, en l'an 2010, que neuf réacteurs nucléaires commerciaux opérationnels qui ont plus de 40 ans. En d'autres termes, **il n'existe guère ou pas d'expérience pratique concernant des centrales vieillissantes. Le choix du gouvernement Leterme de prolonger la durée de vie des trois plus anciens réacteurs nucléaires belges à 50 ans peut être qualifié d'expérience dangereuse et pleine de risques.** Ceci montre une fois de plus que le gouvernement Leterme offre un cadeau incroyable à la multinationale française GDF-Suez/Electrabel, tandis que les risques de ce prolongement de la durée de vie seront supportés par les citoyens belges.

Calendrier de fermeture progressive des centrales nucléaires belges selon la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire de 2003

Réacteur nucléaire (puissance)	Date de l'entrée en service industrielle	Année de fermeture après 40 ans de service
Doel 1 (392 MW)	15 février 1975	2015
Tihange 1 (962 MW)	1 octobre 1975	2015
Doel 2 (392 MW)	1 décembre 1975	2015
Doel 3 (1006 MW)	1 octobre 1982	2022
Tihange 2 (960 MW)	1 février 1983	2023
Doel 4 (985 MW)	1 juillet 1985	2025
Tihange 3 (1015 MW)	1 septembre 1985	2025



Action de Greenpeace contre la décision du gouvernement de prolonger la durée de vie des centrales nucléaires en Belgique, octobre 2009.

III. Une centrale nucléaire sûre n'existe pas, ni à Tchernobyl ou Three Mile Island, ni à Tihange ou Doel

1. Le soleil est le seul réacteur nucléaire sûr

Il existe plusieurs types de réacteurs nucléaires, qui se distinguent essentiellement les uns des autres par la nature du fluide de refroidissement utilisé (de l'eau légère ou lourde, du gaz, du sodium liquide) et par la matière utilisée comme modérateur pour ralentir les neutrons (eau légère ou lourde, graphite). Tous ces différents types de réacteurs ont une chose en commun : dans le monde entier, des incidents ont lieu presque chaque jour, des petites anomalies aux accidents graves.³ Une culture de la sécurité systématique et prédictive chez les opérateurs et le maintien d'une surveillance stricte de la sécurité des centrales nucléaires peuvent prévenir bon nombre de désastres. Toutefois, des accidents pouvant entraîner de graves catastrophes peuvent avoir lieu dans tous les types de réacteur nucléaire dans le monde entier et ne peuvent être exclus nulle part. Lors de la conception d'un réacteur nucléaire, l'on anticipe autant que possible les incidents imaginables ou l'usure de certains composants. Dans la phase de conception et lors de la construction de l'installation nucléaire, une attention particulière y est dès lors accordée et des mécanismes de défense éventuels y sont intégrés. Ce sont les « design basis accidents ». En soi, cela n'offre aucune garantie absolue mais cela réduit cependant le risque d'accidents. **Ces dernières années, le nombre de scénarios d'accidents a augmenté et des défaillances, dont l'on n'aurait jamais pu imaginer qu'elles se produisent un jour, ont été identifiées.** Il n'en a donc pas été tenu compte lors de la conception et de la construction du réacteur. Un exemple concret est le fait que les plafonds de béton des bâtiments qui abritent les réacteurs de Doel 1, Doel 2 et Tihange 1 ne sont pas conçus pour résister à un avion qui s'écrase, à moins qu'il ne s'agisse d'un petit avion de loisir.⁴ Au début des années 1970, le risque du crash délibéré d'un grand avion de passagers sur une centrale nucléaire était considéré comme irréaliste. Depuis le 9/11, nous en savons malheureusement davantage.

Il existe une tendance à l'automatisation croissante dans le but d'éliminer autant que possible le facteur de l'erreur humaine, mais cette tendance a également son revers. Une dépendance croissante envers le matériel technologique et les logiciels engendre de nouveaux problèmes. Une automatisation poussée peut - en cas d'accidents aux développements imprévus, exigeant des contre-mesures improvisées que seul un personnel expérimenté est en mesure de prendre - avoir des effets néfastes. Plus les mesures opérationnelles et les systèmes de protection sont automatisés, moins les membres du personnel peuvent accumuler l'expertise permettant d'intervenir de façon inventive en cas de défaillance de l'un ou l'autre système.

Les centrales nucléaires n'existent pas en elles-mêmes mais font partie de toute une chaîne nucléaire industrielle, allant de l'exploitation de l'uranium, l'enrichissement de l'uranium, la production de combustible nucléaire, la fission nucléaire dans le réacteur, le retraitement du combustible usé jusqu'à la gestion des déchets radioactifs, etc. Entre tous ces maillons ont lieu de nombreux transports par voie terrestre, maritime ou aérienne de matières radioactives dangereuses. **A chaque étape de cette chaîne nucléaire, la libération tant routinière qu'accidentelle de matières dangereuses a lieu chaque jour.** Il arrive parfois que les accidents soient provoqués par des défaillances technologiques qui n'ont pas été prévues durant la phase de conception ou qui apparaissent à la suite de la tension thermique, mécanique et de rayonnement élevé auxquels sont soumis les matériaux dans une installation nucléaire. L'accident résulte parfois d'une erreur humaine, parfois d'une combinaison des deux. Quoi qu'il en soit, une centrale nucléaire intrinsèquement sûre n'existe pas, sauf s'il s'agit d'un réacteur à fusion nucléaire gigantesque et véritablement opérationnel situé à 150 millions de kilomètres de la Terre : le soleil.

2. Faiblesses des réacteurs à eau pressurisée (PWR) occidentaux

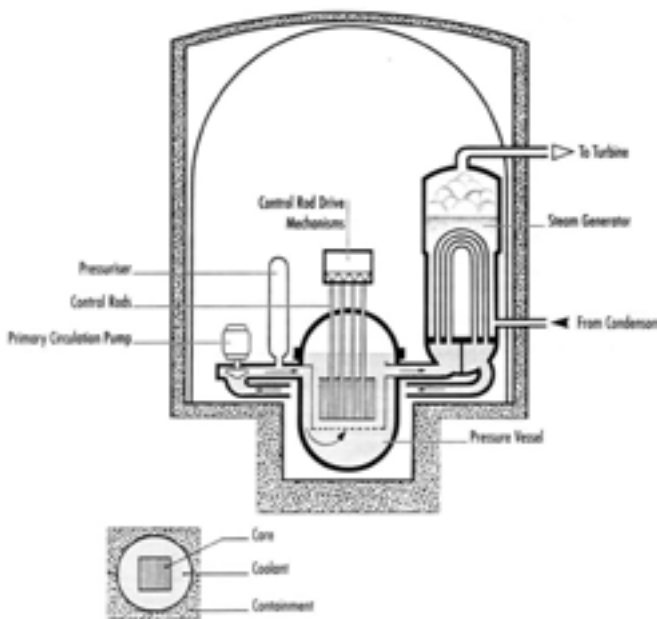
Les centrales nucléaires de Tihange et de Doel sont équipées de sept réacteurs du même type : le réacteur à eau pressurisée ou PWR de la deuxième génération.⁵ Près de la moitié de tous les réacteurs nucléaires dans le monde sont des PWR de fabrication occidentale. Comme tous les autres types de réacteurs actuellement opérationnels, le PWR n'a pas été conçu à l'origine pour une utilisation dans des centrales électriques commerciales, mais pour des applications militaires. Le compact et très puissant PWR était, en réalité, fabriqué pour propulser des sous-marins nucléaires. Malgré des adaptations essentielles, telles que l'abandon du combustible nucléaire hautement enrichi utilisé dans les sous-marins au profit d'un combustible nucléaire faiblement enrichi dans les centrales électriques, **le PWR présente toujours les limitations inhérentes à son concept militaire original**, qui présente d'autres priorités que l'optimisation de la sécurité et des frais d'exploitation d'un réacteur commercial.

De tous les types de réacteurs commerciaux, les PWR sont ceux qui ont accumulé le plus grand nombre d'heures d'exploitation. Bien qu'il s'agisse du type de réacteur le plus éprouvé, des problèmes nouveaux et imprévus sont encore et toujours identifiés. **On aurait pu s'attendre à une courbe d'apprentissage positive qui diminue le coût des nouvelles centrales nucléaires. En réalité, les nouveaux réacteurs nucléaires sont de plus en plus chers**, notamment parce qu'ils intègrent maintenant de nouveaux systèmes de sécurité. Cette tendance est inversée lorsqu'il s'agit d'éoliennes et de panneaux solaires dont le prix diminue au fil des ans.

³ A l'occasion du 20e anniversaire de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl, Greenpeace International a publié un calendrier dans lequel, chaque jour de l'année, se trouve mentionné un accident qui a eu lieu ce même jour dans l'une ou l'autre installation nucléaire. Voir : « 365 reasons to oppose nuclear power », Greenpeace International, Amsterdam, mars 2006. www.greenpeace.org/international/press/reports/nuclearaccidentscalendar.

⁴ Commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire. *Rapport final et recommandations*. Sénat belge, 12 juillet 1991, p.67

⁵ Pressurised Water Reactor ou PWR est l'appellation usuelle de ce type de réacteur nucléaire. Dorénavant, nous utiliserons dès lors l'appellation PWR dans le présent document.



Coupe d'un réacteur à eau pressurisée (PWR)

La technologie PWR présente la plus grande densité énergétique au cœur du réacteur. Un PWR utilise de l'eau légère comme fluide de modérateur et de refroidissement. Le circuit primaire du réacteur est soumis à une pression élevée, capable de porter la température de l'eau de refroidissement à 300°C sans ébullition. Le combustible nucléaire dans le cœur du réacteur est recouvert d'un alliage de zirconium chimiquement réactif. **Lorsque le zirconium réagit avec la vapeur, il en résulte de l'hydrogène qui, en cas d'incident, peut entraîner une explosion.** Le cœur du réacteur se trouve dans une cuve sous pression du réacteur en acier qui doit rester intacte à tout moment. Il est notoire que **l'acier de la cuve du réacteur, en raison des bombardements constants de neutrons, se fragilise au cœur du réacteur.**⁶ Les effets de cette fragilisation sur l'intégrité de la cuve du réacteur sous haute pression sont toutefois insuffisamment connus et restent imprévisibles. L'intégrité de la cuve sous pression est contrôlée lors d'inspections périodiques. Des parois de la cuve sous pression et des raccords sans défaut sont rares dans la pratique. Ils sont dès lors inspectés autant que possible à l'aide de techniques de vérification par ultrasons. L'expérience montre cependant que ces techniques présentent des limites en termes de précision et de fiabilité.

Le générateur de vapeur, composé de plus de 10.000 tubes extrêmement minces qui constituent la séparation effective entre le circuit primaire (radioactif) et le circuit secondaire (non radioactif) est également **fréquemment soumis à un phénomène**

d'usure. Il en résulte que du fluide de refroidissement radioactif peut suinter vers le deuxième circuit. L'inspection des milliers de tubes individuels dans un seul générateur de vapeur est une opération complexe et des défauts potentiellement dangereux peuvent facilement passer inaperçus. Les tubes fuyants du générateur de vapeur peuvent être colmatés mais si cela se produit sur un trop grand nombre de tubes, il en résulte une diminution du rendement et de la production d'électricité. Comme cela n'est pas intéressant pour les marges bénéficiaires des opérateurs, les générateurs de vapeur sont parfois intégralement remplacés. Entre 1993 et 2004, tous les réacteurs nucléaires belges ont été équipés de nouveaux générateurs de vapeur, sauf la centrale de Doel 1, où ces remplacements ont eu lieu à l'automne 2009.⁷

Les générateurs de vapeur ont une hauteur de 20 mètres et un diamètre de 4 mètres. Les plafonds en béton des anciens réacteurs Doel 1 et Doel 2 ne disposent pas de porte permettant le passage du matériel. Afin de retirer les générateurs de vapeur usés et contaminés du bâtiment du réacteur et en placer de nouveaux, de larges ouvertures doivent être pratiquées à travers le plafond du bâtiment. Le bâtiment du réacteur possède un revêtement intérieur de protection en forme de coupole ou une enceinte de confinement en acier dont la tâche est de contenir le rayonnement radioactif susceptible de s'échapper du réacteur nucléaire. Un second revêtement en béton est situé autour et a surtout pour but d'assurer une protection contre les impacts éventuels provenant de l'extérieur. Le fait de pratiquer de larges ouvertures dans le toit de l'enceinte a pour effet de porter atteinte à l'intégrité des deux confinements de protection. Ces ouvertures sont ensuite rebouchées et des tests de pression sont alors exécutés afin de vérifier si les étanchéisations sont suffisamment robustes, mais il reste alors des points faibles incontestables dans le confinement.

Un phénomène préoccupant qui n'a été découvert que dans les années 1990 sur les PWR est celui de la **fissuration des traversées de barres de contrôle dans le couvercle de cuve du réacteur.**⁸ Au-dessus de la cuve du réacteur se trouvent des barres de contrôle qui doivent pouvoir descendre dans et hors de la cuve du réacteur afin de commander le processus de fission nucléaire dans les éléments de combustibles nucléaires. Si les barres de contrôle descendent profondément dans les crayons de combustible, elles saisissent alors de nombreux neutrons qui ne peuvent plus, de ce fait, scinder les atomes d'uranium, ce qui a pour effet de ralentir le processus de la fission ou même de l'arrêter. Afin de permettre au réacteur de fonctionner à pleine puissance, les barres de contrôle sont retirées, ce qui permet au processus de fission nucléaire de reprendre son cours. Si le réacteur, pour l'une ou l'autre raison, doit subitement être arrêté, toutes les barres de contrôle doivent pouvoir descendre immédiatement dans la cuve du réacteur et opérer ainsi ce que l'on nomme dans le jargon un *scram*.

⁶ L'utilisation du combustible nucléaire MOX (un mélange d'uranium et d'oxyde de plutonium), telle qu'elle a lieu depuis 1995 dans les centrales de Doel 3 et Tihange 2, assure un flux de neutrons encore plus grand que dans le cas des crayons de combustible uranium classiques, ce qui a pour effet de réduire les marges de sécurité des réacteurs. Voir: Loeke Pam: « *The Mox Myth. Risks and dangers of the use of Mixed Oxide Fuels* ». Wise-Amsterdam, avril 1997.

⁷ Els De Clercq (red): « *Remplacement des générateurs de vapeur de Doel 1-2009* », éditeur: Electabel, groupe GDF Suez, Centrale nucléaire de Doel, sans date.

⁸ M. Schneider, T. Panten, H. Hirsch, N. Meyer, D. Rieck: « *La fissuration des traversées de couvercle de cuve des réacteurs nucléaires* ». Greenpeace International & Greenpeace Suède, mars 1993.

Dans les années 1990, l'on a constaté, sur certains PWR français, qu'une fissuration des traversées de barres de contrôle dans le couvercle de cuve du réacteur était apparue. Une telle fissuration peut – si elle n'est pas détectée et si sa taille augmente – entraîner le blocage de certaines barres de contrôle lorsque celles-ci doivent exécuter un scram en cas d'incident ou entraîner une cassure complète du couvercle de la cuve du réacteur. Dans ce dernier cas, avertissent les experts, une perte de l'eau de refroidissement se produit et nous risquons une fonte du cœur du réacteur.⁹ Après avoir nié le problème pendant longtemps, des inspections méthodiques ont été réalisées dans des PWR similaires et les mêmes phénomènes ont été constatés sur les réacteurs suédois (Ringhals), suisse (Beznau), américain (Davis Besse) et... belge (Tihange).

Dans le réacteur PWR de Davis Besse (925 MW) situé dans l'État américain de l'Ohio, le phénomène a failli provoquer une grave catastrophe nucléaire. Malgré les contrôles de routine, la fissure n'a pas été détectée avant douze ans. Pendant ce laps de temps, la fissure a presque traversé de part en part les 16 centimètres d'épaisseur de la paroi en acier du couvercle de la cuve du réacteur. Lorsqu'elle a finalement été découverte en mars 2002, il ne restait plus qu'une fine barrière de 5 millimètres à peine qui n'avait pas été attaquée et qui devait contenir l'eau de refroidissement très chaude et très radioactive placée sous haute pression. Le réacteur a été immédiatement arrêté et n'a été remis en service qu'en avril 2004, soit plus de deux ans plus tard.

Un danger sous-estimé est celui présenté par **les piscines de stockage dans lesquelles est conservé le combustible nucléaire usé qui est retiré du réacteur**. Ces éléments irradiés du combustible nucléaire sont particulièrement radioactifs et contiennent un cocktail d'isotopes radioactifs, dont le plutonium qui est extrêmement radio-toxique et reste actif pendant plusieurs milliers de siècles. Les éléments de combustibles déversés sont tellement chauds et tellement radioactifs qu'ils doivent encore refroidir pendant 50 ans au moins avant de pouvoir éventuellement être définitivement évacués. Sur les sites des centrales nucléaires de Tihange et de Doel, ces éléments de combustibles sont stockés hors du bâtiment du réacteur protégé par une double paroi. Une pression extérieure sur ce bâtiment de stockage aurait un impact aussi catastrophique qu'une pression exercée de l'extérieur sur la coupole du réacteur.

Un accident dans le réacteur peut également avoir des conséquences sur la sécurité du centre de stockage du combustible usé. L'inverse étant également vrai. De même, un accident dans l'un des deux réacteurs d'une « two-unit plant », un site nucléaire avec un double réacteur présentant des systèmes de commande et de protection communs et interconnectés, mettrait en danger la sécurité de l'autre réacteur. Doel 1 et Doel 2 correspondent à ce modèle de centrales siamoises avec, notamment, une chambre de contrôle commune.

La marge de sécurité des PWR diminue lorsque le taux de combustion nucléaire augmente. Il en résulte que la valeur énergétique présente dans les éléments de combustibles est davantage sollicitée. Cela se produit en prolongeant le cycle du combustible, la période pendant laquelle les éléments de combustible se trouvent dans le réacteur. Pour des motifs économiques, il semble logique d'utiliser au maximum la valeur énergétique des éléments de combustibles, mais cela se produit au détriment de la sécurité. De même, le stockage et le traitement des éléments de combustibles retirés du réacteur avec un taux de combustible plus grand sont plus complexes que lorsque ce taux est plus faible.

La contamination radioactive faisant suite à un accident grave dans un PWR occidental de deuxième génération, tel que ceux de Doel et Tihange, ou dans les bâtiments de stockage d'éléments de combustibles usés sur le site des centrales nucléaires, est potentiellement très élevée, comparable avec celle qui a suivi la catastrophe de Tchernobyl, voire plus grave. Dans le pire des cas, une PWR peut, en cas de catastrophe nucléaire, libérer jusqu'à 90 % de son Césium (Cs) radioactif.¹⁰ Pour une grande PWR, ceci correspond à quelque 350.000 terabecquerels Cs-137. A Tchernobyl, il n'y a eu 'que' 85.000 Tbq de Cs-137 qui ont été libérés. Dans un réacteur RBMK de fabrication soviétique tel que celui de Tchernobyl, la teneur en Cs-137 est plus faible que dans une PWR en raison du taux de combustion nucléaire plus réduit.

Ces exemples nous enseignent que les réacteurs à eau pressurisée occidentaux, tels que les sept réacteurs de Doel et Tihange, présentent plusieurs imperfections techniques qui sont susceptibles de provoquer une grave catastrophe nucléaire. Un certain nombre de ces imperfections n'ont été découvertes que récemment. Il est inquiétant que les inspecteurs de la sécurité n'y aient pas toujours réagi comme il se doit. Au lieu d'obliger les opérateurs à fermer les réacteurs lorsque des défauts potentiels graves étaient mis à jour, les conditions de sécurité ont plutôt été assouplies. Prenons par exemple l'introduction du principe « leak before break ». Ce principe permet de spéculer sur le fait qu'un phénomène tel que la fragilisation de l'acier de la cuve du réacteur ou les fissures difficiles à détecter dans le couvercle du réacteur entraîneront de petites fuites, laissant suffisamment de temps pour intervenir avant que n'apparaisse une grande crevasse ou une cassure fatale. Il s'agit cependant ici d'une pure spéculation qui entraîne incontestablement un rétrécissement de la marge de sécurité de la centrale nucléaire.

9 «Issues Paper on Optimisation in Complex Situations», Fourth European Scientific Seminar on Radiation Protection Optimisation, Luxembourg, 20-22 avril 1992.

10 L. Hann: «Kernkraftwerke der Welt: Bestand, Funktionsweise, Sicherheitsprobleme», dans: «Gefahren der Atomkraft», Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, 2. aktualisierte Auflage, Kiel, mai 1999.

IV. La prolongation de la durée de vie augmente les risques inhérents aux centrales nucléaires

1. La renaissance nucléaire dans l'UE est un mythe: les commandes de nouveaux réacteurs n'ont pas lieu

Au début de l'année 2010, il y avait 436 réacteurs nucléaires commerciaux « officiellement » en exploitation dans le monde, soit huit de moins qu'en 2002.¹¹ Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), 52 réacteurs sont actuellement en construction, surtout en Chine. Ce que ce chiffre relativise dans une certaine mesure, c'est le fait qu'un certain nombre d'entre eux sont « en construction » depuis 20 ans déjà.¹² Quoi qu'il en soit, ce chiffre est tout sauf impressionnant en comparaison des jours de gloire du développement nucléaire. C'est ainsi qu'en 1979, 233 réacteurs étaient encore en construction. A l'heure actuelle, il y a, chaque année, plus de centrales mises hors production qu'il n'y a de nouvelles centrales connectées au réseau. En 2008, pour la première fois depuis l'utilisation commerciale de l'énergie nucléaire dans les années 1950, aucun nouveau réacteur n'a été lancé dans le monde.¹³

En 1989, dans les 27 pays qui constituent aujourd'hui l'Union européenne, 177 réacteurs nucléaires étaient opérationnels. A l'heure actuelle, il y en a encore 144. **Sur la base de la durée de vie attribuée à l'origine, la « design lifetime » ou durée de**

11 Nous plaçons le terme « officiellement » entre guillemets parce qu'un certain nombre des centrales nucléaires dites opérationnelles sont à l'arrêt depuis longtemps déjà. C'est ainsi qu'en 2008, 17 réacteurs qui étaient « opérationnels » selon les statistiques officielles n'ont produit aucun kWh d'électricité, à savoir 1 au Royaume-Uni, 2 en Allemagne, 4 en Inde et 10 au Japon.

12 Sont officiellement en construction, dans l'UE des 27, un réacteur en Finlande et un réacteur en France, mais aussi deux réacteurs en Slovaquie et deux réacteurs en Bulgarie. Les réacteurs slovaques sont toutefois renseignés comme étant « en construction » depuis 25 ans déjà et les réacteurs bulgares depuis 23 ans déjà.

13 M. Schneider, S. Thomas, A. Froggatt, D. Koplow : « *The Nuclear Industry Status report 2009* », Rapport à la demande du ministère fédéral allemand de l'Environnement, de la Préservation de la nature et de la Sécurité des réacteurs, 2009.

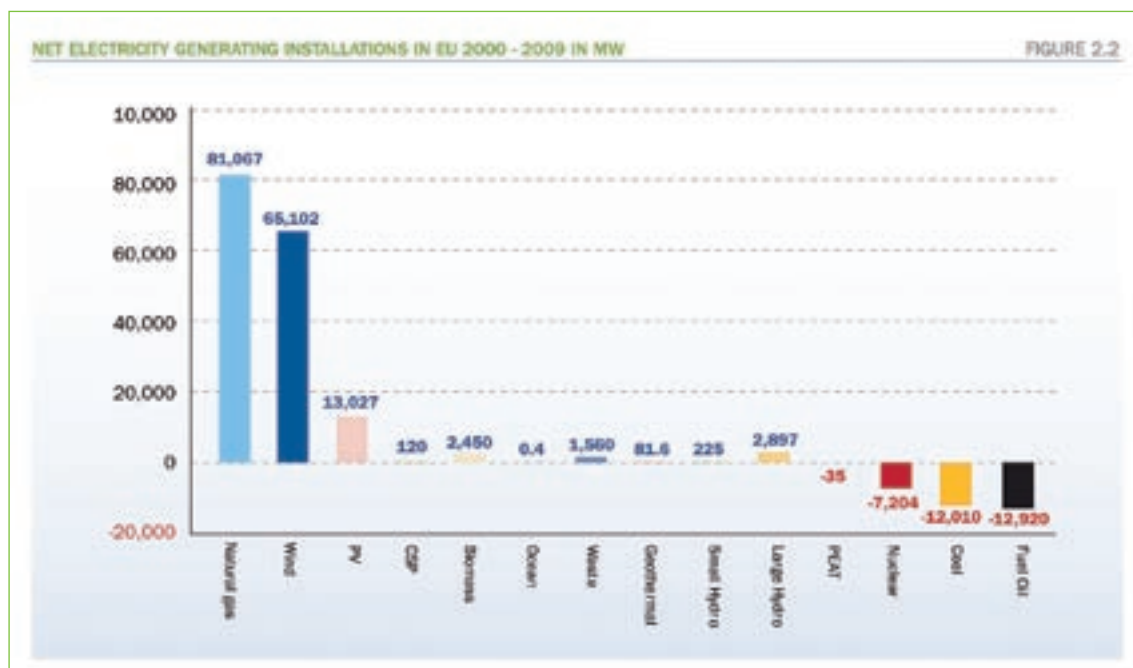
vie prévue lors de la conception, environ 33 % de la capacité d'énergie nucléaire totale installée dans les 27 États membres de l'Union européenne devrait être mise hors production au cours des dix prochaines années (pour 2020).¹⁴ Le remplacement de ces vieux réacteurs par de nouveaux est non seulement condamnable d'un point de vue écologique mais également très irréaliste d'un point de vue économique et social. Les expériences vécues avec les deux seuls nouveaux réacteurs qui sont actuellement construits dans l'UE, dans des conditions de marché libre, dont l'un se situe en France et l'autre en Finlande, ne sont pas de nature à faire de nombreux émules.

Sur base de documents de travail confidentiels d'EDF, l'on a appris au début de l'année 2010 que le réacteur EPR en construction (le dernier type de réacteur PWR de la « troisième génération ») à Flamanville est confronté à de graves problèmes de sécurité. Le problème se situe au niveau des barres de contrôle, lesquelles ont une importance cruciale pour le maintien sous contrôle du processus de fission nucléaire.¹⁵

L'autre porte-drapeau de ce que l'on nomme les réacteurs nucléaires de la nouvelle génération est le réacteur EPR actuellement en construction à Olkiluoto, en Finlande. Tout le projet semble vouloir se solder par un fiasco financier, avec des actions en justice entre le maître d'oeuvre finlandais et le constructeur français de réacteurs AREVA. Selon le planning original, le réacteur aurait dû être relié au réseau en 2009 mais a entre-temps accumulé un retard de plus de trois ans.

14 Werner Zaiss : « *Utilities Perspective on Long Term Operation of NPPs* ». Présentation au Forum des eurodéputés sur l'avenir de l'énergie nucléaire, Parlement européen, Bruxelles, 24 février 2010.

15 « *EPR: vers un 'accident majeur type Tchernobyl' ?* », dans : *NouvelObs.com*, 9 mars 2010.



Capacité nette mise en production et hors production dans l'UE entre 2000 et 2009

A la suite des nombreux problèmes technologiques et techniques de construction, les coûts de ce seul réacteur s'élevèrent d'ores et déjà à plus de 5 milliards d'euros là où le prix de vente fixé dans le contrat s'élevait à l'origine à 3 milliards d'euros. La perte de revenus résultant de l'électricité non produite entre-temps n'est même pas comprise.¹⁶

La décennie écoulée a vu apparaître une tendance générale où aucune nouvelle centrale nucléaire n'a été commandée dans les économies de marché libre, démocratiquement organisées et dérégulées. A l'origine, les motifs les plus importants étaient l'opposition politique et publique qui a fortement augmenté depuis les catastrophes nucléaires de Three Mile Island (États-Unis), Tchernobyl (Ukraine, ex-Union soviétique) et Monju (Japon). La libéralisation du marché européen de l'énergie n'a fait que renforcer cette tendance. Tout le monde s'accorde pour dire qu'après avoir été subventionnée massivement pendant plus d'un demi-siècle, l'énergie nucléaire ne peut continuer de fonctionner sans un puissant soutien des autorités. Dans les années 1980, Margaret Thatcher a privatisé presque chaque secteur au Royaume-Uni sauf le secteur nucléaire. Sans garanties de l'État, aucune entreprise privée d'électricité ne voudrait assumer le risque financier et la responsabilité résultant des déchets nucléaires. Au début de l'année 2010, le président Barack Obama a promis 8,3 milliards de dollars aux opérateurs aux États-Unis qui commanderaient un nouveau réacteur. Il était déconcertant de constater que le plus grand constructeur de réacteurs au monde, Westinghouse, était contraint de vendre sa technologie en Asie, faute de commandes sur son marché national. La dernière commande de réacteur qui ait effectivement donné lieu à la mise en service d'un nouveau réacteur aux États-Unis remonte à 1973... Toutes les commandes qui ont été passées par la suite ont chaque fois été annulées.

Les récits relatifs à une 'renaissance nucléaire' ne peuvent résister à l'épreuve des faits, à plus forte raison dans les démocraties évoluant dans une économie de marché libre. Il y a toujours plus de centrales nucléaires qui sont mises hors service que de nouvelles qui entrent en service. Ceci interdit aux promoteurs de l'énergie nucléaire de continuer à rêver. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) prédit une augmentation de l'énergie nucléaire qui passerait de 372 GigaWatts en 2007 à une production de 437 à 541 GW (scénario pessimiste par rapport à un scénario optimiste) en 2020. Ce qui retiendra alors notre attention, c'est que pour l'Europe occidentale, l'AIEA ne prévoit même pas d'augmentation de l'énergie nucléaire. Alors que 122 GW d'électricité nucléaire étaient produits en Europe occidentale en 2007, l'AIEA prévoit que cette production se situera entre 92 et 129 GW d'ici 2020.¹⁷ Même les plus grands optimistes et les partisans de l'énergie nucléaire voient l'importance des centrales nucléaires plutôt diminuer qu'augmenter dans l'Union européenne. Un coup d'œil sur la capacité nette des centrales élec-



Centrale nucléaire de Three Mile Island, où s'est produit un grave accident nucléaire en 1979.

triques (capacité mise en production/hors production) dans l'UE entre 2000 et 2009 montre clairement qu'il n'est pas question de «renaissance nucléaire». Au cours de cette période, 81.067 MW sont revenus aux installations alimentées au gaz, 66.102 MW à l'énergie éolienne et 13.027 MW à l'énergie solaire photovoltaïque, tandis que 7.204 MW d'énergie nucléaire disparaissaient. A titre de comparaison : les trois plus anciens réacteurs nucléaires belges, qui auraient normalement dû fermer en 2015, ont une capacité commune de quelque 1.800 MW.

En Belgique, outre des exonérations de responsabilité, Electrabel a obtenu un quasi-monopole sur la production d'électricité avec la garantie de prix de vente élevés pour l'électricité nucléaire produite. Elle a ainsi pu faire payer prématurément par le consommateur ses centrales nucléaires onéreuses sur un marché protégé. Aujourd'hui, ce n'est plus possible dans le cadre du marché de l'électricité libéralisé. En dehors des coûts exubérants, il convient également de relever qu'un permis pour la construction d'une nouvelle centrale nucléaire en Belgique ne sera pas si facilement accordé. Après la catastrophe de 1986 à Tchernobyl, une commission d'enquête spéciale du Sénat s'est penchée sur la sécurité des installations nucléaires en Belgique. Les conclusions ont été publiées après cinq ans. **Selon l'une des nombreuses recommandations de cette commission d'enquête, aucune nouvelle centrale nucléaire ne peut être construite à moins de 30 km d'une ville ou d'une agglomération.¹⁸ Un tel emplacement, dans une Belgique densément peuplée, n'existe tout simplement pas.** Le huitième réacteur nucléaire belge déjà commandé, Doel 5, a dès lors été immédiatement annulé et un moratoire a été instauré dans les accords successifs du gouvernement fédéral en matière de construction de nouvelles centrales nucléaires dans notre pays.

¹⁶ Présentation Powerpoint de Lauri Myllyvirta lors de l'«Expert Hearing on Nuclear Projects in the EU», Parlement européen, Bruxelles, 7 avril 2010.

¹⁷ «International Status and Prospects of Nuclear Power», AIEA, Vienne, 2008, p.25

¹⁸ Commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire. *Rapport final et recommandations*. Sénat belge, 12 juillet 1991, p.99

Chiffre de la population des villes qui se situent dans un rayon de 30 km autour des centrales nucléaires de Tihange et Doel¹⁹

Tihange	
Huy	20.071
Liège	468.609
Tongres	29.746
Saint-Trond	38.337
Waremmé	14.306
Namur	107.415
Ciney	15.018
Total	693.502

Doel	
Anvers	625.776
Lier	33.924
Sint-Niklaas	70.000
Lokeren	38.063
Roosendaal (Pays-Bas)	77.482
Total	845.245

Détermination de la durée de vie des centrales nucléaires belges	
Délai d'amortissement économique des réacteurs belges	20 ans
Age moyen des 123 réacteurs déjà fermés dans le monde	22 ans
Durée de vie prévue lors de la conception des réacteurs belges	30 ans
Durée de vie selon la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire de 2003	40 ans
Durée de vie selon l'accord du gouvernement Leterme	50 ans

¹⁹ Comme l'établit la recommandation du rapport du sénat, seuls les chiffres de la population des villes ont été repris dans la liste. Les habitants des communes situées dans un rayon de 30 km autour des centrales nucléaires de Doel et Tihange n'ont pas été repris. Il convient également de noter que la moitié du territoire situé dans un rayon de 30 km autour de Doel se situe aux Pays-Bas. Autour de Roosendaal, ces habitants n'ont pas été pris en compte non plus.

2. Anciennes centrales nucléaires, prolongation de la durée de vie et risques

Qu'est-ce qui est «vieux» ?

La possibilité qu'un nouveau réacteur nucléaire soit construit en Belgique, ainsi qu'ailleurs en Europe, est peu réaliste. Suez-GDF/Electrabel en a bien conscience. C'est pourquoi les opérateurs mettent tout en œuvre pour maintenir plus longtemps en service les anciens réacteurs, déjà amortis financièrement et devenus pour eux de véritables 'distributeurs automatiques de billets'.

L'âge moyen des 436 centrales nucléaires commerciales opérationnelles dans le monde est de 24 à 26 ans.²⁰ Les sept réacteurs nucléaires belges ont tous entre 25 et 35 ans. Les trois plus vieux réacteurs belges – Doel 1, Doel 2, Tihange 2 – ont déjà 35 ans. Tihange 2 et Doel 3 sont respectivement âgés de 27 et 28 ans. Les plus récents – Doel 4, Tihange 3 – sont âgés de 25 ans. Parmi les réacteurs opérationnels dans le monde, l'âge moyen du parc nucléaire belge se situe donc du côté «plus ancien». **Il est également important de noter que, dans le monde entier, à peine neuf réacteurs sur les 436 réacteurs opérationnels ont plus de 40 ans, dont sept sont âgés de 41 ans, un est âgé de 42 ans et un est âgé de 43 ans.** Il n'existe dès lors guère d'expérience opérationnelle concernant la sécurité des centrales nucléaires commerciales de plus de 40 ans, sans parler de ceux ayant environ 50 ans : à peine 2 % des réacteurs nucléaires opérationnels viennent seulement de dépasser la limite d'âge de 40 ans. Dans le même temps, nous constatons que les 123 réacteurs qui ont été définitivement fermés dans le monde entier avaient une moyenne d'âge de 22 ans. Seuls 26 d'entre eux étaient en service depuis plus de 30 ans, dont 13 depuis plus de 40 ans. Seul un réacteur a atteint l'âge de 48 ans mais aucun celui de 50 ans.²¹

La décision politique du gouvernement Leterme de maintenir encore en service pendant dix ans les trois plus anciens réacteurs belges et de porter leur durée de vie à 50 ans implique de nous soumettre à une expérience particulièrement risquée. A Tchernobyl, on en connaît les conséquences...

A l'origine, la «durée de vie prévue lors de la conception» des réacteurs nucléaires belges était officiellement de 30 ans. Sur le plan économique, les réacteurs étaient déjà amortis après 20 ans.²² Si cette durée de vie avait été respectée, les trois plus anciens réacteurs auraient déjà dû fermer en 2005 et les plus

²⁰ International Atomic Energy Agency, 2010. Voir : www.iaea.org/cgi-bin/db.page.pl/pris-agereac.htm

²¹ M. Schneider, e.a. : « *The World Nuclear Industry Status Report 2009* », Report commissioned by the German Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Reactor Safety, 2009. pp.16-17

²² Grâce à sa position de monopole sur le marché belge de l'énergie, Electrabel a pu, à partir des années 70, appliquer des prix élevés pour l'énergie, grâce auxquels les consommateurs ont remboursé les centrales nucléaires extrêmement chères d'Electrabel. Pendant des années, les ménages belges ont de ce fait payé l'un des prix les plus élevés pour le kWh parmi tous les pays de l'OCDE. A présent que le marché de l'énergie est libéralisé et que les centrales nucléaires sont remboursées, l'on pourrait s'attendre à ce qu'Electrabel en finisse avec cet avantage et offre son énergie nucléaire à bon prix. Cependant, rien n'est moins vrai. Grâce au fait que Suez-GDF/Electrabel détienne encore un quasi-monopole sur la production d'électricité dans notre pays, elle maintient le prix du kWh artificiellement élevé.



Nouveau générateur de vapeur pour la centrale nucléaire de Doel.

récents réacteurs belges devraient être mis hors service au plus tard en 2015.

La « technical design lifetime » des PWR occidentaux est généralement fixée à 40 ans²³ par la European Nuclear Installations Safety Standards Initiative²⁴. Il n'existe en soi aucune loi 'naturelle' qui impose la fermeture d'un réacteur après les 30 ou 40 années de fonctionnement, initialement prévues par ces concepteurs. Il s'agit cependant d'une indication que leur durée de vie n'est pas infinie. Lors des négociations concernant la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire, un compromis a été conclu, selon lequel les centrales nucléaires devraient fermer après 40 ans. A présent que les plus anciens réacteurs approchent peu à peu de cette limite d'âge, le gouvernement fédéral actuel entend prolonger la durée de vie opérationnelle à 50 ans, là où il était posé comme principe, lors de la construction, que les réacteurs belges ne resteraient pas en fonctionnement plus de 30 ans.

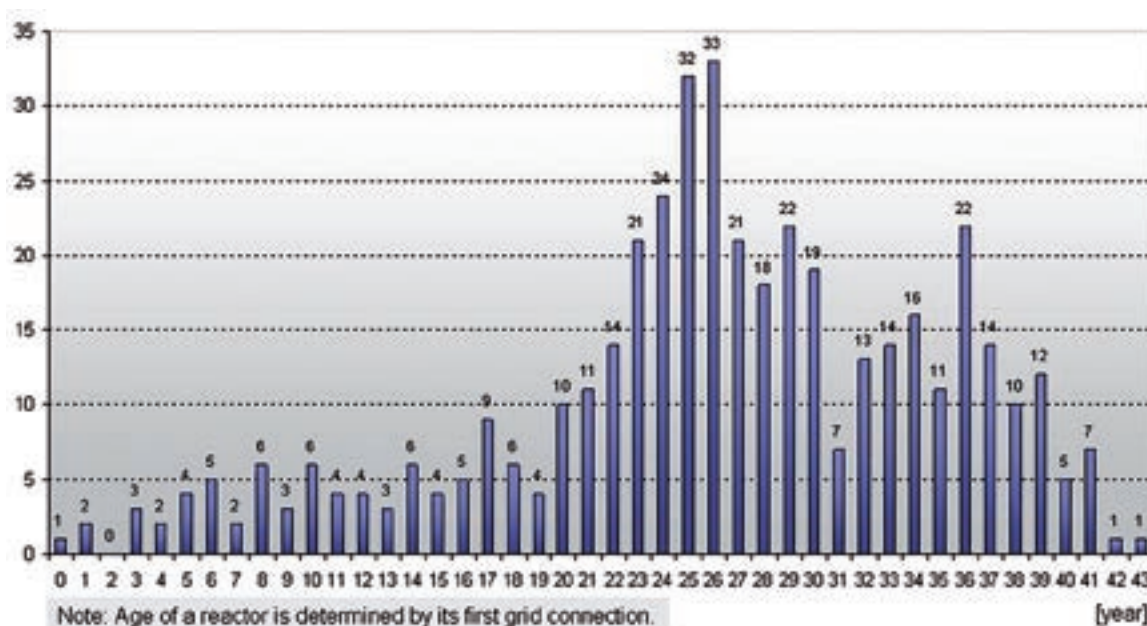
Du fait de la lourde charge thermique, mécanique et de radiation, les propriétés des matériaux dans une centrale nucléaire se modifient au fil des années. L'Agence internationale de l'énergie atomique définit le vieillissement comme suit : « une perte constante de qualité des matériaux au cours du temps, provoquée par les conditions d'exploitation ».²⁵

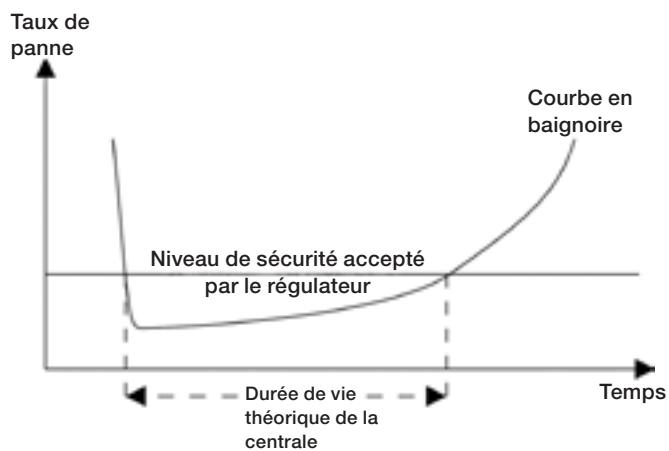
23 Werner Zaiss : « Utilities Perspective on Long Term Operation of NPPs ». Présentation au Forum des eurodéputés sur l'avenir de l'énergie nucléaire, Parlement européen, Bruxelles, 24 février 2010.

24 L'initiative ENISS a été créée en 2005, dans le cadre de FORATOM, le groupement d'intérêts de l'industrie nucléaire européenne.

25 Littéralement : « a continuous time-dependent loss of quality of materials, caused by the operating conditions ». « Safety Aspects of Nuclear Power Plant Ageing », AIEA, TECDOC-540, Vienne, 1990.

Nombre de réacteurs nucléaires par âge (source: AIEA)





Contrairement aux systèmes biologiques, les symptômes de vieillissement dans les composants industriels ne sont généralement pas visibles de l'extérieur. La corrosion ou la rouille en constituent l'une des rares exceptions. **Les symptômes du vieillissement sont difficilement détectables parce qu'ils surviennent le plus souvent au niveau microscopique dans la structure interne des matériaux. Souvent, ils ne sont visibles qu'après avoir provoqué une grave défaillance d'un composant**, telle qu'une rupture dans une conduite ou dans une soupape d'étanchéité du système de refroidissement primaire. Un tel scénario peut entraîner un «loss of coolant accident» ou LOCA. Potentiellement, cela provoque un risque de fonte partielle du cœur du réacteur.

Les défaillances des composants se manifestent souvent lors de la première mise en service du réacteur qui révèle tous les défauts de construction. Dans cette phase, une intervention a lieu immédiatement et avec tous les moyens possibles, parce que la pression économique pour la remise en exploitation rapide et sans faille du réacteur est alors extrêmement élevée. Une fois cette phase passée, débute la période du milieu de vie au cours de laquelle moins de problèmes se posent. Ensuite, lorsque le vieillissement fait son œuvre, les signes de vétusté commencent à se manifester. Un graphique permet de représenter ce que l'on nomme une 'courbe en baignoire'.²⁶

Il n'existe aucune règle fixe ou ligne directrice généralement admise et étayée pour déterminer le moment où une centrale nucléaire a atteint la fin de sa durée de vie. **Dans le cas des réacteurs nucléaires, les symptômes du vieillissement commencent toutefois à se manifester vers l'âge de 20 ans.** Lorsque les phénomènes de panne dans la courbe en baignoire approchent de la limite de sécurité fixée par les régulateurs, le moment est venu de préparer la mise hors service du réacteur. Dans la pratique, ce moment n'est pas facile à constater. Des symptômes de vieillissement dans les centrales nucléaires peuvent en effet pas-

ser inaperçus jusqu'au moment où il est trop tard et où ils entraînent, sans prévenir, une défaillance fatale d'un composant crucial. Avec une vieille voiture, il est possible de prendre le risque de continuer à conduire jusqu'au moment où un élément crucial indique la fin. La voiture s'arrête alors. Mais si cela se produit dans une centrale nucléaire, les conséquences sont incalculables.

Quand parlons-nous de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires ?

En partant de ces considérations, il est logique de ne pas prolonger artificiellement la durée de vie des centrales nucléaires. Bien qu'une limitation de la durée de vie à 40 ans n'offre aucune garantie que les symptômes inévitables du vieillissement n'engendreront pas plus tôt une catastrophe fatale, il est assurément conseillé de ne pas dépasser cette durée de vie. Cependant, tout est mis en œuvre par les opérateurs nucléaires pour maintenir les centrales nucléaires en fonctionnement plus longtemps. Aux États-Unis, des permis d'exploitation sont délivrés à l'origine pour une durée de 40 ans. Si cette durée est prolongée – certaines centrales nucléaires aux États-Unis ont obtenu une extension de leur permis d'exploitation à 60 ans –, on parle officiellement d'une 'plant life extension' (PLEX) ou prolongation de la durée de vie du réacteur nucléaire. Au Royaume-Uni, en Russie et dans les pays d'Europe centrale et orientale, des procédures similaires sont en vigueur. **Dans de nombreux autres pays, dont la Belgique, les permis ne sont toutefois pas liés à une durée de vie fixe du réacteur mais sont dépendants d'une révision de sécurité périodique, qui a généralement lieu tous les dix ans.** La durée de vie prévue lors de la conception des réacteurs belges s'élevait à 30 ans, mais les permis d'exploitation n'en faisaient pas mention. Les opérateurs doivent, tous les dix ans, faire procéder à un examen complet de leurs réacteurs et obtiennent ou non, sur la base des résultats, un renouvellement du permis pour dix ans. De la sorte, les opérateurs peuvent argumenter que, d'un point de vue formel, il n'y a pas de durée de vie officiellement fixée. Les opérateurs belges n'emploient dès lors jamais l'expression de 'prolongement de la durée de vie' ou 'PLEX' mais parlent de 'plant life management' ou 'PLIM'. Il serait cependant judicieux, et à plus forte raison dans le cas de réacteurs âgés de 40 ans, de parler sans détours de PLEX.

Symptômes du vieillissement dans les centrales nucléaires

En délivrant de nouveaux permis d'exploitation aux centrales âgées de plus de 40 ans, les risques résultant des symptômes du vieillissement augmenteront constamment. Les processus les plus importants qui entraînent une usure des composants d'une centrale nucléaire sont les suivants :

- radiation
- charge thermique
- charge mécanique
- corrosion et processus d'érosion

²⁶ Norbert Meyer, Dettlef Rieck, Ilse Tweer: «Ageing in Nuclear Power Plants», Greifswald, mars 1996.



Des militants de Greenpeace peignent une énorme fissure sur la centrale nucléaire de Tihange.

Les changements que ces processus provoquent dans les propriétés des matériaux ne peuvent bien souvent être détectés qu'au moyen d'analyses destructives. **Comme certains composants vitaux se situent en des endroits difficilement accessibles et/ou rendus fortement radioactifs, il est impossible de contrôler tous les éléments de façon approfondie lors des révisions décennales.** L'on a, dès lors, recours à des calculs via des modélisations qui ne peuvent être validées que par le biais de systèmes simplifiés, tels que des tests en laboratoire sur des échantillons choisis au hasard et des pièces d'imitation. Ces tests ne permettent pas d'étudier l'impact de la combinaison aléatoire de ces processus. L'impact d'un processus est souvent renforcé par celui d'un autre processus également en cours. Les méthodes de tests ne sont pas suffisamment pointues pour évaluer l'effet de telles combinaisons. Quelle que soit la fréquence d'une révision, il reste toujours des défauts indétectables, non mesurables et par conséquent non contrôlables qui sont, chacun séparément, susceptibles de provoquer un grave accident nucléaire.

Composantes spécifiques qui sont soumises au phénomène du vieillissement

Les symptômes du vieillissement peuvent se présenter sous différentes formes et différents processus dans de nombreux composants cruciaux d'un réacteur nucléaire. Nous ne citerons ici que certains des symptômes importants qui sont particulièrement pertinents dans le cas des PWR.²⁷

Cuve du réacteur

- Fragilisation des matériaux situés près du cœur du réacteur. Ceux-ci se fragilisent en raison du flux de neutrons très élevé. Ils semblent solides mais sont en fait fragiles. Ils sont surtout sensibles à la fragilisation dans les endroits où l'acier contient des impuretés. Ceci peut porter atteinte à l'intégrité de la cuve du réacteur.
- Des fissures microscopiques au niveau des soudures peuvent se développer davantage du fait de la charge thermique et mécanique élevée.
- Les fissurations des traversées de barres de contrôle dans le couvercle de cuve du réacteur, conséquence des symptômes de corrosion, de l'usure et de la friction et de la fatigue mécano-thermique du métal, semblent particulièrement sujets au vieillissement.
- De même, la structure interne des jets diffuseurs est soumise à une forte pression du fait de la charge thermique et mécanique fluctuante, de la corrosion et de l'érosion. Ceci accroît le risque de voir les fissures ou des micro-fissures qui sont apparues lors du moulage de la cuve se développer pour entraîner une rupture. Une inspection précise est particulièrement difficile.

²⁷ Cette énumération n'est pas exhaustive.

Tuyauteries

L'effort de tension dans les nombreuses tuyauteries et arrivées d'eau des réacteurs plus anciens provoque une corrosion des matériaux. Outre la tension mécanique, la tension thermique exerce également un impact dont le fonctionnement n'a pas encore été totalement déterminé. Le critère du « leak before break » a été introduit en réponse à la dégradation croissante des tuyauteries dans les centrales nucléaires vieillissantes. L'on part ici du principe que la dégradation des matériaux dans les tuyauteries se produit de manière très progressive, à savoir qu'une petite fuite apparaît avant qu'une rupture dangereuse se produise. L'on spéculait sur le fait que si cette fuite est rapidement détectée, il restera suffisamment de temps pour intervenir à titre préventif. Dans la pratique, des ruptures totales des tuyauteries se sont toutefois déjà produites sans qu'il y ait eu de fuite préalable à titre d'indication, par exemple dans la centrale nucléaire finlandaise de Loviisa.²⁸ Il n'est dès lors pas exclu que dans des circonstances défavorables, des ruptures fatales puissent se produire sans qu'il y ait eu au préalable une fuite servant d'avertissement.

Générateurs de vapeur

Les échangeurs thermiques qui constituent la séparation réelle entre les circuits primaire et secondaire sont très sujets aux dommages résultant de la corrosion et de la friction. Une rupture peut entraîner la perte de l'eau de refroidissement radioactive dans le premier circuit. Comme l'usure des milliers de tubes extrêmement minces du générateur de vapeur a commencé à se manifester depuis quelques années déjà, et qu'il est impossible de les obturer tous systématiquement, les générateurs de vapeur sont régulièrement remplacés intégralement. C'est ainsi que les sept réacteurs nucléaires belges ont déjà été équipés de nouveaux générateurs de vapeur. Dans le cas du plus ancien de ces réacteurs, une grande ouverture a été pratiquée dans le toit du bâtiment abritant le réacteur. Celui-ci a ensuite été obturé mais il demeure dorénavant et incontestablement un point faible dans la construction de l'enceinte de confinement.

Structures en béton

Les structures en béton, telles que le revêtement en béton de l'enceinte de confinement, la construction destinée au stockage du combustible nucléaire usé et les tours de refroidissement sont soumises à une charge thermomécanique et en partie à la radiation mais aussi aux intempéries et à toute sorte de substances chimiques présentes dans l'air, telles que les pluies acides. Au fil du temps, une pourriture du béton peut se produire, avec pour effet une détérioration du béton, également appelée corrosion ou cancer du béton. Les dégâts de corrosion dans l'armature métallique sont difficiles à inspecter. Des faiblesses dans les structures en béton peuvent dès lors se produire de façon totalement imprévisible.

Les analyses de sécurité pour les tremblements de terre se basent uniquement sur des paramètres de matériaux de conception intacts, dans l'état où ils se trouvaient lors de la construction. Il n'est tenu aucun compte des affaiblissements dans les structures en béton qui se produisent pour les centrales nucléaires plus anciennes.

Câbles

En raison de la fragilisation de la couche d'isolation, les câbles perdent en stabilité mécanique. Initialement, ceci n'influencera pas les propriétés de conductance des câbles mais un vieux câble avec une isolation réduite constitue, dans un environnement humide ou chimiquement agressif, un risque de court-circuit et d'incendie.

Appareils électroniques

Une centrale nucléaire compte d'innombrables appareils électroniques. La température, l'humidité et les radiations sont les facteurs les plus importants qui peuvent donner lieu à des symptômes de vieillissement. En raison de la complexité de l'impact du vieillissement et de la diversité des appareils électroniques, il est très difficile de procéder à une évaluation fiable de la durée de vie de ces appareils. La fiabilité des appareils électroniques diminue de toute façon avec l'augmentation du nombre d'années de fonctionnement, tandis que la marge de sécurité de tout le système se réduit en même temps.

Les mesures pour lutter contre les effets du vieillissement sont insuffisantes

En dehors des quelques exemples repris ci-dessus, tous les autres composants d'une centrale nucléaire qui vieillit sont sujets à des changements dans les propriétés de leurs matériaux. Leur fonctionnalité et leur efficacité peuvent s'en trouver réduites dans une mesure plus ou moins grande. Le risque lié à la prolongation de la durée de vie de vieilles centrales nucléaires ne peut se réduire à un nombre limité de phénomènes spécifiques que l'on peut parfaitement évaluer et quantifier au moyen de modèles informatiques et de simulations. Le risque réside dans l'association de nombreuses combinaisons impossibles à appréhender de divers phénomènes de vieillissement. Dans le cadre de leur 'plant life management', les exploitants des centrales nucléaires s'efforcent de lutter contre les symptômes du vieillissement en procédant à des réparations ou en remplaçant des éléments – et même des systèmes complets dans le cas des générateurs de vapeur. **L'expérience nous enseigne cependant que des phénomènes de vieillissement inconnus et imprévisibles surgissent coup sur coup.**

Dans le cas des éléments actifs, tels que les pompes, les vannes et les robinets, l'usure progressive due au vieillissement peut être clairement constatée. Ces composants peuvent, si nécessaire, être réparés ou remplacés durant les tours de maintenance prévus. Toutefois, ces symptômes de vieillissement ne peuvent plus

²⁸ R. Ahlstrand, e.a.: «Identifying life-limiting factors at the Loviisa power plant and management of aging», Berlin, 1991.

être niés en tant que facteur de risque réel. Dans les appareils électroniques et électriques, le dommage peut se développer et passer inaperçu jusqu'au point où il provoque une défaillance fatale. Dans le cas des composants passifs sans éléments en action, le vieillissement constitue un risque particulier pour la sécurité. Les symptômes du vieillissement sont le plus souvent très difficiles à constater. A l'origine, le but n'était pas de remplacer des éléments tels que les tuyauteries et il n'y avait pas non plus, en théorie, de prévisions en ce sens pour les éléments touchés.

Par le passé, un nombre important de symptômes de vieillissement individuels dans les centrales nucléaires ont été étudiés dans le détail. Plusieurs des mécanismes de vieillissement spécifiques sont dès lors connus, ce qui ne signifie pas qu'ils aient été complètement appréhendés. On sait par exemple depuis longtemps que l'acier de la cuve du réacteur se fragilise du fait du flux constant et élevé de neutrons dans le cœur du réacteur, mais le phénomène ne peut toujours pas être évalué avec précision à l'heure actuelle. Dans un certain nombre de réacteurs nucléaires belges, outre le combustible d'uranium traditionnel, du combustible nucléaire MOX est également utilisé, ce qui a pour effet d'intensifier encore les bombardements de neutrons de l'acier de la cuve du réacteur. Comme il est impossible de remplacer la cuve du réacteur, les anciennes centrales nucléaires continuent de fonctionner avec une cuve de réacteur fragilisée, ce qui constitue un risque potentiel d'accident très grave.

Conséquences des symptômes du vieillissement dans les centrales nucléaires

Les conséquences du prolongement de la durée de vie des anciennes centrales nucléaires peuvent être réparties, en gros, en deux catégories. D'une part, il y aura une forte augmentation du nombre d'incidents tels que les petites fuites, les fissures et les courts-circuits dans les conduites électriques. **L'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) a ainsi signalé que pas moins de 22 incidents s'étaient produits dans les installations nucléaires belges en 2009, soit presque 2,5 fois de plus qu'en 2008.**²⁹ **Le vieillissement de notre parc de réacteurs n'y est certainement pas étranger.** Lors de sa présentation à un forum sur la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires au Parlement européen, en février 2010, Fernando Naredo, du constructeur américain de réacteurs Westinghouse, a déclaré que le fait qu'il y ait si peu de nouvelles centrales nucléaires commandées n'avait pas vraiment de l'importance pour lui en termes d'opportunités commerciales car, avec le vieillissement des réacteurs existants, ils étaient déjà fort occupés par les examens supplémentaires, les réparations et le remplacement des éléments.³⁰

Par ailleurs, les symptômes du vieillissement peuvent également entraîner des situations potentiellement très dangereuses. Un exemple typique est celui de la fragilisation de l'acier de la cuve du réacteur. Il se pourrait qu'avec un peu de chance, l'acier fragilisé de la cuve du réacteur tienne jusqu'au moment où le réacteur soit définitivement mis à l'arrêt. Toutefois, cela relève de la divination. Avec un peu de malchance, la fragilisation entraînera sans prévenir une cassure fatale de la cuve du réacteur. Il n'a pas été tenu compte d'un tel cas lors de la conception des PWR, de sorte qu'aucun système de protection n'a été intégré pour y remédier. Un tel accident « beyond design basis » entraîne dès lors une libération catastrophique de la radioactivité dans l'environnement. Un autre exemple est celui des fissurations des traversées de barres de contrôle dans le couvercle de la cuve du réacteur. Si elles passent inaperçues, elles peuvent se développer en profondeur au fil des ans, ce qui provoquera ensuite une rupture totale du couvercle de la cuve du réacteur. Dans la centrale nucléaire américaine de Davis Besse, le phénomène n'a été découvert qu'au tout dernier moment et le réacteur a encore pu être arrêté avant qu'une cassure fatale ne se produise.

Dans les études de « Probabilistic Risk Assessment » (PRA) que les régulateurs nucléaires emploient souvent, l'aspect du vieillissement est rarement pris en considération. Ceci donne lieu à une sous-évaluation des risques. Attendu qu'un certain nombre de phénomènes du vieillissement sont bien connus mais ne sont pas totalement compris, il est de toute façon impossible de prendre en compte, de manière fiable et satisfaisante, les aspects du vieillissement dans le cadre d'une PRA.

Bien que les risques des processus de vieillissement dans les centrales nucléaires ne soient jamais complètement répertoriés et soient difficilement quantifiables, **il est permis de partir du principe qu'ils commencent à se manifester à partir de l'âge opérationnel d'environ 20 ans. Ces symptômes du vieillissement augmentent avec les années.** Une vigilance accrue, l'intégration d'examen et de tours de maintenance supplémentaires ainsi que la réparation et/ou le remplacement rapide des éléments défectueux peut contrer quelque peu cette tendance. Toutefois, en raison de la pression économique qui s'exerce dans un marché de l'énergie libéralisé sur les opérateurs, la nécessité d'investir dans une protection supplémentaire peut passer au second plan. Il peut ainsi exister une tendance à reporter le remplacement des éléments corrodés, exigeant l'arrêt du réacteur, à un examen périodique ultérieur.

Les opérateurs des centrales nucléaires de Tihange et de Doel soulignent toujours qu'ils sont conscients de la nécessité d'exploiter leurs centrales nucléaires dans les conditions les plus sûres. **Nous remarquons cependant que la culture de la sécurité, associée au vieillissement du parc de réacteurs, n'est certainement pas toujours optimale.** C'est ainsi que le rapport d'audit sur la centrale nucléaire de Tihange, qui a été établi en octobre 2004 par l'Association Vinçotte Nucléaire (AVN) à la deman-

²⁹ Question parlementaire n° 18230 à la Chambre des représentants de Muriel Gerken à la ministre des Affaires intérieures, Annemie Turtelboom, sur les incidents nucléaires de 2009. Session 2009-2010.

³⁰ Fernando Naredo: « Lifetime Extensions, US Outlook ». Présentation au Forum des eurodéputés sur l'Avenir de l'énergie nucléaire, Parlement européen. Bruxelles, 24 février 2010.

de de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire, énonce la remarque suivante : «AVN a détecté une série d'événements qui ne sont pas toujours significatifs lorsqu'ils sont pris individuellement, mais qui démontrent néanmoins l'érosion de la culture de sécurité sur le site de Tihange. D'après AVN, l'exploitation des installations sur le site ne présente plus le niveau de sûreté approprié et il n'est pas impossible que ces manquements au niveau de l'organisation entraînent une détérioration susceptible de provoquer un accident. ».³¹

La citation est des plus explicites. Le prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires ressemble à la Roulette russe, à cette différence près qu'il ne met pas une seule vie en jeu mais celles de nombreuses personnes appartenant aux générations actuelle et future.

Pour en savoir plus

- Mycle Schneider, Steve Thomas, Antony Froggatt, Doug Koplow : « **The World Nuclear Industry Status Report 2009, with Particular Emphasis on Economic Issues** ». Commissioned by German Federal Ministry of Environment, Nature and Reactor Safety. Paris, août 2009.
- Helmuth Hirsch, Oda Becker, Mycle Schneider, Antony Froggatt : « **Nuclear Reactor Hazards. Ongoing Dangers of Operating Nuclear Technology in the 21st Century** ». Greenpeace International, Amsterdam, avril 2005.
- « **Kerncentrales voorbij houdbaarheidsdatum. De gevaren van levensduurverlening van Belgische reactoren** », Dossier réalisé par les Amis de la Terre, Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen, Greenpeace Belgium, Inter-Environnement Wallonie, Voor Moeder Aarde et WWF-Belgium. Bruxelles, octobre 2006.



Des militants de Greenpeace lâchent 4.000 ballons devant les centrales de Tihange et de Doel. Ces ballons simulent la dispersion du nuage radioactif en cas d'accident nucléaire grave.

³¹ «Audit de l'AFCN à l'occasion des lettres de l'AVN à Electrabel du 27/05/04 et du 17/08/04 sur le site de Tihange», AFCN, Bruxelles, 24 octobre 2004. La publication de ces lettres n'a pas été autorisée à l'origine malgré une demande répétée d'un représentant flamand. Le document n'a été transmis à contrecœur qu'après avoir formellement invoqué la Loi du 11 avril 1994 relative à la publicité de l'administration. Différents passages ont au besoin été rendus illisibles parce que, selon l'AFCN, ils comportaient des données opérationnelles protégées qui ne sont pas rendues publiques en vertu de la loi sur la protection de la vie privée.

V. Conclusion

Les PWR sont des réacteurs très compacts et particulièrement puissants qui concentrent une énergie thermique et de rayonnement immense sur une petite superficie. Bon nombre d'incidents de faible et moyenne ampleur mais aussi des quasi catastrophes nucléaires démontrent que ce type de réacteur est tout sauf intrinsèquement sûr. Le nombre de manquements et d'incidents augmente avec le nombre d'années d'exploitation. Bien qu'il n'y ait pas lieu de fixer une limite d'âge absolue, il est admis que les symptômes de vieillissement commencent à se manifester à partir de 20 ans. Les centrales nucléaires belges de Tihange et de Doel ont un âge qui varie entre 25 et 35 ans et font partie des plus anciennes centrales de ce genre. Dans le monde entier, à peine 2% des réacteurs nucléaires opérationnels viennent seulement de dépasser la limite d'âge de 40 ans. Il n'existe aucune expérience d'exploitation en ce qui concerne les grands réacteurs nucléaires commerciaux de 50 ans. La décision de prolonger la durée de vie des trois plus anciens réacteurs nucléaires belges (Tihange 1, Doel 1 et Doel 2) en la portant à 50 ans ne peut qu'être qualifiée d'« expérience nucléaire ».

Une certaine usure dans les PWR est prévisible et il en a été tenu compte lors de la conception du réacteur. Les PWR belges de Tihange et de Doel ont une durée de vie de 30 ans, prévue lors de leur conception. Cette « design lifetime » n'apparaît toutefois pas comme limite d'âge extrême dans le permis d'exploitation officiel. Tous les 10 ans, les réacteurs subissent une révision et, en fonction du résultat, les opérateurs obtiennent un nouveau permis d'exploitation pour 10 années suivantes. Le problème tient au fait qu'un certain nombre de symptômes du vieillissement apparaissent dans la structure intérieure des matériaux ou dans des parties du réacteur qui sont difficilement accessibles ou soumis à un rayonnement élevé, ce qui les rend difficilement décelables lors des inspections. La fragilisation de l'acier de la cuve du réacteur du fait du flux constant et élevé de neutrons en est un exemple. La difficulté est encore plus grande lorsque se produisent brusquement de nouveaux phénomènes de vieillissement qui n'ont pas été prévus et pour lesquels des mesures de protection n'ont dès lors pas été intégrées. Ces accidents « beyond design basis », tels que la fissuration des traversées de barres de contrôle dans le couvercle de cuve du réacteur, sont difficilement décelables. S'ils ne sont découverts que tardivement, ils peuvent entraîner une cassure fatale dans la cuve du réacteur, ce qui débouche irrévocablement sur une catastrophe nucléaire. Une telle catastrophe a pu être évitée au tout dernier moment lorsque le problème qui s'était développé pendant des années dans la PWR de Davis Besse aux États-Unis a finalement été découvert.

En principe, tous les éléments d'une centrale nucléaire sont soumis au vieillissement. Le risque qui consiste à prolonger la durée de vie d'anciens réacteurs nucléaires ne disparaît pas en exécutant des inspections routinières. Il n'est pas non plus possible de réduire les défauts à un certain nombre de symptômes connus pouvant être parfaitement répertoriés au moyen de modèles informatiques ou de simulations. Le risque le plus important rési-

de dans l'association de différentes combinaisons impossibles à appréhender de divers phénomènes de vieillissement. Régulièrement, de nouveaux problèmes, jamais encore évalués auparavant et totalement imprévus, sont mis à jour.

Un accident grave dans un réacteur nucléaire ou dans la zone de stockage du combustible usé peut avoir pour conséquence la dispersion de grandes quantités de matières radioactives dans l'environnement. La densité de population autour des centrales nucléaires de Tihange et de Doel est l'une des plus élevée au monde. Selon les conclusions de la commission d'enquête sur la sécurité des installations nucléaires en Belgique, qui a été créée à la suite de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl, aucune centrale nucléaire ne devrait pouvoir être construite à moins de 30 km de tout centre habité. Dans les environs de Tihange et de Doel, il existe également, le long des rives de l'Escaut et de la Meuse, une grande concentration d'installations industrielles et d'activités commerciales. Même si, par précaution et pendant une courte période, un petit périmètre de 5 km seulement devait être évacué autour de la centrale nucléaire de Doel, cela impliquerait une perte de plusieurs milliards pour bon nombre de grandes entreprises telles que BASF, Bayer et Monsanto. Qui voudrait encore expédier des denrées alimentaires via le port d'Anvers ?

Il existe suffisamment d'alternatives à l'énergie nucléaire qui sont techniquement au point, économiquement viables et parfaitement sûres. Les centrales nucléaires se sont vu attribuer par leurs concepteurs une durée de vie de 30 ans. Selon la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire de 2003, elles peuvent néanmoins rester opérationnelles jusqu'à 40 ans, ce qui est très favorable pour les opérateurs compte tenu du fait que le délai de l'amortissement économique était de 20 ans. A présent, le gouvernement fédéral souhaite revoir la sortie progressive de l'énergie nucléaire et maintenir les centrales en service jusqu'à ce qu'elles aient 50 ans. Il est injustifiable et superflu de prolonger la durée de vie des centrales nucléaires belges. Les superbénéfices qui en résultent retournent au siège social de Suez-GDF/Electrabel à Paris, et les risques et coûts sont supportés par la population belge.



- Nos réacteurs PWR occidentaux de deuxième génération (tels que ceux de Tihange et de Doel) présentent quantité d'imperfections techniques. Ils sont tout sauf intrinsèquement sûrs, ce dont témoignent de nombreux incidents de faible et moyenne ampleur mais aussi des quasi catastrophes nucléaires.
- Le nombre de scénarios d'accidents potentiels dans les centrales nucléaires augmente chaque année. Il n'en a pas été tenu compte lors de la conception des centrales. De nouveaux systèmes de sécurité sont constamment nécessaires, ce qui rend la construction de centrales nucléaires toujours plus chère, contrairement aux turbines éoliennes ou aux panneaux solaires, par exemple.
- Le personnel de nos centrales nucléaires privilégie indubitablement la sécurité mais cela ne peut exclure totalement les risques résultant du vieillissement. En outre, des inspections récentes indiquent une érosion de la culture de la sécurité.
- Depuis 20 ans environ, des symptômes de vieillissement dans les réacteurs commencent également à se manifester. Un certain nombre d'entre eux apparaissent dans la structure intérieure des matériaux ou dans des parties difficilement accessibles, ce qui les rend difficiles à détecter lors des inspections.
- Le risque le plus important réside dans l'association de différentes combinaisons impossibles à appréhender de divers phénomènes de vieillissement. Régulièrement, de nouveaux problèmes, jamais encore évalués auparavant et totalement imprévus, sont mis à jour.
- Avec un âge variant entre 25 et 35 ans, les centrales nucléaires belges de Tihange et de Doel font dorénavant partie des plus anciennes centrales de ce type. Ces réacteurs ont été conçus pour fonctionner pendant 30 ans. Il n'existe pratiquement pas d'expérience, au niveau mondial, concernant des réacteurs de plus de 40 ans.
- La décision du gouvernement Leterme de porter à 50 ans la durée de vie des plus anciens réacteurs nucléaires est une expérience dangereuse.