

Louvain School of Management

Comment éviter qu'un fonds de démantèlement des installations nucléaires soit sous-provisionné ?

Auteur : Brabant Antoine
Promoteur(s) : Gosseries Axel
Année académique 2019-2020

Remerciements

Je souhaite avant tout remercier mon promoteur de mémoire, Axel Gosseries, pour le temps qu'il m'a consacré et les conseils qu'il m'a prodigués tout au long de mon mémoire. Ses recommandations m'ont permis de faire avancer ma réflexion sur le sujet.

Ensuite, je remercie toutes les personnes m'ayant donné de leur temps pour répondre à mes questions lorsque j'en avais besoin. Leurs retours ont été d'une aide précieuse.

Je tenais également à remercier Daniel Brabant pour la relecture de mon mémoire et ses précieux conseils pour en améliorer le contenu.

J'adresse également mes remerciements à Oumar Sakroufi et Michèle Arcq qui m'ont accueilli durant toute la réalisation de mon mémoire afin de pouvoir travailler dans les meilleures conditions.

Je me dois également de remercier ma famille et mes amis qui m'ont toujours soutenu durant toute la durée de mes études, et particulièrement durant la réalisation de ce travail.

Enfin, un grand merci à l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve pour toutes ces années passées en son sein, et tout particulièrement à la Louvain School of Management.

Table des matières

Introduction.....	1
1. Les centrales nucléaires.....	2
1.1. Comment fonctionne une centrale nucléaire ?.....	2
1.2. Quels sont les principaux composants d'une centrale nucléaire ?	3
1.3. Quelles mesures sont mises en place pour assurer la sûreté de ces centrales nucléaires ? ..	4
1.4. Quelles sont les mesures mises en place pour garantir la sécurité nucléaire ?.....	5
1.5. Quels sont les problèmes liés au fonctionnement de ces centrales nucléaires ?.....	8
1.5.1. Quels sont les risques liés à la radioactivité ?	9
1.5.2. Quels sont les autres problèmes environnementaux liés aux centrales nucléaires ?	11
1.6. Qu'en est-il réellement de l'état de ces centrales ?.....	13
1.6.1. Quelle est la durée de vie actuelle des centrales nucléaires en Europe ?	13
1.6.2. Mais qu'en est-il de la durée de vie, à l'origine, des centrales nucléaires ?.....	14
2. Le démantèlement des centrales nucléaires.....	16
2.1. En quoi consiste le démantèlement d'une centrale nucléaire ?	16
2.2. Qu'est-ce que signifie la politique de démantèlement ?	18
2.3. Quelles sont les stratégies possibles de démantèlement ?	20
2.4. Comment estimer le coût du démantèlement des installations nucléaires ?	23
2.4.1. Quelles sont les méthodes utilisées ?	23
2.4.2. Quels sont les éléments de coûts ?	27
2.5. Qu'en est-il réellement du financement de ce démantèlement ?.....	28
2.5.1. Qu'en est-il de la comptabilisation des charges financières futures ?.....	28
2.5.2. Quelles sont les dispositions liées au financement du démantèlement ?.....	29
2.5.3. Quelle sont les exigences réglementaires qui s'appliquent au financement du démantèlement ?	30
2.6. Qu'est-ce qu'un fonds de démantèlement ?	31
2.6.1. Comment fonctionne un fonds de démantèlement ?.....	31
2.6.2. Comment ces fonds sont-ils constitués ?	31
2.6.3. Qu'en est-il de la gestion et du contrôle de ces fonds ?	32
3. SITUATION EN BELGIQUE ET RECOMMANDATIONS BASÉES SUR NOS OBSERVATIONS.....	34
3.1. Quelle est la situation en Belgique pour le démantèlement des centrales nucléaires ?	35
3.1.1. Quelle était la situation avant l'entrée en vigueur de la loi du 11 avril 2003 ?	36
3.1.2. Qu'en est-il désormais, depuis l'entrée en vigueur de la loi du 11 avril 2003 ?	40
3.1.3. Quelles sont donc les recommandations qui peuvent être faites en matière de réglementation ?	42
3.2. Quel mécanisme de financement en Belgique ?.....	43

3.2.1. Qui alimente le fonds de démantèlement ?.....	43
3.2.2. Qu'est-il fait de l'argent provisionné ?.....	43
3.2.3. Qu'en est-il de la situation à l'étranger ?.....	47
3.2.4. Existe-il, dans l'histoire de la Belgique, un exemple de fonds géré par l'Etat sur lequel s'attarder pour compléter notre analyse ?	51
3.2.5. Qu'en est-il alors de la possibilité de transférer les provisions de SYNATOM vers un organisme public ?	56
3.2.6. Quelles autres recommandations peuvent être faites en matière de financement ?.....	59
3.3. Quelle analyse peut-on faire de l'estimation des coûts ?.....	61
3.3.1. Quelle estimation des coûts est faite par l'ONDRAF pour la Belgique ?.....	61
3.3.2. Quels sont les facteurs déterminant les coûts des projets d'infrastructure ?.....	63
3.3.3. Comment ces coûts nucléaires sont-ils estimés dans les autres pays ?.....	66
3.3.4. Qu'en est-il du taux d'actualisation ?.....	70
3.3.5. Quelles sont les recommandations qui pourraient être faites concernant le mécanisme d'évaluation régulière des coûts nucléaires ?.....	73
3.4. Concrètement, le montant provisionné est-il suffisant ?.....	75
3.4.1. Quelle évaluation de la suffisance des provisions faisait l'ONDRAF dans son dernier rapport en 2018 ?.....	75
3.4.2. Quelles évaluations de la suffisance des provisions étaient faites par l'ONDRAF dans les trois premiers rapports d'inventaire ?	77
3.4.3. Quelle instance est responsable du contrôle de la suffisance de ces provisions ?.....	80
3.4.4. Quelles autres recommandations pourraient être faites concernant la suffisance des provisions ?.....	82
3.4.5. Mais ne serait-il pas possible de tenir Engie pour responsable en cas de réserves insuffisantes ?.....	83
3.5. Qu'en est-il de la disponibilité des montants provisionnés ?	91
3.5.1. Quelles ressources sont susceptibles de ne pas être disponibles en temps voulu ?.....	91
3.5.2. Quelles sont donc les recommandations qui pourraient être faites concernant la disponibilité des provisions ?	95
3.6. Une dernière recommandation ?.....	98
3.6.1. Comment garantir la bonne gestion de ces provisions ?	98
4. Conclusion	99
5. Bibliographie.....	101
6. Annexes	128

Introduction

Depuis de nombreuses années, nous entendons parler de la sortie du nucléaire dans un bon nombre de pays du monde. Cependant, ce défi est de taille et doit faire face à une multitude de questionnements. Parmi ceux-ci, on retrouve la question du financement d'un tel projet et ce dernier représente un véritable enjeu qu'il sera primordial de résoudre afin de pouvoir réellement procéder à une sortie du nucléaire. En effet, les montants qui sont évoqués sont astronomiques et continuent d'augmenter au fil des années et au gré de nouvelles réévaluations. Il est donc aisément compréhensible que ce domaine nécessite la mise en place de moyens à la hauteur de ces montants. Les pays mettent donc en place différents systèmes et cadres législatifs afin de réglementer cela mais les problèmes persistent. En effet, on ne cesse d'entendre, notamment en Belgique, que les montants provisionnés ne seront pas suffisants alors que la date officielle de sortie du nucléaire approche à grand pas.

Dans notre cas, nous avons décidé de nous pencher plus en détails sur la question des fonds de démantèlement et les manières afin d'éviter que de tels fonds soient sous-provisionnés. Nous allons donc tenter de vous détricoter la situation afin que vous puissiez vous rendre compte des potentiels problèmes persistants. Dans un premier temps, nous allons faire une brève introduction sur les centrales nucléaires et leur fonctionnement avant de passer au démantèlement à proprement parler. Cette remise en contexte vous permettra de mieux visualiser l'ampleur des travaux qui sont à réaliser.

L'objectif de ce travail étant de trouver des pistes de solutions aux différents problèmes, nous allons aborder les problèmes les uns à la suite des autres en y proposant ensuite des pistes de réflexion. Pour ce faire, nous allons nous baser principalement sur le système qui est d'application en Belgique car ce dernier nous concerne directement. Néanmoins, nous allons également aller voir ce qu'il se fait à l'étranger afin d'y trouver de potentielles idées d'amélioration pour notre pays.

Ce document a donc pour but d'aider toutes personnes à mieux comprendre les enjeux qui entourent le démantèlement des centrales nucléaires et les impératifs qu'il nécessite afin d'être effectivement réalisé. Cependant, nous allons voir que des solutions existent et que de nombreuses personnes travaillent à rendre cela possible dans les meilleures conditions.

1. Les centrales nucléaires

1.1. Comment fonctionne une centrale nucléaire ?

Pour bien comprendre les enjeux qui peuvent résulter de l'utilisation des centrales nucléaires, il est nécessaire de commencer par rappeler le fonctionnement de celles-ci. En effet, cela nous permettra de remettre en contexte les raisons de provisionner pour le démantèlement de celles-ci et la manière dont ce démantèlement est réalisé. Une bonne connaissance de leur mode de fonctionnement et des différents rouages permettra également de mieux comprendre les différents points qui seront abordés au cours de ce travail, ainsi que les différents termes utilisés.

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire est basé sur un système de dynamo géante qui est activée par la vapeur d'eau résultant du réchauffement de cette même eau grâce à des matières fissiles. Cela signifie donc qu'il n'y a pas de combustion. En effet, c'est en bombardant un noyau d'uranium ou de plutonium à l'aide d'un neutron qu'on peut obtenir la fission nucléaire. De cette réaction, résultent deux ou trois neutrons par fission, ainsi que de nouveaux atomes tels que le xénon, le krypton, l'iode, le césium, etc. (Forum nucléaire, 2019). Une grande quantité de chaleur est générée par toutes ces interactions, ce qui permet donc le réchauffement de l'eau (Electricité de France, 2019).

Toutes les centrales fonctionnent de la manière décrite ci-dessus mais elles ne possèdent pas toutes le même type de réacteur. Il est donc possible de les classer en cinq grandes catégories que sont le réacteur à eau pressurisée (REP), le réacteur à eau bouillante (REB), le réacteur à eau lourde, le réacteur à neutrons rapides (RNR) et le réacteur colporteur gaz (RCG) (Société Française d'Énergie Nucléaire, n.d.). Cependant, nous allons surtout nous pencher plus en détails sur les centrales nucléaires à eau pressurisée car ce type de réacteur est le plus répandu (Connaissance des énergies, 2015) et c'est également celui qui est d'application en Belgique.

En résumé, ce type de réacteur fonctionne grâce à l'extraction de la chaleur dégagée par la fission qui va venir réchauffer l'eau. La vapeur d'eau qui en résulte va donc faire pression sur la turbine qui, en tournant, entraîne l'alternateur générant de l'électricité (AFCN Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire, 2019). Le circuit de refroidissement aura donc pour rôle de refroidir la vapeur d'eau grâce à un condenseur s'alimentant en eau froide via une source

externe. Cette eau sera à son tour refroidie au sein de la tour de refroidissement (BELV, 2019) et les prescriptions environnementales concernant le réchauffement des cours d'eau pourront donc être respectées (Forum Nucléaire, 2019).

Nous avons donc désormais une vision d'ensemble de la manière dont fonctionne une centrale nucléaire mais il convient de se pencher plus en détails sur les différents éléments qui la composent. En effet, il convient d'aborder ces éléments car ces composants seront ceux qu'il sera nécessaire de démanteler et pour lesquels il faudra payer lorsque cette décision aura été prise ou lorsque la centrale nucléaire arrivera en fin de vie.

1.2. Quels sont les principaux composants d'une centrale nucléaire ?

Tout d'abord, on retrouve le bâtiment réacteur dans lequel se situe une partie du circuit d'eau secondaire et le circuit d'eau primaire (AFCN, 2019). Ce bâtiment est considéré comme la troisième barrière de sûreté en ce sens qu'il permet d'isoler les substances radioactives par rapport à l'environnement extérieur et de protéger le réacteur des agressions externes (IRSN Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, 2019). Ensuite, on retrouve un bâtiment qui est juxtaposé au bâtiment réacteur, c'est le bâtiment combustible. C'est dans ce lieu que les combustibles neufs (combustible nucléaire avant son chargement dans le cœur) et les combustibles usés (combustibles nucléaires après leur déchargement du cœur) sont stockés. On y trouve donc des piscines de désactivation car les combustibles usés sont encore hautement radioactifs et continuent donc à dégager une chaleur importante (SCK-CEN, 2019 : 35). Le combustible irradié s'y situe donc en attente d'un transfert vers une usine de retraitement. De plus, ces centrales nécessitent un contrôle vingt-quatre heures sur vingt-quatre et une salle des commandes est donc installée sur le site (IRSN, 2019).

La salle des machines, quant à elle, abrite la turbine à vapeur, l'alternateur, le condenseur, des turbopompes alimentaires et les locaux périphériques de l'exploitation. Ce groupe turboalternateur a pour but de transformer la vapeur produite en électricité (IRSN, 2019).

Comme nous l'avons énoncé auparavant, la tour de refroidissement a pour rôle de refroidir l'eau qui avait été chauffée dans le condenseur. Bien entendu, cette tour n'est utile que s'il n'est pas possible d'utiliser la source froide externe pour évacuer la chaleur. En effet, la tour permet alors de diminuer la pollution thermique de cette même source. De nombreuses

centrales ne possèdent donc pas de tour réfrigérante puisque l'eau venant d'un fleuve ou de la mer est suffisante pour refroidir la centrale nucléaire (Connaissance des énergies, 2016). Dans toutes les centrales, une station de pompage est donc bien sûr nécessaire afin de refroidir les installations (réacteur et piscine de stockage des combustibles usés) grâce à cette source froide qui peut être de différents types. C'est la raison pour laquelle les centrales nucléaires sont souvent situées à proximité d'un cours d'eau (A. Vicaud, 2008).

Nous avons vu les différents composants de ces centrales et leur mode de fonctionnement et il est donc nécessaire de se pencher sur la sûreté de ces bâtiments qui abritent des produits de fission hautement radioactifs.

1.3. Quelles mesures sont mises en place pour assurer la sûreté de ces centrales nucléaires ?

La sûreté nucléaire a pour but de garantir la sécurité des travailleurs, de la population et de l'environnement contre les effets des rayons ionisants. Cela passe donc par des dispositions techniques, organisationnelles et humaines tout au long de la durée de vie d'une centrale nucléaire, de sa construction et de son fonctionnement à son arrêt définitif (AFCN, 2019). La question de la sûreté nucléaire nous intéresse puisque le démantèlement ne pourra pas avoir lieu si la stratégie s'y afférant n'est pas sûre.

La sûreté des centrales nucléaires a été envisagée dès la construction de celles-ci et tout leur agencement a été réfléchi au mieux pour protéger des radiations (F. Cogné, 1984 : 18-31). Les centrales nucléaires sont donc composées de cinq barrières de confinement physiques résistantes qui sont étanches et ces barrières sont divisées en trois couches successives. Cela va de la première couche liée aux pastilles et aux barres de combustibles (Nuclear Safety, 2018) jusqu'à la troisième couche liée aux enceintes empêchant les rejets de radioactivité en-dehors du bâtiment (Forum Nucléaire, 2019), en passant par une deuxième couche qui est la cuve en acier du réacteur qui fait 25cm d'épaisseur (Nupex, 2019).

En ce qui concerne les mesures techniques et organisationnelles, la Belgique applique le principe de « défense en profondeur », ce qui signifie que différents niveaux d'équipement et de procédures sont mis en place de façon hiérarchique dans le but d'éviter que plusieurs incidents de fonctionnement se multiplient. L'objectif est également de maintenir l'efficacité des barrières dans des conditions de fonctionnement différentes ou en conditions

accidentelles (AFCN, 2019). Il existe également un arrêté royal décrivant les conditions que doivent respecter les exploitants au niveau de la sûreté afin de pouvoir créer et exploiter une centrale nucléaire (2018)¹.

1.4. Quelles sont les mesures mises en place pour garantir la sécurité nucléaire ?

Nous avons parlé de la sûreté de ces centrales, il convient désormais de se pencher sur le cas de la sécurité. La sécurité concerne principalement le fait de prévenir de tout acte pouvant mettre à mal les installations de la centrale nucléaire tels que l'intrusion, le sabotage, le vol, etc. Un tel objectif a été fixé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (SPF Economie, 2018²). Pour ce faire, les règles nationales concernant la protection physique des substances nucléaires, des installations et du transport nucléaire sont d'application (Forum Nucléaire, 2019). Un plan d'urgence national existe depuis 1991 et a encore subi des modifications depuis (2018)³. Celles-ci ont logiquement été publiées au Moniteur belge. Elles concernaient principalement le phasage d'une situation d'urgence en trois temps et le renforcement du rôle des acteurs locaux. Ce plan d'urgence concerne la gestion d'accidents nucléaires et radiologiques. Dans celui-ci, on retrouve les missions et les responsabilités qui sont attribuées à toutes les parties, ainsi que l'organisation qui doit être mise en place dans le cas où un tel événement surviendrait (V. Delavigne et L. Guespin, 1992 : 21).

Nous avons donc fait la distinction entre la sécurité et la sûreté nucléaire et nous avons pu constater que la sûreté concerne plutôt les éléments internes aux centrales alors que la sécurité est plutôt liée aux éléments externes. Il convient désormais d'aborder les types de contrôle qui sont mis en place afin de s'assurer que ces règles soient respectées.

Au vu de la dangerosité des produits qui y sont manipulés, les centrales nucléaires sont sujettes à de nombreux contrôles, aussi bien de manière interne que de manière externe, qui sont effectués par des organismes spécialisés. En Belgique, il existe une loi en ce qui concerne

¹ Arrêté royal complétant l'arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires en ce qui concerne les installations d'entreposage de combustible nucléaire usé et de colis de déchets radioactifs (2018). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 50172. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2018052911

² La sécurité nucléaire en Belgique : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/la-securite-nucleaire-en>

³ Arrêté royal portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge (2018).

Moniteur belge, 6 mars, p. 18743. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2018030101

la protection de la population et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants (2019)⁴ et qui décrit les missions de l'AFCN bien que cette agence ne soit réellement opérationnelle que depuis 2001 (arrêté portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement, 2018)⁵ (AFCN, 2019). L'AFCN est également chargée de vérifier que l'exploitant respecte les règles liées à la sûreté nucléaire et pour ce faire, il est aidé par sa filiale BEL V. De plus, un contrôle externe est également effectué par l'agence internationale de l'énergie atomique et la Communauté Européenne de l'Energie Atomique (Forum Nucléaire, 2019). Cette dernière fut instituée par le Traité Euratom qui fit partie intégrante du Traité de Rome (1958)⁶. Ce traité a permis de régir le domaine du nucléaire en Europe et c'est par cet accord que les Etats ont accepté de céder une part de leur souveraineté en matière de nucléaire (Toute l'Europe, 2017). Au fil des années, d'autres directives sont venues compléter les règles en matière de sûreté et de sécurité nucléaire en Europe. De nouveaux organismes ont donc vu le jour tels que « The European Nuclear Safety Regulators Group » qui est chargé de permettre une amélioration continue et de mener à une compréhension commune dans le domaine de la sûreté nucléaire (ENSREG, 2019), ou l'Association des autorités européennes compétentes en radioprotection qui a pour mission d'identifier des problèmes communs liés aux dispositions du traité Euratom et de proposer des solutions pratiques pour les résoudre (HERCA Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities, n.d.).

Au niveau international, il existe également des directives qui ont été mises en place par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) dont le but est de promouvoir des politiques touchant au bien-être économique et social dans le monde (OCDE, 2019). L'OCDE a notamment créé l'Agence pour l'Energie Nucléaire (AEN) qui a pour mission d' « *aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une*

⁴ Loi portant modification de la loi relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (2019). *Moniteur belge*, 29 mai, p. 59847. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1994041536&table_name=loi

⁵ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants en ce qui concerne le contrôle physique et relatif à Bel V (2018). *Moniteur belge*, 21 décembre, p. 101578. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2001072046

⁶ Traité de Rome (1958). *EU Legislation*, 25 mars.

utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques » (OCDE, 2008 : 90)⁷. L'AEN partage donc ses compétences avec les associations européennes dont nous avons parlé précédemment (D. Vignes, 1961 : 555-568). L'autre organisme important au niveau international est l'Agence internationale de l'Energie Atomique (AIEA) dont le rôle consiste également à mettre en avant une utilisation sûre et pacifique de la technologie nucléaire (AIEA, 2016 : 1). Le droit international à propos de l'énergie nucléaire possède un cadre juridique assez souple et il s'agit plutôt d'une influence exercée au niveau national à travers les différentes organisations qui ont été mises en place (N. Pradel, 2015 : 194).

Malgré les mesures et les directives qui sont prises en matière de sûreté, de sécurité ou de gestion des déchets radioactifs, que ce soit au niveau international ou national, la question du démantèlement se pose pour de nombreuses raisons de natures différentes. On peut également s'apercevoir via les différentes dispositions légales qu'il n'existe pas de directive spécialement dédiée au provisionnement pour le démantèlement des centrales nucléaires. En effet, les acteurs nationaux sont juste tenus de respecter des réglementations provenant de conventions internationales, ainsi que des recommandations pas forcément contraignantes, qui ont été établies par l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'Agence pour l'énergie nucléaire et l'Union Européenne. Les pouvoirs publics belges se basent donc là-dessus pour instituer un cadre législatif concernant ce domaine du nucléaire, et plus particulièrement du démantèlement des centrales nucléaires (ONDRAF Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles enrichies, 2019). Beaucoup de liberté, voire trop de liberté, est accordée au niveau national étant donné le fait que le droit international semble adopter une attitude passive. Quand on sait que de nombreuses centrales arrivent en fin de vie et vont devoir être démantelées, il convient de se demander si les efforts fournis par le droit international sont suffisants pour assurer toutes les futures opérations. De plus, il est important de s'interroger sur une potentielle uniformisation des législations nationales. Cela pourrait mener à une meilleure efficacité et sûreté dans le domaine du nucléaire bien que cela aille à l'encontre du principe de souveraineté des Etats (P. Tavernier, 2001). Cette harmonisation pourrait conduire à un renforcement de la sécurité de l'environnement et de

⁷ On retrouve les termes de cette mission dans le rapport annuel 2008 de l'OCDE : <https://www.oecd.org/fr/presse/40556232.pdf>

la population, mais également à une diminution des débats politiques liés au prolongement de la durée de vie des centrales.

Grâce à la partie qui suit, nous allons donc nous rendre compte des problèmes qui persistent avec les centrales nucléaires malgré les différentes réglementations qui sont imposées. Ce sont ces problèmes qui ont poussé à penser à de nouvelles solutions pour assurer la sécurité des populations et de l'environnement, ainsi qu'au démantèlement des centrales nucléaires.

1.5. Quels sont les problèmes liés au fonctionnement de ces centrales nucléaires ?

Tout d'abord, il convient de rappeler les raisons qui ont poussé de nombreux pays à penser à une sortie du nucléaire dans les prochaines années, ou en tout cas à une diminution de l'utilisation de celui-ci (WWF World Wildlife Fund, 2017). Comprendre les raisons nous permettra de mieux cerner le rôle de ces fonds de démantèlement, ainsi que l'utilité de provisionner un montant suffisant pour la réalisation des différents objectifs. Nous allons donc énumérer les raisons principales de ce changement entrant en ligne de compte dans la transition énergétique.

Le premier risque que nous allons aborder concerne la pollution durable de l'environnement qui est engendrée par ces centrales nucléaires pour produire l'électricité qui en découle. En effet, les déchets qui en résultent restent radioactifs durant des millénaires (R. Turlay, 1997 : 17-184). De plus, le cas des retombées radioactives qui font suite à l'explosion d'une arme nucléaire ou à un accident nucléaire est également préoccupant en ce qui concerne les conséquences sanitaires que cela peut induire. L'exemple de Tchernobyl⁸ illustre parfaitement cela. Lors de l'accident, des radionucléides non gazeux ont été rejetés et transportés sous forme de particules qu'on appelle des aérosols (J-C. Zerbib, 2015 : 45). Ceux-ci finissent par retomber en formant des dépôts secs ou humides en fonction du temps. Ces masses d'air contaminées peuvent donc contaminer le sol, les végétaux, les eaux de surface, les lieux de vie ou les bâtiments de façon durable. En cas de pluie, ce dépôt formé par la retombée des radionucléides peut s'écouler en surface ou directement dans le sol. La pluie provoque donc une amplification de ces dépôts (IRSN, 2016 : 1-6). Nous reviendrons plus tard sur la

⁸ Cette catastrophe nucléaire s'est produite le 26 avril 1986 et les conséquences sanitaires se font encore sentir aujourd'hui selon l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire : https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-accidents-nucleaires/accident-tchernobyl-1986/consequences-homme-environnement/Pages/8-Les_consequences_sanitaires.aspx#.Xg4MT-hKiM8

probabilité qu'une catastrophe pareille se produise et les conséquences qu'elle aurait sur la population et l'environnement. Il convient tout d'abord de s'attarder plus en détails sur la radioactivité.

1.5.1. Quels sont les risques liés à la radioactivité ?

1.5.1.1. Qu'est-ce que la radioactivité ?

Afin de comprendre en quoi cela peut être dangereux, il convient de faire un bref rappel à propos de la radioactivité. A l'état naturel, nous sommes déjà entourés de radioactivité mais celle-ci n'est pas considérée comme risquée tant qu'elle ne dépasse pas un certain seuil (S. Billon et al. 2004 : 213-232). La limite d'exposition du public est de 1 millisievert par an, selon les chiffres du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, l'organisme de recherche le plus important en France (Connaissance des énergies, 2016). C'est la raison pour laquelle les centrales sont fréquemment contrôlées afin de vérifier que ces taux sont respectés (CEA Commissariat à l'Energie Atomique, 2014) (bas de page). Quand on sait que les déchets liés à cette production peuvent rester radioactifs des millénaires, il apparaît donc évident qu'à notre ère où le développement durable est au centre de toutes les attentions, ce type d'énergie doit faire l'objet d'un questionnement en profondeur.

1.5.1.2. Quels sont les différents types de déchets radioactifs ?

Il est intéressant pour ce travail de se pencher sur les différents types de déchets radioactifs car la gestion de ceux-ci fera partie intégrante du coût du démantèlement. Il faudra donc en tenir compte dans l'estimation du provisionnement nécessaire. Tout d'abord, lorsqu'on parle de déchets radioactifs, il convient de se pencher sur leur gestion qui peut être à court ou à long terme (S. Baele, 2011 : 44). A nouveau, cette notion de court ou long terme est importante puisque selon l'horizon de temps, le calcul du provisionnement ne sera pas le même. En effet, cet horizon de temps va influencer le taux d'actualisation. En ce qui concerne cette gestion à court terme, la différenciation entre les déchets radioactifs s'opère en fonction du niveau d'activité⁹ et de la nature de leurs rayonnements¹⁰. Si l'on considère le transport et l'entreposage, le niveau de contamination à la surface doit également être pris en compte (ONDRAF, 2012). Les déchets radioactifs peuvent alors être classés en trois catégories (Y. Le Bars, 2000) (source). En premier lieu, on retrouve les déchets de faible activité. Ceux-ci ont un

⁹ Ce niveau d'activité correspond au nombre de désintégrations nucléaires que le déchet a connu.

¹⁰ La contamination alpha peut avoir une influence sur le type de traitement appliqué.

débit de dose de contact inférieur à 5 millisievert par heure et leur blindage n'a donc pas besoin de mesures extrêmes (La radioactivité, 2019). Pour les déchets de moyenne activité, le débit de dose de contact est estimé entre 5 millisievert et 2 sieverts par heure. Les conditions pour leur traitement et leur production sont donc plus strictes. En effet, celui-ci ne peut avoir lieu que dans un espace qui soit blindé et fermé et grâce à des appareils que l'on commande à distance. Ces déchets de moyenne activité sont ceux qu'on retrouve lors de la fabrication et du retraitement des combustibles nucléaires mais également lors de toutes les activités liées au déclassé (ANDRA Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs, 2019). Quant aux déchets de haute activité, leur débit de dose de contact est supérieur à 2 sieverts par heure. Au niveau des normes de protection, ce sont les mêmes que pour les déchets de moyenne activité mais le blindage est d'une épaisseur supérieure afin d'atténuer le rayonnement sur les opérateurs. En termes de répartition, environ 75% des déchets radioactifs sont de faible activité et 1% sont de haute activité, les déchets de moyenne activité représentent le reste (ONDRAF, 2019).

Pour la gestion à long terme, la distinction se fait également en fonction de leur niveau d'activité mais, par ailleurs, on s'attarde aussi sur leur période ou demi-vie (ONDRAF, 2019). Grâce à cette estimation de leur durée de vie ou de demi-vie, on va pouvoir décider des solutions nécessaires afin d'assurer leur gestion à long terme. L'isolement des déchets pendant une longue durée est nécessaire pour éviter que ceux-ci nuisent à l'homme et à l'environnement (B. Côme, 1983). Tant que le niveau de radioactivité n'est pas redescendu à un niveau naturel, cet isolement est donc obligatoire (Nuclear Safety, 2018). Les déchets de catégorie A sont ceux de faible ou moyenne activité et dont la durée de vie est courte, c'est-à-dire de trente ans maximum (AFCN, 2019). Cela signifie qu'ils peuvent être mis en dépôt final en surface mais leur isolement par rapport à l'homme et à l'environnement nécessite tout de même une durée de trois cents ans afin de réduire leur niveau d'activité d'au moins un facteur mille. Les déchets de faible et moyenne activité mais de longue durée de vie sont regroupés dans la catégorie B. La chaleur qu'ils émettent est toutefois trop faible pour être classés dans la dernière catégorie C. Leur niveau de radioactivité étant supérieur à ceux de la catégorie A, un blindage est nécessaire en cas de manipulation, ainsi qu'un système de refroidissement (ONDRAF, 2019). En cas de démantèlement d'un réacteur, une partie de celui-ci sera classé comme déchet de catégorie B. Dans la catégorie C, on retrouve les déchets de

haute activité, ceux-ci ne représentent que 5% du volume total des déchets mais plus de 90% de la radioactivité des déchets radioactifs (AFCN, 2019). Ces déchets de catégorie C, au contraire des autres, dégagent une chaleur supérieure à 20 Watt/m³ à cause de leur activité élevée (La radioactivité, 2019). Ces deux dernières catégories possèdent des radioéléments dont il est nécessaire qu'ils soient écartés de l'homme et de l'environnement pour une durée supérieure à trois cents ans (M. Perold et R. Giraud, 2011). Quant au temps avant que le niveau d'activité soit réduit d'un facteur mille, il peut s'élever jusqu'à plusieurs milliers d'années (C. Gabriel, n.d.).

Nous pouvons donc remarquer que les différents types de déchets radioactifs ne nécessitent pas tous les mêmes conditions de traitement et que leur durée de vie n'est pas la même. Ces éléments vont impacter le coût du démantèlement puisque des déchets de plus faible radioactivité nécessiteront moins de moyens pour être manipulés et que leur temps d'isolement sera moins important. Leur gestion nécessitera donc une durée inférieure et cet horizon de temps moins long impactera le calcul du provisionnement nécessaire. En effet, la durée impacte le taux d'actualisation et donc, directement, le montant qu'il faudra provisionner.

1.5.2. Quels sont les autres problèmes environnementaux liés aux centrales nucléaires ?

Jusqu'ici, nous avons uniquement parlé du caractère radioactif des déchets émis. Cependant, les autres problèmes environnementaux liés à ces centrales sont souvent sous-estimés. Nous allons en discuter brièvement dans la partie qui suit.

1.5.2.1. Qu'est-ce que le problème lié au risque d'occurrence d'une catastrophe nucléaire

Nos recherches nous permettent d'arriver à un autre problème directement lié à l'utilisation du nucléaire. Nous avons vu que la radioactivité pouvait ne pas être néfaste et qu'il y en avait partout autour de nous, mais quid en cas de catastrophe comme à Tchernobyl ou à Fukushima¹¹ ? Ce risque est considéré comme de faible probabilité mais les conséquences peuvent être extrêmement importantes sur la population et sur l'environnement (V. Ribordy, B. Yersin et G. Vittoz, 2002). Cependant, les modèles probabilistes d'accidents nucléaires qui ont été élaborés dans les années 1970 ne semblent pas correspondre aux observations réelles (F. Lévêque, 2013 : 1). En effet, avant l'accident qui s'est produit à Fukushima en 2011, on

¹¹ Ces deux accidents nucléaires sont les seuls à avoir été classés au niveau 7, le plus élevé sur l'échelle internationale des événements nucléaires (INES).

pouvait déjà répertorier huit accidents majeurs¹² en lien avec des centrales nucléaires mais de nombreux autres incidents qui auraient pu mener à une catastrophe ont également eu lieu. Malgré cela, la population a tendance à ne retenir que les trois plus grands accidents qui sont ceux de Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima.

En ce qui concerne le risque qu'une catastrophe se produise, il peut être considéré comme le résultat d'une multiplication entre la probabilité d'occurrence, proche de zéro, et les dommages que cela occasionnerait, immenses (N. Lecoq, 2011). En ce qui concerne la probabilité d'occurrence, la grande étude européenne de 1995 sur les effets externes des différentes énergies¹³ retient comme chiffre une fréquence de cinq accidents pour cent-mille années de fonctionnement d'un réacteur (F. Lévêque, 2013 : 5). Toujours concernant les probabilités d'occurrence, si le cœur d'un réacteur vient à fusionner, il y a 80% de chance que la radioactivité reste confinée à l'intérieur du réacteur et donc 20% de chance qu'elle s'échappe dans l'environnement (F. Lévêque, 2013 : 5). Il paraît évident que ces deux scénarios n'engendreront pas les mêmes coûts. C'est donc l'espérance mathématique qui est utilisée afin de mesurer le dommage attendu.

Les modèles qui ont été construits nous permettent d'obtenir une estimation du nombre d'accidents prévus, mais qu'en est-il du nombre d'accidents observés ? Comme nous l'avons abordé, il existe une différence entre ces deux données chiffrées. Depuis la mise en place du premier réacteur nucléaire connecté au réseau électrique, on dénombre quatorze-mille-quatre-cents années de fonctionnement d'un réacteur (F. Lévêque, 2013 : 8). Ce chiffre correspond à l'addition de toutes les années de fonctionnement des réacteurs nucléaires ayant produit des kWh, qu'ils soient encore opérationnels ou pas. Le parc mondial est d'environ cinq-cents réacteurs répartis partout dans le monde, soit 28,8 années de fonctionnement par réacteur (J-P. De La Rocque, 2018). Avant l'accident qui s'est produit à Fukushima-Daiichi en 2011, huit fusions de cœur partielles ou totales s'étaient déjà produites (D. Jacquemain, 2013 : 3-4). Lors de celui-ci, trois fusions de cœur supplémentaires sont venues s'ajouter à ce chiffre déjà élevé, portant donc le total à onze (P. Le Hir, 2015). Cela

¹² SL-I, Enrico Fermi I, Chapelcross 2, Saint-Laurent A1 et A2, Three Mile Island 2, Tchernobyl 4, Greifswald 5. Liste tirée de T. Cochran (2011), *Fukushima nuclear disaster and its implication for US nuclear power reactors*. Ce chiffre ne comprend pas les accidents des réacteurs de recherche.

¹³ Le nom de cette étude est « ExternE ».

correspond à une moyenne d'un accident toutes les mille-trois-cents années de fonctionnement, soit un nombre bien plus élevé que celui estimé par les études probabilistes.

Il est nécessaire de ne pas perdre ces données de vue puisque les opérations de démantèlement d'une centrale nécessitent le fait de manipuler le cœur du réacteur et cela augmente donc le risque qu'un accident se produise. Cependant, on ne tient pas compte du coût qu'aurait une telle catastrophe dans le calcul du provisionnement nucléaire.

1.6. Qu'en est-il réellement de l'état de ces centrales ?

Quand on sait cela, on se rend compte de l'importance qui devrait être accordée à la sûreté et à la sécurité nucléaire. Le problème du vieillissement des réacteurs en Europe est au centre de l'attention et constitue un risque majeur (L. Foucher, 2007 : 13-17). En 2014, Greenpeace a publié un rapport alarmant à ce sujet¹⁴.

1.6.1. Quelle est la durée de vie actuelle des centrales nucléaires en Europe ?

Selon ce rapport, 98 réacteurs sur les 151 en fonctionnement en Europe (hors Russie) avaient déjà plus de 30 années d'exploitation à ce moment-là (Greenpeace, 2014 : 5). Bien entendu, des travaux de rénovation ont été réalisés depuis la mise en service de ces centrales mais cela n'a pas empêché les réacteurs nucléaires de se dégrader au fil du temps. Un autre problème en lien avec la dégradation des centrales se situe également dans l'incapacité de remplacer la cuve sous pression ou l'enceinte de compression (J-P. Hutin, n.d. : 9-11). En ce qui concerne les équipements qui peuvent être remplacés, ces opérations nécessitent d'ouvrir suffisamment la paroi de l'enceinte de confinement, ce qui représente un réel danger. Ces travaux diminuent donc certains risques mais en font apparaître de nouveaux à la suite de ce possible affaiblissement de la résistance de la barrière de protection du réacteur.

De nombreux réacteurs, pour lesquels une demande de renouvellement d'exploitation a été exprimée, vont également subir une augmentation de leur puissance. C'est le cas de toutes les centrales nucléaires qui sont en service en Suède, par exemple (OCDE, 2006 : 16)¹⁵. Une fois de plus, cela peut constituer un risque quand on sait que les systèmes sont déjà beaucoup affaiblis par le temps. Le caractère vétuste des équipements des centrales nucléaires

¹⁴ Rapport de Greenpeace sur le vieillissement des réacteurs : https://www.greenpeace.org/archive-luxembourg/Global/luxembourg/20140228_Briefing_Ageing_CS5_French_Low_resolution_scroll.pdf

¹⁵ Rapport de l'OCDE et de l'Agence de l'Energie nucléaire sur la gestion et la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2006/6106-npp-life-management-FR.pdf>

européennes est fortement mis en avant, et il en va de même pour les systèmes de sécurité des installations destinées à l'accumulation des déchets radioactifs. Le problème pourrait résider dans le fait que le matériel destiné au refroidissement et à la protection des agressions externes serait inadapté (Greenpeace, 2014 : 12). Cela conduirait donc à une probabilité d'occurrence plus élevée concernant un scénario catastrophe où la radioactivité s'échapperait dans l'environnement à la suite d'un accident.

D'un côté, il y a cette volonté de sortir du nucléaire mais d'un autre côté, on peut constater que de nombreux industriels cherchent des solutions pour éviter cette sortie du nucléaire. Cela est particulièrement le cas dans les pays qui n'ont pas anticipé le développement d'alternatives viables. Les deux solutions qui sont alors envisagées sont l'extension de la durée de vie des centrales et l'augmentation de la puissance des réacteurs. Cette dernière peut être responsable de l'accélération du phénomène de vieillissement (Greenpeace, 2014 : 9). Comme dit précédemment, il existe des pressions économiques qui agissent sur l'élaboration de mises à niveau de ces centrales. Si les coûts liés à celles-ci ne sont pas trop importants, cela peut s'avérer rentable pour les propriétaires d'allonger la durée d'exploitation des centrales. Dans le cas des centrales nucléaires, les coûts d'exploitation et de maintenance sont les seuls coûts à la charge de l'exploitant, les coûts en capital représentant la plus grande partie des coûts totaux de la production (OCDE, 2006 : 8).

1.6.2. Mais qu'en est-il de la durée de vie, à l'origine, des centrales nucléaires ?

La durée de vie d'une centrale est établie en se basant sur différents critères. Parmi ceux-ci, on retrouve les prévisions sur la durée de vie des équipements par rapport aux spécifications techniques de dimensionnement, ainsi que d'autres processus ayant un impact sur le vieillissement physique des systèmes des structures et des composants (arrêts périodiques trop nombreux, fatigue à cause des variations de charge, etc.) (Greenpeace, 2014 : 9). A cela viennent s'ajouter d'autres concepts tels que l'obsolescence technologique. Ces facteurs engendrent eux-mêmes d'autres problèmes qui peuvent augmenter la probabilité d'une catastrophe nucléaire. En effet, cela peut rendre la centrale moins résistante à un séisme ou à une inondation, ainsi qu'à l'impact d'un avion de ligne (A. Sinaï, 2014). Ces situations, pouvant engendrer des dégâts très importants, représentent un risque jugé comme faible mais une réévaluation pourrait s'avérer nécessaire lorsqu'on observe l'impact des changements climatiques tels que l'augmentation du niveau de la mer ou la fréquence des

événements météorologiques extrêmes telles que des tempêtes, des ouragans, des sécheresses, etc. (Nations Unies, 2019).

Cette durée de vie estimée lors de la conception est, en pratique, rarement utilisée comme le facteur conditionnant la mise à l'arrêt des centrales. En effet, les facteurs techniques, politiques et réglementaires impactant les risques économiques auront souvent le rôle prépondérant pour la mise à l'arrêt (Greenpeace, 2014 : 13). La raison principale de la sortie du nucléaire avancée dans les différents pays nucléarisés est, dans la plupart des cas, d'ordre politique, économique, technique ou une combinaison de ceux-ci. Il apparaît judicieux d'ajouter à cela que la perception des risques liés à ces rallongements de la durée d'exploitation s'est grandement affinée (OCDE, 2006 : 20). Cela signifie que les autorisations qui ont été données ne mèneront pas forcément à une exploitation du parc jusqu'à la date convenue. Les arguments en faveur de ces investissements discrétionnaires sont également de moins en moins persuasifs étant donné les prises de conscience liées aux risques (Greenpeace, 2014 : 14). On parle ici d'investissement discrétionnaire car les personnes investissant leur argent dans ces entreprises délèguent les décisions à un gestionnaire de portefeuille par manque d'expertise (Business Database, 2014).

On remarque donc que la date à laquelle ces centrales vont devoir être démantelées n'est pas encore fixe et cela pourrait impacter le calcul du provisionnement. En effet, il est primordial de connaître le moment où les travaux de démantèlement vont commencer afin de savoir à quel moment la somme totale devra avoir été provisionnée complètement. La durée de vie des centrales joue un rôle important dans le calcul du provisionnement mais cette durée de vie varie puisque des demandes de prolongation sont régulièrement demandées. De plus, l'état des centrales a également son importance puisque des centrales vétustes nécessiteront une plus grande précaution, et donc des coûts supplémentaires, et cet état est directement lié à leur durée de vie. Toutes ces données changeantes ne facilitent en rien le calcul de l'estimation du provisionnement.

2. Le démantèlement des centrales nucléaires

2.1. En quoi consiste le démantèlement d'une centrale nucléaire ?

Dans la première partie de ce mémoire, nous nous sommes donc penchés sur le fonctionnement de ces centrales nucléaires et sur les raisons qui pourraient pousser les Etats à vouloir les démanteler. Nous nous sommes également rendu compte que la durée de vie des centrales n'est pas fixe et qu'il est donc difficile de connaître la date exacte à laquelle le démantèlement pourra commencer malgré le fait que l'arrêt définitif soit déterminé par des lois. En effet, les centrales nucléaires bénéficient régulièrement de prolongations. Il convient désormais de rentrer un peu plus en profondeur dans le domaine du démantèlement à proprement parler.

Tout d'abord, il est important de préciser que c'est l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui s'occupe du démantèlement. Elle s'en occupe en ce sens qu'elle publie régulièrement des rapports abordant le démantèlement des centrales nucléaires, notamment au niveau du coût de ce démantèlement. Cela rentre dans le cadre d'un programme de travail global établi depuis longtemps (OCDE, 2003 : 19)¹⁶. Ce démantèlement est nécessaire pour s'assurer que le site ne présentera pas de risque pour la population avoisinante et pour l'environnement. En effet, en cas de simple abandon du site, celui-ci pourrait se détériorer et présenterait donc un gros risque. Bien entendu, le démantèlement fait suite à l'arrêt définitif d'une centrale et nécessite des règles strictes afin de protéger au mieux les personnes qui y interviennent. Ceci passe par des mesures de radioprotection très strictes quant au confinement, conditionnement et à l'évacuation des déchets radioactifs ou dangereux (Forum Nucléaire, 2019). Ce processus est assez long et dure souvent plus d'une décennie¹⁷ (ASN, 2018). Cette période comprend la durée entre l'arrêt du réacteur jusqu'à la remise du site à l'état initial et comprend trois étapes (Y. L'autre, 2017).

La première étape consiste à décharger le combustible nucléaire qui se trouve au cœur du réacteur ; la vidange des circuits intervient également dans cette première étape. Le combustible sera entreposé durant deux ans dans une piscine de désactivation du bâtiment

¹⁶ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur les politiques, les stratégies et les coûts de démantèlement :

<https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2003/3591-demantelement-centrales.pdf>

¹⁷ Voir annexe 13.

combustible. Durant cette étape, les matières et équipements dangereux ou radioactifs sont évacués du site (B. Laponche, 2017 : 21). La deuxième étape comprend la destruction des bâtiments, mis à part celui qui abrite le réacteur. Pour ce faire, il est nécessaire de décontaminer tous ces bâtiments au préalable. En ce qui concerne le bâtiment du réacteur nucléaire, il est placé en confinement (IRSN, 2019). La troisième et dernière étape est la plus délicate, il s'agit de démanteler le bâtiment réacteur et cela comprend le démantèlement des échangeurs thermiques et du bloc réacteur, ainsi que la destruction complète de ce bâtiment réacteur. Cependant, les matières fissiles et les matériaux radioactifs qui résultent de l'exploitation doivent être entreposés pour une très longue période et les quantités sont souvent très grandes (ASN Autorité de Sûreté Nucléaire, 2018 : 440-467). Le défi est donc postposé sur les générations futures.

L'objectif du démantèlement et de l'assainissement d'une installation nucléaire est d'éliminer les substances radioactives qui se trouvent dans les locaux des installations ou dans les sols du site en question (M. Tallec, 2009). Si le site peut être qualifié de « green field » à la suite de ces travaux, toute sorte d'activité pourra être établie au sein de la zone. Au contraire, seule une activité industrielle pourra être effectuée sur le site s'il est qualifié de « brown field » (SFEN, 2019). Le but ultime de la décontamination d'un site étant bien sûr d'arriver à ce statut « green field » afin que la totalité du territoire puisse servir à d'autres fins. L'ASN est donc en charge d'assurer les contrôles du site pour vérifier que les objectifs annoncés ont bien été atteints (N. Mayer, 2017). Cependant, comme nous l'a dit Monsieur Cogolati lors de notre entretien¹⁸, cet objectif de retour à un « green field » nécessite une solution claire à long terme quant au stockage des déchets. En effet, sans une solution arrêtée par le gouvernement fédéral, les déchets risquent de ne pas être sortis des sites nucléaires avant un bon nombre d'années ce qui rendrait les sites inutilisables durant une très longue période. Cet objectif d'assainissement complet nécessite donc une gestion des déchets radioactifs efficace afin d'éviter que l'estimation des coûts de démantèlement soit sans cesse revue à la hausse.

Ce démantèlement va devoir faire l'objet d'un examen et il est donc nécessaire qu'il existe un cadre qui en facilitera la réalisation. C'est la raison pour laquelle il est important de distinguer le concept de politique de démantèlement de celui de stratégie de démantèlement. En effet,

¹⁸ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (Voir annexe 1).

ces deux concepts auront un impact sur les coûts futurs du démantèlement en fonction des différents facteurs qui seront pris en compte.

2.2. Qu'est-ce que signifie la politique de démantèlement ?

La politique de démantèlement, de manière générale, est définie par l'OCDE comme « renvoyant aux orientations définies par le gouvernement et prenant en compte tous les choix des autorités publiques (nationales et régionales), telles qu'elles se manifestent dans les lois, règlements, normes et prescriptions contraignantes qui influenceront le cadre dans lequel s'inscrit le démantèlement » (OCDE, 2003 : 14-15)¹⁹. Parmi ces orientations définies par le gouvernement, on retrouve les politiques de gestion des déchets, les seuils de libération inconditionnelles, les prescriptions liées à l'utilisation des sites déclassés, les politiques de réutilisation et de recyclage des matières, les politiques liées à la sécurité et à la santé du public et des travailleurs, les politiques de protection de l'environnement (OCDE, 2003 : 23). Tous ces facteurs vont directement influencer le coût des opérations de démantèlement et c'est la raison pour laquelle ils sont importants dans la politique de démantèlement (E. Bertel et T. Tazo, 2003 : 72-75). Cependant, pour des raisons de facilité, seuls les sujets susceptibles d'avoir le plus d'impact sur les coûts peuvent être gardés pour bien comprendre à quoi correspond une politique de démantèlement et c'est ce que l'OCDE a fait pour réaliser son étude (OCDE, 2003 : 15). Nous allons donc nous pencher sur différents éléments qui peuvent intervenir dans la politique de démantèlement d'un pays.

Tout d'abord, il faut savoir que la définition du démantèlement qui va être délimitée par une politique nationale joue également un rôle sur l'ampleur des futurs travaux et leur calendrier (ASN, 2019). Tous les pays ne fournissent pas une définition claire mais ce qui ressort des pays qui en possèdent une nous permet de constater que le démantèlement concerne le fait de réduire les risques résiduels à la suite de l'arrêt des activités de production d'une centrale nucléaire, le but ultime étant d'arriver à un état final stable et sûr (OCDE, 2003 : 24). De plus, les dates de début et de fin des opérations auront également un impact sur les coûts des travaux (Revue Fiduciaire, n.d.) mais celles-ci ne sont pas toujours définies dans la politique nationale et même quand elles le sont, on peut constater qu'il existe des divergences entre

¹⁹ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur les politiques, les stratégies et les coûts de démantèlement : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2003/3591-demantelement-centrales.pdf>

les différents pays. Par exemple, en ce qui concerne la date finale, les termes requis peuvent être la libération inconditionnelle, la libération conditionnelle ou la construction d'une nouvelle installation nucléaire (OCDE, 2003 : 25). On constate donc que les politiques nationales, concernant le calendrier des opérations, seront différentes en fonction des pays et cela va impacter les coûts (E. Bertel et T. Lazo, 2003 : 72-75).

Les politiques nationales de démantèlement englobent également les différentes autorisations et les conditions qui y sont associées. En effet, tous les pays ne possèdent pas les mêmes réglementations nationales en ce qui concerne le contrôle des activités de démantèlement et ce contrôle peut s'exercer de plusieurs manières différentes par l'autorité de sûreté. Cette dernière peut délivrer une autorisation de démantèlement globale ou des autorisations séparées en fonction des séries d'activité (OCDE, 2003 : 26). Pour de nombreuses centrales, il n'existait pas de plans de démantèlement au moment de leur construction. Cependant, ce n'est plus le cas à l'heure actuelle car ces plans et des révisions périodiques ont souvent également été adoptés pour ces installations (C. Moitrier et al., 2014 : 111-115). En effet, cela constitue un élément primordial dans la réalisation des activités de démantèlement et cela diminue également les coûts. Au regard des autorisations, dans la majorité des pays qui ont participé à l'enquête réalisée par l'OCDE, une autorisation spécifique de démantèlement est exigée. Pour ce faire, il est à la charge des exploitants de fournir certains documents aux autorités nationales avant que les travaux de démantèlement puissent être entrepris. Parmi ces documents, on retrouve par exemple un dossier de sûreté ou une étude d'impact sur l'environnement. De plus, un plan de démantèlement doit toujours être fourni lorsqu'une autorisation de démantèlement est demandée. Cette procédure d'autorisation est assez flexible et peut changer au cours du temps selon la manière dont l'état matériel de l'installation évolue et donc en fonction des risques encourus lors des diverses étapes de démantèlement (OCDE, 2003 : 26-27).

Quand on parle de politique de démantèlement, il est également intéressant de se pencher sur la gestion des matières et des déchets car celle-ci peut représenter une part importante du coût total du démantèlement (Forum Nucléaire, 2019). En effet, lorsqu'on souhaite procéder au démantèlement, il est primordial de savoir si le pays dispose de sites dans lesquels il sera possible de stocker ces déchets via des installations d'entreposage adaptées, ainsi que des filières de traitement indispensables à la réutilisation et à l'évacuation des volumes de

matières qui sont produits durant le démantèlement. Il en va de la rentabilité des opérations et de la sûreté radiologique des travailleurs (OCDE, 2003 : 29-30). Cette gestion touche aussi bien les déchets radioactifs et non radioactifs que les matières libérées des contrôles et les matières à recycler dans l'industrie nucléaire. Les politiques nationales vont donc reprendre la manière dont ces déchets sont traités et les seuils spécifiques de libération qui autorisent à classer des déchets parmi les déchets non radioactifs ou du moins qui ne sont pas sujets aux réglementations en application sur ces déchets (P. J. O'Sullivan, 2009 : 54-61).

On peut dès lors s'apercevoir grâce à l'étude réalisée par l'OCDE qu'aucun pays ayant participé à l'enquête ne dispose de sites adaptés à toutes les sortes de déchets de démantèlement. Cependant, cette information met en évidence le fait que les coûts du démantèlement sont incertains puisque ceux-ci dépendent des coûts de stockage des déchets et qu'en l'absence de tels sites, l'incertitude en est renforcée. La variabilité de disponibilité de ces dépôts est également très importante selon les pays (OCDE, 2003 : 76-77).

Pour ce qui est des seuils de libération dont nous avons parlé plus haut, chaque pays possède sa propre réglementation. Certains pays privilégient le fait de définir des seuils de libération pour des projets de démantèlement ou pour des activités spécifiques alors que dans d'autres pays, les autorités de sûreté peuvent pratiquer au cas par cas. Ces législations nationales quant aux seuils de libération font partie intégrante de la politique de démantèlement et elles vont impacter les coûts ou l'estimation des coûts de démantèlement (P. J. O'Sullivan, 2009 : 54-61).

Les prescriptions relatives au choix de stratégies entrent aussi en compte dans la politique de démantèlement. En effet, les règles liées aux procédures à suivre pour l'évaluation des stratégies vont varier selon les pays. Cette évaluation de stratégie doit précéder le choix d'un plan de démantèlement dans de nombreux pays interrogés lors de l'enquête. Il peut par exemple s'agir d'une analyse de la faisabilité technique et économique des différentes possibilités de démantèlement.

2.3. Quelles sont les stratégies possibles de démantèlement ?

Nous avons expliqué brièvement en quoi consistait le démantèlement d'une centrale nucléaire et les politiques s'y afférant mais il existe plusieurs stratégies ; on en dénombre

trois : le démantèlement immédiat, le démantèlement différé et le démantèlement « in situ » (IRSN, 2018). La stratégie de démantèlement, comme elle est définie par l'OCDE, « renvoie aux stratégies industrielles, en prenant en compte tous les aspects des projets de démantèlement qui sont soumis aux autorités nationales compétentes dans le contexte d'une demande d'autorisation de démantèlement » (OCDE, 2003 : 15)²⁰. Cela signifie donc que la stratégie de démantèlement consiste en une mise en application de la politique nationale de démantèlement par les exploitants et les propriétaires d'un site.

Le choix de la stratégie s'effectue en fonction de différents facteurs, c'est la raison pour laquelle les pratiques et les réglementations ne sont pas les mêmes dans tous les pays. Parmi ces facteurs, l'Autorité de sûreté nucléaire cite notamment « les réglementations nationales, les facteurs socio-économiques, le financement des opérations, la disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement, de personnel qualifié, du personnel présent lors de la phase de fonctionnement, l'exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants induits par les opérations de démantèlement » (ASN, 2018 : 417-418)²¹. Bien entendu, cette liste n'est pas exhaustive puisqu'il existe encore de nombreux facteurs pouvant influencer ce choix.

Le *démantèlement immédiat* est celui qui est le plus couramment utilisé à l'heure actuelle et ce type de démantèlement est vivement recommandé par l'Agence Internationale de l'énergie atomique (IRSN, 2019). Ce démantèlement, comme son nom l'indique, consiste à démanteler directement après l'évacuation des matières et des déchets (ASN, 2019). Cela permet d'éviter que les générations futures supportent les coûts. En optant pour cette stratégie, le risque de détérioration des structures, qui peut mener à une plus grande fragilité des centrales vis-à-vis des agressions externes telles que les inondations ou les séismes, est diminué (B. Laponche, 2016 : 5). Cependant, étant donné que cette méthode consiste à démanteler directement, la radioactivité est plus forte au moment de la manipulation et nécessite donc de plus grandes

²⁰ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur les politiques, les stratégies et les coûts de démantèlement : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2003/3591-demantelement-centrales.pdf>

²¹ Rapport de l'Autorité de Sûreté Nucléaire sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2017 : <file:///C:/Users/asus/Downloads/Rapport+de+l'ASN+sur+l'%C3%A9tat+de+la+s%C3%BBret%C3%A9+nucl%C3%A9aire+et+de+la+radioprotection+en+France+en+2017.pdf>

précautions. De plus, il est également important de disposer d'une filière de gestion des déchets efficace (IRSN, 2019).

Le *démantèlement différé*, quant à lui, ne permet pas d'éviter que les générations futures supportent les coûts puisque cette option favorise le maintien de l'installation dans un confinement sûr pendant de longues années, généralement de trente à cent ans, à la suite de l'évacuation des déchets et des matières (OCDE, 2006 : 12)²². L'installation ne sera donc démantelée qu'après cette période. Seules les parties conventionnelles de l'installation seront démantelées lors de l'arrêt de la centrale. C'est l'option qu'a choisie de mettre en place le Royaume-Uni, notamment en raison du grand nombre de ces réacteurs ne possédant pas de filière de traitement des déchets (IRSN, 2019).

La troisième possibilité consiste également à maintenir l'installation dans un confinement sûr et renforcé mais, cette fois-ci, jusqu'à ce que le niveau des radionucléides ait suffisamment baissé que pour libérer le site, c'est-à-dire lorsqu'ils auront atteint un niveau de décroissance qui correspond au bruit de fond naturel de rayonnement (OCDE, 2006 : 12). Pour ce faire, on coule du béton sur le bâtiment. C'est d'ailleurs à cela que cette troisième méthode doit son nom de *démantèlement « in situ »*, « *entombement* » ou encore *scellement*. Cette option est moins coûteuse et ne nécessite que quelques années mais les experts s'interrogent pour ce qui est de la sécurité d'une telle méthode. En effet, l'Agence Internationale de l'Energie Atomique ne considère plus cette stratégie de démantèlement comme l'une des solutions possibles, bien qu'elle puisse être justifiée par des circonstances exceptionnelles (ASN, 2017). En effet, cette solution nécessite des impératifs réglementaires et la plupart des sites ne pourraient pas s'y conformer (OCDE, 2006 : 18-19).

Le choix entre ces différentes stratégies va donc dépendre de nombreux facteurs et tous les pays ne tiennent pas compte des mêmes critères (P. Lecoq, 1999). Les compagnies d'électricité n'ont pas toutes les mêmes facteurs déterminants et certains sont plus souvent éliminés que d'autres de la liste des facteurs décisifs (OCDE, 2003 : 43). Par exemple, la disponibilité des fonds est souvent éliminée de cette liste alors que la plupart des pays tiennent compte des coûts pour choisir une stratégie de démantèlement et nous verrons par la suite que cette disponibilité peut s'avérer très problématique. Il est possible d'expliquer

²² Rapport de l'OCDE et de l'AEN concernant le choix des stratégies de démantèlement des installations nucléaires : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2006/nea6160-demantelement.pdf>

cela par le fait que ces fonds sont régulièrement déterminés par les coûts après que la stratégie de démantèlement ait été choisie. Certaines démarches nationales justifient également le fait que certains facteurs ne soient pas pris en considération (C. Birraux, 1999 : 56-64). C'est par exemple le cas en Italie où seuls les facteurs socio-politiques sont déterminants car les pouvoirs publics italiens ne prennent en considération que l'option de démantèlement immédiat et les compagnies d'électricité ne doivent donc pas tenir compte des autres facteurs (OCDE, 2006 : 37).

Toujours selon l'étude réalisée par l'OCDE, on remarque que l'option la plus souvent envisagée pour calculer les coûts concerne le démantèlement immédiat et que la troisième possibilité n'est jamais prise en compte. Bien entendu, le choix de la stratégie utilisée va avoir un impact sur le calcul des coûts puisque la durée du démantèlement immédiat ne sera pas la même que celle du démantèlement différé. Dans la plupart des cas, la durée de report envisagée varie entre 0 et 50 ans (OCDE, 2003 : 45) bien qu'il existe des exceptions pour certains types de réacteur. Cependant, ces périodes de report n'aboutissent pas forcément à des durées de démantèlement global supérieures. En effet, la période entre l'arrêt définitif du réacteur et la fin du démantèlement peut être similaire pour les deux options.

2.4. Comment estimer le coût du démantèlement des installations nucléaires ?

2.4.1. Quelles sont les méthodes utilisées ?

Une fois que l'on a choisi une stratégie de démantèlement, il va falloir estimer les coûts que cela va engendrer. En effet, en fonction de la stratégie qui sera choisie, l'estimation des coûts ne sera pas la même. De plus, comme nous l'avons vu ci-dessus, les politiques nationales en matière de démantèlement vont énormément influencer les coûts du démantèlement.

Tout d'abord, la nature de l'estimation dépend de l'objectif qui est recherché en estimant ces coûts. En effet, les usages de ces estimations peuvent être multiples selon la partie prenante qui en a besoin (C. Chaton, 2001 : 15-28). Alors que les pouvoirs publics vont plutôt utiliser ces estimations pour déterminer l'orientation de leurs politiques et vérifier que les fonds seront disponibles en temps voulu, les compagnies d'électricité, quant à elles, vont plutôt se servir de ces estimations pour l'évaluation des besoins de financement. Cependant, les estimations seront également grandement utiles pour la planification des activités de démantèlement

(OCDE, 2003 : 49). Selon l'objectif qu'elles cherchent à remplir, ces estimations bénéficieront de degrés de détails différents.

En ce qui concerne les différentes méthodes utilisées pour estimer les éléments de coûts, elles peuvent varier en fonction des pays ou des compagnies d'électricité mais il existe un élément qu'on retrouve dans toutes les méthodes : le jugement d'expert (OCDE, 2003 : 52). Alors que certaines méthodes se basent sur des hypothèses, d'autres vont plutôt s'attarder sur des expériences passées ou le démantèlement d'autres installations nucléaires²³ (ou non nucléaires) auxquelles elles effectueront différentes adaptations telles qu'un changement d'échelle ou l'extrapolation d'informations tirées de ces analyses (C. Birraux, 1999 : 56-64). La part d'appréciation dépendra donc de l'expérience qu'on a du démantèlement sur le site. Bien entendu, les estimations seront plus précises et mieux détaillées lorsque celles-ci seront basées sur une expérience d'un démantèlement réalisé sur un site en particulier (OCDE, 2003 : 52). Cependant, il n'est pas exclu de disposer d'estimations fiables même lorsqu'on ne possède pas d'expérience du démantèlement sur le site en question puisqu'il est toujours possible de se baser sur une installation nucléaire différente ou sur une installation non nucléaire mais similaire (C. Birraux, 1999 : 56-64). Par exemple, les coûts de la main d'œuvre peuvent être transposés sur un site différent si l'on tient compte du fait que le personnel habilité à travailler dans un environnement radioactif ne perçoit sans doute pas le même salaire horaire que les autres. De plus, si la méthode consiste à se baser sur le démantèlement d'autres installations nucléaires, il est également possible de faire cela à partir d'installations plus petites et d'adapter les estimations selon la taille de l'installation étudiée tout en tenant compte du fait que cette manipulation ne sera pas réalisable pour tous les éléments de coûts (OCDE, 2003 : 52). Néanmoins, il est nécessaire de prendre des pincettes lorsqu'on compare des coûts de démantèlement dans des pays différents, comme nous le rappelait bien Monsieur Cogolati au cours de notre entretien²⁴.

Comme dit précédemment, la pratique généralement établie consiste à estimer les coûts avant la construction de l'installation nucléaire mais d'autres pratiques existent (E. Bertel et G. Naudet, 2004 : 117). Ensuite, ces estimations sont soumises à des réévaluations pendant la durée de l'exploitation, ainsi que durant la transition faisant suite à l'arrêt et au

²³ C'est par exemple le cas de la France, voir plus loin.

²⁴ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (Voir annexe 1).

démantèlement. La stratégie de démantèlement du moment est donc déterminante pour l'estimation des coûts et celle-ci sera focalisée sur les montants nécessaires et le calendrier des dépenses. C'est souvent la législation nationale qui est à la base de la réglementation concernant les différents plans de démantèlement mis en place par les exploitants (OCDE, 2012). En effet, chaque pays peut décider des exigences qui doivent être respectées par rapport à l'estimation de ces coûts. Les charges de démantèlement doivent être reprises dans un plan et bien documentées afin que l'estimation soit la plus précise et la plus transparente possible. Cette estimation joue donc un rôle important dans ce sens où : « *elle justifie la stratégie de démantèlement choisie, elle sert de base à l'évaluation de la rentabilité des activités de démantèlement et elle permet de s'assurer que les fonds nécessaires seront disponibles en temps voulu pour couvrir les coûts réels du démantèlement* » (OCDE, 2012)²⁵.

Ce plan de démantèlement doit subir des révisions régulières des documents répertoriés, environ tous les trois à cinq ans, ainsi qu'une actualisation des chiffres afin que les données restent fiables (OCDE, 2012). En effet, le démantèlement réel n'ayant lieu que des décennies plus tard, ces réévaluations sont nécessaires afin de garder une image représentative des sommes qui doivent être provisionnées. Comme dit ci-dessus, il revient aux pays de déterminer les pratiques d'estimation des charges de démantèlement. Au sein de ces réglementations nationales, on retrouve des obligations administratives, ainsi que des obligations de fond qui ont pour but de détailler les conditions aux limites²⁶ et les hypothèses qui vont être utilisées pour réaliser les estimations. Les estimations quant aux charges de démantèlement doivent donc subir un examen, dans lequel l'autorité nucléaire tient un rôle prépondérant, avant d'être approuvées (ASN, 2019). Les exigences de ces examens peuvent différer selon les autorités qui en seront responsables.

Concernant le financement du démantèlement et le calcul de son estimation, les méthodes sont diverses en fonction du pays dans lequel on se trouve. Parfois, celles-ci sont imposées à l'exploitant par le pays, alors que dans d'autres Etats, le choix de la méthode revient à l'exploitant (P. O'Sullivan et C. Pescatore, 2009 : 15). Par exemple, le Royaume-Uni et le Canada imposent l'usage de modèles de planification sur tout le cycle de vie et des scénarios

²⁵ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur l'estimation des coûts du démantèlement des installations nucléaires : https://www.oecd-nea.org/rwm/wpdd/documents/WPDD-flyer-sep2012-FR_v2.pdf

²⁶ Ces conditions peuvent être l'année de l'estimation, l'état final envisagé du site, les caractéristiques de l'installation, les seuils de libération des matériaux, les activités liées au démantèlement.

pessimistes doivent être envisagés afin de borner la fourchette de coûts. Pour certains pays, la présentation des différents coûts a une importance, comme aux Etats-Unis, alors que dans d'autres, ce sont uniquement les grandes catégories devant apparaître qui sont définies (P. O'Sullivan et C. Pescatore, 2009 : 15). Dans ce deuxième cas, plus de liberté est laissée à l'exploitant.

Le découpage selon un horizon de temps est une pratique couramment utilisée car l'intervalle de confiance est de plus en plus faible au fur et à mesure que le temps avance. Lorsqu'une charge est éloignée dans le temps, la précision de son estimation sera moins évidente ; la provision sera donc moins élevée (B. Laponche, 2016 : 4). La classification des coûts selon la période à laquelle ils sont liés permettra de réduire les incertitudes globales.

L'autre méthode adoptée par de nombreux pays consiste à classifier les charges selon l'activité (OCDE, 2012 : 54). En fonction de la phase du projet, les provisions pour risques ne seront donc pas les mêmes. Celles-ci peuvent être définies par le pays, comme c'est le cas en Espagne ou en Belgique, avec des marges de 15%, ou dépendre de la précision de l'estimation, comme c'est le cas au Canada. La Suède, quant à elle, a opté pour des fourchettes de provisions pour risques (P. O'Sullivan et C. Pescatore, 2009 : 15).

Ces estimations de coûts représentent des charges financières que les exploitants nucléaires vont devoir provisionner car ces fonds ne seront dépensés que plus tard. C'est la raison pour laquelle l'actualisation des coûts importe. En effet, l'évolution de valeur de l'argent va influencer les montants qui devront réellement être provisionnés et cela aura donc un impact sur la question de l'évitement du risque de sous-financement (C. Gollier, 2005 : 59-81).

Il y a également deux concepts à ne pas perdre de vue lorsque les charges sont estimées puisqu'ils auront un rôle important dans cette estimation. D'un côté, on retrouve les « aléas » qui sont des coûts supplémentaires potentiels directement en lien avec l'activité. Ces aléas correspondent à l'intervalle de variation qui peut survenir pour chaque élément de coût (E. Gaume, G. Hubert et J-P. Torterotot, 2000 : 76-82). Ils seront donc estimés de différentes manières en fonction de l'installation, de la région et du pays. Le régime de propriété de l'installation aura également une importance puisque, de manière générale, des provisions plus importantes pour ce type de coût sont prévues par les entreprises privées (OCDE, 2003 : 50).

De l'autre côté, les « incertitudes » peuvent également occasionner des changements dans les coûts, mais dus à des facteurs extérieurs. Les niveaux de confiance d'estimations pour des travaux actuels ne seront évidemment pas les mêmes que ceux d'estimations d'opérations qui auront lieu ultérieurement. Les effets extérieurs doivent donc être pris en compte en utilisant des outils qui sont propres à chaque pays. Certaines de ces incertitudes persisteront même jusqu'à l'achèvement des travaux. Pour pallier ces incertitudes, il est possible de constituer des provisions pour risques ou d'appliquer des marges différentes (OCDE, 2003 : 77).

2.4.2. Quels sont les éléments de coûts ?

Ces éléments de coûts ont tous une influence différente sur les estimations et nous avons donc repris les plus déterminants : « *périmètre des travaux jusqu'à l'état final du site ; obligations réglementaires, notamment niveau de détail et seuils de libération ; exigences des parties prenantes ; caractérisation des inventaires physiques, des inventaires radiologiques et des quantités de substances toxiques ; traitement et entreposage des déchets et disponibilité des installations de stockage ; gestion du combustible usé et entreposage sur site avant stockage définitif ; gestion des structures décontaminées et exploitation du site pour d'autres usages ; intégration des marges pour aléas dans les estimations ; disponibilité du personnel expérimenté connaissant l'installation concernée ; durée supposée des opérations de démantèlement et d'assainissement* » (OCDE, 2012 : 2)²⁷. La plupart de ces éléments sont soumis aux incertitudes dont nous avons parlé ci-dessus puisqu'ils sont externes à l'activité de base. Il est donc nécessaire que ces différentes charges soient replacées dans leur contexte spécifique. Au vu de la diversité des coûts abordés ici, on comprend aisément qu'il est préférable de séparer les estimations directement en fonction de l'activité de démantèlement à laquelle elles correspondent, ceci en proposant une fourchette plutôt qu'un chiffre fixe. Il apparaît aussi grâce à ceci toute la complexité d'une comparaison de ces coûts d'un pays à l'autre.

Après s'être épanché sur les questions de politiques et de stratégies de démantèlement, ainsi que des estimations s'y afférant, il convient de regarder d'un peu plus près les différentes méthodes de financement de ce démantèlement. C'est cette question que nous allons aborder dans la partie qui suit.

²⁷ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur l'estimation des coûts du démantèlement des installations nucléaires : https://www.oecd-nea.org/rwm/wpdd/documents/WPDD-flyer-sep2012-FR_v2.pdf

2.5. Qu'en est-il réellement du financement de ce démantèlement ?

Comme dit précédemment, la plupart des dépenses de démantèlement n'auront lieu que dans longtemps puisqu'elles feront suite à la fermeture des centrales nucléaires et c'est la raison pour laquelle ces coûts sont comptabilisés comme des charges financières futures. Les estimations qui en sont faites sont donc primordiales pour s'assurer de la constitution d'un fonds de démantèlement suffisant. Concernant ces fonds de démantèlement, l'Etat a pour rôle d'appliquer une politique énergétique qui n'aura pas de retombées négatives sur les générations actuelles, ainsi que sur les générations futures. La responsabilité des exploitants, par ailleurs, est de financer ces coûts de démantèlement et l'Etat doit s'assurer que les sommes provisionnées seront suffisantes pour couvrir les charges financières futures. Cela passe donc par des estimations fiables et des principes comptables transparents afin de s'assurer que ces fonds seront constitués de sommes suffisantes.

2.5.1. Qu'en est-il de la comptabilisation des charges financières futures ?

En ce qui concerne la comptabilisation des charges financières futures, on retrouve deux méthodes principales qui sont utilisées dans la plupart des pays : la méthode de la valeur en prix courants et celle de la valeur actualisée nette (OCDE, 2003 : 54). Bien entendu, la valeur de ces charges peut subir quelques modifications de façon périodique afin que les estimations de coûts tiennent compte de différents éléments tels que le progrès technologique, les changements de réglementation ou l'inflation.

Dans un premier cas, les charges financières peuvent être calculées comme si le démantèlement devait être payé aujourd'hui et la valeur des charges ne dépend alors pas du calendrier des opérations, les coûts peuvent donc être considérés comme non-actualisés puisqu'on tient compte de leur valeur instantanée (V. Bignon, Y. Biondi et X. Ragot, 2004 : 10-15). Cette méthode est celle de la valeur en prix courants. L'utilisation de cette méthode peut permettre de constituer les provisions plus rapidement et l'intérêt qui en ressortira sera donc plus grand. Si ces provisions sont déductibles des impôts, cela permettra même à l'exploitant d'alléger ses charges (OCDE, 2003 : 54).

Si l'on tient compte du calendrier des opérations de démantèlement pour calculer les charges et que les coûts de démantèlement sont actualisés, la méthode utilisée est celle de la valeur actualisée nette. Cette méthode nécessite l'hypothèse d'un taux d'actualisation (A. Farber,

2005 : 1). La valeur actualisée nette sera donc plus faible lorsque la dépense n'est censée intervenir que tard dans le calendrier des opérations (F. Lévêque, 2013 : 19). Nous reviendrons sur l'importance de ce taux d'actualisation dans le calcul des provisions.

La constitution et la gestion de ces passifs sont très importantes puisqu'elles vont permettre à l'Etat de s'assurer que le risque financier pour le budget national n'est pas trop important. En effet, il est nécessaire de rappeler que l'Etat est responsable en dernière instance si les fonds dédiés ne sont pas disponibles au moment voulu (OCDE, 2007 : 27)²⁸. C'est la raison pour laquelle la mise en place d'un organisme de gestion indépendant peut s'avérer crucial afin que celui-ci prenne en main ces responsabilités. Les fonds de démantèlement ont donc vu le jour afin d'assurer ce rôle et pour que l'Etat puisse déléguer certaines tâches tout en gardant un pouvoir de tutelle sur celles-ci.

2.5.2. Quelles sont les dispositions liées au financement du démantèlement ?

Comme dit précédemment, la plupart des pays disposant de programmes nucléaires mettent en réserve les fonds liés aux coûts de démantèlement. Cependant, les méthodes de financement ne sont pas toutes identiques puisqu'elles vont être influencées par divers facteurs propres à chaque pays. En effet, les mécanismes de constitution et de gestion des fonds ne sont pas toujours similaires et la nature de coûts à couvrir est également diverse. On peut donc énumérer les trois principaux modèles de financement que sont le financement par les pouvoirs publics, les fonds internes distincts ou non, les fonds externes distincts (OCDE, 2007 : 35).

Il apparaît évident que le premier modèle énuméré sera d'application lorsque l'Etat est propriétaire d'une installation et celui-ci pourra donc prélever les dépenses sur le budget annuel ou constituer un fonds (OCDE, 2007 : 35). Concernant le modèle des fonds internes distincts ou non, c'est celui qui est le plus couramment utilisé (OCDE, 2007 : 36). Dans ce modèle, les exploitants sont donc tenus responsables de la constitution de ces ressources financières (Direction Générale de l'Energie et du Climat, 2016). Pour le dernier modèle énoncé, celui des fonds externes distincts, c'est un organisme indépendant qui est en charge de la gestion des fonds (C. Birraux, 1999 : 63). Cet organisme peut être une entité privée ou

²⁸ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur le financement du démantèlement : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2007/nea5997-demantelement.pdf>

publique. En ce qui concerne les fonds qu'il rassemble, ceux-ci peuvent être centralisés pour l'ensemble du secteur ou décentralisés, donc propres à chaque exploitant (OCDE, 2007 : 36).

Selon un rapport de l'OCDE sur le démantèlement des installations nucléaires, dans près de 50% des pays interrogés, les fonds sont détenus par l'exploitant alors que seuls cinq pays sur les vingt-six ayant participé à l'étude voient ces fonds détenus par les pouvoirs publics (OCDE, 2003 : 55). Cependant, que ces fonds soient détenus par les pouvoirs publics, l'exploitant ou un autre organisme ne change pas réellement la manière dont ils seront administrés puisque dans la plupart des cas, ils seront séparés des autres actifs de l'organisme public ou de l'entreprise (OCDE, 2003 : 56).

2.5.3. Quelle sont les exigences réglementaires qui s'appliquent au financement du démantèlement ?

Les exigences réglementaires que nous allons aborder dans cette partie sont nécessaires afin d'assurer la suffisance des provisions financières et pour que celles-ci soient utilisées à bon escient (C. Moitrier, 2017 : 37-40). L'inflation et l'intensification des coûts sont deux facteurs qu'il est important de ne pas perdre de vue et c'est pourquoi des mécanismes de sécurisation des fonds structurés et bien gérés sont primordiaux. Un cadre juridique aura donc pour rôle de garantir que ces fonds respectent certains critères.

Tout d'abord, on retrouve le *principe pollueur-payeur* qui vise à garantir que les exploitants nucléaires participent bel et bien au financement afin que les fonds collectés soient suffisants lors de la fermeture définitive (J-P. Colson et J-P. Schapira : 254-259). Afin que ce principe soit respecté, il est nécessaire de s'assurer que les moyens financiers sont disponibles dès aujourd'hui (OCDE, 2007 : 20-22). C'est le Conseil de l'OCDE qui a adopté en 1989 une recommandation mettant en place ce principe (OCDE, 2019).

Cette *suffisance des provisions*, dont on parle ci-dessus, constitue donc un deuxième critère et concerne les coûts de démantèlement de l'installation nucléaire et la gestion des déchets à long terme. Pour ce faire, les contributions sont donc basées sur la période totale de collecte de fonds et sur la stratégie de déclassement. Ce critère sera analysé en profondeur, principalement pour le cas de la Belgique. En effet, ce dernier est fortement lié au sous-provisionnement des fonds de démantèlement des installations nucléaires (L. Noynaert, A. Rahier, P. Deboodt et V. Massaut, 1998).

Le troisième critère est lié à la *disponibilité des fonds*. En effet, ceux-ci doivent s'aligner sur le calendrier des passifs liés au déclassement et pour ce faire, des contrôles réguliers sont nécessaires afin de s'assurer que le niveau de liquidité colle bien à ce calendrier (OCDE, 2007 : 34). A nouveau, ce critère sera analysé dans le détail pour le cas de la Belgique.

Enfin, la *transparence du financement* par rapport aux autorités nationales et aux autres parties concernées est également un critère primordial et le droit fiscal national doit également être respecté (OCDE, 2007 : 34).

2.6. Qu'est-ce qu'un fonds de démantèlement ?

2.6.1. Comment fonctionne un fonds de démantèlement ?

Nous avons donc pu nous rendre compte qu'il n'existe pas qu'une seule stratégie possible de financement mais nous allons nous pencher plus en détails sur les fonds de démantèlement.

Le fonds de démantèlement des installations nucléaires est un outil de gestion permettant de constituer un fonds d'actifs dédiés au financement de ces opérations (H. Delzangles, 2007 : 71-78). A l'origine, la provision nécessaire est calculée afin de connaître les montants qui vont devoir être prélevés auprès des exploitants. Ces coûts sont alors actualisés sur base d'un horizon de temps prédéfini. Un fonds a donc pour objectif de réunir de l'argent qui y est déposé par plusieurs investisseurs. Cet argent est ensuite utilisé pour investir dans différents produits tels que des actions ou des obligations. Dans le cas d'un fonds de démantèlement, les sommes provisionnées en son sein sont destinées au démantèlement des centrales nucléaires mais le principe reste le même puisque l'argent qui y est placé par les « investisseurs », qui sont ici les exploitants nucléaires, est réinvesti dans différents produits (Bourse de Belgique 2019). Le fonds de démantèlement est donc un fonds qui est créé spécialement pour le démantèlement futur des centrales afin de s'assurer que les moyens financiers seront suffisants au moment de l'arrêt définitif. Ces ressources peuvent faire l'objet de prêts, sous certaines conditions, et rapportent donc des intérêts. Les opérateurs nucléaires ont l'obligation de l'approvisionner.

2.6.2. Comment ces fonds sont-ils constitués ?

A nouveau, la constitution de ces fonds peut varier d'un pays à l'autre. En ce qui concerne les centrales nucléaires, c'est le produit de la vente d'électricité qui permet de provisionner pour le démantèlement de celles-ci tout au long de leur durée d'exploitation (Cour des comptes,

2005 : 207). Cependant, il est également possible de prélever ces fonds directement sur les bénéfices nets réalisés par l'exploitant sur d'autres biens et services (OCDE, 2007 : 36). L'OCDE énumère trois techniques différentes qui permettent de collecter ces fonds : *la collecte par appel de fonds annuels sur une durée fixe pouvant aller jusqu'à la durée de vie prévue, le versement anticipé dans un fonds avant le démarrage, la collecte au début du démantèlement* (OCDE, 2007 : 37)²⁹.

Cependant, il est nécessaire que certaines hypothèses soient faites afin que la période de prélèvement raisonnable et le montant des contributions annuelles soient correctement estimées. Parmi ces hypothèses, on retrouve la « *variation des taux d'inflation au cours de la période de collecte des fonds, la variation des taux d'intérêt appliqués au capital constitué, le niveau d'incertitude à propos des coûts de démantèlement, la date à laquelle il faudra engager les dépenses, le risque de fermeture prématurée et, par conséquent, sa perte de revenus* » (OCDE, 2007 : 37)³⁰.

Selon l'étude réalisée par l'OCDE, le taux de pays dans lesquels un pourcentage du prix facturé de l'électricité est affecté au fonds de démantèlement s'élève à 60%. Certains pays utilisant cette méthode couvrent également une partie de leurs coûts de démantèlement grâce à des contributions d'organismes donateurs (OCDE, 2003 : 55).

2.6.3. Qu'en est-il de la gestion et du contrôle de ces fonds ?

Le total des actifs qu'on retrouvera dans le fonds ne dépend pas uniquement des contributions qui y seront faites puisque sa gestion financière a également son importance. En effet, grâce à des retours sur investissement élevés, il sera possible d'augmenter la taille de ce fonds sans que l'exploitant ait à y ajouter des sommes supplémentaires. Cependant, ces investissements peuvent constituer un risque pour le capital du fonds et il est donc nécessaire de trouver le bon équilibre en gardant une approche prudente et consciencieuse (Centre Français Fondations, n.d.). De plus, les montants provisionnés pourront également faire l'objet de prêts mais ceux-ci peuvent également s'avérer risqués. Les risques liés à ces investissements ou à ces prêts sont nombreux et il est donc nécessaire qu'ils soient effectués de manière prudente.

²⁹ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur le financement du démantèlement : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2007/nea5997-demantelement.pdf>

³⁰ *Ibidem*.

Néanmoins, il est très courant de retrouver des obligations légales fixées par les pouvoirs publics concernant les différents types d'investissements et prêts autorisés (OCDE, 2007 : 38).

Lorsque les exploitants ont la possibilité de constituer et gérer leurs fonds eux-mêmes, ces fonds figurent alors toujours dans leurs comptes et les exploitants en sont responsables. Cela signifie donc que la responsabilité des investissements est à la charge des exploitants et qu'en cas de perte, ils doivent la compenser (Cour des comptes, 2005 : 244). Cela pourrait arriver en cas de faillite de l'exploitant, par exemple. Dans ce cas, on parle alors de fonds interne (OCDE, 2007 : 37).

Dans le cas d'une gestion externe réalisée par un organisme indépendant, ce dernier est responsable de la gestion et du contrôle des actifs (Cour des comptes, 2005 : 272). Son but est donc de s'assurer que le fonds ne soit pas utilisé pour d'autres choses que celles qui avaient été initialement prévues. Un cadre juridique pourra s'avérer utile afin que toutes pertes éventuelles puissent être régies par des règles de compensation (OCDE, 2007 : 37).

A nouveau en ce qui concerne les investissements, des banques dépositaires ou des gestionnaires financiers peuvent prendre en main la gestion du fonds. Ceux-ci auront alors la possibilité de choisir des investissements tout en portant une attention toute particulière à la préservation et la sécurité des fonds au moment d'allouer les actifs (CEA, 2006 : 8-10). Cependant, étant donné que les risques pour la gestion de fonds sont souvent similaires, il est également possible de protéger les ressources financières qui seront nécessaires au déclassement. Des outils peuvent être utilisés tels que la police d'assurance, la caution bancaire ou la responsabilité solidaire des exploitants de centrales nucléaires (OCDE, 2007 : 38).

Toujours dans un but de contrôle du fonds de démantèlement, des systèmes d'audit et d'examens indépendants ont été mis en place par de nombreux pays. C'est le CEA³¹ qui a été le premier exploitant nucléaire ayant soumis ses provisions à un audit externe. Ce dernier avait été réalisé par le cabinet Mazars, en étroite collaboration avec Tractebel, une société d'ingénierie belge (CEA, 2006 : 9). Ces contrôles peuvent se faire via des révisions des

³¹ Commissariat à l'Énergie Atomique.

estimations de coûts plus ou moins fréquentes, ainsi que via des révisions de la stratégie de démantèlement impliquant une analyse des provisions nucléaires (OCDE, 2003 : 56).

3. SITUATION EN BELGIQUE ET RECOMMANDATIONS BASÉES SUR NOS OBSERVATIONS

Nous allons nous pencher plus précisément sur le cas du fonds de démantèlement des installations nucléaires mis en place en Belgique car celui-ci a justement été jugé sous-provisionné par de nombreuses instances ou par des partis politiques. Ces mêmes partis ont déjà fait des propositions de lois de nombreuses fois afin de changer les choses, comme nous le précisait Monsieur Cogolati durant notre interview³². Le fait d'analyser plus en détails le fonctionnement de ce fonds de démantèlement nous permettra de visualiser différents éléments qui peuvent amener au sous-provisionnement d'un tels fonds. En effet, un cas concret d'un fonds de démantèlement des installations nucléaires sous-provisionné nous permettra d'illustrer de manière plus claire les problèmes y afférant. De plus, en essayant d'en tirer des conclusions générales, il sera possible de déterminer des dispositions qui seraient intéressantes à mettre en place afin d'éviter ce genre de cas. Il convient donc de se baser sur la théorie précédemment citée afin d'y appliquer le cas belge.

Afin de visualiser les différentes méthodes qui sont utilisées partout dans le monde, il convient de se pencher également sur les Etats autres que le nôtre pour certaines parties de ce travail. De plus, cela peut permettre de trouver des pistes de solutions quant à la manière pour éviter qu'un fonds de démantèlement des installations nucléaires soit sous-provisionné. En se basant sur les manières de faire à l'étranger, on pourra peut-être recouper toutes ces méthodes pour en arriver à un modèle « idéal » et donc des recommandations qu'il serait possible de mettre en place à l'échelle nationale. Nous allons donc voir la manière dont le démantèlement est géré dans les autres pays, que ce soit au niveau de l'estimation des coûts, du financement ou de la gestion de ces fonds. En effet, dans une grande partie des pays, nous allons voir qu'on retrouve trois organisations en lien avec ce démantèlement : une organisation chargée de l'exécution pratique du démantèlement, un fonds chargé du financement et un organisme indépendant, qui peut être le gouvernement³³, qui assure un

³² La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (Voir annexe 1).

³³ Cependant, il est important de préciser que ce dernier n'est pas totalement indépendant.

contrôle sur les deux premières organisations. Cependant, nous allons voir qu'il existe quand même quelques divergences entre les pays en ce qui concerne le démantèlement des installations nucléaires.

L'analyse des différentes méthodes utilisées dans les autres pays concernant l'estimation de coûts et le financement du démantèlement des installations nucléaires, ainsi que l'exemple d'un autre type de fonds dans la partie liée au financement du démantèlement, nous permettra de donner des recommandations qui pourraient être faites à l'échelle nationale avant de pouvoir généraliser cela à plus grande échelle.

Nous allons donc aborder dans chaque partie les différentes recommandations qui ont été faites par l'ONDRAF à la suite de leur quatrième rapport d'inventaire qui vise à évaluer l'existence, la suffisance et la disponibilité des provisions pour les coûts nucléaires³⁴. En effet, nous allons voir que ces trois critères ne sont pas toujours respectés malgré les différents contrôles et directives. Ces recommandations visent donc à proposer des solutions pour éviter le non-respect des trois critères liés au provisionnement. Ces recommandations ont été reprises dans le rapport que Greenpeace a commandé à Zero Emission Solutions³⁵ et nous les avons analysées afin de nous faire notre propre opinion sur le sujet.

3.1. Quelle est la situation en Belgique pour le démantèlement des centrales nucléaires ?

Avant toute chose, il est nécessaire de rappeler que la sortie du nucléaire est prévue par la loi belge pour maximum décembre 2025 qui représente le mois de fermeture de Doel 2. Cette date a été fixée lors d'une modification en 2015 de la loi du 31 janvier 2003 (SPF Economie, 2018)³⁶. La fermeture des réacteurs nucléaires sur le sol belge fait suite à la « *loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité* », qui a été adoptée par le Parlement fédéral, mais elle a été modifiée entre temps

³⁴ Ce quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires concerne la période 2013-2017 et est disponible en ligne sur le site de l'ONDRAF : <https://www.ondraf.be/quatri%C3%A8me-rapport-dinventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-de-londraf-sa-tutelle-p%C3%A9riode-2013-2017>

³⁵ Cette entreprise est un acteur reconnu dans le marché de l'énergie renouvelable qui fournit des études et accompagne différents projets : <https://www.zeroemissionsolutions.com/fr/a-propos-de-zes/>

³⁶ Base légale de la sortie du nucléaire en Belgique ; <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/nucleaire/base-legale-de-la-sortie-du>

(2016)³⁷. L'article 3 de cette loi stipule également qu' « aucune nouvelle centrale nucléaire destinée à la production industrielle d'électricité à partir de la fission de combustibles nucléaires ne peut être créée et/ou mise en exploitation ». Cette volonté de sortir du nucléaire s'installe dans une logique plus globale qui a lieu dans la majorité des pays de l'Union européenne qui cherchent à trouver des solutions alternatives durables (S-P. Stensil, 2002). Cependant, la possibilité d'une prolongation de la durée de vie des centrales, qui avait déjà été discutée, est toujours d'actualité (X. Counasse, 2019).

En Belgique, le provisionnement pour couverture des coûts du démantèlement et de la gestion des combustibles usés, il a été confié à Synatom S.A., une société belge qui est détenue par Electrabel³⁸, elle-même filiale d'Engie (Synatom, 2019). Avant la loi du 11 avril 2003, la responsabilité incombant à l'exploitant était de provisionner pour le démantèlement des centrales nucléaires, alors que Synatom était uniquement chargé des provisions pour la gestion du combustible usé (Comité du programme national, 2014). Lors d'une session au sénat le 2 avril 2003, le Secrétaire d'Etat avait évoqué le fait que 50% du coût estimé, à l'époque, des provisions nécessaires était présent chez Synatom et Electrabel, soit 2,5 milliards d'euros³⁹. Nous allons voir que ce cadre réglementaire a évolué jusqu'à déboucher sur cette loi et nous allons donc aborder les différentes avancées qui ont été faites au fur et à mesure avant que cette loi ne soit adoptée.

3.1.1. Quelle était la situation avant l'entrée en vigueur de la loi du 11 avril 2003 ?

3.1.1.1. Quelle évolution du cadre réglementaire ?

Nous allons surtout nous attarder sur le cadre légal et réglementaire lié à la couverture des coûts de déclassement puisque c'est cela qui nous intéresse dans le cadre de ce travail mais les différentes réglementations que nous allons aborder concernent également la couverture des coûts de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs. Ce cadre a évolué au

³⁷ Loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité, en vue de la fixation de la redevance annuelle due pour la prolongation des centrales nucléaires Doel 1 et Doel 2 (2016). *Moniteur belge*, 22 juin, p. 37731. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2016061201

³⁸ Seule une action appartient à l'Etat belge, ce qui lui permet d'avoir deux représentants au sein du Conseil d'Administration.

³⁹ Projet de loi sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion de matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, procédure d'évocation, *Doc. Parl., Sén.*, 2002-2003, séance du 2 avril 2003, n°2-1564/2.

cours des années et nous allons donc analyser de plus près les différentes lois et arrêtés royaux qui ont débouché sur cette loi du 11 avril 2003.

Tout d’abord, c’est une loi qui est venue régler le fait que les coûts de déclassement et de démantèlement liés aux activités de l’ONDRAF étaient mis à charge des bénéficiaires des prestations en question et celle-ci a subi des modifications par la suite (arrêté royal déterminant les missions de l’ONDRAF, 2014)⁴⁰. De plus, cette loi avait pour but de permettre à l’ONDRAF, en cas de besoin, de créer : « *un fonds à long terme pour le financement de ses missions à long terme ; un fonds à moyen terme pour couvrir les coûts de l’intégration des projets de stockage dans les collectivités locales concernées ; un fonds d’insolvabilité pour pallier la faillite ou l’insolvabilité éventuelle de certains producteurs* » (Comité du Programme national, 2015 : 35)⁴¹.

Ce fonds à long terme est celui qui nous intéresse le plus ici car il était directement lié aux activités de démantèlement. Il avait donc pour but d’assurer la couverture des coûts liés à l’entreposage des déchets radioactifs et à la fermeture des installations de dépôt final de ces mêmes déchets (ONDRAF, 2018 : 36)⁴². Afin d’alimenter ce fonds, les producteurs de déchets radioactifs étaient chargés de payer des redevances fixées au préalable de commun accord avec l’ONDRAF et établies dans des conventions (Agence Internationale de l’Energie Atomique, 2000 : 12). Cependant, il était prévu que ces modalités soient établies par le Roi via des arrêtés royaux en cas d’impossibilité de fixer ces valeurs (Comité du Programme national, 2015 : 36). Concernant le fonds d’insolvabilité, il avait pour but de garantir l’équilibre financier de l’Organisme via une quote-part, destinée aux provisions pour pallier une faillite éventuelle, directement prélevée sur les coûts de prestation pour un montant maximum de 5% de ceux-ci (arrêté royal déterminant les missions de l’ONDRAF, 2014)⁴³. Cette quote-part pouvait être incluse sur décision du Roi par arrêté délibéré en Conseil des ministres.

⁴⁰ Arrêté royal modifiant l’arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l’organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l’alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=20140425A2&table_name=loi

⁴¹ Rapport du Comité du Programme National sur le Programme national de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/nucleaire/base-legale-de-la-sortie-du>

⁴² *Rapport annuel 2017* de l’ONDRAF :

https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/ONDRAF%20rapport%20annuel%202017_1.pdf

⁴³ Arrêté royal modifiant l’arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l’organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui

Cependant, malgré la possibilité pour l'ONDRAF de constituer ce fonds à long terme, il ne s'agissait pas à proprement parler d'un fonds de démantèlement des installations nucléaires puisque ce fonds était surtout destiné à financer les activités de l'ONDRAF, qui n'était pas responsable de toutes les activités de démantèlement. Le rôle de cet organisme était, déjà à l'époque, plutôt lié à la gestion des déchets radioactifs. Néanmoins, le fait de nous pencher sur cette loi nous permet de visualiser le questionnement qui avait lieu autour de ces coûts futurs.

Cette loi confiait également à ce nouvel organisme, l'ONDRAF, le soin d'évaluer l'existence et la suffisance des provisions constituées par les exploitants nucléaires pour leurs coûts de déclassement. Pour ce faire, l'ONDRAF avait pour mission de tenir un inventaire qu'il avait la possibilité d'alimenter en demandant toutes les informations nécessaires aux exploitants nucléaires. Des sanctions étaient donc prévues pour les propriétaires ou exploitants qui fourniraient trop tard ou refuseraient tout simplement de fournir les documents techniques et comptables demandés par l'ONDRAF pour mettre à jour son inventaire. Cet inventaire était ensuite transmis par l'Organisme à son Ministre de tutelle qui pouvait alors enjoindre un exploitant nucléaire à prendre des mesures correctives si cela était nécessaire (arrêté royal déterminant les missions de l'ONDRAF, 2014)⁴⁴.

Cette loi est entrée en vigueur suite à l'arrêté royal que nous venons d'évoquer. Celle-ci confère donc à ce nouvel organisme un rôle de contrôle sur les provisions qui sont faites par les exploitants mais n'introduit pas encore complètement la notion de fonds de démantèlement des installations nucléaires spécialement dédié. Il s'agit plutôt ici d'un contrôle par l'obligation de transparence liée au programme d'information et de communication exécuté par l'ONDRAF pour l'ensemble de ses activités⁴⁵.

3.1.1.2. Quel bilan des provisions nucléaires dressait l'ONDRAF pour la période 1998-2002 ?

Le 28 janvier 2003, l'ONDRAF publie pour la première fois dans l'histoire de la Belgique un rapport quinquennal portant sur l'inventaire des installations et sites qui contiennent des substances radioactives (ONDRAF, 2003 : 1). Cet inventaire concernait la suffisance et la

concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=20140425A2&table_name=loi

⁴⁴ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916.

⁴⁵ *Ibidem*.

disponibilité des moyens financiers pour la période allant de 1998 à 2002 et son objectif était d'en assurer la gestion sur le long terme. L'ONDRAF avait été missionné de collecter tous les éléments utiles pour l'évaluation de la couverture des coûts de déclassé et d'assainissement futurs (1997)⁴⁶. En effet, le but était d'éviter que les générations futures aient à supporter un coût lié à des activités dont elles n'ont pas bénéficié. Cependant, en cas de moyens financiers insuffisants au moment de l'arrêt, il était supposé qu'un passif nucléaire puisse apparaître et que celui-ci ne soit donc pas supporté par les générations actuelles au moment des faits.

Par cet inventaire, l'ONDRAF avait donc la possibilité d'informer l'Autorité publique de la situation afin cette dernière vérifie les moyens financiers mis en place par les exploitants nucléaires concernant les coûts futurs de démantèlement. En cas de défaillance, l'Autorité publique avait donc l'occasion de prendre certaines mesures afin d'y remédier et que ce passif nucléaire n'apparaisse pas grâce à une meilleure gestion à long terme. Ce rapport va nous permettre de visualiser quelle était la situation du provisionnement nucléaire avant la mise en place de la loi du 11 avril 2003, ainsi que les estimations de coûts qui étaient faites à l'époque.

En ce qui concerne le coût nucléaire total, celui-ci était estimé à 5,6 milliards d'euros dans le rapport de l'ONDRAF (ONDRAF, 2003 : 5). Cependant, ce coût ne concernait pas uniquement le démantèlement puisque ce dernier ne constituait qu'une partie du coût total de la gestion des substances radioactives reprenant donc également les coûts de transport, de traitement, de conditionnement, d'entreposage et de mise en dépôt final. A l'époque, l'ONDRAF estimait que 84% de la couverture de ce coût était organisée grâce à des provisions existantes (50%) et des provisions prévues via un mécanisme de financement (34%) (ONDRAF, 2003 : 5). De plus, le rapport avait également mis en évidence d'autres problèmes que ceux liés à des coûts non couverts et qui pourraient déboucher sur un manquement au niveau de la disponibilité et de la suffisance des moyens financiers constitués. Nous allons donc nous pencher sur les problèmes qui étaient déjà décelés avant la mise en place de la nouvelle loi.

Tout d'abord, l'ONDRAF identifiait un problème concernant *l'identification du ou des responsables financiers de certains sites*. En effet, la situation juridique n'était pas toujours

⁴⁶ Loi-programme portant des dispositions diverses (1997). *Moniteur belge*, 18 décembre, p. 34132. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1997121232&table_name=loi

simple et des conventions devraient donc établir la répartition des obligations entre les exploitants et les propriétaires. Ensuite, un autre problème résidait dans la *détermination de l'existence ou de l'absence de provisions dans le chef des organisations qui ne sont pas soumises à des obligations comptables et évaluation des provisions éventuellement constituées* puisque l'analyse de ces bilans n'est pas toujours une chose aisée. En ce qui concerne la *disponibilité des moyens financiers constitués*, l'ONDRAF avertissait déjà les autorités compétentes quant au problème potentiel que pouvait créer le fait que les moyens financiers liés aux provisions comptables soient réinjectés dans le fonctionnement de ces entreprises car cela pouvait affecter leur disponibilité à long terme. La *suffisance des moyens financiers* avait également fait l'objet d'une remarque dans le rapport d'inventaire car le risque d'arrêt prématuré ou l'insuffisance des mécanismes de financement prévus amenaient à se questionner sur une potentielle solidarité entre les différents acteurs du secteur et l'Etat belge. L'ONDRAF avait également tenu à émettre une remarque dans son rapport à propos des *incertitudes sur les coûts réels* puisque le calcul de ces derniers dépend de nombreuses hypothèses pouvant évoluer au cours du temps (ONDRAF, 2003 : 6).

3.1.2. Qu'en est-il désormais, depuis l'entrée en vigueur de la loi du 11 avril 2003 ?

Le Conseil des ministres du 7 décembre 2001 était arrivé à la conclusion que les provisions nécessitaient un contrôle prudentiel de l'Etat afin qu'elles soient suffisantes et que leur gestion garantisse une disponibilité effective (SPF Economie, 2018)⁴⁷. Le but étant d'assurer une couverture adéquate des coûts futurs liés au démantèlement des centrales nucléaires. Cette décision a débouché sur cette loi concernant les provisions nucléaires (2016)⁴⁸. Elle stipule que, désormais, Synatom est responsable d'assurer la couverture des coûts liés à la gestion des matières fissiles irradiées, mais également de ceux liés au démantèlement des centrales nucléaires, le fonds de démantèlement à proprement parler. Pour ce faire, Synatom se voit donc dans l'obligation de constituer des provisions dans ses comptes en réclamant aux exploitants nucléaires les montants destinés à la constitution de celles-ci (Comité du

⁴⁷ Les provisions nucléaires : contrôle de la gestion des provisions nucléaires :

<https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/nucleaire/les-provisions-nucleaires>

⁴⁸ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

programme national, 2015 : 16-17). Cette loi a également établi les principes de réglementation liés à la gestion des moyens financiers que représentent ces provisions.

C'est à partir du moment où cette loi est entrée en vigueur que les provisions ont commencé à être légalement contrôlées et logées entièrement dans Synatom. En effet, c'est à cette date du 11 avril 2003 que la Commission des provisions nucléaires a vu le jour (SPF Economie, 2019)⁴⁹. Cet organe a été créé afin de contrôler la constitution et la gestion des provisions nucléaires. La commission est donc chargée d'émettre des avis qui seront contraignants pour Synatom au sujet de leur méthodes de provisionnement, du pourcentage maximal des moyens financiers pouvant être prêtés à Electrabel et des catégories d'actifs dans lesquels Synatom sera autorisé à investir les moyens financiers ne pouvant pas être prêtés (2016)⁵⁰. Pour ses décisions concernant l'existence et la suffisance des provisions, la Commission des provisions nucléaires s'appuie sur les avis de l'ONDRAF afin de remettre un rapport chaque année au ministre de l'Energie qui le communiquera lui-même aux Chambres législatives fédérales. Ultérieurement, nous nous pencherons plus en détail sur cette Commission des provisions nucléaires.

De plus, depuis 2004, Synatom est chargé de présenter tous les trois ans une évaluation du coût total du démantèlement nucléaire à cette commission de contrôle (Comité du Programme national, 2015 : 20). La loi de 2003 stipule donc que le rapport rendu par Synatom doit contenir les différentes caractéristiques liées à la constitution des provisions telles que « *l'approche stratégique sous-jacente, le programme de développement, le programme de mise en œuvre, le calendrier, l'estimation des moyens financiers nécessaires, le montant des dépenses et le calendrier de paiement* » (2016)⁵¹. Diverses lois sont ensuite venues ajouter des tâches supplémentaires incombant à la Commission des provisions nucléaires (SPF Economie, 2019).

⁴⁹ Commission des provisions nucléaires : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/comites-et-commissions/commission-des-provisions>

⁵⁰ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

⁵¹ *Ibidem*.

3.1.3. Quelles sont donc les recommandations qui peuvent être faites en matière de réglementation ?

Tout d'abord, l'ONDRAF préconise le développement d'un cadre légal et réglementaire organisant la couverture des coûts nucléaires (ONDRAF, 2018 : 269-271). Il est important de rappeler que la Belgique ne dispose pas d'obligation générale quant à la constitution de provisions suffisantes pour couvrir les coûts nucléaires. De plus, puisqu'il n'existe pas non plus de disposition spécifique obligeant les exploitants à rendre ces provisions disponibles, il se peut qu'elles ne le soient pas le jour où elles seront nécessaires. On peut donc se rendre compte de la nécessité d'instaurer un cadre légal au provisionnement. En 2014, le Conseil des Ministres a même attribué cette mission à un groupe de travail formé par l'Administration de l'Energie, l'ONDRAF et Synatom. Nous allons donc nous pencher sur les recommandations liées à la réglementation qui émanent de ce groupe de travail de manière plus détaillée pour chaque sous-partie de ce travail.

Comme nous avons pu le constater, il existe déjà une loi qui vise à établir certaines règles quant aux provisions qui doivent être réalisées par les exploitants nucléaires. L'ONDRAF dicte donc la manière dont les recommandations devraient être appliquées dans cette loi du 11 avril 2003. Ceci constitue des pistes de solutions dans un but d'amélioration de la réglementation en place par rapport au provisionnement pour le démantèlement des installations nucléaires. C'est sur ces recommandations que nous nous sommes basés pour tenter de répondre à notre question de recherche et celles-ci seront donc abordées dans les parties correspondantes. En effet, ces recommandations en matière de réglementation touchent aussi bien la suffisance que la disponibilité des provisions et nous les aborderons donc en temps voulu.

Comme nous l'a confié Monsieur Cogolati pendant notre entretien téléphonique⁵², la Commission des Provisions Nucléaires a déjà tiré la sonnette d'alarme pour notifier que le cadre légal actuel est dépassé et qu'il est beaucoup trop fragile sur de nombreux points. Par exemple, la loi ne prévoit pas que l'Etat belge puisse se retourner contre la société-mère et cela pourrait amener le contribuable belge à trinquer à la place d'Electrabel. Cette possibilité sera analysée plus en détails dans la suite de ce travail. Le cadre légal nécessiterait donc une mise-à-jour et c'est pourquoi des propositions de lois sont régulièrement déposées devant la Chambre, notamment par Ecolo via Monsieur Cogolati qui est en charge de ce dossier.

⁵² La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

Selon notre deuxième interlocutrice, un problème réside également dans le manque de garanties qui existent en cas de faillite de l'exploitant nucléaire. Selon elle, il serait nécessaire que le cadre réglementaire impose des garanties bancaires, hypothécaires, financières vis-à-vis de l'Etat belge lorsqu'il s'agit d'exploitations nucléaires puisque c'est déjà le cas pour d'autres types d'exploitations. Certains pays tels que les Etats-Unis ou la France ont déjà mis en place ce genre de pratique. De telles garanties pourraient venir compléter la loi qui existe déjà au sujet des provisions nucléaires⁵³.

3.2. Quel mécanisme de financement en Belgique ?

3.2.1. Qui alimente le fonds de démantèlement ?

Les réserves sont alimentées par les propriétaires des centrales nucléaires qui ont pour obligation de verser des contributions (2016)⁵⁴. Le montant de ce fonds s'élève à environ 10 milliards d'euros (Synatom, 2019). Une grande partie du fonds est également alimenté par des paiements d'intérêts qu'Electrabel verse à SYNATOM en tant que bénéficiaire de prêts de la part de ce dernier. Nous allons donc voir comment les montants provisionnés sont utilisés afin de faire croître le fonds et les règles y afférant. En effet, il avait été défini que la croissance imposée des provisions pour le démantèlement devait s'élever à 5%. En cas de croissance plus faible, les exploitants nucléaires doivent adapter le solde. Cela signifie qu'on tient compte de la différence entre cette croissance de 5% et les taux d'intérêts des montants qui sont prêtés (Banque Nationale de Belgique, 2011).

3.2.2. Qu'est-il fait de l'argent provisionné ?

Selon la loi, SYNATOM est autorisé à prêter 75% du montant provisionné aux propriétaires des centrales nucléaires tant que ces débiteurs sont de bonne qualité et SYNATOM en tire donc des intérêts (2016)⁵⁵. Afin de s'assurer de la qualité du crédit de ces exploitants nucléaires, celle-ci est mesurée et réévaluée de façon périodique à l'aide de deux outils que sont le ratio

⁵³ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 2).

⁵⁴ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

⁵⁵ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

d'endettement calculé à partir des capitaux propres et sur une base consolidée, et le « credit rating » d'une agence de notation. Ces deux conditions doivent être respectées pour que le prêt soit octroyé.

Cependant, cette somme est prêtée à Electrabel, qui détient SYNATOM, ce qui revient à dire qu'Electrabel utilise une grande partie de ces réserves pour s'octroyer des prêts à elle-même⁵⁶. Il apparaît donc nécessaire que la rentabilité et la réserve d'actifs d'Electrabel soit suffisante pour régler ces dettes à court-terme. Une convention a donc été établie entre Electrabel et l'Etat belge dans laquelle est décrite la solvabilité nécessaire d'Electrabel pour qu'un tel pourcentage du fonds puisse être prêté. Cette solvabilité est déterminée par la notation de crédit des agences Standard & Poor's ou Moody's, ainsi que par le ratio d'endettement (2003)⁵⁷.

De plus, il est possible que les coûts du passif nucléaire dépassent le montant provisionné au sein de SYNATOM. Electrabel pourrait donc se retrouver dépourvue des actifs nécessaires dans la couverture du démantèlement nucléaire et l'Etat serait donc en partie responsable (ONDRAF, 2017 : 3).

En effet, cela pourrait arriver que le produit des contributions des parties prenantes ne soient pas suffisantes pour couvrir le rendement prédéfini du fonds. Ce serait donc à EDF et Electrabel de payer la différence entre le rendement effectif et celui qui était attendu. Par exemple, ces dernières années, la Commission des provisions nucléaires a abaissé le taux d'actualisation, indispensable pour que les montants correspondent à la valeur actuelle de l'argent, ce qui peut amener à un plus faible rendement des investissements par rapport à celui qui avait été prévu (Commission des provisions nucléaires, 2016)⁵⁸. Nous aborderons plus en profondeur cette question du taux d'actualisation dans la partie sur les estimations des coûts nucléaires.

⁵⁶ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

⁵⁷ Projet de loi sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion de matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires (2003), exposé des motifs, *Doc.*, C.R., 2002-2003, n°2238/001, p. 8. En ligne : <https://www.dekamer.be/FLWB/pdf/50/2238/50K2238001.pdf>

⁵⁸ *Rapport annuel de la Commission des Provisions Nucléaires* : [file:///C:/Users/asus/Downloads/CPNucl-Rapport-2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/CPNucl-Rapport-2016%20(1).pdf)

Mais si 75% du montant provisionné est prêté à Electrabel, qu'en est-il de la part des fonds que la société de provisionnement nucléaire ne peut pas prêter à un exploitant nucléaire ?

Pour ce qui est des 25% restants, ces provisions doivent être investies dans des placements différents que ceux octroyés aux propriétaires des centrales nucléaires, avec une perspective de rendement supérieur (2016)⁵⁹. La totalité de ces 25% ne sont pas investis puisqu'une partie est comptabilisée en placements de trésorerie. Une partie de ceux-ci est dédiée aux coûts de démantèlement et de gestion du combustible dans un horizon de court-terme, c'est-à-dire pour les trois prochaines années (C. Scharff, 2018), car ces placements de trésorerie présentent certains avantages pour la gestion à court terme (P. Desbrières et E. Poincelot, 2015). En effet, la loi du 11 avril 2003 demande que « *Synatom conserve, à tout moment, suffisamment de liquidités, sous forme de placements de trésorerie ou de valeurs disponibles, pour pouvoir financer toutes les dépenses liées au démantèlement et à la gestion de son combustible irradié pour les trois ans de fonctionnement suivants* » (2016)⁶⁰. Cependant, il faut être prudent avec ces placements de trésorerie car ils peuvent également servir à diminuer l'endettement net. En effet, la trésorerie disponible, par exemple, peut être déduite de l'endettement brut. Un placement sera considéré comme cela s' « *il s'inscrit sur du court terme, qu'il est liquide, qu'il est facilement convertible en un montant connu de trésorerie et qu'il demeure peu volatil* » (P. Desbrières et E. Poincelot, 2015)

Le Comité de suivi, qui est l'ancien nom de la Commission des provisions nucléaires, avait précisé dans son rapport annuel de 2005 quelles étaient les catégories d'actifs dans lesquelles la société de provisionnement nucléaire devait investir la partie des fonds ne pouvant pas être prêtée aux exploitants nucléaires (Comité de suivi, 2005 : 11-13)⁶¹. Ces catégories d'actifs sont les suivantes :

- Les obligations admises à des fins de transaction sur au moins un marché réglementé ;

⁵⁹ Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003041161&table_name=loi

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ *Rapport annuel du Comité de Suivi 2004-2005* :

<https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/CPNucl-Rapport-2004-2005.pdf>

- Les actions de sociétés admises à des fins de transaction sur au moins un marché réglementé ;
- Les parts dans des organismes de placement collectif qui placent en valeurs mobilières en liquidités et en biens immobiliers, à l'exception cependant des 'leveraged ou hedge funds' avec un effet levier de plus de 50% ;
- Les autres instruments du marché monétaire ;
- Les instruments financiers dérivés, et entre autres les options d'achat ou options de vente de valeurs mobilières, contrats à terme, ainsi que les autres contrats de change à terme, qui sont négociés sur un marché liquide ouvert au public et fonctionnant régulièrement ;
- Les comptes à vue ou à terme auprès de la Banque Nationale ou d'un établissement de crédit agréé par la Commission bancaire, financière et des Assurances ou par l'autorité compétente d'un pays membre de la Communauté dans lequel cet établissement de crédit a son siège social (Comité de suivi, 2005 : 11).

De plus, concernant le pourcentage des placements, des maxima doivent être respectés et ceux-ci sont calculés en fonction de l'ensemble des actifs à placer. Les obligations avec un ratio inférieur au BBB+⁶² ne peuvent pas représenter un pourcentage supérieur à 20% de l'ensemble des actifs à placer alors que ce maximum s'élève à 40% en ce qui concerne les actions de sociétés admises à des fins de transaction sur au moins un marché réglementé (Comité de suivi, 2005 : 13). Cependant, tous les actifs à placer peuvent être investis dans un organisme de placement collectif si celui-ci satisfait à la Directive 85/611/CEE du Conseil du 20 décembre 1985⁶³, à la seule condition que cet organisme répartisse ces investissements comme suit : 60% dans des obligations et 40% dans des actions de sociétés admises à des fins de transaction sur au moins un marché réglementé (Comité de suivi, 2005 : 13).

Le Comité de suivi avait également imposé des termes concernant les effets en obligeant ceux-ci à être localisés auprès d'un titulaire de compte établi dans l'Union Européenne et sujet à des contrôles prudentiels. Cependant, il a également été convenu que les effets hors de l'Union Européenne étaient également autorisés tant que ceux-ci étaient localisés auprès d'un

⁶² Notations de Moody's.

⁶³ Directive 85/611/CEE du Conseil, du 20 décembre 1985, portant coordination des dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant certains organismes de placement collectif en valeurs mobilières (OPVCM) (1985). *EU Legislation*, 20 décembre. En ligne : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1985/611/oj>

titulaire de compte avec un même système de contrôle mis en place par le droit communautaire et à condition de garantir une collaboration suffisante entre les autorités de tutelle (Comité de suivi, 2005 : 13).

Un autre élément important concernait les dispositions mises en place afin de s'assurer une diversification et une répartition du risque suffisantes. Le Comité de suivi, dans son rapport de 2005, avait donc fixé trois limitations à satisfaire pour respecter les exigences légales :

- Les effets ne peuvent pas dépasser 10% du total des actifs à placer qui consistent en des actions ou des titres assimilables à des actions et en obligations et autres instruments monétaires émis par un seul émetteur
- Les effets ne peuvent pas être placés pour plus de 20% du total des actifs à placer sur des comptes à vue ou des comptes à terme, par établissement de crédit
- Les effets ne peuvent pas être investis auprès de l'exploitant nucléaire ou auprès des sociétés liées ou associées (Comité de suivi, 2005 : 13).

Grâce à cette partie, nous pouvons nous rendre compte des différentes mesures mises en place par le gouvernement belge et régissant le domaine des provisions nucléaires. En effet, nous avons pu nous rendre compte de l'évolution des lois et des institutions qui encadrent ce domaine. En ce qui concerne les investissements que peut réaliser Synatom avec les provisions nucléaires, nous pouvons remarquer qu'ils sont assez fortement réglementés et que la société de provisionnement doit donc se plier à ces règles mises en place par la Commission des provisions nucléaires. Il apparaît donc que Synatom bénéficie de trois sources de provisionnement que sont les paiements annuels de la part des exploitants, les intérêts sur les prêts octroyés aux différentes sociétés et le rendement des investissements réalisés.

3.2.3. Qu'en est-il de la situation à l'étranger ?

Dans la partie précédente, nous nous sommes renseignés sur le financement du fonds de démantèlement et sur la manière dont l'argent était provisionné et utilisé afin de s'assurer que ce fonds continue de croître. Cependant, cette partie concernait uniquement la Belgique et il convient d'aller voir les méthodes utilisées dans d'autres pays afin de se rendre compte des similitudes et des différences qui existent.

Dans pratiquement tous les pays d'Europe, le propriétaire de l'installation est toujours tenu responsable du financement pour le démantèlement des installations nucléaires (OCDE,

2002 : 26). Cette directive quant à la création d'un fonds ou du maintien de garanties financières peut être transposée dans la loi, comme c'est le cas en Allemagne, ou dans le permis d'exploitation (H. Delzangles, 2007 : 71). Cette exigence est valable dans la plupart des Etats membres de l'OCDE et se rapporte aux installations industrielles. Dans le principe, ce fonds externe est censé « *garantir la disponibilité des fonds à long terme afin d'assurer le maintien d'un haut niveau de sûreté nucléaire tout au long des opérations de démantèlement* » (2002)⁶⁴. Le contenu de ce fonds provient, dans la plupart des cas, des recettes de l'entreprise industrielle mais les méthodes d'accumulation et de gestion peuvent varier selon l'Etat puisque la gestion des provisions dépend des règles fiscales qui sont d'application dans les pays (E. Bertel et G. Naudet, 2004 : 319). De plus, ce montant nécessite des réévaluations à intervalles réguliers et une approbation par le gouvernement qui peut être réalisée de plusieurs manières différentes.

Dans certains pays tels que le Canada, les Etats-Unis ou la Suède, il existe une autorité de réglementation qui a pour rôle d'approuver ce montant à provisionner. Dans certains Etats, l'approbation se fait directement via le gouvernement et dans d'autres pays tels que l'Espagne, l'organisme en charge de la gestion des déchets endosse cette responsabilité (OCDE, 2002 : 28-29). Lorsqu'on se base uniquement sur la durée de vie de l'installation, puisqu'aucune date de fermeture n'a été fixée, l'estimation est sujette à une actualisation récurrente car il est nécessaire de tenir compte de l'inflation et des progrès technologiques. Les montants sont donc accumulés en tenant compte de ces actualisations. Dans le cas d'une fermeture anticipée, la date à laquelle l'entièreté des fonds doit être récoltée est fixée (OCDE, 2002 : 30).

En ce qui concerne l'accumulation et l'administration du fonds, les pays n'ont pas tous établi les mêmes règles. En effet, dans certains Etats, les exploitants gèrent leurs propres fonds sous la tutelle d'un superviseur alors que dans d'autres Etats, la gestion est attribuée à des organismes séparés et autonomes (OCDE, 2002 : 29-31). Il convient de se pencher sur quelques exemples afin de mieux comprendre les modes de fonctionnement.

⁶⁴ Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen – La sûreté nucléaire dans le cadre de l'Union Européenne, COM (2002) 605 final, 6 novembre 2002. En ligne : <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2002/FR/1-2002-605-FR-F1-1.Pdf>

-En Espagne, une société publique à but non lucratif, l'ENRESA⁶⁵, a été créée par une décision du Parlement et est responsable du démantèlement des installations nucléaires. Cette société est donc missionnée pour collecter et administrer les fonds (OCDE, 2010 : 5)⁶⁶. Cet exemple de l'Espagne représente le cas d'un contrôle centralisé des charges futures au travers d'une société unique puisque cette dernière est chargée d'effectuer toutes les évaluations et de contrôler le fonds. Celui-ci est constitué grâce à des redevances sur le kWh et les montants sont ensuite investis dans des fonds d'Etat ou des actions de grandes sociétés (E. Bertel et G. Naudet, 2004 : 319).

-En Suède, c'est un organisme de réglementation qui est chargé de soumettre une proposition au gouvernement quant à la somme qui doit être perçue. À la suite de cette proposition, le gouvernement fixe les montants à prélever et une commission indépendante gère le Fonds (OCDE, 2011 : 11)⁶⁷. Les redevances sont basées sur l'énergie produite par les centrales sur une durée de vie de 25 ans et sur les estimations qui sont faites à propos des coûts futurs de gestion des combustibles usés (E. Bertel et G. Naudet, 2004 : 319).

-En Finlande, le fonds est détenu par le Fonds national pour la gestion des déchets nucléaires. Alors que le Ministère de l'industrie et du commerce est chargé de le surveiller, un Conseil des gouverneurs vérifient que les règles établies par ce Ministère, quant à la taille du fonds et aux obligations des exploitants, sont bien respectées. Le Conseil des gouverneurs est également missionné pour faire prospérer le fonds (OCDE, 2008 : 15)⁶⁸. Dans ce pays, les versements sont donc également effectués par l'exploitant dans un fonds externe à ses comptes (C. Birraux, 1999 : 63).

-En Suisse et en Hongrie, c'est le gouvernement national qui est chargé de percevoir et d'administrer le fonds. Pour le cas de la Hongrie, cela paraît normal puisque la centrale nucléaire appartient au secteur public (OCDE, 2002 : 30).

⁶⁵ Empresa Nacional de Residuos Radioactivos.

⁶⁶ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur la législation nucléaire en Espagne : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/espagne.pdf>

⁶⁷ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur la législation nucléaire en Suède : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/suede.pdf>

⁶⁸ Rapport de l'OCDE et de l'AEN sur la législation nucléaire en Finlande : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/finlande.pdf>

Il est également intéressant de se pencher sur le cas de l'Allemagne. En effet, auparavant, la responsabilité du stockage à long terme des déchets radioactifs et du combustible usé était donnée aux producteurs (2006)⁶⁹. Cependant, en 2016, le gouvernement était arrivé à la conclusion que cela était devenu trop risqué. C'est pourquoi une loi a été votée le 15 décembre 2016 afin de transférer cette lourde responsabilité à un fonds public indépendant. Ce fonds avait donc été doté de 23,6 milliards d'euros par les exploitants nucléaires (J-P. Lacour, 2016). La Commission européenne avait accepté ce transfert de responsabilité uniquement en cas d'une telle contribution (Commission Européenne, 2017). Celle-ci était justifiée par la reprise de leurs passifs nucléaires. La Commission européenne s'était assurée du respect des prescriptions de l'Union européenne concernant les aides d'Etat. Elle était arrivée à la conclusion que cette reprise était une bonne décision car les incertitudes entourant les coûts étaient nombreuses et qu'il y avait un risque que l'Allemagne se retrouve contrainte de couvrir la totalité des coûts (Forum Nucléaire, 2017). Par cet exemple de l'Allemagne, on peut se rendre compte que le passage à un fonds public géré par l'Etat est une solution envisageable. L'Allemagne a désormais fixé son taux d'actualisation à 4,58%. Bien que le rendement actuel des obligations d'Etat allemandes à 30 ans soit à peine positif alors qu'il oscillait autour de 4% en 2009 (Banque Centrale Européenne), ce taux d'actualisation représente le rendement attendu des emprunts d'Etat allemand à long terme afin de financer le fonds. Cet objectif semble difficile mais réalisable car il existe de nombreux exemples de fonds d'investissement souverains similaires ayant réalisé de telles marges. Ce fut le cas du fonds de pension mondial de l'Etat norvégien qui réalisa une marge de 5,7% entre 1998 et 2015, le fonds souverain de Singapour ayant réalisé un rendement de 4% sur vingt ans, ou encore le fonds de pension néo-zélandais qui réalise un rendement moyen de 10,2% depuis 2003 (A. Polfliet, D. Knapen et K. Verpoorten, 2018 : 25). Ces exemples prouvent qu'il est possible qu'un fonds détenu par l'Etat réalise des rendements assez élevés. De tels rendements permettraient à l'Etat de disposer de suffisamment de ressources pour financer le démantèlement.

⁶⁹ C.J.C.E., arrêt *Commission des Communautés européennes c. Allemagne*, 26 janvier 2006, T-92/02, EU:T:2006:26 point 9. En ligne : http://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf;jsessionid=9ea7d2dc30d57a68b671dc22468d8491b9e5851e0814.e34KaxiLc3qMb40Rch0SaxyKbhf0?doclang=FR&text=nucl%25C3%25A9aire&pageIndex=0&docId=57999&cid=926204

Cependant, il existe également des exemples de fonds gérés par un Etat qui n'ont pas eu le rendement escompté. C'est le cas du fonds de vieillissement belge que nous allons analyser plus en détails.

3.2.4. Existe-il, dans l'histoire de la Belgique, un exemple de fonds géré par l'Etat sur lequel s'attarder pour compléter notre analyse ?

Nous avons évoqué plus haut le fait que le fonds de démantèlement nucléaire puisse être un fonds public géré par l'Etat et nous analysons cette possibilité en détails plus tard dans ce travail. Cependant, il convient de se pencher sur le cas du fonds de vieillissement qui avait été mis en place en Belgique afin de se rendre compte des problèmes potentiels d'un tel fonds.

Le Papy-Boom approchant, le gouvernement souhaitait mettre en place une aide pour le financement des pensions futures grâce à l'argent dégagé par ce fonds. C'est pour cette raison que la loi du 5 septembre 2001 a vu le jour (2001)⁷⁰. A l'origine, ce fonds de vieillissement a été mis en place par le gouvernement pour faire face au vieillissement de la population (F. Denil, V. Frogneux et M. Saintrain, 2019). Cependant, nous sommes passés d'une stratégie de préfinancement du coût budgétaire du vieillissement à une stratégie basée sur des réformes du modèle socio-économique et c'est la raison pour laquelle ce fonds a disparu en 2017 (F. Denil et al., 2019). Nous allons nous pencher sur les différents principes établis par cette loi. Le chapitre 2 concerne la note sur le vieillissement, c'est-à-dire une note que le gouvernement établit pour informer de sa politique relative au vieillissement. Pour ce faire, cette note reprend des informations importantes telles qu'une estimation des coûts supplémentaires, la politique budgétaire à moyen et à long terme, l'évolution des réserves des pensions complémentaires, ou encore l'aperçu des recettes, des dépenses et des réserves du Fonds de vieillissement. Chaque année, cette note fait alors l'objet d'un rapportage au Conseil central de l'économie et au Conseil national du travail grâce à l'aide du Comité d'étude sur le vieillissement. Ce dernier est donc chargé des différentes questions et analyses autour du vieillissement de la population. Par sa fonction, il sert de point d'appui aux autres entités (N. Fasquelle, C. Joyeux et K. Hendrickx, 2006 : 1157). Cette loi reprend également les différentes modalités de financement et de fonctionnement du Fonds de vieillissement. Cet organisme est doté de la personnalité juridique et sous le contrôle du Ministre des Finances et du

⁷⁰ Loi portant garantie d'une réduction continue de la dette publique et création d'un Fonds de vieillissement (2001). *Moniteur belge*, 14 septembre, p. 30813. En ligne : <http://www.begroting.be/FR/Documents/ZFWetBS%2005092001.pdf>

Ministre du Budget. Comme nous l'a indiqué l'un de nos interlocuteurs, la création de ce Comité d'étude sur le vieillissement aura été le réel point positif lié à la création du fonds de vieillissement. En effet, grâce à ses rapports annuels en profondeur, le Comité permettait de visualiser la croissance prévue, avec une vraie perspective de long terme. Toujours selon la personne que nous avons interviewée, il était nécessaire que les chiffres fassent l'objet d'un réexamen chaque année car la situation économique et politique évolue rapidement et une actualisation fréquente était donc primordiale afin de coller au mieux à la réalité. De plus, M. Brabant considère que la désignation d'un personnel spécialement dédié à cette tâche était nécessaire puisque la manne d'argent en question le justifiait⁷¹.

Ces informations nous permettent de faire un parallèle avec le fonds de démantèlement et les estimations réalisées par l'ONDRAF quant au coût nucléaire total. En effet, ces estimations n'apparaissent que dans des rapports quinquennaux alors que le contexte économique et politique justifierait le fait que les réévaluations soient plus fréquentes. Les facteurs de coûts sont en proie à des changements fréquents et il est donc nécessaire de les mettre-à-jour plus souvent.

Au niveau des revenus du Fonds de vieillissement, la loi établit qu'ils sont composés de surplus budgétaires, d'excédents de la sécurité sociale, de recettes non fiscales, ainsi que des placements des réserves du Fonds. Comme nous l'a appris l'un de nos interlocuteurs, l'une des recettes extraordinaires qui aurait dû venir garnir ce fonds concernait la vente des licences de téléphonie⁷². Cependant, cette vente n'avait rapporté qu'un quart ou un cinquième de ce qui était attendu, par faute d'un nombre trop faible d'opérateurs ayant répondu à l'appel d'offres⁷³. Les recettes de la Banque Nationale des réserves d'or devaient également constituer l'une des sources de provisionnement. Quant aux ressources du fonds, elles étaient placées sous forme d'obligations qui avaient été créées à la demande du fonds. Au niveau des caractéristiques de ces bonds, ils étaient de type zéro coupon, produisaient des intérêts et ne pouvaient pas être négociés (L. Verniere, 2005 : 38-39).

⁷¹ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 3).

⁷² Licences UMTS.

⁷³ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 3).

Afin de renforcer le lien avec la politique budgétaire, un nouveau projet de loi, venant compléter la loi du 5 septembre 2001, avait vu le jour (2005)⁷⁴. Cela avait débouché sur de nouvelles règles de financement. A partir de 2007, le Roi avait pour rôle de déterminer le montant qui devait être versé par l'ONSS à travers un arrêté délibéré en Conseil des Ministres. Le Fonds était censé être alimenté par 0,3% du PIB chaque année entre 2007 et 2012 avant de s'établir à 1,2% du PIB une fois cette date passée (SPF Finances, 2007 : 68-69)⁷⁵.

Les placements que le Fonds était autorisé à effectuer étaient également régulés par la loi et devaient respecter des règles de placement prudentes. Ce placement pouvait s'effectuer « *lors d'un rapport entre la dette publique et le produit intérieur brut supérieur à 100%, en titres et en fonds de l'Etat belge* » et « *lors d'un rapport entre la dette publique et le produit intérieur brut inférieur à 100%, en actifs, qui, lors du calcul de la dette Maastricht, peuvent être portés en déduction de la dette publique brute* » (2001)⁷⁶.

Cependant, malgré cette loi, la suppression de ce fonds est entrée en vigueur le 1er janvier 2017 après des années sans alimentation nouvelle (Bureau fédéral du Plan, 2019). En effet, comme nous l'avons dit précédemment, la loi ne prévoyant une alimentation du fonds qu'en cas de budget excédentaire, celui-ci n'avait plus été alimenté depuis 2007. Fin 2015, le montant des réserves atteignait tout de même 21,5 milliards d'euros mais le portefeuille était presque uniquement composé de titres de l'Etat belge (SPF Stratégie et Appui, 2016). De plus, ce montant ne représentait que 5,3% du PIB alors que la dette implicite du vieillissement est estimée à 200% du PIB (B. Donnay, 2019 : 17). Grâce à des privatisations et des opérations financières, le fonds a pu racheter des titres de la dette belge, ce qui revient à dire que l'Etat se prêtait à lui-même puisque le fonds de vieillissement était dépendant de l'Etat belge. Avec ce système, l'Etat belge était à la fois débiteur et créateur, ce qui posait un problème (Trends, 2011). Ce système, M. Brabant nous l'a décrit comme « schizophrénique » car le prêteur et l'emprunteur avaient des intérêts largement associés étant donné qu'on pouvait même presque les confondre. Il qualifie cette approche comme cela car d'un côté, celui qui emprunte

⁷⁴ Projet de loi modifiant la loi du 5 septembre 2001 portant garantie d'une réduction continue de la dette publique et création d'un Fonds de vieillissement, exposé des motifs, *Doc.*, C.R., 2004-2005, n°1969/001. En ligne : <http://www.begroting.be/FR/Documents/ZFWetBS%2005092001.pdf>

⁷⁵ *Le programme de stabilité de la Belgique* : https://finances.belgium.be/sites/default/files/downloads/BdocB_2007_Q1f_progstabel0710.pdf

⁷⁶ Loi portant garantie d'une réduction continue de la dette publique et création d'un Fonds de vieillissement (2001). *Moniteur belge*, 14 septembre, p. 30813. En ligne : <http://www.begroting.be/FR/Documents/ZFWetBS%2005092001.pdf>

souhaite le taux le plus bas mais d'un autre côté, celui qui prête souhaite le taux le plus haut. Alors, il est difficile de concilier ces deux aspects lorsqu'il s'agit pratiquement de la même personne⁷⁷.

La suppression du fonds n'a rien engendré de très important car les réserves ont simplement été requalifiées dans les comptes de la dette publique. La suppression de ce fonds révèle néanmoins l'échec de la stratégie qui avait été mise en place. Celle-ci se basait sur les réformes économiques structurelles du système des retraites (Bureau fédéral du Plan, 2019). À la suite du Conseil européen de Stockholm en 2001, une stratégie articulée autour de trois volets avait été proposée pour solutionner le financement à long terme des pensions (2018)⁷⁸. La Belgique avait alors opté pour le premier volet, c'est-à-dire celui lié à des efforts budgétaires immédiats pour réduire la dette publique et l'utilisation des économies en charges d'intérêts pour le financement du vieillissement. Cependant, cette solution n'était réalisable qu'en cas d'une discipline budgétaire stricte et d'une croissance économique suffisante (P. Liégeois et V. Ginsburgh, 2000 : 138). En effet, il était évident que les surplus budgétaires allaient susciter la convoitise. La politique budgétaire a d'ailleurs été plus expansionniste que prévu, notamment via des initiatives généreuses en matière fiscale et sociale. Les décisions qui ont été prises par les gouvernements n'ont pas reflété les engagements politiques qui avaient été initialement prévus pour le préfinancement. Pour ce qui est de la croissance économique, la crise de 2009 a mené à des perspectives de croissance économique moins élevées. Le déficit ayant dépassé le seuil de 3% du PIB, cela a conduit à une sous-alimentation du fonds de vieillissement (Bureau fédéral du Plan, 2019). Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue que, même avant la crise, le fonds n'a pas été alimenté par les montants attendus alors qu'il y avait une marge pour créer des surplus. La volonté politique n'a pas été assez ferme à ce moment-là.

Cette recherche à propos du fonds de vieillissement nous permet de visualiser un autre type de fonds afin de nous rendre compte des différents enjeux qui résident dans la gestion d'un fonds. En effet, celui-ci a finalement été supprimé, faute de moyens, ce qui nous permet de nous rendre compte de la difficulté de provisionnement qui peut être engendrée. Malgré la mise en place d'une loi claire définissant le rôle de ce Fonds de vieillissement et les montants

⁷⁷ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 3).

⁷⁸ Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen – Europe 2002 : Impact et priorités, COM (2001) 0140 final, 23-24 mars 2001. En ligne : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52001DC0140>

à verser par l'Etat belge, des problèmes sont tout de même apparus. Il convient donc de tenir compte de cette constatation car cela pourrait nous aider dans la recherche d'une méthode pour éviter que les fonds de démantèlement des installations nucléaires soient sous-provisionnés. De plus, cet exemple du fonds de vieillissement nous montre également les problèmes qui peuvent déboucher du fait que le fonds soit détenu par l'Etat Belge et que ce dernier puisse puiser dedans. En effet, cela peut provoquer une sous-alimentation du fonds car les règles de financement et celles entourant les prêts pouvant être octroyés n'étaient pas assez restrictives. Selon M. Brabant, le problème avec ce fonds de vieillissement résidait également dans le fait que les seules sommes visibles dans ce fonds ne représentaient qu'une petite partie de la somme totale puisque la source des surplus budgétaires n'était, en réalité, que des écritures comptables, une autre manière de présenter la dette publique. C'est également la raison pour laquelle il a été si facile de faire disparaître ces bonds au moment de la liquidation, ceux-ci n'existaient pas vraiment puisqu'il s'agissait plutôt d'un jeu d'écritures comptables. Afin d'éviter cela, il serait nécessaire qu'il y ait des réels montants physiques au sein du fonds et que les réserves financières soient de vrais actifs financiers. Lorsqu'un fonds est composé de ces actifs financiers, il est plus difficile de s'emparer de ces liquidités car il y a une dimension symbolique et que tout est beaucoup plus visible⁷⁹.

Le fait que l'Etat belge soit à la fois le débiteur et le créancier pose également question puisque c'est un peu la situation que nous retrouvons dans le cas du fonds de démantèlement. Electrabel provisionne des montants au sein de Synatom, une de ses filiales, qui lui reprête ensuite cet argent. On pourrait donc considérer qu'Electrabel se prête également à elle-même et on voit les problèmes que cela peut engendrer. En effet, leurs approches devraient être divergentes, voire opposées, concernant le taux d'intérêt alors qu'il s'agit pratiquement de la même personne.

Cependant, nous allons tout de même nous pencher sur la possibilité de transférer les provisions vers un organisme public et essayer de comprendre les bienfaits que cela aurait sur le fonds de démantèlement des installations nucléaires.

⁷⁹ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 3).

3.2.5. Qu'en est-il alors de la possibilité de transférer les provisions de SYNATOM vers un organisme public ?

Cette possibilité est un conseil qui émane du rapport du bureau de consultance d'Alex Polfliet, un expert en énergie, qui a été commandé par Greenpeace. Comme nous avons pu le comprendre, aussi bien le montant que la disponibilité des provisions suscitent des interrogations. Ces interrogations reposent notamment sur la variabilité des estimations de coûts d'un pays à l'autre. Ceci est, en partie, dû aux incertitudes qui entourent le démantèlement des installations nucléaires (OCDE, 2003 : 77). Le taux d'actualisation est aussi sujet à débat puisque, malgré un taux ramené à 3,5%, ce chiffre reste élevé. L'un des autres problèmes majeurs, comme cela a été répété de nombreuses fois, se situe au niveau du taux qui peut être prêté aux exploitants. Toutes ces inquiétudes poussent donc à envisager la possibilité de transférer les provisions vers un autre organisme (C. Scharff, 2018). En ce qui concerne cet autre organisme, plusieurs pistes de solutions sont avancées par le rapport.

La première solution pourrait être l'ONDRAF qui dispose déjà du monopole de la gestion des déchets radioactifs en Belgique. Cette gestion des déchets est divisée en deux catégories : les services liés à la gestion courante et les services liés à la gestion à long terme. Pour financer ces derniers, elle a constitué deux fonds, le fonds à long terme et le fonds à moyen terme, qui sont provisionnés grâce aux apports des bénéficiaires de ses services. L'objectif du fonds à long terme est de financer les « *coûts liés à la construction et à l'exploitation des installations d'entreposage et de dépôt final des déchets radioactifs* » (ONDRAF, 2019). C'est le conseil d'administration qui définit la stratégie de placement du fonds et le comité d'audit en assure le suivi de la gestion (2014)⁸⁰. Ces informations nous permettent de nous rendre compte que l'ONDRAF a déjà de l'expérience en matière de gestion de fonds (J. Cantarella, R. Simenon et M. Braeckveldt, 2013). Le rôle que joue déjà l'ONDRAF dans le démantèlement des installations nucléaires est également un argument qui joue en faveur de cette solution. En effet, cet organisme est responsable de l'inventaire des passifs nucléaires qui a lieu tous les 5 ans et de l'examen approfondi des coûts du démantèlement des centrales nucléaires (2014)⁸¹. Cependant, à cause de son rôle, il se peut qu'il existe un conflit d'intérêts. L'ONDRAF pourrait

⁸⁰ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=20140425A2&table_name=loi

⁸¹ *Ibidem*.

se retrouver dans la situation où les provisions nécessitent une augmentation, l'organisme ferait donc la demande mais pourrait être accusé d'y poursuivre un intérêt personnel lié à la gestion d'un fonds plus important (A. Polfliet et al., 2018 : 43-44). Néanmoins, « *cela constituerait un coffre-fort beaucoup plus sûr et plus contrôlable* », comme l'a dit Eloi Glorieux, chargé de mission énergie chez Greenpeace (C. Scharff, 2018). Dans la nouvelle proposition de loi déposée par Monsieur Cogolati et Madame Van der Straeten⁸², il est question également de transférer les provisions vers un organisme indépendant mais il est cette fois question de la Banque Nationale de Belgique. Cependant, Monsieur Cogolati lui-même a précisé que la solution de l'ONDRAF pouvait également être envisagée. Selon lui, ce qui compte est que les montants soient transférés afin d'assurer une meilleure suffisance et disponibilité des fonds⁸³. La deuxième personne que nous avons interviewée partageait cet avis quant à la possibilité de transférer les provisions dans un fonds bénéficiant d'un meilleur contrôle étatique. En effet, selon elle, cela permettrait d'avoir une meilleure vue sur la manière dont seraient utilisées les sommes provisionnées. Sans cela, cet argent peut être investi dans des projets partout dans le monde, ce qui rendrait la tâche compliquée concernant le rapatriement de cet argent au cas où les provisions devraient être disponibles tout de suite. De plus, elle considère que Synatom n'a pas réellement de vocation à faire fructifier cet argent⁸⁴.

La deuxième hypothèse pourrait être de confier la gestion de ce fonds à l'« AGTrés »⁸⁵. Historiquement, le rôle de cette administration était d'assurer la bonne gestion du Trésor belge. Par la suite, la gestion du Fonds de garantie a également été à la charge de cette administration (SPF Finances, 2019)⁸⁶. Cela semble donc évident que cette instance possède les compétences nécessaires en matière de gestion des ressources financières, ce qui en fait un candidat idéal. De plus, l'AGTrés se situe en-dehors du domaine du nucléaire ce qui la rend moins sujette à des pressions exercées par les autres parties prenantes, que ce soit Engie, Electrabel ou Synatom. Cependant, cet avantage constitue également un inconvénient

⁸² Proposition de loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, Doc. Parl., C.R., 2019-2020, séance du 22 octobre 2019, n°0669/001.

⁸³ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (Voir annexe 1).

⁸⁴ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 2).

⁸⁵ Administration Générale de la Trésorerie.

⁸⁶ *Administrations générales : Trésorerie* :

https://finances.belgium.be/fr/sur_le_spf/structure_et_services/administrations_generales/tr%C3%A9sorerie

puisque cela signifie que l'administration aurait besoin de temps avant de maîtriser son sujet. L'autre problème est que ce transfert nécessiterait l'adoption d'une loi et ne serait donc pas réalisable en une courte période (A. Polfliet et al., 2018 : 44). On peut donc constater que cette solution est envisageable mais qu'elle prendrait un certain temps. De plus, comme nous l'avons vu avec le cas du fonds de vieillissement, un fonds géré par l'Etat n'est pas forcément la meilleure solution à envisager puisque ce dernier aurait la possibilité de puiser à l'intérieur s'il considère que d'autres dépenses sont plus urgentes et nécessitent des liquidités immédiates. A partir du moment où les provisions viendraient à être gérées par l'Etat, elles nécessiteraient des garanties afin que l'Etat ne puisse pas aller pomper dedans en se faisant des prêts à lui-même. A nouveau, ces dispositions nécessiteraient la mise en place de nombreuses règles et cela pourrait prendre beaucoup de temps alors que le cas du fonds de démantèlement des installations nucléaires nécessite des mesures assez rapides⁸⁷.

Les deux premières solutions consistent à transférer les provisions vers un organisme existant alors que la troisième solution avance la possibilité de créer un fonds qui soit spécialement dédié aux provisions nucléaires : « le Fonds national des provisions nucléaires ». La création de cette nouvelle institution publique nécessiterait lui aussi l'adoption d'une nouvelle loi. Zero Emission Solutions propose que cette loi contienne les différentes attributions du Conseil d'administration et du directeur général, les règles précises quant aux placements et au contrôle du fonds (A. Polfliet et al., 2018 : 45). Au contraire de la piste privilégiant l'ONDRAF, cette solution-ci ne peut pas engendrer de conflit d'intérêts. Cependant, la question du temps est à nouveau primordiale puisque, comme dit précédemment, l'adoption d'une loi est fastidieuse et le démantèlement est prévu d'ici l'horizon 2025 (loi sur la sortie progressive du nucléaire, 2016)⁸⁸, ce qui ne laisse pas énormément de temps pour se lancer dans l'adoption de nouvelles lois. De plus, pour que ce nouveau fonds soit opérationnel, il est important de trouver du personnel et des dirigeants qui soient compétents dans ce domaine.

Force est de constater que le choix dépendrait donc de l'horizon de temps imparti. En effet, ces solutions ne nécessitent pas toutes la même durée d'action. Cependant, elles nécessitent

⁸⁷ La sortie du nucléaire est prévue pour 2025.

⁸⁸ Loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité, en vue de la fixation de la redevance annuelle due pour la prolongation des centrales nucléaires Doel 1 et Doel 2 (2016). *Moniteur belge*, 22 juin, p. 37731. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003013138&table_name=loi

toutes les trois une définition claire des lignes directrices. Il est important de bien définir les rôles qu'occupe chacun et les dispositions légales s'y attachant. Au vu des différents avantages et inconvénients, la piste privilégiant l'ONDRAF est celle qui semble la plus facile à mettre en place⁸⁹ puisque cet organisme existe et dispose déjà des compétences nécessaires pour la gestion d'un fonds. De plus, cette solution ne nécessite qu'une modification de la loi actuelle, ce qui est plus rapide que l'adoption d'une nouvelle loi. Cela peut s'avérer primordial au vu de la date annoncée du démantèlement nucléaire.

3.2.6. Quelles autres recommandations peuvent être faites en matière de financement ?

3.2.6.1. *Concernant le mode de provisionnement*

Nous avons évoqué la possibilité de transférer les provisions de Synatom vers un organisme public mais cette solution n'est pas forcément réalisable. Il convient donc de proposer également d'autres recommandations concernant le financement dans le cas où les provisions resteraient logées au sein de Synatom.

Le fonds géré par Synatom a pour but de constituer des provisions pour le démantèlement des installations nucléaires et pour la gestion des déchets radioactifs. Les fonds sont récoltés sans réellement faire la distinction entre ces deux missions (SPF Economie, 2018). Cependant, cela pose un problème puisque les durées des projets spécifiques s'y attachant ne sont pas les mêmes et les travaux ne devront pas être réalisés au même moment. Il serait donc nécessaire d'obliger Synatom à séparer ces deux types de provisions de manière claire puisque les facteurs de coûts peuvent être modifiés en fonction de l'horizon de temps. Il en va de même pour le taux d'actualisation que nous aborderons dans la partie sur les estimations (Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, 2010).

3.2.6.2. *Concernant la continuité du financement de la gestion des déchets radioactifs*

Le producteur doit rester responsable financièrement de la gestion des déchets radioactifs jusqu'à un certain moment, c'est-à-dire jusqu'à ce que les déchets aient été correctement pris en charge, afin que la chaîne des responsables financiers ne soit pas brisée. L'Etat ne peut devenir responsable financièrement que comme solution ultime en fonction du temps que nécessite la gestion des déchets radioactifs et de la responsabilité première qu'a l'Etat dans le domaine du nucléaire, aussi bien au niveau de la décision initiale de recourir au nucléaire qu'en ce qui concerne les lois et les réglementations. La responsabilité qu'a l'Etat ne devrait

⁸⁹ Ou un autre organisme public indépendant tel que la Banque Nationale de Belgique.

être que résiduelle et les conditions de transfert devraient être fixées au travers de lois et de réglementations (ONDRAF, 2018). Pour ce faire, il faut s'assurer que les exploitants provisionnent les montants correctement estimés afin que les provisions logées dans le fonds soient suffisantes et disponibles pour éviter à l'Etat de devoir intervenir.

Le Fonds d'insolvabilité mis en place par l'ONDRAF ne possède pas de disposition claire quant à ses modalités d'alimentation et d'utilisation de ses moyens. En effet, il n'est pas précisé quels en sont les potentiels bénéficiaires et contributeurs (Arrêté royal déterminant les missions de l'ONDRAF, 2014)⁹⁰. Ces précisions pourraient améliorer sa situation puisque, pour le moment, le montant de ce fonds n'est largement pas suffisant, ce dernier n'étant alimenté que via une cotisation de 5% sur les redevances que les producteurs de déchets doivent payer à l'ONDRAF. De plus, lorsque ce fonds d'insolvabilité a été mis en place, une limite supérieure a également été fixée. En effet, la loi a établi que les cotisations de 5% ne devraient pas être payées si les moyens disponibles du fonds atteignaient le montant maximal applicable en cas de faillite ou d'insolvabilité des établissements des classes II et III (2014)⁹¹. En 2017, la Cour des comptes avait déclaré que les réserves totales s'élevaient à 20,5 millions et que la limite supérieure était fixée à 22 millions d'euros (Cour des comptes, 2018 : 190)⁹². Cependant, rien que le démantèlement de Best Medical⁹³ était estimé à 127,9 millions d'euros (J-F. Munster, 2019). Il apparaît donc évident que cette limite supérieure devrait être revue à la hausse ou annulée afin que des montants plus importants soient provisionnés au sein de ce fonds. Parmi les cotisations sur redevances de qui sont dues à l'ONDRAF pour le conditionnement, le traitement, le transport et l'entreposage des déchets, on ne retrouve pas de contribution sur les redevances liées au stockage alors que ça devrait également être le cas afin que le fonds soit mieux alimenté. De plus, il existe un risque que le fonds ne puisse pas intervenir car il ne peut pas le faire si les dépenses dépassent les recettes du fonds d'insolvabilité. Par exemple, lorsque la limite supérieure est atteinte, le fonds ne pourra pas intervenir et ce problème devrait être solutionné (Cour des comptes, 2018 : 190-193).

⁹⁰ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1981033001&table_name=loi

⁹¹ *Ibidem*.

⁹² Chiffres disponibles dans le Volume I du 175^{ème} Cahier de la Cour des Comptes.

⁹³ Ce producteur de radioisotopes pour le secteur médical a été déclaré en faillite en 2012.

Il faut également s'assurer que ce fonds reste une solution envisageable uniquement en cas de dernier recours afin que les exploitants ne soient pas tentés de se mettre en faillite et de transférer les dettes sur le dos du contribuable belge. Cependant, il apparaît clairement que ce fonds n'est pas une solution viable pour le démantèlement des sites de classe I au vu des montants dont il est question. En effet, ceux-ci participent également à la constitution de ce fonds mais le fonds d'insolvabilité n'est pas une solution envisageable en cas de faillite d'un exploitant d'aussi grande envergure qu'Electrabel. Monsieur Cogolati tire le même bilan de ce fonds d'insolvabilité. Il précise aussi qu'en cas de faillite d'Electrabel, ce ne serait pas la première fois que le contribuable belge serait amené à devoir éponger les dettes car cela s'est déjà produit avec le cas d'un cyclotron à usage médical à Anvers dans les années '80. Cependant, il rappelle également qu'on ne parle plus ici d'une petite société mais de deux sites nucléaires gigantesques et de chiffres s'élevant à plusieurs milliards d'euros. Cela démontre bien la nécessité de revoir la question de ce fonds d'insolvabilité et Monsieur Cogolati compte donc interpeller Madame Marghem dans le courant du mois de janvier afin de soulever la question lors d'une commission⁹⁴.

3.3. Quelle analyse peut-on faire de l'estimation des coûts ?

3.3.1. Quelle estimation des coûts est faite par l'ONDRAF pour la Belgique ?

Après avoir analysé la méthode dont les sommes nécessaires au démantèlement nucléaire sont provisionnées en Belgique, nous avons regardé quelles étaient les méthodes à l'étranger et nous avons évoqué différentes recommandations qui pourraient représenter des solutions à notre question de recherche. Désormais, nous allons voir la manière dont les coûts de démantèlement sont évalués afin de connaître les montants exacts à provisionner. En effet, nous avons abordé les règles liées à la constitution du fonds de démantèlement mais, pour que ce fonds puisse être alimenté correctement, il est impératif de calculer les coûts potentiels du démantèlement. Ces coûts faisant face à de nombreuses incertitudes, ils sont sujets à des estimations essayant de coller au mieux à la réalité.

Lorsque cela est possible, l'estimation de ces coûts nucléaires doit être réalisée à la fois par les exploitants et par l'ONDRAF. Les exploitants des sites de classe I sont donc chargés d'estimer leurs coûts nucléaires et l'ONDRAF vérifie ces estimations si les informations qu'elle

⁹⁴ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (Voir annexe 1).

a reçues le permettent. Certains exploitants demandent même à l'ONDRAF d'estimer lui-même ces coûts. Une chose importante à savoir est que « *les estimations des coûts sont, en règle générale, effectuées comme si l'entièreté des opérations se déroulait de façon instantanée, en principe à la date de référence* » (ONDRAF, 2018 : 35)⁹⁵. Pour estimer ces coûts, il est nécessaire de tenir compte des conditions réglementaires, techniques et économiques d'application à cette même date de référence. Dans les tables de synthèse des résultats, on peut donc retrouver les deux estimations.

Ces estimations des coûts sont indiquées hors TVA et calculées en euros de l'année de référence. S'il advient, pour une quelconque raison, que ces coûts soient calculés sur base d'un euro d'une autre année, un taux d'inflation annuel moyen de 2% est utilisé pour convertir en euros de l'année de référence. Cette conversion est utile afin de pouvoir comparer et d'effectuer les calculs de totaux (ONDRAF, 2018 : 35).

Pour la période de 2008 à 2012, l'ONDRAF avait publié un troisième rapport dans lequel le coût total estimé était de 7,368 milliards d'euros (ONDRAF, 2013)⁹⁶. Cela représentait déjà une nette augmentation par rapport à l'estimation qui avait été faite dans le deuxième rapport. Le constat est le même dans le quatrième rapport concernant la période de 2013 à 2017. En effet, l'estimation du coût total a à nouveau augmenté, notamment en raison de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires. Cependant, à cause du décalage du calendrier de démantèlement, les provisions des dépenses futures sont revues à la baisse (A-S. Dessillons, 2018 : 31). On constate même une augmentation de 40% pour le démantèlement, en regard au rapport précédent. Le montant estimé dans ce rapport est de 9,768 milliards d'euros, dont 4,365 milliards pour la gestion des combustibles nucléaires et 5,403 milliards pour le démantèlement (ONDRAF, 2018). Une autre raison à cette réévaluation vers le haut est due à la fixation du taux d'actualisation à 4,2%.

Force est de constater que les estimations sont donc revues à la hausse à chaque nouvel inventaire. Monsieur Cogolati précisait même lors de notre entretien que ce chiffre avait été

⁹⁵ Quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 2013-2018 : <https://www.ondraf.be/quatri%C3%A8me-rapport-dinventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-de-londraf-sa-tutelle-p%C3%A9riode-2013-2017>

⁹⁶ Troisième rapport d'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 2008-2012 : <https://www.ondraf.be/troisi%C3%A8me-rapport-dinventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-de-londraf-%C3%A0-sa-tutelle>

multiplié par trois en une dizaine d'années car ce dernier ne s'élevait qu'à un peu plus de trois milliards d'euros auparavant⁹⁷. Ce phénomène est assez courant dans le cadre des grands projets car de nombreux facteurs peuvent venir modifier les coûts au cours du temps. Nous allons donc voir les raisons qui peuvent pousser les gestionnaires à réévaluer constamment le coût d'un projet de grande envergure⁹⁸.

3.3.2. Quels sont les facteurs déterminant les coûts des projets d'infrastructure ?

Nous allons analyser plus en détails cette question de l'augmentation des coûts car une mauvaise estimation de ceux-ci peut être à la base du sous-provisionnement. Pour ce faire, - nous nous sommes basés sur de la littérature liée aux estimations de coûts pour les projets à long terme afin d'appliquer ces données théoriques au domaine du nucléaire et, plus spécifiquement, au démantèlement des installations nucléaires. En effet, la littérature principalement utilisée concerne le processus de développement d'un projet d'infrastructure mais il est possible de transposer une partie de celle-ci à tous les projets en les analysant en termes de cycles de vie communs.

Avant de se pencher sur les raisons d'une potentielle sous-estimation des coûts, il convient d'aborder les différents coûts initiaux d'un projet et les facteurs pouvant modifier ceux-ci au cours du temps. Cette analyse nous permettra de comprendre comment différents éléments peuvent amener à une mauvaise estimation des coûts.

3.3.2.1. Quels sont les facteurs déterminant les coûts initiaux d'un projet ?

Tout d'abord, il faut savoir que chaque projet à ses particularités et que les coûts seront donc toujours différents même si des projets possèdent des similitudes. Dans notre cas, le démantèlement d'une centrale ne coûtera pas la même chose que le démantèlement d'une autre centrale même si celles-ci possèdent de nombreux critères identiques. Les facteurs déterminant les coûts initiaux d'un projet sont les premiers sur lesquels nous allons nous attarder. Ceux-ci dépendent des coûts réels et seront donc impactés par des facteurs que nous aborderons ensuite.

Parmi ces facteurs, on retrouve le cahier des charges qui décrit les attributs physiques d'un projet et les tâches qui devront être réalisées. Celui-ci fait suite à un débat portant sur les

⁹⁷ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

⁹⁸ Nous nous sommes principalement basés sur un rapport de la Commission Européenne sur *la compréhension et le contrôle des facteurs déterminant les coûts des projets d'infrastructure* : https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/pdf/5_full_fr.pdf

finalités et l'intérêt économique et social de l'aménagement (J-M. Fourniau, 1994 : 36-37). Il est donc aisément compréhensible qu'un cahier des charges plus détaillé sera d'application pour des projets de plus grande envergure et avec, par la même occasion, des coûts supérieurs (Commission Européenne, 2012 : 4).

La localisation d'un projet a également son importance puisqu'elle va influencer les évaluations de coûts au travers de facteurs institutionnels et de dispositions géographiques (LAMSADE, n.d. : 1-4). Ces facteurs institutionnels peuvent, par exemple, concerner les différentes politiques mises en place par les pouvoirs publics et pouvant influencer les premières estimations de coûts (M. Lafourcade et J-P. Tropeano, 2000 : 1458). Ces facteurs institutionnels pourraient influencer la date à laquelle commencer les travaux ou la durée de ces derniers et avoir un effet sur les évaluations (LAMSADE, n.d. : 34). En ce qui concerne les réalités géographiques, celles-ci peuvent avoir leur importance car les travaux à réaliser vont dépendre de la situation de l'installation. Par exemple, selon que le projet soit situé dans une région centrale ou en périphérie, les coûts ne seront pas les mêmes puisque différents facteurs vont influencer ceux-ci (Commission Européenne, 2012 : 9). Dans le cas d'un projet en périphérie, les coûts seront souvent plus chers en raison des coûts de transport (Ministère des Transports du Québec, 2007 : 18). Pour transposer cela dans le cas du démantèlement en particulier, il faut comprendre par-là que le démantèlement d'une centrale nucléaire située en Belgique ne coûtera pas le même prix que le démantèlement d'une centrale nucléaire à l'étranger mais il existe même des variations entre deux installations localisées dans le même Etat.

Les caractéristiques du chantier sont également des données pouvant impacter directement les coûts des travaux à réaliser en ce sens que les attributs physiques du chantier vont déterminer les efforts qu'il faudra consentir pour mener à bien les différentes tâches (Commission Européenne, 2012 : 9). Il faut comprendre par-là que l'âge d'une centrale nucléaire et sa vétusté, par exemple, pourraient avoir leur importance puisque les précautions à prendre ne nécessiteront pas la même attention pour une centrale neuve que pour une centrale plus vétuste et les coûts associés ne seront donc pas similaires. Lorsqu'on parle des caractéristiques, on pense également à la topographie ou à l'état des sols qui sont des données pouvant avoir leur importance dans l'estimation des coûts (LAMSADE, n.d. : 13).

Au-delà de ces facteurs précédemment cités, on retrouve aussi la durée comme facteur déterminant des coûts initiaux d'un projet. Celle-ci est influencée par le cahier des charges qu'on peut considérer comme le plan de démantèlement dans notre cas. Cette durée impacte directement les coûts et plus elle est longue, plus le projet coûtera cher (Commission Européenne, 2012 : 10). Cependant, cette durée peut varier au cours du temps car la progression d'un projet dépend parfois d'autres facteurs liés à d'autres projets. De plus, il apparaît qu'un projet coûtera plus cher si ses étapes ne se suivent pas car le fait de devoir remobiliser les équipements peut s'avérer onéreux (LAMSADÉ, n.d. : 6). Dans notre cas, selon la stratégie de démantèlement choisie, la durée et les étapes ne seront pas similaires et les coûts pourront donc varier. En outre, il n'est pas assuré que les travaux parviennent à respecter parfaitement la durée initialement prévue dans le plan de démantèlement. La durée impacte également les coûts initiaux au travers de l'inflation puisqu'une plus longue période de travaux nécessitera une meilleure prise en compte de l'augmentation prévue des prix (Commission Européenne, 2012 : 10). Les premières estimations dont nous parlons ici doivent évaluer la somme qu'il faudra réellement déboursier au moment voulu et celle-ci dépend de l'inflation. Ce taux sera différent en fonction du pays dans lequel on se trouve et sera indispensable aux estimations des coûts du démantèlement.

3.3.2.2. Quels sont les facteurs modifiant les coûts d'un projet au fil du temps ?

Les évaluations de coûts ne vont pas rester identiques au fur et à mesure du temps puisque les informations disponibles vont évoluer et qu'une meilleure définition des coûts sera donc réalisable. C'est ce qui se passe avec les estimations de coûts pour le démantèlement. En effet, des réévaluations à la hausse sont effectuées chaque année car on dispose de plus en plus d'informations. Nous allons donc voir plus en détails les facteurs pouvant modifier les coûts d'un projet et, par la même occasion, provoquer un dépassement du budget initialement prévu. En effet, comme dit précédemment, la sous-estimation des coûts de démantèlement peut être à la base du sous-provisionnement et il est donc intéressant de consacrer une partie de ce travail à l'analyse des causes d'une telle situation.

La mauvaise gestion d'un projet peut être la cause d'une mauvaise maîtrise des coûts d'un projet car elle pourrait aboutir à des modifications à toutes les étapes du processus (Teamleader, 2019). Cela pourrait alors entraîner plusieurs problèmes tels qu'un manque de planification et de coordination, une mauvaise communication entre les différentes parties

prenantes, l'impossibilité d'identifier les problèmes ou un manque de contrôle sur les facteurs de temps et de coûts (Commission Européenne, 2012 : 11).

En ce qui concerne les travaux, il est possible que ceux-ci subissent quelques modifications au cours de leur réalisation et ces modifications peuvent amener à nécessiter plus d'argent. Des sommes supplémentaires seront également nécessaires en cas de conditions de terrain imprévues dans les premières études (T. Theurillat, L. Stauffer et O. Crevoisier, 2008 : 5-7). Ces deux éléments pourraient également engendrer des durées de travaux supérieures (Commission Européenne, 2012 : 9). Néanmoins, il s'agit plutôt ici d'éléments pouvant intervenir lors du démantèlement effectif des centrales nucléaires et il sera difficile de les intégrer dans les estimations prévisionnelles du démantèlement des installations nucléaires. Dans le cas du démantèlement, il pourrait s'avérer que le stockage coûte plus que ce qui était prévu initialement à cause de ces conditions de terrain, par exemple.

L'inflation est un autre élément dont il faut tenir compte puisque nous avons vu qu'elle pouvait directement impacter les premières estimations. Cependant, il faut également en tenir compte lors des réévaluations puisqu'elle est susceptible de changer au cours du temps. En cas d'augmentation du taux d'inflation, il faudra réévaluer les coûts à la hausse puisque les prix ne seront plus les mêmes en ce qui concerne aussi bien la main d'œuvre que les matériaux nécessaires (H. Denis, 1962 : 15).

Des cas de force majeure peuvent également survenir et aboutir à des modifications des coûts d'un projet. Ces événements sont généralement imprévisibles et concernent, par exemple, les guerres, les tremblements de terre, l'instabilité politique et économique ou encore bien d'autres cas. Si ces événements venaient à se produire, ils causeraient une augmentation des coûts. Cependant, ces cas de force majeure ne surviennent que très rarement et il est donc difficile d'en tenir compte pour les estimations et le provisionnement (Europe, 2012 : 14).

3.3.3. Comment ces coûts nucléaires sont-ils estimés dans les autres pays ?

Comme nous avons pu le constater, l'estimation des coûts n'est pas chose aisée puisqu'il existe énormément d'éléments à prendre en compte et cela n'est pas totalement réalisable. De plus, les méthodes peuvent varier d'un pays à l'autre et c'est ce que nous allons voir dans la partie suivante. En effet, en fonction des facteurs dont les pays tiennent compte, les

estimations peuvent varier⁹⁹ et il convient donc d'en comprendre les causes afin d'avancer dans nos recherches.

Les estimations qui ont été faites par les Etats membres sont assez différentes. Cela peut être dû aux incertitudes qui résident dans les données de coûts. En effet, chaque pays communique sur ces données mais il est difficile d'en faire une estimation parfaitement juste et le degré de prudence va donc fortement impacter les estimations. Par exemple, alors que La France, la Suède et la Finlande estiment ces coûts entre 250 et 350 millions d'euros par gigawatt de capacité de production, L'Allemagne et le Royaume-Uni prévoient des chiffres plus élevés avec respectivement des coûts de 1,4 et 2,7 milliards d'euros (A. Polfliet et al., 2018 : 16). Cette estimation assez basse peut, par exemple en Suède, s'expliquer par le fait qu'un système de transport et un site adapté existent déjà pour les déchets d'activité faible et moyenne (S. Pettersson, 1999 : 47). En réalité, ces coûts peuvent également varier en fonction du type de réacteur et de sa puissance, des approches en matière de réglementation et de programmation, ou encore des coûts d'élimination des déchets (S. Rémont, R. Masson et J. Gosset, 1998). Selon une étude réalisée par l'OCDE en 2016¹⁰⁰ sur les Etats-Unis, les coûts seront plus importants pour les unités moins puissantes puisque, pour les unités inférieures ou égales à 550 Mwe, ces coûts sont estimés entre 0,80 et 0,92 milliard d'euros par GWe alors que, pour les unités de plus de 1100 Mwe, les coûts sont estimés entre 0,35 et 0,59 milliard d'euros par GWe (A. Polfliet et al., 2018 : 14). Les estimations peuvent également dépendre de la méthode utilisée. Par exemple, nous avons vu plus haut qu'il était possible de déterminer ces coûts en extrapolant à partir d'une centrale et c'est ce que la France a décidé de faire. La politique et la stratégie de démantèlement, ainsi que la durée s'y attachant, sont également des facteurs importants lorsqu'on estime les coûts totaux.

Au Royaume-Uni, la provision prise en charge par le gouvernement s'élèverait à 187 milliards d'euros pour le démantèlement et la gestion des déchets nucléaires, sachant que ce montant représente les deux tiers du coût total. Celle-ci est actualisée sur 120 ans par le gouvernement britannique (Gouvernement britannique, 2019)¹⁰¹. Cette longue période d'actualisation rend

⁹⁹ Ces chiffres varient parfois grandement d'un pays à l'autre.

¹⁰⁰ Rapport de l'OCDE sur les données de l'Energie Nucléaire : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2016/7300-ned-2016.pdf>

¹⁰¹ *Nuclear Provision: the cost of cleaning up Britain's historic nuclear sites* : <https://www.gov.uk/government/publications/nuclear-provision-explaining-the-cost-of-cleaning-up-britains-nuclear-legacy/nuclear-provision-explaining-the-cost-of-cleaning-up-britains-nuclear-legacy>

les coûts prévus bien plus élevés que dans les autres pays. Cette durée est due à la stratégie de démantèlement choisie par le Royaume-Uni qui consiste à ajourner pendant environ 120 ans le démantèlement, tout en confinant en sûreté l'installation à la suite de l'évacuation du combustible et d'autres équipements (OCDE, 2006 : 39). De plus, c'est une fourchette de chiffres possibles qui est prise en considération et qui est mise à jour tous les ans. En effet, la période étant très longue, il est très probable que des changements surviennent au niveau de la politique gouvernementale, de la situation économique et des problèmes environnementaux. Ces changements peuvent avoir un impact sur les prévisions (Gouvernement britannique, 2018). En ce qui concerne les organisations responsables, on retrouve la NDA¹⁰² qui est propriétaire des sites en lieu et place du gouvernement (Ambassade de France au Royaume-Uni, 2006 : 4). La NDA est un organisme public exécutif non-ministériel qui est parrainé par le Département des affaires, de l'énergie et de la stratégie industrielle, et soutenu par d'autres agences et organismes publics (Gouvernement Britannique, 2018). La Société des licences, quant à elle, est en charge de la réalisation des travaux et travaille donc pour la NDA. Pour ce qui est des coûts, le gouvernement prend en charge deux tiers de ceux-ci alors que le reste est tiré d'activités commerciales de la NDA (OCDE, 2003).

En France, l'estimation qui a été faite par EDF donne un coût d'environ 75 milliards d'euros réparti sur plusieurs décennies. Cette estimation, comme nous l'avons dit ci-dessus, a été réalisée en se basant sur une seule centrale grâce à laquelle on évalue ensuite le coût total pour tout le parc nucléaire français (Challenges, 2017). Cependant, cette méthode n'est pas réaliste car chaque réacteur a une histoire et les différents éléments s'y attachant peuvent faire varier les coûts significativement (A. Gonzague, 2017). De plus, EDF a placé une partie de ses provisions dans des comptes en banque et compte sur les intérêts pour réunir la somme totale. En cas d'obligation de démantèlement avant la date initialement prévue, EDF ne pourrait donc pas compter sur une partie de ces intérêts (M. Descamps, 2018). En France, les fonds de démantèlement et ceux pour la gestion des déchets sont séparés et ces montants se trouvent dans les comptes des producteurs. Ils ne font donc pas appel à un fonds externe pour provisionner. Cela peut poser un problème dans le sens où les estimations de coûts qui sont faites par les exploitants sont souvent inférieures à celles effectuées par l'ANDRA¹⁰³. Les

¹⁰² Nuclear Decommissioning Authority.

¹⁰³ Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs.

producteurs peuvent donc se retrouver redevables de plusieurs centaines de millions d'euros car ils n'avaient pas prévu pareille somme dans leurs livres comptables (A. Polfliet et al., 2018 : 23). Les estimations de coûts réalisées en France dépendent également du lieu de stockage définitif des déchets radioactifs car leur enfouissement nécessite un site adapté et une bonne exploitation de ce dernier. En effet, le site de Bure a été choisi comme le seul site de stockage en couches géologiques profondes mais cela nécessite la construction d'un site. En 2014, l'ANDRA avait évalué le coût total de la construction de ce site et de son utilisation à 34,5 milliards d'euros mais les producteurs avaient fait des contre-propositions à hauteur de 20 milliards d'euros (A. Polfliet et al., 2018 : 23). La ministre de l'Écologie et du Développement durable avait fini par fixer ce montant à 25 milliards d'euros dans un arrêté du 15 janvier 2016¹⁰⁴. Cependant, les producteurs n'avaient pas anticipé ce montant dans leurs livres comptables et étaient donc redevables de plusieurs centaines de millions d'euros. De plus, l'ASN juge même que l'estimation de l'ANDRA est sous-estimée. Cela reflète donc bien les divergences qui peuvent exister entre les différents protagonistes concernant les estimations puisque ceux-ci ont tous des priorités différentes. De plus, ce projet de stockage des déchets nucléaires en couches géologiques ne fait pas l'unanimité, c'est par exemple le cas de Ségolène Royal qui, en 2015, avait déclaré qu'elle n'était pas favorable à cette option (T. Toussaint, 2015). Cependant, il n'existe pas à l'heure actuelle d'autres techniques pour le retraitement complet de matériaux irradiés. Néanmoins, le 15 mai 2019, l'IRSN avait remis un rapport à la Commission nationale du débat public au sein duquel cet institut présentait les solutions alternatives à cet enfouissement en couche géologique que proposait le projet Cigéo à Bure (E. Massemin, 2019). A nouveau, ces débats quant au lieu de stockage des déchets mènent à une situation où il est difficile de savoir ce qui sera fait de ces déchets. Cela rend l'estimation des coûts hasardeuse puisque les choses ne sont pas encore clairement établies. Cette question n'est pas uniquement sujette à débat en France. En effet, lors de l'entretien avec Monsieur Cogolati, nous avons évoqué le problème que suscitait le stockage des déchets en Belgique car notre pays ne possède aucune solution adoptée pour le long terme. De plus, il a précisé que les piscines de stockage des déchets radioactifs arrivaient à saturation et

¹⁰⁴ Arrêté relatif au coût objectif afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (2016). *Droit Français*, 17 janvier 2016. En ligne ; <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031845115&dateTexte=&categorieLien=id>

qu'Engie aimerait construire un nouveau site mais les demandes de permis parlent de l'année 2100. On peut donc se rendre compte que cette question suscite de nombreuses réflexions et n'est toujours pas élucidée malgré les nombreuses discussions à son sujet¹⁰⁵.

On peut également s'apercevoir ici, grâce à cet exemple lié à la construction d'un site, que la méthode consistant à détenir les provisions dans les livres comptables des producteurs peut s'avérer problématique puisque ces derniers ont tendance à sous-estimer. De plus, ces estimations restent difficiles à réaliser puisqu'elles dépendent de nombreux facteurs comme c'est le cas ici avec la stratégie utilisée et le coût de cette dernière. La méthode d'estimation en France pose également un problème puisque l'extrapolation sur base d'une centrale n'est pas assez réaliste.

En Allemagne, le coût du stockage joue également un rôle important dans l'estimation des coûts vu le défi qu'il représente (M. Buser et W. Wildi, 2018 : 1-4). Une prime de risque de 35% a donc été ajoutée au coût qui était initialement prévu à cet effet. Concernant la durée d'élimination, elle est évaluée à 80 années, ce qui signifie que l'inflation et l'augmentation des coûts logistiques doivent être prises en compte (E. Cantillon, 2016 : 16). Le montant qui a été retenu est donc de 4,7 milliards par réacteur en Allemagne (E. Cantillon, 2016 : 14). Le taux d'actualisation, quant à lui, a été fixé à 4,58%, l'équivalent du rendement attendu des emprunts d'Etat allemands à long terme (OCDE, 2011). Nous reviendrons plus loin sur la gestion de ce fonds allemand. Une autre particularité de la méthode d'estimation de l'Allemagne est qu'elle utilise, au même titre que d'autres pays tels que la France et le Royaume-Uni, un taux d'actualisation social qui s'applique à l'évaluation des décisions publiques. Ce taux est alors inférieur à celui qui aurait été pris pour le secteur privé et cela réduit la préférence pour le court terme (V. Paternotte, 2018 : 3). Nous allons voir plus en détail l'importance de ce taux d'actualisation pour les estimations des provisions.

3.3.4. Qu'en est-il du taux d'actualisation ?

Le taux d'actualisation joue un rôle important dans le calcul des provisions nucléaires puisqu'il est nécessaire pour évaluer la valeur en euros d'aujourd'hui des dépenses futures. Au plus ce taux sera élevé, au moins le montant des provisions sera élevé (E. Cantillon, 2016¹⁰⁶). Il existe deux types de taux d'actualisation : les taux d'actualisation réel et nominal. Le premier sert à

¹⁰⁵ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

¹⁰⁶ Etude réalisée par Estelle Cantillon, chercheuse de la Solvay Business School, à la demande d'Ecolo.

exprimer les dépenses futures en euros d'aujourd'hui alors que le second exprime les dépenses futures en euros courants et comprend donc l'inflation. Le taux d'actualisation permet de prendre en compte le long terme dans le calcul économique (V. Paternotte, 2018). En effet, plus l'horizon de temps est élevé, moins le montant des provisions sera élevé en actualisant¹⁰⁷. Ce taux d'actualisation est censé refléter au mieux le rendement moyen des placements et c'est grâce à cela qu'on va pouvoir calculer les provisions. Cependant, dans le cas des provisions nucléaires, toutes les dépenses n'auront pas lieu au même moment et il est donc nécessaire de tenir compte de cela dans le calcul.

En Belgique, depuis 2013, le taux d'actualisation nominal a été fixé à 4,8% ce qui représente un taux réel de 2,8% puisqu'une inflation de 2% est utilisée pour traduire les euros courants en euros d'aujourd'hui. Des différences entre les rendements observés et les rendements prévus pourraient provoquer des sous-évaluations importantes du fonds¹⁰⁸. Comme dit précédemment, ce taux représente le taux de rendement moyen annuel de placements considérés comme « de bon père de famille »¹⁰⁹. La période qui est prise en compte s'étale jusque 2049 puisqu'à cette date, Synatom prévoit de ne plus avoir aucune dépense à effectuer (ONDRAF, 2013 : 59). Cependant, ce taux peut paraître très élevé¹¹⁰ lorsqu'on sait que la BNB a indiqué que le taux nominal garanti pour les assurances de vie de plus de 8 ans devait être redescendu à 1,5% (Belga, 2015). En effet, si l'on tient compte de l'inflation, les taux réels d'actualisation sont évalués entre -0,2% et 0,9% (E. Cantillon, 2016). De plus, on peut s'apercevoir que si l'on tenait compte des prévisions de croissance à long terme de l'OCDE comme taux de rendement moyens réels, les provisions actuelles ne seraient pas suffisantes pour assurer la couverture des coûts de démantèlement. Il s'avère même qu'en prenant en compte un taux réel similaire à celui pour les assurances-vie¹¹¹, le déficit pourrait être chiffré à plusieurs milliards d'euros selon le montant effectif du démantèlement en 2025¹¹² (E. Cantillon, 2016).

Deux alternatives concernant ces taux d'actualisation pourraient s'avérer nécessaires afin que le calcul de provisions colle au mieux à la réalité. Tout d'abord, un taux d'actualisation

¹⁰⁷ Voir annexe 5.

¹⁰⁸ Voir annexe 12.

¹⁰⁹ Le « bon père de famille » est censé éviter les placements à risques.

¹¹⁰ Voir annexe 6.

¹¹¹ Des taux compris entre 0% et 1%.

¹¹² Voir annexe 9, 10, 11, 12.

décroissant permettrait de tenir compte des incertitudes entourant le taux d'actualisation tel qu'il est abordé dans l'approche comptable actuelle (J-P. Terreaux, 2008 : 467-477). En effet, étant donné que l'horizon temporel est très élevé dans le cas du démantèlement des installations nucléaires, l'incertitude l'est également en ce qui concerne le rendement des actifs. Il serait donc nécessaire que le taux d'actualisation soit ajusté afin que « *les provisions ne soient pas égales à la valeur actualisée des dépenses futures mais à la valeur actualisée attendue de ces dépenses* » (E. Cantillon, 2016)¹¹³. D'un autre côté, une approche probabiliste pourrait garantir la suffisance des provisions. Cette approche considère que, au vu de l'inévitabilité des dépenses liées au démantèlement, les provisions nécessitent une approche beaucoup plus prudente afin que le contribuable belge n'ait pas à régler la note comme ce fut le cas pour les déchets radioactifs d'un cyclotron à usage médical dans les années '80¹¹⁴. Cette possibilité permet de rendre compte des incertitudes entourant la croissance économique directement sur le taux d'actualisation (Direction Générale du Trésor et de la Politique Economique, 2005). De manière générale, la norme de prudence implique que les entreprises font des provisions pour couvrir *en moyenne* les dépenses futures. Cependant, dans notre cas, il serait nécessaire que les provisions couvrent ces dépenses *avec haute probabilité* (G. Corriveau et al., 2012 : 312-313). Cette deuxième approche colle assez bien avec l'esprit de la loi car l'objectif principal est de responsabiliser Electrabel et cette méthode permet de traiter la question du rendement et des actifs sans que de nouvelles règles doivent être fixées pour ces derniers. Cette notion de prudence est primordiale pour s'assurer un bon provisionnement du fonds de démantèlement des installations nucléaires.

En ce qui concerne le taux d'actualisation décroissant, il existe un taux qui suscite beaucoup de recherches : le taux d'actualisation social. Ce dernier est déterminé en tenant compte du niveau de redistribution intergénérationnelle qui est souhaité dans le pays. Cela signifie que les pays vouant plus d'importance aux générations futures fixeront un taux d'actualisation plus bas (E. Cantillon, 2016). Ce taux est d'application pour tous les investissements publics afin d'assurer une certaine cohérence dans les prises de décision (J. Benhaim, 1993 : 125). De nombreux pays ont déjà adopté ce type de taux tels que l'Allemagne, la France ou le Royaume-Uni. De plus, ce taux d'actualisation social signifie qu'il est inférieur à celui qui aurait été pris

¹¹³ Etude réalisée par Estelle Cantillon, chercheuse de la Solvay Business School, à la demande d'Ecolo : <http://ecantill.ulb.be/ecantillon/uploads/Taux-d-actualisation-pour-provisions-nucl%C3%A9aires-final.pdf>

¹¹⁴ Voir interview de Monsieur Samuel Cogolati (voir annexe 1).

en compte dans le secteur privé. Cela mène à une réduction de la préférence pour le court terme (V. Paternotte, 2018).

Nous pouvons donc nous apercevoir qu'un taux d'actualisation moins élevé pourrait s'avérer primordial afin d'éviter qu'un fonds de démantèlement des installations nucléaires ne soit sous provisionné. En effet, un taux plus bas signifierait des attentes plus prudentes quant aux rendements potentiels des actifs car ceux-ci sont sujets à de nombreuses incertitudes, surtout au vu de l'horizon de temps dont il est question pour le démantèlement. De plus, lorsqu'on analyse les rendements qui sont attendus d'autres actifs, on remarque que le taux d'actualisation pour le démantèlement est exagérément trop optimiste et cela peut déboucher sur un sous-provisionnement du fonds. Monsieur Cogolati, qui est en charge de ce dossier, était totalement d'accord sur ce point. Il relevait lui aussi le fait que ce taux d'actualisation était l'une des grandes questions et qu'il était nécessaire de prendre en considération le « worst case scenario », autrement dit l'approche la plus prudente possible. Il a d'ailleurs prévu de demander d'actualiser l'étude qui avait été réalisée par Estelle Cantillon car même ces chiffres-là ne sont plus corrects alors que cette étude n'a que trois ans¹¹⁵.

3.3.5. Quelles sont les recommandations qui pourraient être faites concernant le mécanisme d'évaluation régulière des coûts nucléaires ?

Les facteurs de coûts sont en proie à des changements fréquents et des réévaluations régulières seraient donc nécessaires afin que les estimations reflètent au mieux la réalité. Pour commencer, lors de la demande d'autorisation de création et d'exploitation, les responsables financiers devraient être obligés de mettre en place un plan de déclassement. Celui-ci devrait ensuite être revu régulièrement afin d'être à jour et remplacé par un plan de déclassement final lorsque la mise à l'arrêt définitive approche. En effet, l'obligation relative aux coûts de démantèlement ne survient que tard dans le processus et la notion d'arrêt définitif peut être interprétée de plusieurs manières différentes. Pour le moment, aucun suivi de l'évolution des coûts de démantèlement dans le temps n'est prévu dans le cadre légal. Il serait judicieux que l'obligation d'estimer régulièrement les coûts de démantèlement soit introduite dans le cadre légal et que ces estimations soient contrôlées par l'ONDRAF et l'AFCN (ONDRAF, 2018 : 277).

De plus, le déclassement peut prendre de nombreuses années et les facteurs de coûts peuvent donc encore changer durant cette période (Cour des comptes européenne, 2017). Une

¹¹⁵ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

révision du plan final de déclasséement pourrait donc s'avérer utile afin de modifier en conséquence les provisions si cela s'avère nécessaire (ONDRAF, 2018 : 277-278).

L'ONDRAF se montre en faveur d'un plan de déclasséement initial qui contiendrait des informations sur l'évaluation des déchets mais également sur les estimations qui sont faites des coûts de déclasséement à l'origine. Le volet financement aurait son importance puisqu'il expliquerait la manière dont les provisions sont constituées et les actifs qui sont dédiés à la couverture des coûts de déclasséement. C'est surtout ce plan qui ferait l'objet de réévaluations régulières afin de concorder avec les estimations les plus récentes. L'ONDRAF préconise des réévaluations au moins tous les trois ans (ONDRAF, 2018 : 277).

Le plan de déclasséement final ne serait mis en place que trois ans avant l'arrêt définitif d'une centrale nucléaire. Celui-ci viendrait remplacer le plan initial en proposant des estimations à nouveau mises à jour. Cela permettrait de comparer ces estimations avec les montants déjà provisionnés durant la période d'activité de la centrale. Cette comparaison permettrait également de proposer un plan pour assurer la suffisance des moyens financiers (ONDRAF, 2018 : 278). De plus, ce plan de déclasséement final devrait également faire l'objet de révisions régulières tout au long du déclasséement et le cadre réglementaire devrait alors prévoir la mise en place d'un système de reporting dans le but de renforcer le contrôle institutionnel. Grâce à ce reporting, on pourrait connaître l'avancée des activités et contrôler le suivi des budgets annuels afin d'adapter les provisions si nécessaire.

De plus, il serait nécessaire qu'à un moment donné, les conditions entourant le démantèlement soient fixées et qu'elles ne subissent plus de changements, sauf dans le cas où il n'y aurait pas le choix. En effet, lorsqu'on se rend compte que les débats continuent à propos du stockage des déchets radioactifs et qu'il n'existe toujours pas de dispositions claires à ce sujet, on comprend tout de suite la difficulté à estimer les coûts qui en ressort. En effet, pour pouvoir fournir des estimations au plus proches de la réalité permettant aux exploitants de provisionner les montants appropriés, les responsables de ces estimations ont besoin de pouvoir connaître les différents paramètres. Bien qu'il ne faille pas perdre de vue que des changements surviendront d'office, par exemple dus à des avancées technologiques, les estimations ont besoin de réduire au maximum les incertitudes quand cela est réalisable. Une approche prudente sera toujours préférable pour éviter que les fonds soient sous-

provisionnés, c'est pourquoi une durée d'actualisation plus longue, comme c'est le cas au Royaume-Uni, devrait être privilégiée.

Nous nous sommes donc penchés sur les estimations de coûts qui étaient faites en Belgique et à l'étranger, et sur les facteurs pouvant influencer ces calculs au cours du temps. Nous avons également avancé des pistes de solutions concernant les méthodes d'estimations des coûts. Nous allons désormais voir ce qu'il en est concrètement au niveau de l'évaluation de la suffisance des provisions qui est faite pour la Belgique tout en essayant de comprendre les raisons qui pourraient amener à la non-suffisance des provisions.

3.4. Concrètement, le montant provisionné est-il suffisant ?

Nous avons vu qu'il était possible que les facteurs de coût subissent des changements et ces derniers pourraient mener à des estimations initiales trop basses. Etant donné le fait que cette sous-estimation peut déboucher sur des réévaluations à la hausse des coûts nucléaires totaux, nous allons analyser plus en détails ce qu'il en est concrètement concernant la suffisance des provisions en Belgique. En effet, tous les cinq ans, l'ONDRAF publie un rapport d'inventaire des passifs nucléaires afin d'éviter que de nouveaux passifs nucléaires apparaissent. Cette mission lui a été confiée par l'article 9 de la loi-programme du 12 décembre 1997¹¹⁶ et se situe dans la continuité de son rôle lié à la gestion durable des déchets radioactifs.

3.4.1. Quelle évaluation de la suffisance des provisions faisait l'ONDRAF dans son dernier rapport en 2018 ?

Dans le quatrième rapport de l'ONDRAF¹¹⁷, la suffisance des provisions y est discutée. Ce rapport indique qu'il existe un statu quo, concernant le fait que les producteurs provisionnent ou pas, par rapport à l'évaluation de l'inventaire précédent. En effet, l'entière responsabilité financière des sites de classe 1 constitue bel et bien des provisions dans le but de couvrir les coûts nucléaires et ces provisions sont suffisantes selon cet organisme (ONDRAF, 2018 : 171-172). Nous vivons dans un contexte économique et financier changeant, les incertitudes n'en sont donc que plus nombreuses, ce qui rend l'estimation des coûts

¹¹⁶ Loi-programme portant des dispositions diverses (1997). *Moniteur belge*, 18 décembre, p. 34132. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=fr&caller=summary&pub_date=97-12-18&numac=1997021410

¹¹⁷ Quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 2013-2017 : <https://www.ondraf.be/quatrieme-rapport-dinventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-de-londraf-sa-tutelle-p%C3%A9riode-2013-2017>

nucléaires très compliquée. Pour certains risques, il n'est pas possible d'avancer des données chiffrées et ceux-ci n'apparaissent donc pas dans l'évaluation des passifs nucléaires potentiels : « *ceux-ci donnent une vision trop optimiste de la suffisance de la couverture des coûts nucléaires* » (ONDRAF, 2018 : 247).

Comme nous l'avons dit, les différents coûts peuvent varier au cours du temps et c'est pourquoi des réévaluations sont nécessaires afin de s'assurer que les provisions sont toujours suffisantes pour couvrir l'entièreté des coûts (Institut Montaigne, 2016 : 137). Par exemple, en 2018, l'ONDRAF a décidé de réévaluer le prix de revient du stockage écologique des déchets hautement radioactifs et/ou à vie longue. Cela faisait suite à des doutes venant de l'AFCN¹¹⁸ quant au stockage définitif de ces déchets dans la couche argileuse de Boom. En effet, à l'origine, celle-ci est devenue la référence uniquement parce qu'elle était disponible et sous le centre de recherche de Mol (A. Brunnengraber, M. Rosaria Di Nucci, A. Isidoro Losada, L. Mez et M. Schreurs, 2015). À la suite de réévaluations prenant en compte des autres couches d'argile comme celle d'Ypres, bien plus profonde que celle de Boom, l'ONDRAF a pu se rendre compte des potentiels manquements puisque dans ces autres endroits, rien que le coût du stockage écologique représenterait plus de dix milliards d'euros (C. Scharff, 2018). Ce manquement a fait l'objet d'une question parlementaire commune de Jean-Marc Nollet, Karine Lalieux et Bert Wallants et c'est Madame Marghem, elle-même, qui a admis qu'une réévaluation de la suffisance des provisions était nécessaire (2018)¹¹⁹.

Dans la partie ci-dessus, nous avons principalement analysé le quatrième et dernier rapport d'inventaire rendu par l'ONDRAF mais il est également important de s'attarder sur les rapports précédant celui-ci afin d'analyser la manière dont la suffisance des provisions y était évaluée. En effet, il serait possible de tirer des enseignements en cas d'insuffisance constante des provisions nucléaires. Cette insuffisance de provisions pourrait être directement liée à des estimations incorrectes lors des inventaires précédents. En effet, en cas de réévaluation à la hausse du coût nucléaire lors de chaque nouvel inventaire, cela semble logique que les

¹¹⁸ Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire.

¹¹⁹ Compte Rendu Analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Éducation, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM (915), C.R. (2017-2018), séance du 6 juin 2018. En ligne : <https://www.lachambre.be/doc/CCRA/pdf/54/ac915.pdf>

provisions ne soient pas suffisantes puisque les exploitants provisionnent selon les estimations de coûts faites au préalable¹²⁰.

3.4.2. Quelles évaluations de la suffisance des provisions étaient faites par l'ONDRAF dans les trois premiers rapports d'inventaire ?

Dans son premier rapport quinquennal lié à la période allant de 1998 à 2002¹²¹, l'ONDRAF dressait l'inventaire des installations et sites sur le territoire belge contenant des substances radioactives. Ce rapport contenait également une évaluation de la suffisance des moyens financiers mais ne rentrait pas encore totalement dans les détails. Son but était surtout de mettre en lumière certains points faibles qui étaient susceptibles d'altérer la disponibilité et la suffisance de ces provisions. Dans ce premier rapport, l'ONDRAF proposait donc des recommandations qui avaient pour but de diminuer le passif nucléaire potentiel et de constituer des provisions suffisantes lors de la période suivante. En effet, grâce aux informations fournies par les exploitants, l'organisme avait déjà pu constater que le coût nucléaire n'était couvert qu'à 84% répartis entre des provisions existantes (50%) et des provisions prévues dans le cadre d'un mécanisme de financement existant (34%). Au moment de publier son premier rapport, l'ONDRAF constatait donc un passif nucléaire potentiel de 16%. Ce coût nucléaire total était évalué à 5,6 milliards d'euros par l'ONDRAF (ONDRAF, 2003 : 5). Cependant, il ne faut pas perdre de vue que ce rapport avait été publié avant la mise en place de la loi du 11 avril 2003 et que les provisions n'étaient donc pas encore détenues par Synatom. A cette époque, les exploitants étaient donc chargés de constituer des provisions eux-mêmes.

Pour la période allant de 2003 à 2007¹²², l'Organisme avait rapporté que la plupart des responsables financiers des sites de classe I constituaient bel et bien des provisions mais que seule une petite partie des responsables financiers des sites de classe II et III le faisaient. En ce qui concernait les responsables financiers des sites de classe I, l'ONDRAF avait évalué le montant du passif nucléaire potentiel à 204,43 millions d'euros. Pour le passif nucléaire

¹²⁰ Voir annexe 4 (évolution des provisions).

¹²¹ Premier rapport quinquennal de l'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 1998-2002 :

<https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/Dossier%20d%27information%20monitoring%20territoire%20belge%201998-2002.pdf>

¹²² Deuxième rapport d'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 2003-2007 :

<https://www.ondraf.be/synthese-inventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-r%C3%A9pertori%C3%A9s-par-londraf-durant-la-p%C3%A9riode-2003-2007>

potentiel lié aux sites de classe II, le montant était évalué à 29,46 millions d'euros alors qu'aucun passif nucléaire potentiel n'était associé aux sites de classe III. Les responsables financiers de ces deux types de sites avaient pour habitude de mettre leurs coûts de gestion des matériaux radioactifs et de déclassement à charge de leur budget annuel de fonctionnement. L'ONDRAF considérait donc, dans son deuxième rapport, que les provisions constituées n'étaient pas suffisantes mais nous pouvons également voir que cela était en partie dû à une réévaluation à la hausse du coût nucléaire total. En effet, alors que ce coût était évalué à 5,6 milliards d'euros lors de la période précédente, la nouvelle estimation du coût nucléaire total s'élevait à 7930,30 millions d'euros lors du deuxième rapport d'inventaire. Cette augmentation du coût nucléaire pouvait être expliquée par plusieurs raisons telles que la prise en compte par Electrabel du coût de la phase post-opérationnelle dans le calcul du coût de déclassement, l'augmentation du stock de combustibles irradiés dus aux années supplémentaires d'exploitation, l'augmentation globale des coûts de déclassement de certains sites, la prise en compte des coûts estimés pour la gestion active de certains sites et la non prise en compte du coût de la gestion des déchets historiques du passif technique BP. Nous pouvons donc y voir là un sous-provisionnement qui pourrait être en partie lié à une sous-estimation initiale des montants à provisionner (ONDRAF, 2007 : 17-19).

Dans son troisième rapport pour la période de 2008 à 2012, l'ONDRAF constatait à nouveau que tous les responsables financiers des sites de classe I provisionnaient pour la couverture des coûts nucléaires. Cependant, l'Organisme avait pu remarquer que les provisions déjà constituées et celles prévues couvraient une majeure partie des coûts puisque le passif nucléaire potentiel pour ces sites de classe I ne s'élevait plus qu'à 13,5 millions d'euros. Quant au passif nucléaire potentiel total pour tous les sites, il n'était plus évalué qu'à 135 millions d'euros. Cependant, le coût nucléaire total avait subi une réévaluation à la hausse en passant de 7930,3 millions d'euros à 10947,9 millions d'euros d'après ce nouvel inventaire. Ces réévaluations sont souvent sujettes à débats au sein de la Chambre des représentants sur base des recommandations que fournit l'ONDRAF à chacun de ses rapports¹²³. Cette augmentation était expliquée par l'augmentation des tarifs de prise en charge des déchets radioactifs, l'évolution des coûts unitaires des techniques de mesures radiologiques, de décontamination,

¹²³ Compte Rendu Analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM (915), C.R. (2017-2018), séance du 6 juin 2018.

de démantèlement, de recyclage et de libération de matériaux, l'augmentation de la quantité de combustibles irradiés dus aux années supplémentaires d'exploitation et la prise en compte de postes de coûts non considérés lors du précédent inventaire (ONDRAF, 2013 : 18-19).

Le dernier inventaire a également démontré la constante réévaluation à la hausse du coût nucléaire total puisque ce montant s'élève donc désormais à 15107 millions d'euros pour l'ensemble des sites qui sont listés dans le répertoire (ONDRAF, 2018 : 4)¹²⁴.

Grâce à ces analyses des différents rapports quinquennaux rendus par l'ONDRAF, nous avons pu nous rendre compte que le coût nucléaire total subissait une réévaluation à la hausse lors de chaque rapport. Cela pourrait être expliqué par des sous-estimations régulières des coûts dues au fait que ces derniers sont susceptibles de changer au cours du temps¹²⁵. Ces mauvaises estimations peuvent déboucher sur la création d'un passif nucléaire, ce qui signifierait que les coûts devraient être supportés par les générations futures et cela n'est pas souhaitable. Cependant, nous pouvons également constater que ce passif nucléaire a tendance à se résorber au fil des inventaires puisque celui-ci ne s'élève plus qu'à 110 millions d'euros lors du dernier inventaire et que cela correspond donc à un taux global de couverture des coûts nucléaires de 99%. Lorsqu'on sait que ce taux était évalué à 84% lors du premier inventaire, cela représente donc tout de même une belle progression. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue que, dans un contexte économique et financier changeant, il réside toujours des incertitudes dans ces estimations des coûts. C'est la raison pour laquelle certains risques ne peuvent pas être chiffrés et ces derniers n'apparaissent donc pas dans l'évaluation des passifs nucléaires potentiels. La vision que nous avons de la suffisance des provisions pourrait donc s'avérer trop optimiste.

Grâce à ces rapports, l'ONDRAF fait donc un compte-rendu de la situation des provisions nucléaires mais cet organisme n'est pas responsable du contrôle de ces dernières. En effet, son rôle est plutôt consultatif mais il ne possède aucun pouvoir de décision. L'ONDRAF n'est pas responsable de la surveillance de l'affectation des provisions. Cependant, les inventaires qu'il dresse peuvent servir aux autres instances. En effet, nous allons désormais voir quelle est l'instance qui est responsable de la suffisance de ces provisions.

¹²⁴ Quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires de l'ONDRAF à sa tutelle pour la période 2013-2017.

¹²⁵ Voir annexe 4 (évolution des provisions).

3.4.3. Quelle instance est responsable du contrôle de la suffisance de ces provisions ?

3.4.3.1. Quel rôle joue actuellement la Commission des provisions nucléaires ?

La CPN¹²⁶ est l'organe compétent en matière d'avis et de contrôle de la constitution, ainsi que de la gestion, des provisions nécessaires au démantèlement des centrales. Il en va de même pour la gestion des matières fissiles irradiées (SPF Economie, 2019)¹²⁷. Cette commission est donc chargée de s'assurer que les provisions existent, sont suffisantes et disponibles. C'est également à la suite de cette loi du 11 avril 2003 qu'elle a été créée. Cependant, de nouvelles lois sont venues compléter et modifier cette dernière afin d'octroyer de nouvelles tâches à cette commission, notamment celle du 25 avril 2007¹²⁸ et du 26 mars 2014¹²⁹. Cette commission va donc être chargée de réévaluer les provisions afin de s'assurer que celles-ci sont toujours suffisantes en tenant compte des changements dans les différents facteurs de coûts. Chaque année, celle-ci remet un rapport au Ministre de l'Énergie avant que ce rapport ne fasse l'objet d'une publicité appropriée (SPF Economie, 2019)¹³⁰. Depuis 2014, cette commission est composée de cinq membres représentant l'Etat belge et de trois autres membres possédant une voix consultative alors qu'auparavant, elle était composée de neuf membres dont trois personnes représentant Synatom. Cependant, il était apparu qu'il était préférable que la société de provisionnement ne siège que comme un membre consultatif et non pas comme un membre effectif (Commission des provisions nucléaires, 2015 : 7).

3.4.3.2. Mais quel rôle pourrait jouer la Commission des provisions nucléaires ?

Nous avons vu qu'il existe un organe qui possède une compétence d'avis et de contrôle à propos du provisionnement et de la gestion des montants qui sont prélevés pour le démantèlement des centrales nucléaires. Cet organe s'appelle donc la Commission des provisions nucléaires. Dans le but d'assurer l'existence, la suffisance et la disponibilité des provisions, il pourrait s'avérer nécessaire de renforcer les attributions de cette commission, ainsi que la manière dont elle contrôle l'adéquation des provisions (SPF Economie, 2019)¹³¹.

¹²⁶ Commission des Provisions Nucléaires.

¹²⁷ *Commission des provisions nucléaires* : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/comites-et-commissions/commission-des-provisions>

¹²⁸ Loi portant des dispositions diverses (IV) (2007). *Moniteur belge*, 8 mai, p. 25103. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2007042538&table_name=loi

¹²⁹ Loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales (2014). *Moniteur belge*, 26 mai, p. 41164. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2014032634

¹³⁰ *Commission des provisions nucléaires* : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/comites-et-commissions/commission-des-provisions>

¹³¹ *Ibidem*.

Le rapportage pourrait s'effectuer de manière plus fréquente et plus rigoureuse car celui-ci est très utile dans l'estimation des coûts. Pour le moment, la fréquence de rapportage n'est que d'une fois par an mais une fréquence d'une fois tous les six mois pourrait en améliorer la justesse. Il serait également nécessaire de structurer la manière dont le rapportage doit s'effectuer, que ce soit au niveau de la forme ou du contenu. Ce rapportage pourrait également contenir une partie sur les méthodes mises en place pour garantir que le calendrier des dépenses soit en adéquation avec l'échéancier des liquidités des actifs correspondants (ONDRAF, 2018 : 284).

Actuellement, le délai qu'a la Commission pour l'évaluation de la suffisance des provisions nucléaires est de 90 jours (Synatom, 2019). Il serait nécessaire qu'elle ait plus de temps pour analyser les documents qui lui sont fournis par Synatom car les différents éléments qui s'y trouvent sont assez complexes et concernent d'énormes montants.

Comme l'ONDRAF l'explique dans ses recommandations, le système des prêts octroyés aux exploitants nucléaires pose un problème. Il serait judicieux que ces conventions fassent d'abord l'objet d'une approbation par la Commission avant d'être discutées entre les deux parties prenantes. Dans le cas où le plafond serait ramené de 75% à 0%, la Commission serait chargée de vérifier que ces conventions respectent les dispositions légales. La CPN serait alors également responsable du suivi de la localisation de ces prêts afin d'assurer une meilleure disponibilité grâce à la transparence des fonds investis (ONDRAF, 2018 : 285). Une meilleure transparence est d'ailleurs demandée par la Commission européenne afin de s'assurer que les ressources financières sont disponibles et suffisantes pour répondre aux futurs coûts des opérations. La Commission européenne, dans un rapport sur l'utilisation des ressources financières liées au démantèlement, invite les Etats membres à fournir un maximum d'informations afin de travailler à la constitution d'un cadre commun. L'objectif final est de parvenir à harmoniser les méthodes de financement au sein de l'Union Européenne. On comprend donc que cette transparence est primordiale (Parlement européen, 2004).

Toujours dans un but de renforcer les pouvoirs de la Commission des provisions nucléaires, celle-ci devrait pouvoir bénéficier de moyens contraignants pour s'assurer que ses décisions soient respectées, notamment au niveau de l'obligation imposée aux exploitants de remédier à un écart entre les moyens financiers estimés et ceux qui sont disponibles. De plus, il ne devrait pas être possible que les décisions prises par la Commission soient suspendues parce

que Synatom s’y oppose. Ce renforcement des pouvoirs de la Commission nécessite des moyens structurels et humains à la hauteur de ses missions (ONDRAF, 2018 : 284-285).

Comme nous l’a indiqué l’une des personnes interviewées, l’Etat belge n’a pas réellement de levier ou de pouvoir coercitif sur l’utilisation finale des provisions alors que cela nécessiterait plus de contrôle étatique. En effet, cette personne considère, à juste titre, que Synatom n’est qu’un détenteur provisoire des provisions nucléaires puisque ces montants sont directement reprêtés, qui plus est à la société-mère. L’Etat belge, même en possédant une action privilégiée au sein de Synatom, n’a qu’une vue sur la manière dont les provisions sont gérées au sein du fonds mais aucun contrôle sur ce qui sera réellement fait des montants une fois situés au sein d’Electrabel. Cela pose donc un gros problème de disponibilité et de traçabilité de cet argent. La Commission des Provisions Nucléaires devrait donc pouvoir bénéficier de plus de pouvoir de contrôle sur Electrabel et pas uniquement sur Synatom¹³².

3.4.4. Quelles autres recommandations pourraient être faites concernant la suffisance des provisions ?

En ce qui concerne l’existence des provisions, l’ONDRAF recommande d’instaurer une obligation de constitution de celles-ci tout en y ajoutant d’autres obligations liées à la sécurisation et à la gestion des moyens financiers. De plus, l’ONDRAF ajoute que ces obligations devraient être proportionnelles à l’importance des coûts nucléaires qui sont supportés par les exploitants (ONDRAF, 2018). Il est également important que ces provisions soient suffisantes. Pour ce faire, il est nécessaire que les paramètres financiers, qui sont utilisés pour déterminer les montants à provisionner, soient soumis à des règles strictes.

Par exemple, comme nous l’avons évoqué plus tôt dans ce travail et comme nous l’a également répété Monsieur Cogolati¹³³, un taux d’actualisation plus prudent pourrait être utilisé en se basant sur un rendement des actifs de couverture tenant compte d’un degré plus élevé de sécurité et de liquidité (L. Stoleru, 1969 : 7-8). En effet, lorsqu’on compare des montant des provisions nécessaires en utilisant différents taux d’actualisation alternatifs, on remarque l’insuffisance des provisions actuelles. Afin d’évaluer les prévisions des taux de rendement moyens réels, il est possible d’utiliser les prévisions de croissance à long terme de

¹³² La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 2).

¹³³ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

l'OCDE. Grâce à cette méthode, on peut se rendre compte que la couverture des coûts de démantèlement ne serait pas suffisante (E. Cantillon, 2016 : 6)¹³⁴.

Il est également nécessaire que le cadre fiscal soit clarifié et cohérent pour chacun des responsables financiers afin de s'assurer que les provisions comptables nucléaires soient suffisantes. Cela passe par une révision régulière des provisions. En effet, il est important que les provisions soient le plus en adéquation possible avec les estimations des coûts nucléaires et celles-ci varient au fil du temps (ONDRAF, 2018 : 277).

3.4.5. Mais ne serait-il pas possible de tenir Engie pour responsable en cas de réserves insuffisantes ?

3.4.5.1. Où en sont les discussions à ce sujet ?

Comme nous l'avons dit, à l'heure actuelle les sociétés mères ne peuvent pas être tenues responsables, mais ne serait-il pas possible de modifier cela afin de disposer de plus de garanties quant à la disponibilité effective et à la suffisance des provisions ? Tout d'abord, afin de remettre les choses dans leur contexte, il est nécessaire de rappeler qu'Electrabel est une filiale à 100% d'Engie depuis 2007 et l'acquisition par GDF SUEZ, l'ancien nom d'Engie, de l'ensemble des parts sociales de l'entreprise (Engie, n.d.).

Actuellement, la loi du 11 avril 2003 ne prévoit pas la possibilité de tenir la société-mère pour responsable en cas de faillite de l'exploitant. Cependant, dans le cas où les provisions ne seraient pas transférées vers un organisme public, cela pourrait s'avérer être une piste intermédiaire intéressante mais cela nécessiterait donc une modification de la loi, comme nous le rappelait Monsieur Cogolati durant notre entretien¹³⁵.

Le fait de tenir responsable Engie, la société mère d'Electrabel, était une des solutions envisagées par le gouvernement mais celle-ci a suscité des critiques (C. Scharff, 2019). En effet, Engie s'est proposée d'elle-même mais elle demandait que certaines concessions soient faites. Un taux d'actualisation ne pouvant plus baisser en-dessous des 3,5% fait partie de celles-ci. Engie souhaitait également que la loi du 11 avril 2003 soit revue afin qu'elle puisse reprendre certains des pouvoirs actuellement entre les mains de la Commission des provisions nucléaires (C. Scharff, 2018). La transparence du fonds logé dans Synatom en aurait donc été détériorée.

¹³⁴ Etude réalisée par Estelle Cantillon, chercheuse de la Solvay Business School, à la demande d'Ecolo (voir annexes 7, 9, 10, 11, 12)

¹³⁵ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

Engie souhaite diminuer son risque sur Electrabel car elle sait que les provisions nucléaires nécessiteront peut-être le rajout de plusieurs milliards d'euros¹³⁶. Par exemple, en cette fin d'année 2019, Electrabel est amenée à verser 2,1 milliards d'euros de provisions supplémentaires car le coût a une fois de plus été revu à la hausse (B. July, 2019). Engie souhaite donc mettre en place une réduction du périmètre d'Electrabel et un cadre strict autour des provisions nucléaires. Ce périmètre resserré signifie qu'Electrabel serait vidée de ses actifs internationaux et même peut-être de la production d'électricité renouvelable. Au début, cette garantie proposée par Engie n'avait pas été très bien reçue par le gouvernement car il souhaitait qu'Electrabel assume ses responsabilités en matière de démantèlement des centrales nucléaires (C. Scharff, 2018). En réalité, Engie proposait donc que la convention tripartite d'origine, entre l'Etat belge, Synatom et Electrabel, devienne quadripartite. Dans ce cas, Engie serait alors responsable de donner une garantie sur les provisions existantes et Electrabel serait chargée de verser les surplus éventuels (C. Scharff, 2018). Le but d'Engie était d'éviter une révision à la baisse du 'credit rating' d'Electrabel car cela aurait diminué les montants pouvant être empruntés à Synatom alors que, dans le cas contraire, Engie aurait pu bénéficier de ces prêts en donnant les garanties nécessaires. De plus, à travers ce remaniement d'Electrabel, Engie souhaitait améliorer le profil de risque du groupe et son niveau de cours de bourse (C. Scharff, 2018).

Le plan d'Engie visant à réduire la taille d'Electrabel et limiter le risque autour des provisions n'a finalement pas été approuvé par le gouvernement. Celui-ci a fini par adopter un avant-projet de loi proposé par la Commission des provisions nucléaires dont le but est de garantir l'existence, la suffisance et la disponibilité des provisions afin d'éviter que les coûts ne se répercutent sur les citoyens belges. Malgré cela, les négociations avec Engie continuent. En effet, toutes ces incertitudes autour du dossier des provisions et des coûts futurs rendent Electrabel embarrassante pour sa société mère, Engie. L'avant-projet de loi¹³⁷, qui est déjà passé au gouvernement (2018), s'articule autour d'un renforcement du rôle du régulateur, d'où plus de pouvoir pour la CPN, l'obligation de donner à la CPN toutes les informations

¹³⁶ Au vu des montants supplémentaires ajoutés à chaque réévaluation, cela paraît évident.

¹³⁷ Avant-projet de loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc.*, exposé des motifs, C.R., 2018-2019.

pouvant altérer les provisions et l'obligation auprès d'Electrabel de donner des garanties en ce qui concerne les montants empruntés (C. Scharff, 2018).

Cependant, comme nous l'avons évoqué, les négociations avec Engie continuent et cela pourrait mener à un « *détricotage de l'avant-projet de loi adopté par le gouvernement* » (C. Scharff, 2018). La CPN perdrait alors du pouvoir en ce qui concerne les opérations de cession ou de transferts d'actifs, de fusion ou de scission. Engie apporterait donc une caution pour garantir les obligations de l'exploitant nucléaire. Il faut cependant préciser que cette solution avait été jugée dangereuse juridiquement parlant puisque Engie est logée à Paris et que son cours de bourse a été divisé par deux ou par trois en dix ans (Les Echos, 2019). Un autre problème réside dans le fait que cette caution ne s'appliquerait que sur les provisions liées à la réglementation actuelle et pas sur celles qui pourraient s'ajouter en cas de changement dans la réglementation. De plus, ces textes, dont il semblerait que les parties discutent, contiennent des dispositions selon lesquelles Engie pourrait organiser le périmètre et la composition du bilan d'Electrabel, il existerait donc un risque qu'Electrabel ne sache pas assumer ses obligations par manque d'actifs.

Cependant, ces discussions ont eu lieu à l'automne 2018 et les choses ont évolué entre temps (Belga, 2019). Le périmètre et les profits d'Electrabel ont fondu et cela suscite de plus en plus d'interrogations quant à sa capacité de financement du démantèlement des centrales et de la gestion des déchets nucléaires. Dans ce contexte, une nouvelle proposition de loi a été déposée à la Chambre, à la fin du mois de mars, dont l'objectif principal est toujours de renforcer les garanties pour les provisions nucléaires. Le projet de Madame Marghem vise à renforcer les pouvoirs de la Commission des provisions nucléaires, notamment concernant les obligations d'informations et un contrôle sur des opérations au sein du groupe Engie. Il est également question d'un remboursement anticipé des prêts si l'un des acteurs venait à ne pas respecter une obligation de contribution ou de provisionnement. Une révision du plafond de 75%, à la hausse ou à la baisse, est également envisagée. Le point important de cette proposition de loi réside dans la garantie d'Engie sur le paiement des provisions nucléaires : celle-ci serait d'application mais sans clause de stabilité réglementaire comme il en avait été question dans certaines discussions (C. Scharff, 2019).

De son côté, l'opposition avait également déposé une proposition de loi via Jean-Marc Nollet et Kristof Calvo (L'Echo, 2019). Celle-ci se basait sur l'avant-projet de loi tout en le rendant

plus strict, notamment au niveau des prêts octroyés par Synatom à sa société mère qui devraient être remboursés intégralement d'ici 2025. De plus, ils souhaitent ajouter une disposition selon laquelle les producteurs d'énergie nucléaire devraient posséder des fonds propres d'un montant égal aux provisions qui seraient nécessaires dans le pire scénario possible, en tenant compte des sommes déjà provisionnées. Selon eux, les fonds devraient également être transférés vers la Banque nationale de Belgique (proposition de loi sur les provisions nucléaires, 2019)¹³⁸. On peut donc constater dans ce dossier Engie que les incitants sont donc à la fois économiques et politiques. Plus récemment, une proposition de loi a également été déposée par Mme Van der Straeten et M. Cogolati, les nouvelles personnes qui suivent ce dossier chez les Verts. Cette nouvelle proposition a comme objectifs de préciser et de modifier le système actuel via « *la transmission, à la Banque nationale de Belgique, du titre de société de provisionnement nucléaire et des provisions nucléaires de Synatom, l'interdiction pour la société de provisionnement nucléaire d'octroyer de nouveaux prêts aux exploitants nucléaires et l'obligation, pour les exploitants nucléaires, de rembourser plus rapidement l'encours des prêts octroyés par la société de provisionnement nucléaire* » (2019)¹³⁹. De plus, cette nouvelle proposition de loi vise également à renforcer le contrôle de l'Etat à travers plus de pouvoir pour la Commission des provisions nucléaires. Cette nouvelle proposition est donc similaire à celle qui avait été déposée par leurs prédécesseurs. Bien que l'option envisagée dans cette nouvelle proposition soit le transfert des provisions vers la Banque Nationale de Belgique, Monsieur Cogolati nous a confiés que l'option de l'ONDRAF pouvait également s'avérer être une piste intéressante¹⁴⁰.

Dans cette partie, on discute sur la possibilité de tenir Engie responsable en cas de réserves insuffisantes. En effet, la pérennité d'Electrabel pose question et il y a donc un risque qu'elle n'ait pas les actifs nécessaires pour assumer ses obligations. Le but étant d'éviter que ces coûts se répercutent sur les citoyens, de nombreuses solutions, dont celle-ci, sont envisagées. Force est de constater que cette solution offre des avantages mais également de nombreuses incertitudes. Les différents partis politiques belges n'ont pas tous le même avis sur la question.

¹³⁸ Proposition de loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc. Parl., C.R., 2018-2019, séance du 20 février 2019, n°3573/001*. En ligne : <https://www.dekamer.be/FLWB/PDF/54/3573/54K3573001.pdf>

¹³⁹ Proposition de loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc. Parl., C.R., 2019-2020, séance du 22 octobre 2019, n°0669/001*. En ligne : <https://www.lachambre.be/FLWB/PDF/55/0669/55K0669001.pdf>

¹⁴⁰ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

Pour comprendre les raisons qui incitent à réfléchir à ce genre de solution, il convient de regarder les comptes d'Electrabel d'un peu plus près.

Nous avons énoncé plusieurs fois le risque que représentait une potentielle faillite d'Electrabel et les répercussions que cela pourrait avoir sur le démantèlement des installations nucléaires. Nous venons également d'aborder la possibilité de tenir Engie responsable en cas de faillite de sa filiale. Si cette éventualité est envisagée, c'est qu'il existe bel et bien un risque que cela se produise. Afin de mieux se rendre compte de la probabilité qu'un tel événement survienne, il convient d'analyser plus en détails la solvabilité d'Electrabel. Etant donné qu'une grande partie des provisions sont prêtées à Electrabel, cet acteur devrait être sûr d'un point de vue de sa solvabilité afin de s'assurer qu'il puisse rembourser ses dettes en temps voulu. En effet, à l'heure actuelle, il n'existe pas d'alternative suffisante en cas de faillite de cet exploitant et c'est pourquoi l'analyse de ses comptes nous a semblé pertinente.

3.4.5.2. Mais pourquoi envisager cette possibilité ? Comment se porte la solvabilité d'Electrabel ?

Tout d'abord, il faut savoir que la solvabilité d'une entreprise représente sa capacité à honorer ses dettes (Tributite, 2015). Pour ce faire, il est possible d'utiliser plusieurs ratios financiers différents et c'est ce que nous allons faire dans cette partie. Grâce à ceux-ci, nous pourrions alors visualiser la capacité d'Electrabel à couvrir ses échéances de court et de long terme. Ce qu'il est important de regarder est son ratio des fonds propres sur le bilan total. Ce ratio nous permet de mieux visualiser la solvabilité d'Electrabel et, plus précisément, sa solidité financière. En effet, plus ce ratio sera élevé, plus on pourra en conclure que l'entreprise est solide financièrement puisque ce ratio nous permet de mettre en évidence la partie du financement des actifs qui est prise en charge par des fonds propres et la partie du financement de ces actifs qui dépend de crédits bancaires et d'autres formes de financement (Bourse des Crédits, n.d.). Celui-ci s'élevait à 41,3% en 2014 et il n'était plus qu'à 35% à la fin de l'année 2017. Cette diminution est due à une réduction de ses fonds propres de 22 à 18 milliards et à une augmentation de ses dettes de 28 à 33 milliards (A. Polfiet et al., 2018 : 36). De manière générale, un ratio inférieur à 20% sera synonyme d'une mauvaise autonomie financière mais cela dépend également du secteur d'activité (T. Clermont, 2019). Le ratio d'Electrabel se situe au-dessus de ce pourcentage mais il ne faudrait pas qu'il diminue encore de trop. Moody's attribue une notation Baa1 à Electrabel ce qui autorise une capacité de prêt maximale mais cette notation est la plus basse le permettant (Moody's, 2019). Cette notation

est attribuée aux obligations qui sont sujettes à un risque de crédit modéré et qui sont considérées comme de qualité moyenne puisqu'elles possèdent des caractéristiques spéculatives.

Cependant, nous avons abordé le fait qu'un autre ratio de solvabilité, émanant d'un accord entre l'Etat belge et Electrabel, prévalait pour le pourcentage de fonds que Synatom est autorisé à prêter aux propriétaires des centrales nucléaires (Loi sur les provisions nucléaires, 2016)¹⁴¹. Celui-ci se calcule en divisant les dettes financières par la somme de ces dettes et des fonds propres. S'il est plus élevé que 65%, la capacité de prêt de Synatom est divisée (A. Polfliet et al., 2018 : 37). Ce n'est pas le cas puisque le ratio d'Electrabel était de 54%¹⁴² en 2017 mais cela représente tout de même une nette augmentation par rapport à 2014 puisque celui-ci ne s'élevait alors qu'à 41,5%¹⁴³ (Electrabel SA, 2018). Comme pour le premier ratio, ceci s'explique par une augmentation de ses dettes et une diminution de ses fonds propres. Il est intéressant de se pencher sur ces dettes financières car ce sont celles qui sont contractées pour le financement des besoins d'exploitation ou des besoins d'investissements. Celles-ci ont donc comme but d'assurer un financement sur du long terme et elles ne seront donc remboursées qu'assez tard. Le fait de vérifier le poids de ces dettes à long terme dans le passif d'Electrabel est également équivoque quant à sa solvabilité. Zero Emission Solutions a obtenu les comptes annuels et ces ratios financiers grâce à Creditsafe (A. Polfliet et al., 2018 : 36).

Toujours dans un but d'analyse de la solvabilité d'Electrabel, il est intéressant de regarder son résultat d'exploitation. Ce dernier est utile pour mesurer la performance de l'activité de l'entreprise puisqu'il ne tient pas compte des éléments financiers, des éléments exceptionnels et de l'impôt sur les sociétés. Ce résultat d'exploitation pourra donc démontrer la capacité de l'entreprise à générer du chiffre d'affaires. Comme on l'obtient en soustrayant les charges d'exploitation aux produits d'exploitation, c'est du compte de résultat dont nous avons besoin (L'Expert-comptable, 2014). En ce qui concerne son résultat d'exploitation pour 2017, il était

¹⁴¹ Loi portant modifications de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2016122504&table_name=loi

¹⁴² Comptes annuels 2017 d'Electrabel : <https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2018/05/comptes-annuels-electrabel-sa-2017-fr.pdf>

¹⁴³ Faits et chiffres 2014 d'Electrabel : https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2016/04/final-activities-report-2014_web_fr-2-1.pdf

de -857 millions d'euros. Cela représente donc une perte et l'activité pourrait donc être considérée comme non rentable puisque ces charges sont supérieures à ses produits. Ceci s'explique par un résultat d'exploitation non récurrent fortement négatif (-812 millions d'euros) qui est en partie dû à une diminution du taux d'actualisation des provisions nucléaires de 4,2% à 3,85%. Ce taux d'actualisation sert à déterminer la valeur en euros d'aujourd'hui des dépenses futures. Un taux élevé sera associé à des montants de provisions plus faibles, et inversement. Ce résultat d'exploitation négatif est également dû à une baisse du résultat d'exploitation récurrent lié à l'arrêt de Doel 3 et Tihange 1. Ces arrêts ont causé une disponibilité amoindrie pour certaines unités nucléaires (C. Scharff, 2019). Ce résultat d'exploitation avait même encore baissé en 2018 puisqu'il atteignait -1503 millions d'euros à la fin de cette année. Cela était à nouveau dû à une perte de valeur des unités nucléaires de Doel 1 et Doel 2, et à une augmentation des provisions nucléaires en raison d'une nouvelle baisse du taux d'actualisation de 3,85% à 3,5%¹⁴⁴.

Malgré cela, le résultat financier a augmenté entre l'année 2016 et 2017 grâce à la plus-value qui a pu être réalisée grâce à la distribution d'un dividende sous forme de titres à Engie¹⁴⁵. Les résultats étaient donc négatifs mais un dividende de 1,6 milliards avait été versé à Engie, ce qui peut paraître assez étrange lorsqu'on sait qu'Electrabel n'avait plus versé de dividende depuis plus de dix ans. Ce versement a été possible grâce à des réserves dont dispose Electrabel mais la conséquence qui s'en suit est une diminution des fonds propres de l'entreprise (Banque Nationale de Belgique, 2017). En effet, l'une des grandes craintes de nombreux acteurs-clés du dossier est qu'Engie organise l'insolvabilité d'Electrabel via ce type de transferts. Si Electrabel est vidé de toute sa substance, le groupe pourra être mis en faillite en portant moins de préjudice à sa société-mère. De son côté, Electrabel justifie cela par un transfert de sa participation dans Electrabel France à Engie afin d'assurer une gestion plus cohérente des activités du groupe (RTBF, 2018).

Cependant, même s'il s'avère qu'Electrabel « n'organise pas » son insolvabilité, il se pourrait tout de même que cela arrive et cela pourrait s'avérer très problématique. En effet, le fait de ne dépendre que du producteur et de sa solvabilité est assez risqué puisque celui-ci reste une

¹⁴⁴ Eléments marquants des Comptes annuels 2018 d'Electrabel SA : <https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2019/05/resume-comptes-annuels-2018.pdf>

¹⁴⁵ Comptes annuels 2017 d'Electrabel : <https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2018/05/comptes-annuels-electrabel-sa-2017-fr.pdf>

entreprise commerciale. Il serait donc judicieux d'organiser un peu mieux la responsabilité ultime de l'Etat en parallèle à l'obligation de provisionnement de la part des producteurs. Au vu de l'horizon de temps, il se peut que le principe du pollueur-payeur ne puisse pas être appliqué intégralement et seul l'Etat est capable de garantir à aussi long terme la sûreté de l'Homme et de l'environnement au travers de différents mécanismes. De plus, des sanctions devraient être prévues en cas de non-respect de provisionnement au travers de lois plus strictes qui garantiraient une disponibilité accrue (C. Parotte, 2019). Le cadre légal actuel est dépassé et il est bien trop fragile, la Commission des Provisions Nucléaires l'a déjà rappelé à de nombreuses reprises. La loi devrait subir des modifications afin de pouvoir tenir pour responsables les sociétés-mères¹⁴⁶.

Cette question à propos d'une potentielle faillite d'Electrabel est très importante car si Engie venait à retirer ses biens et qu'Electrabel était divisée entre plusieurs petits exploitants, on pourrait ne plus avoir d'entreprises assez fortes pour garantir la suffisance des provisions nucléaires. Il est donc important de s'attarder sur cette question parce qu'à l'heure actuelle, l'Etat belge ne dispose pas de garanties, autres que les provisions, afin de s'assurer que nous disposerons des montants suffisants pour traiter les déchets nucléaires durant toute la période requise pouvant s'avérer très longue. Cette question a fait l'objet d'une bonne partie de l'entretien téléphonique avec notre deuxième interviewée¹⁴⁷.

Nous nous sommes donc attardés sur la suffisance des provisions en nous basant sur les rapports quinquennaux transmis par l'ONDRAF et nous avons pu nous rendre compte qu'il était fréquent qu'un passif nucléaire apparaisse. La raison à ce passif nucléaire pouvait être liée à une sous-estimation initiale des provisions qui, à son tour, pouvait entraîner un provisionnement non-suffisant. Nous avons également constaté le rôle que jouait la Commission des provisions nucléaires dans cette question de la suffisance des provisions et nous avons avancé des pistes de réflexion quant au rôle qu'elle pourrait jouer afin d'améliorer la situation. Cependant, nous avons aussi analysé la possibilité de tenir Engie, la société mère d'Electrabel, pour responsable dans le cas où les provisions ne seraient pas suffisantes. Nous avons pu remarquer que ce dossier est d'actualité mais qu'il nécessite de nombreuses dispositions car les deux parties ont chacune des approches qui ne sont pas évidentes à

¹⁴⁶ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 1).

¹⁴⁷ La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 2).

concilier. Grâce à l'analyse des comptes d'Electrabel, nous nous sommes rendu compte de la potentielle nécessité de tenir Engie pour responsable car de nombreux voyants ne sont pas au vert concernant la solvabilité de sa filiale. Cependant, même en cas de provisions suffisantes, nous allons voir qu'il existe un autre critère primordial afin que les montants puissent être utilisés en temps voulu : il s'agit de la disponibilité. En effet, sans ce deuxième critère, il se pourrait que les provisions ne puissent pas être récoltées au moment de débiter les travaux.

3.5. Qu'en est-il de la disponibilité des montants provisionnés ?

3.5.1. Quelles ressources sont susceptibles de ne pas être disponibles en temps voulu ?

Comme nous l'avons dit précédemment, même dans le cas où il n'y aurait pas de sous-estimation, cela ne signifie pas forcément que les coûts nucléaires pourront être couverts au moment voulu. En effet, il est possible d'émettre quelques inquiétudes quant à la disponibilité des provisions, au même titre que leur montant, puisque les coûts pourraient être bien supérieurs à ce qui est envisagé. Nous avons vu que les estimations étaient régulièrement revues à la hausse. Par exemple, des coûts de stockage plus élevés à cause d'un enfouissement plus en profondeur pourraient, par exemple, augmenter ces coûts de 50% (P. Sertyn, 2017). Il est donc nécessaire d'ajouter une marge d'erreur qui est de 15%, comme cela a été défini par l'Etat belge (2018)¹⁴⁸. Cependant, dans son quatrième rapport, l'ONDRAF précise ceci : « *les estimations présentées, que ce soient celles de l'ONDRAF ou celles des exploitants, ne couvrent pas les incertitudes qui relèvent des scénarios et options majeures, soit typiquement la destination finale des déchets B et C, la filière de gestion des combustibles usés et la filière de gestion des déchets radifères à gérer en tant que déchets radioactifs. L'impact des incertitudes qui relèvent des scénarios et options majeures est potentiellement beaucoup plus important que celui des autres types d'incertitudes* » (ONDRAF, 2018 : 4)¹⁴⁹. Dans la partie qui suit, nous allons plutôt nous attarder sur les raisons qui pourraient causer la non-disponibilité des provisions puisque, après la question de la sous-estimation, c'est clairement le deuxième problème que nous avons identifié concernant le sous-provisionnement des fonds de

¹⁴⁸ Compte Rendu Analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM (915), C.R. (2017-2018), séance du 6 juin 2018. En ligne : <https://www.lachambre.be/doc/CCRA/pdf/54/ac915.pdf>

¹⁴⁹ Quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires réalisé par l'ONDRAF pour la période 2013-2017 : <https://www.ondraf.be/quatri%C3%A8me-rapport-dinventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-de-londraf-sa-tutelle-p%C3%A9riode-2013-2017>

démantèlement des installations nucléaires. En effet, l'absence de garanties sur la disponibilité effective de l'argent peut être une cause de sous-provisionnement. Nous allons donc voir la manière dont les réserves sont réparties afin de se rendre compte de cette disponibilité effective.

Tout d'abord, une part importante des réserves est comptabilisée en placements de trésorerie pour une valeur de 1,6 milliard d'euros (A. Polfliet et al., 2018 : 34). Un placement de trésorerie se définit comme le fait de placer une trésorerie d'entreprise dans un produit d'investissement financier (RGF, n.d.). Cette somme peut être divisée en deux parties. D'un côté, on retrouve des placements supplémentaires étrangers aux propriétaires des exploitants nucléaires. Quant à la deuxième partie, elle est nécessaire pour couvrir les coûts de démantèlement et de gestion du combustible pour les trois prochaines années. En ce qui concerne cet argent comptabilisé comme placements de trésorerie, il n'est pas possible de déterminer si cet argent est réellement disponible puisqu'aucune information n'est rendue publique à son propos et qu'aucun échéancier dressé n'est communiqué, d'après l'étude réalisée par le bureau d'Alex Polfliet.

Certaines ressources ne sont pas disponibles dans l'immédiat puisque ce sont des prêts sous forme de placements en-dehors de propriétaires des centrales nucléaires. C'est le cas, par exemple, du prêt à Sibelga qui court jusqu'en décembre 2026 pour une valeur de 17,6 millions d'euros et qui est remboursable en tranches annuelles (Synatom, 2018)¹⁵⁰. La date de sortie du nucléaire étant actuellement prévue pour 2025¹⁵¹, ce prêt arrivera à terme après la date prévue de démantèlement mais ce montant ne représente qu'une toute petite partie du coût nucléaire total et cela ne devrait donc pas poser des problèmes puisque les travaux auront lieu sur une durée assez longue. Les titres d'ORES, quant à eux, viennent à échéance cette année pour une valeur de 40 millions d'euros et se présentent sous la forme de billets de trésorerie émis par Ores. Enfin, on retrouve également le prêt à Elia pour une valeur de 454 millions d'euros et pour lequel les termes ne sont pas publics (A. Polfliet et al., 2018 : 35). Ce montant-ci est déjà bien plus important et représente toute de même une grande partie des

¹⁵⁰ Rapport annuel 2018 de Synatom :

<http://synatom.be/uploads/files/rapports/Rapport%20annuel%202018%20FR.pdf>

¹⁵¹ Loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité afin de garantir la sécurité d'approvisionnement sur le plan énergétique (2015).

Moniteur belge, 6 juillet, p. 4423. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2015062804

25% devant être investis dans des placements en-dehors des propriétaires des centrales nucléaires. On peut donc se rendre compte que sur les 25% ne pouvant pas faire l'objet de prêts aux exploitants nucléaires, 511,6 millions d'euros ont été investis sous forme de prêts ou de titres et 1,6 milliard d'euros a été comptabilisée en placements de trésorerie. Les autres investissements, autrement dit ceux qui ne constituent pas les prêts aux exploitants nucléaires, se trouvent dans une SICAV obligataire (2017). On ne peut donc pas connaître leur disponibilité puisque, comme pour le prêt à Elia, les termes ne sont pas publics. Cependant, en cas de remboursement du capital de SYNATOM, la SICAV devrait commencer par valoriser ses obligations. Les fonds ne seraient donc pas immédiatement disponibles.

Puisque 75% des fonds sont prêtés à Electrabel, cet argent-là n'est pas forcément disponible directement non plus. En effet, à son tour, Electrabel utilise cet argent pour investir dans des projets. De plus, ces prêts constituent des « prêts remboursables in fine », cela signifie que la totalité du capital d'un emprunt n'est remboursé qu'en fin de vie (D. Adriaen et C. Scharff, 2018). Durant les dix ans de ce prêt octroyé par Synatom (accordé le 1^{er} janvier 2017), Electrabel ne rembourse que les intérêts. Cela engendre un risque plus élevé et moins bien réparti puisque 75% des fonds sont prêtés à Electrabel. Cependant, en cas de faillite d'Electrabel, Synatom est un créancier privilégié sur les biens meubles de la société. On pourrait penser que cela apporte une réelle garantie mais Synatom l'est au même titre que d'autres créanciers privilégiés tels que les privilèges sociaux pour les salaires impayés, les paiements de l'ONSS et les impôts pour les autorités fiscales (A. Polfliet et al., 2018 : 35). Il n'est donc pas sûr que la totalité de la somme prêtée à Electrabel puisse être remboursée en cas de faillite de cet exploitant nucléaire. En cas de faillite, Synatom n'aurait alors que récupéré les intérêts sur la période encourue et devrait se partager les montants liés aux biens meubles de la société avec d'autres acteurs. On peut donc s'apercevoir du risque encouru par de tels placements et du manque de garanties sur la disponibilité effective des provisions.

Comme nous l'a bien résumé notre deuxième interlocutrice, le fait que l'argent soit reprêté à Electrabel affecte la disponibilité et la traçabilité des montants puisque cet argent est investi dans des projets de toutes sortes dans de nombreux pays. En effet, Synatom n'est qu'un détenteur provisoire des fonds puisque ceux-ci sont directement réinvestis. Si un gros

problème lié aux déchets nucléaires devait survenir et qu'on devait saisir les fonds, il serait très compliqué d'aller les chercher dans des entreprises situées partout dans le monde¹⁵².

D'un côté, il est défini que les propriétaires des centrales nucléaires devraient payer le solde dans le cas où Synatom ne disposerait pas des fonds suffisants car la société ne parvient pas à réaliser une croissance de 5%. Mais d'un autre côté, il n'y a aucune disposition prévue dans la loi du 11 avril 2003 dans le cas où les propriétaires, eux-mêmes, ne disposeraient pas de fonds suffisants.

Il est uniquement établi que les sociétés mères ne peuvent pas être tenues responsables, ce qui signifie que la dernière possibilité de couverture des coûts réside dans le Fonds d'insolvabilité mis en place par l'ONDRAF mais celui-ci ne s'élevait qu'à 20 millions d'euros en 2016, ce qui, comme nous l'avons déjà dit, ne fait pas de ce fonds une solution réellement envisageable à l'heure actuelle (ONDRAF, 2018)¹⁵³. La gestion de ce fonds est similaire à celle du fonds pour le financement des missions à long terme. Cela signifie que le conseil d'administration est chargé de définir la stratégie de placement et qu'un comité d'audit assure le suivi de la gestion (ONDRAF, 2019). Cette gestion est définie par l'article 16 de l'arrêté royal du 30 mars 1981 concernant les missions de l'ONDRAF (2014)¹⁵⁴. Le but de la création de ce fonds est uniquement lié aux activités de gestion des déchets radioactifs ou de déclassement d'installations nucléaires qui ne pourraient pas être couvertes à la suite d'une faillite ou d'un propriétaire devenu insolvable (2014)¹⁵⁵. La création de ce fonds est établie dans la loi du 15 avril 1994¹⁵⁶ (loi relative à la protection de la population et de l'environnement, 1994). L'ONDRAF dispose de nombreux moyens, grâce aux compétences acquises via les lois et arrêtés royaux, pour récupérer les montants dépensés auprès des producteurs, exploitants et propriétaires, notamment les recours judiciaires. En fin d'année 2016, le montant de ce fonds

¹⁵² La retranscription de cet entretien est disponible dans les annexes (voir annexe 2).

¹⁵³ Rapport annuel 2017 de l'ONDRAF :

https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/ONDRAF%20rapport%20annuel%202017_1.pdf

¹⁵⁴ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=20140425A2&table_name=loi

¹⁵⁵ *Ibidem*.

¹⁵⁶ Loi relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (1994). *Moniteur belge*, 29 juillet, p. 19537. En ligne :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1994041536&table_name=loi

ne s'élevait qu'à 20 millions d'euros, 1,4% du coût total estimé, ce montant n'a pas beaucoup évolué depuis (ONDRAF, 2017)¹⁵⁷.

Nous pouvons donc constater qu'une partie des réserves provisionnées au sein de Synatom ne disposent pas de garanties suffisantes quant à la disponibilité effective de celles-ci au moment voulu. Un gros problème réside dans le pourcentage des réserves qui peut être octroyé aux exploitants nucléaires puisque cela débouche sur une répartition du risque assez minime. En effet, en cas de faillite d'Electrabel, il n'existe pas réellement de solutions suffisantes qui pourraient pallier ce problème puisque le fonds d'insolvabilité ne pourrait couvrir que 1,4% du coût total estimé (A. Polfliet et al., 2018 : 35) et que les sociétés mères ne peuvent pas être tenues pour responsables. Le fait que Synatom ne soit pas le seul créancier privilégié d'Electrabel augmente la probabilité que Synatom ne récupère pas tous les montants prêtés au cas de faillite. Un autre problème réside également dans les termes de ces prêts octroyés à Electrabel puisque seuls les intérêts sont remboursés durant toute la durée du prêt. A nouveau, en cas de faillite, Synatom n'aurait alors récupéré que ces montants-là. Même si les estimations ont donc été correctes et que les exploitants ont bel et bien provisionné les montants demandés, il n'existe pas énormément de garanties quant au fait que l'entièreté de ces sommes pourront être débloquées au moment voulu.

3.5.2. Quelles sont donc les recommandations qui pourraient être faites concernant la disponibilité des provisions ?

Nous avons pu constater que les provisions n'étaient pas toujours disponibles, ce qui pourrait s'avérer problématique. L'ONDRAF préconise donc la mise en place de règles qui garantiraient que les moyens financiers correspondant aux provisions nucléaires constituées sont bel et bien disponibles. Cela pourrait passer par des règles de gouvernance claires, strictes et contraignantes (ONDRAF, 2018 : 279). De plus, ces règles devraient imposer une transparence accrue sur les investissements qui sont réalisés afin que l'ONDRAF puisse avoir accès aux termes exacts et connaître ainsi leur disponibilité effective. En effet, pour les placements de trésorerie par exemple, le fait que les termes ne soient pas rendus publics rend l'évaluation de la disponibilité des provisions compliquée et cela ne nous permet pas d'avoir une image claire.

¹⁵⁷ Rapport annuel 2016 de l'ONDRAF :

https://rapportannuel2016.ondraf.be/sites/niras.be/files/ONDRAF%20Rapport%20annuel%202016_FR_LR.pdf

La disponibilité des moyens financiers dépend également du mécanisme de financement. En effet, elle ne sera pas la même si les montants sont logés dans les comptes du responsable financier plutôt que dans un fonds externalisé. Cette possibilité de transférer les provisions vers un autre organisme a déjà été évoquée. Cependant, dans ce cas, le gestionnaire du fonds est indépendant de l'entité provisionnant et de ses actionnaires et cela permet une meilleure disponibilité des moyens financiers et d'en sécuriser la gestion financière (ONDRAF, 2018 : 176). Cependant, cette externalisation nécessiterait l'agencement d'une relation durable et adéquate entre le gestionnaire du fonds et les entités provisionnant (J. Barthélémy, 2004).

Il est également important d'établir un équilibre entre l'optimisation de la rentabilité des placements et la prise de risques financiers. Il est toujours difficile de choisir entre une rentabilité certaine mais faible et une rentabilité supérieure mais plus risquée (P. Poncet, F. Aftalion et R. Portait, 1998). Dans notre cas, cela passe par la détermination des catégories d'actifs qui peuvent être considérées comme des actifs de couverture et la part qu'elles peuvent représenter dans le portefeuille. De plus, le degré de sécurité et de liquidité de ces actifs devrait être suffisant. Etant donné le fait que la gestion des moyens financiers doit s'effectuer sur un horizon de long terme, il serait intéressant d'établir un niveau de risque acceptable. Celui-ci se base sur la probabilité de défaillance ou l'indice de fiabilité qui peuvent être évalués en tenant compte d'expériences passées ou d'autres risques rencontrés précédemment (A. Lannoy, 2015 : 5).

Nous avons également vu que Synatom était un créancier privilégié d'Electrabel mais au même titre que d'autres. Ces créanciers privilégiés bénéficient d'un privilège qui leur permet d'avoir la priorité de paiement lors d'une procédure de faillite. Les deux types de privilèges sont d'un côté ceux conférés directement par la loi, et d'un autre côté, ceux consentis contractuellement par le débiteur (Loi hypothécaire, 1851)¹⁵⁸. Cependant, il serait nécessaire que Synatom ou l'Etat passent avant les autres créanciers afin de s'assurer que, même en cas de faillite, le fonds disposera des ressources nécessaires pour mener à bien ses opérations. Cela améliorerait la garantie de disponibilité des moyens financiers (ONDRAF, 2018).

¹⁵⁸ Des privilèges et hypothèques. – LOI HYPOTHECAIRE (1851). *Moniteur belge*, 22 décembre, p. 3555. En ligne : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1851121601&table_name=loi

Néanmoins, il est nécessaire de se demander si cette option tient vraiment la route, juridiquement parlant, aux yeux des règles de droit.

Ces règles pourraient être assorties d'une obligation de constituer ce plan dans lequel on retrouverait les différents éléments garantissant que des moyens financiers adéquats sont disponibles afin d'assurer la réalisation complète des opérations (ONDRAF, 2018 : 174-175).

La disponibilité des montants prêtés est donc également problématique. En effet, cet argent n'est pas disponible tout de suite et le remboursement complet ne peut donc pas être effectué à tout moment. Une modification de la loi pourrait obliger les exploitants à garantir ce remboursement. Actuellement, le taux qui peut être prêté aux exploitants est de 75% et n'est pas modifié au cours du temps. Seules des révisions à la hausse ou à la baisse peuvent être réalisées en fonction de la qualité de son crédit (Synatom, 2019). Une réduction progressive de ce taux pourrait être envisagée afin d'anticiper la fermeture de l'exploitation. Le rapport rendu par Zero Emission Solutions va même plus loin puisqu'il propose une modification des dispositions légales relatives à la politique d'investissement de Synatom (A. Polfliet et al., 2018 : 41). Ils proposent de ramener le plafond de 75 à 0%. En effet, ce plafond est ajusté en fonction de la notation de crédit d'Electrabel mais cela n'empêche pas qu'un risque important persiste. De plus, comme nous l'avons évoqué, il existe un accord entre l'Etat belge et Electrabel sur un autre ratio de solvabilité qui est utilisé pour déterminer quel montant peut être prêté par Synatom (Commission des provisions nucléaires, 2017)¹⁵⁹. Si ce plafond est ramené à 0%, cela signifie que Synatom doit se baser sur les dispositions fixées dans la loi pour savoir quels investissements peuvent être réalisés grâce à ces provisions. Ces dispositions sont les suivantes : « *les actifs concernés doivent être étrangers à Electrabel et Engie ; la politique d'investissement de SYNATOM doit être suffisamment diversifiée ; les prêts à des personnes morales autres qu'Electrabel et Engie restent possibles* » (A. Polfliet et al., 2018 : 41). Ces prêts, tels que notifiés ci-dessus, permettraient donc de réduire le risque du portefeuille. En effet, le fait qu'Electrabel puisse bénéficier des prêts octroyés par Synatom nous a semblé être l'un des plus gros problèmes du fonds de démantèlement belge. C'est la raison pour laquelle il pourrait s'avérer judicieux que ces prêts ne soient plus autorisés afin que Synatom diversifie le risque de son portefeuille.

¹⁵⁹ Rapport annuel 2016 de la Commission des Provisions Nucléaires : <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/CPNucl-Rapport-2016.pdf>

3.6. Une dernière recommandation ?

3.6.1. Comment garantir la bonne gestion de ces provisions ?

Dans le cas où les provisions ne seraient pas transférées vers un autre organisme, Zero Emission Solutions propose d'imposer des règles de gouvernance à Synatom afin de s'assurer que les décisions ne sont pas prises uniquement pour satisfaire les actionnaires, sans penser à la bonne santé du fonds en lui-même. Madame Marghem réclame également une amélioration de la gouvernance (C. Scharff, 2018). Lors d'une assemblée générale en 2018, le gouvernement avait rappelé à Synatom qu'il attendait plus d'informations quant à la possibilité de nommer des administrateurs indépendants (2018)¹⁶⁰.

En Belgique, il existe un code de bonne gouvernance d'entreprise pour les sociétés qui ne sont pas cotées (P. Buysse, 2017). Ce « Code Buysse » est donc d'application pour Synatom. L'objectif d'un tel code est de donner aux entreprises non cotées en bourse des réponses ciblées et pratiques en matière de gouvernance. Ce code contient donc des recommandations spécifiques et celles-ci doivent être appliquées de manière flexible en fonction de la nature, de l'ampleur et de la phase de croissance de l'entreprise en question (C. Wambersie et K. Van Eetvelt, 2005). Nous allons voir plus en détails de quoi il s'agit.

Au sein du Conseil d'administration de Synatom, il n'y a aucun administrateur externe. En effet, nous avons vu que l'Etat belge possède une action privilégiée¹⁶¹, ce qui lui donne la possibilité d'avoir deux représentants au Conseil d'administration, mais ceux-ci ne sont pas des administrateurs externes (D. Yernault, 2001). En ce qui concerne les sept autres administrateurs, six d'entre eux sont des employés d'Engie ou d'Electrabel et le dernier, l'administrateur délégué, a travaillé précédemment chez Electrabel (Synatom, 2019). Cependant, le « Code Buysse » conseille d'avoir recours à des administrateurs externes afin de renforcer le fonctionnement du conseil. Ceux-ci n'appartenant pas à la direction ou à l'actionnariat, ils pourront faire valoir leurs compétences dans l'intérêt de l'entreprise et non pas dans un intérêt personnel (P. Buysse, 2017). Pour ce faire, il est donc nécessaire qu'ils aient accès à la formation, les informations et les moyens leur permettant de mener à bien

¹⁶⁰ Compte rendu analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM 959, C.R. (2017-2018), séance du 18 septembre 2018. En ligne : <https://www.lachambre.be/doc/CCRA/pdf/54/ac959.pdf>

¹⁶¹ Cette action privilégiée signifie que l'Etat belge a priorité sur les actionnaires ordinaires concernant le paiement des dividendes et en cas de faillite de l'entreprise.

leur mission. De plus, ces administrateurs externes doivent être mis au courant des attentes précises de l'entreprise et interagir au maximum avec les autres administrateurs car le Conseil d'administration « *constitue le pivot entre les actionnaires, le management et les autres parties prenantes* » (P. Buysse, 2017). Ces administrateurs externes permettent donc de diminuer le risque que l'entreprise soit pilotée en ne se souciant que de l'actionnaire. Quand on sait qu'un passif nucléaire important est susceptible d'être créé, un tel comportement pourrait s'avérer nocif pour la population. Il serait peut-être possible de transposer ces règles de gouvernance dans la loi au travers de dispositions légales que Synatom devrait alors respecter. Pour ce faire, la loi du 11 avril 2003 devrait subir quelques modifications.

En ce qui concerne ces administrateurs indépendants, la Commission des provisions nucléaires propose également une pratique du secteur bancaire dont le but est d'évaluer le caractère « *fit and proper* » des candidats, ce qui revient à analyser leur indépendance et leur aptitude à exercer la fonction (2018)¹⁶².

Zero Emission Solutions avance quelques avantages à cette solution : « *il s'agit d'une adaptation relativement limitée de la situation actuelle ; il s'agit d'une démarche évidente, car elle ne porte que sur la mise en œuvre d'une recommandation formulée par l'industrie elle-même ; elle peut être très rapide puisqu'aucun nouvel organisme n'a besoin d'être créé* » (A. Polfliet et al., 2018 : 43). Cette solution comprend tout de même un inconvénient dans ce sens où la garantie de disponibilité des provisions est moins élevée que si les provisions étaient transférées vers un autre organisme.

4. Conclusion

Grâce à nos recherches, nous avons donc pu nous rendre compte que la situation entourant le provisionnement pour le démantèlement des installations nucléaires est assez compliquée et qu'elle suscite toujours de nombreuses interrogations. En effet, en Belgique, de nouvelles propositions de lois continuent à arriver sur la table de la Chambre des représentants afin de tenter d'améliorer la situation. Une multitude d'acteurs s'accordent à dire que le cadre légal

¹⁶² Compte rendu analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM 959, C.R. (2017-2018), séance du 18 septembre 2018. En ligne : <https://www.lachambre.be/doc/CCRA/pdf/54/ac959.pdf>

actuel n'est plus d'actualité et qu'il serait nécessaire d'y apporter des modifications afin de s'assurer que le contribuable belge n'ait pas à régler la note.

Tout d'abord, nous avons pu remarquer que les estimations sont sans cesse revues à la hausse et que le coût total nucléaire risque fortement de continuer à augmenter dans les prochaines années. Ces mauvaises estimations peuvent être l'une des causes du sous-provisionnement du fonds de démantèlement des installations nucléaires. Nous avons également constaté que le taux d'actualisation actuel pouvait également en être une cause car celui-ci est certainement trop optimiste. Il serait donc nécessaire d'opter pour un taux d'actualisation plus prudent.

Ensuite, le problème de la disponibilité des fonds est également à pointer du doigt, notamment en ce qui concerne les montants qui peuvent être reprêtés à Electrabel par Synatom. Une révision de ces pourcentages pourrait s'avérer nécessaire afin de diversifier le risque. Toujours concernant cette disponibilité des fonds, nous avons longuement abordé le risque que représente une potentielle faillite d'Electrabel et les répercussions que cela pourrait avoir sur le contribuable belge. En effet, certains acteurs s'accordent à dire qu'un transfert des provisions vers un organisme public indépendant serait bien plus prudent et garantirait une meilleure disponibilité des fonds en temps voulu.

Tous les éléments récoltés au cours de la réalisation de ce travail nous poussent à dire que la situation nécessite qu'on y attache une attention toute particulière dans les années à venir car la sortie du nucléaire approche à grand pas et le système actuel n'est pas tout à fait prêt à accueillir ce grand changement. Il est donc primordial que tous les acteurs de ce dossier arrivent à un consensus afin de ne pas faire payer la note aux générations futures.

5. Bibliographie

-Adriaen, D. & Scharff, C. (2018). *Engie wil af van risico's Electrabel*. En ligne sur le site web de De Tijd : <https://www.tijd.be/ondernemen/milieu-energie/engie-wil-af-van-risico-s-electrabel/10012970.html>

-AFCN (2019). *Classification des déchets en Belgique*. En ligne sur le site web de l'AFCN : <https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/dechets-radioactifs/types-de-dechets-radioactifs/classification-des-dechets-en>

-AFCN (2019). *Fonctionnement d'une centrale nucléaire*. En ligne sur le site web de l'AFCN : <https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/centrales-nucleaires-en-belgique/fonctionnement-dune-centrale-nucleaire>

-AFCN (2019). *Nos bases légales*. En ligne sur le site web de l'AFCN : <https://afcn.fgov.be/fr/lafcn/qui-sommes-nous/nos-bases-legales>

-AFCN (2019). *Principe de « défense en profondeur »*. En ligne sur le site web de l'AFCN : <https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/controle-nucleaire-en-belgique/principe-de-defense-en-profondeur>

-AFCN (2019). *Sûreté des centrales nucléaires*. En ligne sur le site web de l'AFCN : <https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/centrales-nucleaires-en-belgique/surete-des-centrales-nucleaires>

-AIEA (2000). *Retour de déchets vitrifiés depuis la France vers la Belgique*. En ligne sur le site web de l'AIEA : <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/31/049/31049511.pdf?r=1&r=1>

-AIEA (2016). Les garanties de l'AIEA : Prévenir la dissémination des armes nucléaires. *Bulletin de l'AIEA*. En ligne : https://www.iaea.org/sites/default/files/bull572_june2016_fr.pdf

-Ambassade de France au Royaume-Uni (2006). *L'énergie nucléaire au Royaume-Uni*. En ligne : <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/37/121/37121709.pdf?r=1&r=1>

-ANDRA (2019). *Classification : catégories de déchets radioactifs*. En ligne sur le site web de l'ANDRA : <https://www.andra.fr/les-dechets-radioactifs/tout-comprendre-sur-la-radioactivite/classification>

-ASN (2015). *L'ASN et l'ANSD demandent au CEA de revoir la stratégie de démantèlement de ses installations nucléaires*. En ligne sur le site web de l'ASN : <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/CEA-strategie-de-demantelement-des-installations-nucleaires>

-ASN (2018). *Le démantèlement des installations nucléaires de base. Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2017, Chap. 15*, pp. 416-436. En ligne : <file:///C:/Users/asus/Downloads/Rapport+de+l'ASN+sur+l'%C3%A9tat+de+la+s%C3%BBret%C3%A9+nucl%C3%A9aire+et+de+la+radioprotection+en+France+en+2017.pdf>

-ASN (2018). *Les déchets radioactifs et les sites et sols pollués. Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2017, Chapitre 16*, pp. 440-467. En ligne : <file:///C:/Users/asus/Downloads/Chapitre+16+-+Les+d%C3%A9chets+radioactifs+et+les+sites+et+sols+pollu%C3%A9s.pdf>

-ASN (2019). *Le démantèlement des installations nucléaires : le démantèlement immédiat*. En ligne sur le site web de l'ASN : <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Le-demantelement-des-installations-nucleaires/Les-etapes-du-demantelement/Le-demantelement-immediat>

-ASN (2019). *Le démantèlement des installations nucléaires : Le financement du démantèlement*. En ligne sur le site web de l'ASN : <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Le-demantelement-des-installations-nucleaires/Le-financement-du-demantelement>

-ASN (2019). *Lexique : Démantèlement*. En ligne sur le site web de l'ASN : <https://www.asn.fr/Lexique/D/Demantelement>

-Atfalion, F., Poncet, P. & Portait, P. (1998). *La théorie moderne du portefeuille*. Presses universitaires de France. En ligne : https://books.google.fr/books?id=ojYDwAAQBAJ&hl=fr&source=gbs_navlinks_s

- Baele, S. (2011). Catégories politiques : Enjeux éthiques au cœur du pouvoir. *Presse universitaire de Louvain*.
- Banque nationale de Belgique (2011). La rente de rareté nucléaire belge : Résumé et analyse des estimations existantes à la demande du gouvernement fédéral. *Service Analyse micro-économique*. En ligne : <https://www.nbb.be/doc/ts/publications/creg/rapport.pdf>
- Barthélémy, J. (2004). Comment réussir une opération d'externalisation ?. *Revue française de gestion*, 4, pp. 9-30. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2004-4-page-9.htm>
- Belga (2015). *La Banque nationale veut limiter le taux des assurances-vie à 1,5%*. En ligne sur le site web de La Libre : <https://www.lalibre.be/economie/entreprises-startup/la-banque-nationale-veut-limiter-le-taux-des-assurances-vie-a-1-5-566a62db3570ed38947f4502>
- Belga (2018). *Engie nie organiser l'insolvabilité d'Electrabel*. En ligne sur le site web de la RTBF : https://www.rtf.be/info/economie/detail_engie-nie-organiser-l-insolvabilite-d-electrabel?id=9920401
- Belga (2019). *Le plan Marghem sur les provisions nucléaires*. En ligne sur le site web de L'Echo : <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/federal/le-plan-marghem-sur-les-provisions-nucleaires/10112513.html>
- BELV (2019). *Condenseur et tours*. En ligne sur le site web de BELV : <http://www.belv.be/index.php/fr/ct-menu-v-nuclear/ct-menu-v-nucleartechnology/ct-menu-v-pwrinoperation/ct-menu-v-pwrinoperation-condensor>
- Benham, J. (1993). Choix du taux d'actualisation social et environnement. *Revue française d'économie*, 8-3, pp. 111-147.
- Bertel, E. & Lazo, T. (2003). Politiques et coûts de démantèlement : un tour d'horizon international. *La revue générale du nucléaire*, 6, pp. 72-75. <https://doi.org/10.1051/rgn/20036072>
- Bertel, E. & Naudet, G. (2004). *L'économie de l'énergie nucléaire* (Génie atomique). EDP Sciences.

- Bignon, V., Bioni, Y. & Ragot, X. (2004). *Une analyse économique de la « juste valeur » : l'évolution des principes comptables dans la réglementation européenne*. En ligne : [https://www.centre-cournot.org/img/pdf/prisme_fr/Prisme%20N%C2%B04%20mars%202004%20\(251.5%20KiB\).pdf](https://www.centre-cournot.org/img/pdf/prisme_fr/Prisme%20N%C2%B04%20mars%202004%20(251.5%20KiB).pdf)
- Billon, S., Morin, A., Caër, S., Baysson, H., Gambard, J-P., Rannou, A., Tirmarche, M. & Laurier, D. (2004). Evaluation de l'exposition de la population française à la radioactivité naturelle. *Cambridge University Press*, V. 39, 2, pp. 2313-232. <https://doi.org/10.1051/radiopro:2004003>
- Birraux, C. (1999). Le démantèlement des installations nucléaires. *Les Annales des Mines*, 14, pp. 56-64. En ligne : <http://www.anales.org/edit/re/1999/re04-14-1999/056-064%20Birraux.pdf>
- Bourse (2019). *Types de fonds de placement*. En ligne sur le site web de la Bourse Belgique : <https://www.bourse.be/centre-d-apprentissage/les-fonds-de-placement/types-de-fonds-de-placement>
- Bourse des Crédits (n.d.). *Fonds propres/total bilan*. En ligne sur le site web de Bourse des Crédits : <https://www.boursedescredits.com/lexique-definition-fonds-propres-total-bilan-2073.php>
- Braeckveldt, M., Cantarella, J. & Simenon, R. (2013). Activities ONDRAF/NIRAS Related to the Decommissioning of Nuclear Facilities. *Proceedings of the ASME 2013 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management*, 2. <https://doi.org/10.1115/ICEM2013-96174>
- Brunnengraber, A., Di Nucci, A., Losada, A.M.I., Mez, L. & Schreurs, M. (2018). Challenges of Nuclear Waste Governance. *An international comparison, Volume 2*.
- Bureau Fédéral du Plan (2019). *Le fonds de vieillissement, qui s'en souvient ?... Vous reprendrez bien un peu de réformes ?*. En ligne sur le site web du Bureau Fédéral du Plan : <https://www.plan.be/press/communiqu-1884-fr-le+fonds+de+vieillissement+qui+s+en+souvient++vous+reprendrez+bien+un+peu+de+refor+mes+>

- Buser, M. & Wildi, W. (2018). Du stockage des déchets toxiques dans des dépôts géologiques profonds. *Science et pseudo-sciences*, 324, pp. 33-41.
- Business Data Base (2014). *Gestion discrétionnaire : à quoi être attentif ?*. En ligne sur le site web de Business Data Base : https://businessdatabase.indicator.be/gestion_de_patrimoine/gestion_discretionnaire_a_quoi_etre_attentif_/WAPMPMAR_EU11090801/related?cookieChecked=1
- Cantillon, E. (2016). *Le calcul des provisions nucléaires dans un contexte incertain*. En ligne : <http://ecantill.ulb.be/ecantillon/uploads/Taux-d-actualisation-pour-provisions-nucl%C3%A9aires-final.pdf>
- CEA (2006). *L'assainissement et le démantèlement au CEA*. En ligne : <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/20854647>
- CEA (2015). *Bilan maîtrise des risques 2014*. En ligne : <http://www.cea.fr/multimedia/Documents/publications/rapports/maitrise-des-risques/bilan-maitrise-risques-2014.pdf>
- Centre Français Fondations (n.d.). *Risques d'investissement*. En ligne sur le site web de Centre Français Fondations : <https://www.centre-francais-fondations.org/cercles-themes/les-domaines-dengagement/gestion-patrimoniale/gestion-des-risques/risques-dinvestissement>
- Challenges (2017). *La facture du démantèlement des centrales nucléaires explose*. En ligne sur le site web de Challenges : https://www.challenges.fr/entreprise/energie/la-facture-du-demantelement-des-centrales-nucleaires-explose_451683
- Chaton, C. (2001). Décisions d'investissement et de démantèlement sous incertitude : une application au secteur électrique. *Economie et prévision*, 149, pp. 15-28. doi:10.3917/ecop.149.0015.
- Chevalier, J-M. (2002). La difficile question du financement du nucléaire. *Revue des Ingénieurs*, pp. 23-25.
- Cirano (2014). *Etude des facteurs de risques de dépassements de coûts dans les projets de construction de routes et de grands travaux au Québec*. En ligne : <https://cirano.qc.ca/files/publications/2014RP-13.pdf>

-Clermont, T. (2019). *Les ratios du Bilan : Le ratio d'autonomie financière*. En ligne sur le site web de Compta-facile : <https://www.compta-facile.com/ratios-financiers-bilan/>

-Code Buysse (2017). *Corporate Governance : Recommandations à l'attention des entreprises non cotées en bourse*. En ligne : http://www.codebuysse.com/downloads/CodeBuysse_FR.pdf

-Cogné, F. (1984). Evolution de la sûreté nucléaire. *RGN*, 1, <https://doi.org/10.1051/rgn/19841018>

-Colson, J-P. & Schapira, J-P. (1996). La gestion des déchets radioactifs et la nécessité d'une loi nucléaire en France. *Revue juridique de l'Environnement*, 3, pp. 247-260. En ligne : https://www.persee.fr/doc/rjenv_0397-0299_1996_num_21_3_3288

-Côme, B. (1983). Mécanique des roches et évacuation des déchets radioactifs en formations géologiques. *Revue Française de Géotechnique*, 25, pp. 17-26.

-Comité de suivi (2005). *Rapport annuel 2004-2005*. En ligne : <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/CPNucl-Rapport-2004-2005.pdf>

-Comité du programme national (2015). *Programme national de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs*. En ligne : <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/Programme-national-cpnpc.pdf>

-Commission des provisions nucléaires (2015). *Rapport annuel 2014*. En ligne : <https://economie.fgov.be/fr/publications/rapports-annuels-de-la>

-Commission des provisions nucléaires (2017). *Rapport annuel Commission des provisions nucléaires 2016*. En ligne : [file:///C:/Users/asus/Downloads/CPNucl-Rapport-2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/CPNucl-Rapport-2016%20(1).pdf)

-Commission Européenne (2012). *Compréhension et contrôle des facteurs déterminant les coûts des projets d'infrastructure*. En ligne : https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/pdf/5_full_fr.pdf

-Commission Européenne (2017). *Aides d'Etat : la Commission autorise la création d'un fonds de 24 milliards d'euros pour la gestion de déchets radioactifs en Allemagne*. En ligne sur le site web de la Commission Européenne : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_17_1669

- Connaissance des énergies (2015). *Parc nucléaire mondial*. En ligne sur le site web de Connaissance des énergies : <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/parc-nucleaire-mondial-production-d-electricite>
- Connaissance des énergies (2016). « *Une tranche nucléaire comporte toujours une tour de refroidissement* ». En ligne sur le site web de Connaissance des énergies : <https://www.connaissancedesenergies.org/une-tranche-nucleaire-comporte-toujours-une-tour-de-refroidissement-130425>
- Connaissance des Energies (2016). *Mesure de la radioactivité (unités)*. En ligne sur le site web de Connaissance des Energies : <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/mesure-de-la-radioactivite-unites>
- Corriveau, G., Larose, V., Menvielle, W., Serge, T., Gélinas, J. & Cadieux, P. (2012). Etudier la faisabilité financière : Approches probabilistes. *Guide pratique pour étudier la faisabilité de projets, Chap. 7*.
- Counasse, X. (2019). *Cinq présages d'une prolongation du nucléaire*. En ligne sur le site web du Soir : <https://plus.lesoir.be/208097/article/2019-02-21/cinq-presages-dune-prolongation-du-nucleaire>
- Cour des comptes (2005). Le démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs. *Rapport au Président de la République suivi des réponses des administrations et des organismes intéressés*. En ligne : http://www.informationnucleaire.ch/pdf_fiche_2/02_COURS_DES_COMPTES.pdf
- Cour des comptes (2018). *175ème Cahier de la Cour des comptes, Volume I – Commentaires*.
- Cour des comptes européenne (2017). *Analyse panoramique : L'action de l'UE dans le domaine de l'énergie et du changement climatique*. En ligne : https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/LR17_01/LR_ENERGY_AND_CLIMATE_FR.pdf
- CREG (2010). *Etude relative à « L'impact de l'arrêt de centrales nucléaires sur le prix de vente de l'électricité au client final domestique »*. En ligne : <https://www.creg.be/sites/default/files/assets/Publications/Studies/F987FR.pdf>

- De la Rocque, J-P. (2018). *Les centrales nucléaires, espèce en voie d'extinction ?*. En ligne sur le site web de Challenges : https://www.challenges.fr/entreprise/energie/les-centrales-nucleaires-espece-en-voie-d-extinction_622092
- Delavigne, V. & Guespin, L. (1992). Nucléaire : risque et sécurité. Une recherche en socioterminologie. *Terminologies nouvelles*, pp. 19-25. En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00930049/document>
- Delzangles, H. (2007). Provisions pour démantèlement des centrales nucléaires et droit communautaire des aides d'Etat. *Revue Européenne de Droit de l'Environnement*, 11-1, pp. 71-78. En ligne : https://www.persee.fr/doc/reden_1283-8446_2007_num_11_1_2201
- Denil, F., Frogneux, V. & Saintrain, M. (2019). De la création du fonds de vieillissement en 2001 à sa suppression en 2016 : un abrégé de deux décennies de politique de soutenabilité des finances publiques. *Pyramides*. En ligne : <https://journals.openedition.org/pyramides/1587#abstract>
- Denis, H. (1962). Inflation par les coûts et structures économiques. *Revue économique*, 13-1, pp. 1-21. https://www.persee.fr/doc/reco_0035-2764_1962_num_13_1_407494
- Desbrières, P. & Poincelot, E. (2015). Gestion de trésorerie. *Editions EMS*.
- Descamps, M. (2018). *Coûts, temps, méthode... Comment se passe le démantèlement d'une centrale nucléaire ?*. En ligne sur le site web d'Europe 1 : <https://www.europe1.fr/economie/couts-temps-methode-comment-se-passe-le-demantelement-dune-centrale-nucleaire-3808973>
- Dessillons, A-S. (2018). Les problématiques du nucléaire : Le coût de production de l'électricité nucléaire. *Reflets de la Physique*, 60, pp. 29-31. En ligne : <https://www.refletsdelaphysique.fr/articles/refdp/pdf/2018/05/refdp201860p29.pdf>
- Direction Générale de l'Energie et du Climat (2016). *Contrôle du financement des charges nucléaires de long terme*. En ligne : http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/2_DGEC_charges_lg_terme_cle8e86a3.pdf

- Direction Générale du Trésor et de la Politique Economique (2005). Taux d'actualisation public et calcul économique. *Diagnostics Prévisions et Analyses Economiques*, 84. En ligne : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Ressources/file/326785>
- Donnay, B. (2019). *Les instruments d'action publique dans le cadre des réformes du système des retraites en Belgique entre 2001 et 2019. Introductions, modifications et usages politiques*. Faculté des sciences économiques, sociales, politiques et de communication, Université Catholique de Louvain. En ligne : <https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/object/thesis:21141>
- Ecolo (2018). *Déchets nucléaires : Ecolo-Groen dévoile le texte de loi*. En ligne sur le site web de Ecolo : <https://ecolo.be/dechets-nucleaires-ecolo-groen-devoile-le-texte-de-loi/>
- EDF (2019). *Le fonctionnement d'une centrale nucléaire*. En ligne sur le site web d'EDF : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-fonctionnement-d-une-centrale-nucleaire>
- Electrabel SA (2015). *Electrabel : Faits et Chiffres 2014*. En ligne : https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2016/04/final-activities-report-2014_web_fr-2-1.pdf
- Electrabel SA (2018). *Comptes annuels 2017 Electrabel SA : éléments marquants*. En ligne : <https://corporate.engie-electrabel.be/wp-content/uploads/2018/05/comptes-annuels-electrabel-sa-2017-fr.pdf>
- Empruntis (n.d.). *Qu'est-ce qu'un prêt « in fine » ?*. En ligne sur le site web de Empruntis : <https://www.empruntis.com/financement/faq/pre-in-fine.php>
- Engie (2019). *Histoire : de 1905 à aujourd'hui*. En ligne sur le site web de Engie : <https://corporate.engie-electrabel.be/fr/100-ans-expertise/histoire-de-1905-a-aujourd'hui/>
- ENSREG (2019). *The role of ENSREG*. En ligne sur le site web de ENSREG : <http://ensreg.eu/members-glance/role-ensreg>
- Farber, A. (2005). *La valeur actuelle*. Université Libre de Bruxelles, Solvay Business School. En ligne : <https://www2.ulb.ac.be/cours/solvay/farber/DESG/1%20La%20valeur%20actuelle%20theorie%20v1.pdf>

- Fasquelle, N., Joyeux, C. & Hendrickx, K. (2006). *Vieillesse démographique et composition socio-économique de la population en Belgique*. En ligne : <https://www.erudit.org/en/books/actes-des-colloques-de-lassociation-internationale-des-demographes-de-langue-francaise/population-travail-actes-colloque-aveiro-2006/001473co.pdf>
- Forum Nucléaire (2019). *Comment fonctionne une centrale nucléaire ?*. En ligne sur le site web du Forum Nucléaire : <https://www.forumnucleaire.be/theme/energie/comment-fonctionne-une-centrale-nucleaire>
- Forum Nucléaire (2019). *Que penser des « fissures » des centrales nucléaires ?*. En ligne sur le site web du Forum Nucléaire : <https://www.forumnucleaire.be/theme/la-surete/que-penser-des-fissures-des-centrales-nucleaires>
- Forum Nucléaire (2019). *Qui contrôle nos installations nucléaires ?*. En ligne sur le site web du Forum Nucléaire : <https://www.forumnucleaire.be/theme/la-surete/surete-et-contrôle-des-centrales-nucleaires>
- Forum Nucléaire (2019). *Un autre regard sur la radioactivité et la radioprotection*. En ligne sur le site web du Forum Nucléaire : <https://www.forumnucleaire.be/theme/la-surete/la-radioactivite-et-la-radioprotection>
- Foucher, L. (2007). Vieillesse des centrales nucléaires : cadre réglementaire et mode de fonctionnement. *RGN*, 2, pp. 13-17. <https://doi.org/10.1051/rgn/20072013>
- Foulquier, L., Garnier-Laplace, J., Descamps, B., Lambrechts, A. & Pally, M. (1991). Exemples d'impact radio-écologique de centrales nucléaires sur des cours d'eau français. *Hydroécol. Appl.*, 3, pp. 149-208. <https://doi.org/10.1051/hydro:1991201>
- Fourniau, J-M. (1994). Rendre la décision plus transparente : Evolutions récentes des pratiques françaises de conduite des grands projets d'infrastructure de transport. *FLUX Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires*, 18, pp. 33-46. https://www.persee.fr/doc/flux_1154-2721_1994_num_10_18_1004?pageid=t1_46
- Gabriel, C. (n.d.). *Chapitre 3 : les déchets nucléaires et leur traitement*. En ligne sur le site web de Claude Gabriel : <http://www.claudegabriel.be/Physique%202.4,%20chapitre%203.pdf>

- Gaume, E., Hubert, G. & Torterotot, J-P. (2000). La prise en compte des incertitudes dans l'estimation du coût des dommages dus aux inondations. *La Houille Blanche*, 3-4, pp. 76-82.
<https://doi.org/10.1051/lhb/2000032>
- Gestion et stockage des déchets radioactifs. (2011). *Revue Francophone Des Laboratoires*, 2011(432), 13.
- Ginsburgh, V. & Liégeois, P. (2000). *Vieillesse démographique et dette publique : Aspects macroéconomiques*.
- Gollier, P. (2005). Quel taux d'actualisation pour quel avenir ?. *Revue française d'économie*, 19-4, pp. 59-81. En ligne : https://www.persee.fr/doc/rfec0_0769-0479_2005_num_19_4_1560
- Gonzague, A. (2017). *Démanteler les centrales nucléaires : un coût atomique !*. En ligne sur le site web de L'Obs : <https://www.nouvelobs.com/planete/20170131.OBS4665/demanteler-les-centrales-nucleaires-un-cout-atomique.html>
- Gouvernement Britannique (2019). *Nuclear Provision: the cost of cleaning up Britain's historic nuclear sites*. En ligne sur le site web du Gouvernement Britannique : <https://www.gov.uk/government/publications/nuclear-provision-explaining-the-cost-of-cleaning-up-britains-nuclear-legacy/nuclear-provision-explaining-the-cost-of-cleaning-up-britains-nuclear-legacy>
- Greenpeace (2014). *Vieillesse des réacteurs : l'Europe au seuil d'une nouvelle ère de risques nucléaires*. En ligne : https://www.greenpeace.org/archive-luxembourg/Global/luxembourg/20140228_Briefing_Ageing_CS5_French_Low_resolution_scroll.pdf
- HERCA (n.d.). *About HERCA*. En ligne sur le site web de HERCA : <https://www.herca.org/about.asp?p=2>
- Hutin, J-P. (n.d.). Gestion de la durée de vie des centrales nucléaires. *Ed. Techniques Ingénieur*, pp. 9-11.
- IHEST (2017). *Le démantèlement des centrales nucléaires : Rapport d'étonnement de l'atelier*. En ligne sur le site web de l'IHEST : <https://www.ihest.fr/IMG/pdf/20180515-nucleaire.pdf>

- Institut Montaigne (2016). *Nucléaire : l'heure des choix*. En ligne : https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/rapport_nucleaire_heure_des_choix.pdf
- IRSN (2016). *Actualisation des connaissances relatives à la dispersion et aux dépôts des rejets atmosphériques de l'accident nucléaire sur le site de Fukushima Daiichi survenu en mars 2011*. En ligne : https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-accidents-nucleaires/accident-fukushima-2011/fukushima-2016/Documents/IRSN_Fukushima-dispersion-depots_201603.pdf
- IRSN (2018). *Les démantèlements des réacteurs nucléaires dans le monde : Démantèlement, des contextes et des stratégies très différentes selon les pays*. En ligne sur le site web de IRSN : https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/demantelement/demantelement-reacteurs-nucleaires-monde/Pages/1-strategie-demantelement-reacteurs-nucleaires-monde.aspx#.XgYCF-hKiM8
- IRSN (2019). *Démarche générale de prévention des accidents : Les barrières de confinement*. En ligne sur le site web de l'IRSN : https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/La_surete_Nucleaire/risque-nucleaire/demarche-prevention/Pages/2-barrieres-de-confinement.aspx#.XgTFWehKiM8
- Jacquemain, D. (2013). *Les accidents de fusion du cœur des réacteurs nucléaires de puissance : Etat des connaissances*. En ligne : https://www.irsn.fr/FR/Larecherche/publications-documentation/collection-ouvrages-IRSN/Documents/IRSN_Livre-Accidents-fusion-coeur_2013.pdf
- L'Expert Comptable (2014). *Le résultat d'exploitation : définition, calcul et interprétation*. En ligne sur le site web de L'Expert Comptable : <https://www.l-expert-comptable.com/a/37521-le-resultat-d-exploitation.html>
- La Libre (2018). *Electrabel a versé plus de 1,6 milliards d'euros de dividende au groupe français Engie*. En ligne sur le site web de La Libre : <https://www.lalibre.be/economie/entreprises-startup/electrabel-a-verse-plus-de-1-6-milliard-d-euros-de-dividende-au-groupe-francais-engie-5afd0cabcd70c60ea707fb22>

- La Radioactivité (n.d.). *Faible et moyenne activité*. En ligne sur le site web de La Radioactivité : <http://www.laradioactivite.com/site/pages/DechetsFMAVC.htm>
- Lacour, J-P. (2016). *Nucléaire : accord à 23 milliards pour la gestion des déchets*. En ligne sur le site web de Les Echos : <https://www.lesechos.fr/2016/10/nucleaire-accord-a-23-milliards-pour-la-gestion-des-dechets-220653>
- Lafourcade, M. & Tropeano, J-P. (2000). Choix de la localisation, coûts de transport et asymétries régionales. *Revue économique*, 51-6, pp. 1453-1476.
- LAMSADE (n.d.). *Evaluation des projets et estimations des coûts*. En ligne sur le site web de LAMSADE : [https://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier Estimation](https://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier_Estimation)
- Lannoy, A. (2015). *Le risque acceptable : panorama des méthodes existantes pour le déterminer*. En ligne : <https://www.fichier-pdf.fr/2015/10/05/risque-acceptable-v1-3-07-02-2013/risque-acceptable-v1-3-07-02-2013.pdf>
- Laponche, B. (2016). Le coût du démantèlement des centrales nucléaires. *Association Global Chance, Audition parlementaire du 4 octobre 2016*. En ligne : http://www.global-chance.org/IMG/pdf/blaponche_cout-demantelement_161004.pdf
- Laponche, B. (2017). *Le dessous des cartes de l'industrie nucléaire : De la puissance à la crise en France et dans le Monde*. En ligne : <http://www.stop-bugey.org/wp-content/uploads/2018/02/LAPONCHE.pdf>
- Lautre, Y. (2017). *Démantèlement des installations nucléaires en France*. En ligne sur le site web de Yonne Lautre : <http://yonnelautre.fr/spip.php?article3566>
- Le Bankist (2015). *Comment mesurer la solvabilité d'une entreprise ?*. En ligne sur le site web de Tributile : <http://blog.tributile.fr/comment-mesurer-la-solvabilite-dune-entreprise/>
- Le Bars, Y. (2000). Rapport de la mission sur la méthodologie de l'inventaire des déchets radioactifs. Tome II : Annexes. En ligne : <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/20224819>
- Le Cembre, T. (2009). *Banqueroute de la Zone Euro : Irlande, Italie, Grèce, Autriche – Eclatement de la bulle des CDS et des Obligations d'Etat*. En ligne sur le site web de Rénovez Maintenant

<http://www.renovemaintenant67.eu/index.php?post/2009/03/06/Banqueroute-de-la-Zone-Euro%3A-Irlande%2C-Italie%2C-Gr%C3%A8ce%2C-Autriche-Eclatement-de-la-bulle-des-CDS-et-des-Obligations-d-Etat>

-Le Hir, P. (2015). *A la recherche des cœurs perdus des réacteurs nucléaires de Fukushima*. En ligne sur le site web de Le Monde : https://www.lemonde.fr/planete/article/2015/04/01/a-la-recherche-des-c-urs-perdus-des-reacteurs-nucleaires-de-fukushima_4607166_3244.html

-Le Parisien (2011). *Nucléaire : les accidents les plus graves depuis 30 ans*. En ligne sur le site web du Parisien : <http://www.leparisien.fr/international/nucleaire-les-accidents-les-plus-graves-depuis-30-ans-12-03-2011-1355343.php>

-Le Soir (2019). *Un fonds d'insolvabilité trop peu garni*. En ligne sur le site web de Le Soir : <https://plus.lesoir.be/227904/article/2019-05-30/un-fonds-dinsolvabilite-trop-peu-garni>

-Lecoq, N. (2011). *Le risque nucléaire, une question de société, pas d'experts !*. En ligne sur le site web de IEW : <https://www.iew.be/le-risque-nucleaire-une-question-de-societe-pas-d-experts/>

-Lecoq, P. (1999). *Zones humides : Démantèlement des installations nucléaires*. *Les Annales des Mines*, 14. En ligne : <http://www.anales.org/edit/re/1999/resumes/avril/04-re-resum-FR-AN-AL-ES-avril-1999.html>

-Lévêque, F. (2013). *Le risque d'accident nucléaire majeur : calcul et perception des probabilités*. En ligne : <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-00795118/document>

-Lévêque, F. (2013). *Nucléaire On/Off : Analyse économique d'un pari*. En ligne : https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=VRTNAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=valeur+actualis%C3%A9e+nette+provisions+nucl%C3%A9aires&ots=W91XKRVtFy&sig=bpItRQw7Yo4pXRq6yAXkRvRtKNw&redir_esc=y#v=onepage&q=valeur%20actualis%C3%A9e&f=false

-Massemin, E. (2019). *L'enfouissement des déchets radioactifs n'est pas la seule solution, affirme l'IRSN*. En ligne sur le site web de Reporterre : <https://reporterre.net/L-enfouissement-des-dechets-radioactifs-n-est-pas-la-seule-solution-affirme-l>

- Mayer, N. (2017). *Quelle est la durée de vie d'une centrale nucléaire ?*. En ligne sur le site web de Futura Sciences : <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/physique-duree-vie-centrale-nucleaire-6480/>
- Ministère des Transports du Québec (2007). *Impact du coût de transport sur certains biens de consommation vendus au Nunavik*. En ligne : <http://www.chaireconditionautochtone.fss.ulaval.ca/documents/pdf/Impact-des-couts-de-transport.pdf>
- Moitrier, C. (2017). Les activités de démantèlement et de reprise des déchets se convertissent au numérique. *La revue générale du nucléaire*, 3, pp. 37-40. <https://doi.org/10.1051/rgn/20173037>
- Moitrier, C., Gouhier, E., Girones, P., Pitrou, Y., Poncet, P. & O'Sullivan, P. (2014). Intégration du démantèlement lors de la conception des installations nucléaires. *La revue générale du nucléaire*, 5, pp. 111-115. <https://doi.org/10.1051/rgn/20145111>
- Montuelle, Y. (2011). *Quels sont les dangers du nucléaire ?*. En ligne sur le site web de l'Express : https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/quels-sont-les-dangers-du-nucleaire_972380.html
- Moody's (n.d.). *Rating Scale and Definitions*. En ligne : https://www.moody's.com/sites/products/productattachments/ap075378_1_1408_ki.pdf
- Munster, J-F. (2019). *Plongée au cœur d'un site nucléaire en cours de démantèlement*. En ligne sur le site web de Le Soir : <https://plus.lesoir.be/227907/article/2019-05-30/plongee-au-coeur-dun-site-nucleaire-en-cours-de-demantelement>
- Nations Unies (2019). *Les changements climatiques*. En ligne sur le site web de Nations Unies : <https://www.un.org/fr/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Noynaert, L., Rahier, A., Deboodt, P. & Massaut, V. (1998). Déclassement et restauration des sites nucléaires. *Questions actuelles sur l'énergie nucléaire*. En ligne : <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/31/045/31045620.pdf?r=1&r=1>

- Nuclear Safety (2018). *Déchets radioactifs de faible et de moyenne activité*. En ligne sur le site web de Nuclear Safety : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/waste/low-and-intermediate-waste/index.cfm>
- Nuclear Safety (2018). *Systèmes de sûreté des centrales nucléaires*. En ligne sur le site web de Nuclear Safety : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/reactors/power-plants/nuclear-power-plant-safety-systems/index.cfm>
- Nupex (2019). *Accidents nucléaires*. En ligne sur le site web de Nupex : <http://nupex.eu/index.php?g=textcontent/nuclearenergy/nuclearreactors&lang=fr>
- O'Sullivan, P. & Pescatore, C. (2009). Estimation des coûts du démantèlement : panorama des pratiques actuelles. *Actualités, AEN Infos 2009*, 27.2, pp. 14-16. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/nea-news/2009/fr-27-2/Estimation%20des%20couts%20du%20demantelement%20Vol%2027-2.pdf>
- O'Sullivan, P. (2009). Libération des matériaux et bâtiments radioactifs du contrôle réglementaire. *La revue générale du nucléaire*, 4, pp. 54-61. En ligne : <https://oecd-nea.org/rwm/wpdd-docs/RGN%204-2009-.pdf>
- OCDE (2008). *Rapport annuel de l'OCDE 2008*. En ligne : <https://www.oecd.org/fr/presse/40556232.pdf>
- OCDE (2019). *Qui nous sommes*. En ligne sur le site web de l'OCDE : <https://www.oecd.org/fr/apropos/>
- OCDE (2019). Recommandation du Conseil sur l'application du principe pollueur-payeur aux pollutions accidentelles. *Instruments juridiques de l'OCDE*.
- OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2006). Gestion et prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires. *Développement de l'énergie nucléaire*, 6106. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2006/6106-npp-life-management-FR.pdf>
- OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2003). *Démantèlement des centrales nucléaires : Politiques, stratégies et coûts*. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2003/3591-demantelement-centrales.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2006). *Choisir des stratégies de démantèlement des installations nucléaires*. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2006/nea6160-demantelement.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2012). *Estimation des coûts du démantèlement des installations nucléaires : Etat des lieux et perspectives*. En ligne : https://www.oecd-nea.org/rwm/wpdd/documents/WPDD-flyer-sep2012-FR_v2.pdf

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2007). *Financement du démantèlement : Ethique, mise en œuvre, incertitudes*. NEA, 5997. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2007/nea5997-demantelement.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2002). *Déclassement et démantèlement d'installations nucléaires : Etat des lieux, démarches, défis*. En ligne sur le site web de l'OCDE : <https://www.oecd-nea.org/rwm/reports/2002/3868-declassement.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2010). *Législation nucléaire des pays de l'OCDE et de l'AEN : Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires (Espagne)*. En ligne sur le site web de l'OCDE : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/espagne.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2011). *Législation nucléaire des pays de l'OCDE et de l'AEN : Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires (Suède)*. En ligne sur le site web de l'OCDE : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/suede.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2008). *Législation nucléaire des pays de l'OCDE et de l'AEN : Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires (Finlande)*. En ligne sur le site web de l'OCDE : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/finlande.pdf>

-OCDE Nuclear Energy Agency & Organisation for Economic Co-operation Development (2011). *Législation nucléaire des pays de l'OCDE et de l'AEN (Allemagne)*. En ligne : <https://www.oecd-nea.org/law/legislation/fr/allemande.pdf>

- OCDE Nuclear Energy Agency (2016). *Nuclear Energy Data*. En ligne : <https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2016/7300-ned-2016.pdf>
- ONDRAF (2003). *Monitoring territoire belge 1998-2002 achevé. Inventaire des passifs nucléaires*.
- ONDRAF (2007). *Inventaire des passifs nucléaires répertoriés par l'ONDRAF durant la période 2003-2007*. En ligne : <https://www.ondraf.be/synthese-inventaire-des-passifs-nucl%C3%A9aires-r%C3%A9pertori%C3%A9s-par-londraf-durant-la-p%C3%A9riode-2003-2007>
- ONDRAF (2012). *Traitement et conditionnement de déchets radioactifs*. En ligne : <https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/Traitement%20et%20conditionnement%20de%20d%C3%A9chets%20radioactifs.pdf>
- ONDRAF (2013). *Troisième rapport d'inventaire des passifs nucléaires de l'ONDRAF à sa tutelle (période 2008-2012)*. En ligne : <https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/Troisi%C3%A8me%20rapport%20d%27inventaire%20des%20passifs%20nucl%C3%A9aires%20de%20l%27ONDRAF%20%C3%A0%20sa%20p%20df>
- ONDRAF (2013). *Troisième rapport d'inventaire des passifs nucléaires de l'ONDRAF à sa tutelle (période 2008-2012)*. En ligne : <https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/Troisi%C3%A8me%20rapport%20d%27inventaire%20des%20passifs%20nucl%C3%A9aires%20de%20l%27ONDRAF%20%C3%A0%20sa%20p%20df>
- ONDRAF (2017). *Rapport annuel 2016*. En ligne : https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/NIRAS%20Jaarverslag%202016_NL_LR_0.pdf
- ONDRAF (2018). *Quatrième rapport d'inventaire des passifs nucléaires de l'ONDRAF à sa tutelle (période 2013-2017)*. En ligne sur le site web de l'ONDRAF : <https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/Quatri%C3%A8me%20rapport%20d%27inventaire%20des%20passifs%20nucl%C3%A9aires%20de%20l%27ONDRAF%20%C3%A0%20sa%20tutelle%20p%C3%A9riode%202013%202017.pdf>

- ONDRAF (2018). *Rapport annuel 2017*. En ligne sur le site web de l'ONDRAF : https://www.ondraf.be/sites/niras.be/files/ONDRAF%20rapport%20annuel%202017_1.pdf
- ONDRAF (2019). *Financement : Fonds à long terme*. En ligne sur le site web de l'ONDRAF : <https://www.ondraf.be/financement-0>
- ONDRAF (2019). *Réglementation applicable*. En ligne sur le site web de l'ONDRAF : <https://www.ondraf.be/reglementation#>
- ONDRAF (2019). *Sortes de déchets radioactifs*. En ligne sur le site web de l'ONDRAF : <https://www.ondraf.be/sortes-de-d%C3%A9chets-radioactifs>
- Padoan, B. (2019). *La Commission des provisions nucléaires appelle à changer la loi au plus vite*. En ligne sur le site web de Le Soir : <https://plus.lesoir.be/259907/article/2019-11-12/la-commission-des-provisions-nucleaires-appelle-changer-la-loi-au-plus-vite>
- Parotte, C. (2019). *Futur(s) de la gestion à long terme des déchets hautement radioactifs et des combustibles usés en Belgique. Centre de Recherches Spiral, Département de sciences politiques, ONDRAF's Meeting*.
- Paternotte, V. (2018). *Pour changer la finance apprendre à compter : La prise en compte du long terme. Financité : Les externalités*. En ligne : <https://www.financite.be/sites/default/files/references/files/actualisation.pdf>
- Perold, M. & Giraud, R. (2011). *Gestion des déchets nucléaires de haute activité : analyse de la stratégie française. Revue Etudiante d'évaluation Environnementale*.
- Pettersson, S. (1999). *Le démantèlement des centrales nucléaires suédoises. Annales des mines, pp. 42-47*. En ligne : <http://www.anales.org/re/1999/re04-14-1999/042-047%20Pettersson.pdf>
- Polfliet, A., Knapen, D. & Verpoorten, K. (2018). *Synatom : Analyse critique de la Société belge des combustibles nucléaires. Etude commandée par Greenpeace*. En ligne : <https://storage.googleapis.com/planet4-belgium-stateless/2018/11/f4ba16a6-18.07.synatom-report.fr.pdf>

- Pradel, N. (2015). Le futur du droit nucléaire international. *L'Observateur des Nations Unies, Association française pour les Nations Unies*, 38, pp. 191-205. En ligne : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01248916v2/document>
- Rémont, S., Masson, R. & Gosset, J. (1998). Le démantèlement des installations nucléaires : contexte et enjeux technico-économiques, en France, en Allemagne et aux Etats-Unis. *Presses des Mines*.
- Revue fiduciaire (n.d.). Provisions pour frais de démantèlement. *Bénéfices industriels et commerciaux*, Chap. 10. En ligne : https://revuefiduciaire.grouperf.com/lien_bofip/index.php?mode=article&id=4605-PGP&datePlan=2013-04-15&bg=3096&bd=3103&niv=4
- RGF (n.d.). *Placement de trésorerie avec RGF*. En ligne sur le site web de RGF Group : <https://www.rgf.be/fr/pages/placement-tresorerie-independant-pp.aspx>
- Ribordy, V. & al. (2002). Catastrophe ou accident majeur : risques dans les pays industrialisés. *Rev Med Suisse*, V. 2, 22374. En ligne : <https://www.revmed.ch/RMS/2002/RMS-2401/22374>
- RTBF (2016). *Enterrement de 1ère classe pour le Fonds qui devait financer le « Papy Boom »*. En ligne sur le site web de la RTBF : <https://trends.levif.be/economie/politique-economique/ou-sont-passes-les-milliards-du-fonds-de-vieillessement/article-normal-203237.html>
- RTL (2017). *Le fonds de vieillissement n'existe plus : Comment l'Etat va répondre au défi du Papy-Boom ?*. En ligne sur le site web de RTL : <https://www.rtl.be/info/belgique/economie/le-fonds-pour-faire-face-au-papy-boom-n-existe-plus-comment-le-gouvernement-va-gerer-les-dependences-de-pensions-supplementaires--888142.aspx>
- Scharff, C. (2018). *Des milliards supplémentaires pour stocker les déchets nucléaires*. En ligne sur le site web de L'Echo : <https://www.lecho.be/dossier/nucleaire/des-milliards-supplementaires-pour-stocker-les-dechets-nucleaires/10042070.html>
- Scharff, C. (2018). *Engie confirme analyser plusieurs options pour ses activités belges*. En ligne sur le site web de L'Echo : <https://www.lecho.be/entreprises/energie/engie-confirme-analyser-plusieurs-options-pour-ses-activites-belges/10012957.html>

- Scharff, C. (2018). *Il faut transférer les provisions nucléaires vers un fonds public*. En ligne sur le site web de L’Echo : <https://www.lecho.be/entreprises/energie/il-faut-transférer-les-provisions-nucleaires-vers-un-fonds-public/10060392.html>
- Scharff, C. (2018). *La loi sur les provisions nucléaires en intercabinets*. En ligne sur le site web de L’Echo : <https://www.lecho.be/dossier/nucleaire/la-loi-sur-les-provisions-nucleaires-en-intercabinets/10033340.html>
- Scharff, C. (2019). *Engie en passe de dicter sa loi sur les provisions nucléaires*. En ligne sur le site web de L’Echo : <https://www.lecho.be/entreprises/energie/engie-en-passe-de-dicter-sa-loi-sur-les-provisions-nucleaires/10056955.html>
- Scharff, C. (2019). *La gestion des provisions nucléaires doit être revue d’urgence*. En ligne sur le site web de L’Echo : <https://www.lecho.be/entreprises/energie/la-gestion-des-provisions-nucleaires-doit-etre-revue-d-urgence/10180692.html>
- SCK-CEN (2019). *Centrale nucléaire de Tihange- Construction de trois bâtiments destinés à la manutention et à l’entreposage temporaire d’emballages contenant du combustible nucléaire usé*. En ligne : https://fanc.fgov.be/nl/system/files/2019-05-24-ref_7.0_ref_1.4.0_sck_csd_na2320_24-04-2019_resume_eie.pdf
- Sertyn, P. (2017). *Zoektocht berging kernafval herbegint*. En ligne sur le site web de De Standaard : https://www.standaard.be/cnt/dmf20170908_03061367
- SFEN (2019). *Le démantèlement*. En ligne sur le site web de SFEN : <http://www.sfen.org/energie-nucleaire/ca-marche/demantelement>
- SFEN (n.d.). *Le fonctionnement d’une centrale nucléaire*. En ligne sur le site web de SFEN : <http://www.sfen.org/energie-nucleaire/ca-marche/fonctionnement-centrale-nucleaire>
- Sinaï, A. (2014). *Le nucléaire européen face à son obsolescence*. En ligne sur le site web de Actu Environnement : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/nucleaire-obsolescence-centrale-demantellement-23488.php4>
- SPF Economie (2018). *La sécurité nucléaire en Belgique*. En ligne sur le site web du SPF Economie : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/la-securite-nucleaire-en>

- SPF Economie (2018). *Les provisions nucléaires : Contrôle de la gestion des provisions nucléaires*. En ligne sur le site web du SPF Economie : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/nucleaire/les-provisions-nucleaires>
- SPF Economie (2019). *Base légale de la sortie du nucléaire en Belgique*. En ligne sur le site web du SPF Economie : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/nucleaire/base-legale-de-la-sortie-du>
- SPF Economie (2019). *Commission des provisions nucléaires : Rapportage*. En ligne sur le site web du SPF Economie : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/comites-et-commissions/commission-des-provisions>
- SPF Economie (2019). *Commission des provisions nucléaires*. En ligne sur le site web du SPF Economie : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/competences-federales/comites-et-commissions/commission-des-provisions>
- SPF Finances (2007). Le Programme de stabilité de la Belgique. *Bulletin de documentation*, 67/1, pp. 33-76. En ligne : https://finances.belgium.be/sites/default/files/downloads/BdocB_2007_Q1f_progrstabel0710.pdf
- SPF Finances (2019). *Administrations générales : Trésorerie : Mission*. En ligne sur le site web du SPF Finances : https://finances.belgium.be/fr/sur_le_spf/structure_et_services/administrations_generales/tr%C3%A9sorerie
- Stensil, S-P. (2002). La Belgique adopte une loi pour sortir du nucléaire. *VertigO, le Revue électronique en sciences de l'environnement*. En ligne : <https://journals.openedition.org/vertigo/4189#quotation>
- Stoleru, L. (1969). Taux d'intérêt et taux d'actualisation. *Economie et Statistique*, 5, pp. 3-11.
- Synatom (2019). *Conseil d'Administration*. En ligne sur le site web de Synatom : <http://synatom.be/fr/qui-sommes-nous/mission-vision-valeurs/>

-Synatom (2019). *La provision pour le démantèlement des centrales nucléaires*. En ligne sur le site web de Synatom : <http://synatom.be/fr/nos-activites-financieres/les-provisions-nucleaires/>

-Synatom (2019). *Les provisions nucléaires : Des règles strictes et des contrôles permanents*. En ligne sur le site web de Synatom : <http://synatom.be/fr/nos-activites-financieres/les-provisions-nucleaires/>

-Synatom (2019). *Rapport annuel 2018*. En ligne : <http://synatom.be/uploads/files/rapports/Rapport%20annuel%202018%20FR.pdf>

-Synatom (2019). *Un peu d'histoire – 5 grandes étapes*. En ligne sur le site web de Synatom : <http://synatom.be/fr/qui-sommes-nous/un-peu-d-histoire/>

-Tallec, M. & Kus, J-P. (2009). *Démantèlement des installations nucléaires*. En ligne sur le site web de Techniques-ingénieur : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/archives-th12/archives-genie-nucleaire-tiabn/archive-1/demantelement-des-installations-nucleaires-bn3657/>

-Tavernier, P. (2001). *Souveraineté de l'Etat et qualité de membre de l'OTAN et de l'Union Européenne. Actualité et Droit International*. En ligne : http://www.ridi.org/adi/200104a1.htm#_ftn1

-Teamleader (2019). *Gestion de projet : Qu'est-ce que la gestion de projet ?*. En ligne sur le site web de Teamleader : <http://www.chaireconditionautochtone.fss.ulaval.ca/documents/pdf/Impact-des-couts-de-transport.pdf>

-Terreaux, J-P. (2008). *Taux d'actualisation décroissants et cohérence temporelle des décisions de sylviculture*. *Revue forestière française*, 4, pp. 467-477.

-Theurillat, T., Stauffer, L. & Crevoisier, O. (2008). *La privatisation du financement et de la durabilité dans un projet d'infrastructure urbaine : le cas de Sihlcity à Zurich*. *Programme National de Recherche*, 54.

-Toussaint, T. (2015). *Ségolène Royal « pas favorable à l'enfouissement de déchets nucléaires »*. En ligne sur le site web de France 3 : <https://france3->

regions.francetvinfo.fr/grand-est/meuse/bure/segolene-royal-pas-favorable-l-enfouissement-de-dechets-nucleaires-771235.html

-Toute l'Europe (2017). *Les 60 ans du Traité Euratom*. En ligne sur le site web de Toute l'Europe : <https://www.touteleurope.eu/actualite/les-60-ans-du-traite-euratom.html>

-Trends (2011). *Le fonds de vieillissement est une boîte vide*. En ligne sur le site web du Trends : <https://trends.levif.be/economie/politique-economique/le-fonds-de-vieillissement-est-une-boite-vide/article-normal-190599.html>

-Trends (2011). *Où sont passés les milliards du Fonds de vieillissement ?*. En ligne sur le site web du Trends : <https://trends.levif.be/economie/politique-economique/ou-sont-passes-les-milliards-du-fonds-de-vieillissement/article-normal-203237.html>

-Turlay, R. & Société Française de Physique (1997). *Les déchets Nucléaires : Un dossier Scientifique*. Editions de Physique.

-Van Eetvelt, K. & Wambersie, C. (2005). *Pourquoi le code Buysse ?*. En ligne sur le site web de Code Buysse : <http://www.codebuysse.com/fr/why.aspx>

-Verniere, L. (2005). *Evolutions récentes des fonds de réserve pour les retraites : comparaisons internationales*. *Questions retraites*, 68.

-Vicaud, A. (2008). *Les besoins en eau de refroidissement des centrales thermiques de production d'électricité*. *La Houille Blanche*, 6, pp. 34-40. <https://doi.org/10.1051/lhb:2008069>

-Vignes, D. (1961). *Le système de contrôle de sécurité de l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire*. *Annuaire français de droit international*, 7, pp. 555-568. En ligne : https://www.persee.fr/doc/afdi_0066-3085_1961_num_7_1_1109

-WWF (2017). *Vers un pacte énergétique : Le temps du renouvelable est arrivé !*. En ligne sur le site web de WWF : <https://wwf.be/fr/press/article/vers-un-pacte-energetique--le-temps-du-renouvelable-est-arrive-/>

-Yernault, D. (2001). *Constitution, privatisations et pouvoirs spéciaux : un débat oublié*. *Courrier hebdomadaire du CRISP*, 1729-1730, pp. 5-57.

-Zerbib, J-C. (2015). Tchernobyl, effets sanitaires et environnementaux. *Les cahiers de Global Chance*, 37, pp. 42-62. En ligne : https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/globalchance-zerbibjc-2015-tchernobyl_effets_sanitaires_et_environmentaux.pdf

Bibliographie : cadre législatif

- Arrêté relatif au coût objectif afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (2016). *Droit Français*, 17 janvier 2016.
- Arrêté royal portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge (2018). *Moniteur belge*, 6 mars, p. 18743.
- Avant-projet de loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc.*, exposé des motifs, C.R., 2018-2019.
- C.J.C.E., arrêt *Commission des Communautés européennes c. Allemagne*, 26 janvier 2006, T-92/02, EU:T:2006:26 point 9.
- Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen – La sûreté nucléaire dans le cadre de l'Union Européenne, COM (2002) 605 final, 6 novembre 2002.
- Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen – Europe 2002 : Impact et priorités, COM (2001) 0140 final, 23-24 mars 2001.
- Compte Rendu Analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM (915), C.R. (2017-2018), séance du 6 juin 2018.
- Compte rendu analytique : Commission de l'Economie, de la Politique Scientifique, de l'Education, des Institutions Scientifiques et Culturelles Nationales, des Classes Moyennes et de l'Agriculture, COM 959, C.R. (2017-2018), séance du 18 septembre 2018.
- Des privilèges et hypothèques. – LOI HYPOTHECAIRE (1851). *Moniteur belge*, 22 décembre, p. 3555.
- Loi portant des dispositions diverses (IV) (2007). *Moniteur belge*, 8 mai, p. 25103.

- Loi portant garantie d'une réduction continue de la dette publique et création d'un Fonds de vieillissement (2001). *Moniteur belge*, 14 septembre, p. 30813.
- Loi portant modification de la loi relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (2019). *Moniteur belge*, 29 mai, p. 59847.
- Loi relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (1994). *Moniteur belge*, 29 juillet, p. 19537.
- Loi-programme portant des dispositions diverses (1997). *Moniteur belge*, 18 décembre, p. 34132.
- Projet de loi sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion de matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, procédure d'évocation, *Doc. Parl., Sén.*, 2002-2003, séance du 2 avril 2003, n°2-1564/2.
- Projet de loi sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion de matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires (2003), exposé des motifs, *Doc., C.R.*, 2002-2003, n°2238/001, p. 8.
- Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles en ce qui concerne l'alimentation du fonds à long terme (2014). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 45916.
- Directive 85/611/CEE du Conseil, du 20 décembre 1985, portant coordination des dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant certains organismes de placement collectif en valeurs mobilières (OPVCM) (1985). *EU Legislation*, 20 décembre.
- Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants en ce qui concerne le contrôle physique et relatif à Bel V (2018). *Moniteur belge*, 21 décembre, p. 101578.

- Projet de loi modifiant la loi du 5 septembre 2001 portant garantie d'une réduction continue de la dette publique et création d'un Fonds de vieillissement, exposé des motifs, *Doc.*, C.R., 2004-2005, n°1969/001.
- Loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité, en vue de la fixation de la redevance annuelle due pour la prolongation des centrales nucléaires Doel 1 et Doel 2 (2016). *Moniteur belge*, 22 juin, p. 37731.
- Loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité afin de garantir la sécurité d'approvisionnement sur le plan énergétique (2015). *Moniteur belge*, 6 juillet, p. 4423.
- Loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales (2014). *Moniteur belge*, 26 mai, p. 41164.
- Loi portant modification de la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales et de la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité (2016). *Moniteur belge*, 29 décembre, p. 90988.
- Proposition de loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc. Parl.*, C.R., 2018-2019, séance du 20 février 2019, n°3573/001.
- Proposition de loi modifiant la loi du 11 avril 2003 sur les provisions constituées pour le démantèlement des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales nucléaires, *Doc. Parl.*, C.R., 2019-2020, séance du 22 octobre 2019, n°0669/001.
- Arrêté royal complétant l'arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires en ce qui concerne les installations d'entreposage de combustible nucléaire usé et de colis de déchets radioactifs (2018). *Moniteur belge*, 18 juin, p. 50172.
- Question de Rik Daems, C.R. Sén., 2018, séance du 31 mai 2018, n°6-1886.
- Traité de Rome (1958). *EU Legislation*, 25 mars.

6. Annexes

-Annexe 1 : Interview de Samuel Cogolati (député fédéral, membre du parti Ecolo)

Questions interview :

Ces questions ont été envoyées par mail avant l'interview afin que l'interlocuteur puisse en prendre connaissance.

- 1) Pensez-vous que de mauvaises estimations puissent être l'une des causes principales de la sous-alimentation du fonds de démantèlement ? Que pensez-vous du taux d'actualisation actuellement mis en place ?
- 2) Que pensez-vous des règles imposées en ce qui concerne les taux des montants provisionnés au sein de Synatom qui peuvent être reprêtés aux exploitants nucléaires (75% des provisions peuvent être reprêtées aux exploitants et c'est le cas puisque ces montants sont prêtés à Electrabel) ?
- 3) Pensez-vous qu'il serait nécessaire de durcir les conditions de prêts à Electrabel (ratio d'endettement et Moody's credit rating) ?
- 4) Que pensez-vous de la possibilité de transférer les provisions de Synatom vers un organisme public comme l'ONDRAF ?
- 5) Le fonds d'insolvabilité mis en place par l'ONDRAF peut-il réellement être considéré comme une solution envisageable en cas de faillite d'un exploitant ?
- 6) Pensez-vous que la possibilité de tenir Engie responsable en cas de faillite d'Electrabel est une bonne solution ?
- 7) A l'heure actuelle, Synatom est un créancier privilégié d'Electrabel mais au même titre que d'autres. Serait-il possible que Synatom ou l'Etat passe devant les autres ? En effet, cela améliorerait la disponibilité des fonds.
- 8) Le Conseil d'Administration de Synatom ne possède aucun administrateur externe (Etat possède une action privilégiée ce qui lui donne la possibilité d'être représenté par deux personnes mais ils ne sont pas des administrateurs externes) et 7 membres sur 9 sont des employés actuels ou des anciens employés d'Engie ou Electrabel. Pensez-vous qu'une application du Code Buisse sur la gouvernance de l'entreprise pourrait améliorer la situation ? En effet, des administrateurs externes pourraient s'assurer que l'entreprise n'est pas uniquement pilotée en se souciant de l'actionnaire.

Retranscription de l'interview de Samuel COGOLATI

A.B. = Antoine Brabant (moi)

S.C. = Samuel Cogolati

A.B. : Bonjour Monsieur Cogolati, merci à vous de m'accorder cette interview.

S.C. : Bonjour, j'ai lu les questions que vous m'avez envoyées par mail et ce sont des questions très judicieuses je trouve. Et c'est dans le cadre de quel cours que vous devez réaliser ce travail ?

A.B. : C'est dans le cadre de mon mémoire.

S.C. : Ah carrément de votre mémoire !

A.B. : Oui, je suis en dernière année à la Louvain School of Management.

S.C. : Ah magnifique ça ! Ecoutez, moi franchement, ça m'intéresserait beaucoup de lire votre mémoire une fois qu'il sera fini en tout cas.

A.B. : Il est presque bouclé là, c'est pour ça que je vous ai contacté. Je suis dans les derniers ajustements et j'avais envie d'avoir l'avis de plusieurs personnes sur le sujet. Je pourrai donc vous l'envoyer d'ici peu.

S.C. : Oui, avec grand plaisir franchement ! Et on pourrait même une fois en discuter au Parlement une fois que tout ça sera fini et défendu parce que je vois (et vous le sentez hein) qu'il y a plusieurs pistes et en tout cas les pistes qui sont, pour le moment, exploitées, sont extrêmement risquées donc je pense que c'est bien d'en parler.

A.B. : Oui, ce serait super intéressant ! Je ne sais pas ce qui est prévu dans les semaines à venir pour le sujet en question mais ce serait intéressant de voir comment les choses vont évoluer.

S.C. : Oui, complètement. Notamment sur le fonds d'insolvabilité de l'ONDRAF, que vous reprenez dans vos questions, qui est très nettement insuffisant. Donc c'est vraiment important de se pencher sur les différentes solutions qui existent. Moi c'est ce que j'essaie de faire, j'ai un peu repris la casquette de Jean-Marc Nollet sur toutes les questions d'énergie nucléaire. Mon job consiste à la fois à poser des questions à la Ministre de l'Energie Marghem ou à chaque fois tester les résultats qui sont avancés par la CPN ou l'ONDRAF, et en même temps,

vous l'avez très certainement déjà lu mais on a redéposé une proposition de loi pour transférer les comptes de Synatom vers un organisme indépendant. Nous on cite la Banque Nationale de Belgique mais maintenant, d'autres possibilités sont aussi sur la table. Cela répond donc à votre première ou deuxième question.

A.B. : Oui, j'avais évoqué la possibilité de transférer les fonds vers un organisme public tel que l'ONDRAF.

S.C. : Pour nous vraiment, le fait qu'il y ait cette possibilité qui est exploitée par Electrabel de réemprunter et de reprêter 75% des fonds disponibles, pour nous ce sont des opérations extrêmement risquées évidemment puisque cela veut dire que le jour où on a besoin de ces fonds pour le démantèlement et pour la gestion des déchets radioactifs, il se peut qu'ils ne soient tout simplement pas disponibles. Et cela pour nous représente vraiment un gros danger. Déjà avant les élections de 2019, nous avons introduit une proposition de loi qui proposait le transfert et on a redéposé cette proposition de loi avec ma collègue Tinne Van der Straeten de Groen pour essayer que maintenant, ces montants ne puissent plus être reprêtés aux exploitants comme c'est le cas aujourd'hui.

A.B. : Oui donc maintenant vous souhaitez passer de 75% à 0% ou juste diminuer ce pourcentage ?

S.C. : L'idée ce serait d'avoir un transfert progressif. Mais je peux vous envoyer la proposition de loi si vous voulez ! Mais l'idée ce serait que les 25% qui sont actuellement non prêtés devraient être reversés sur un compte bloqué de la BNB et les 75% restant alors seraient reversés sur le compte en question à concurrence de 15% par an parce que, évidemment, tout cela ne pourra pas se faire en un jour. Mais donc tout cela est exposé dans la proposition de loi qui est déjà sur la table du parlement. Mais vous sentez bien que cela est une piste aussi qui est proposée dans l'étude de Greenpeace que vous avez sûrement déjà lue aussi.

A.B. : Oui, je me suis beaucoup basé sur cette étude lors de mes recherches. Elle était très complète et je l'ai donc déjà lue plusieurs fois.

S.C. : Oui, cette étude propose aussi plusieurs pistes. L'intérêt aussi pour l'Etat c'est que cela représente une manne d'argent assez énorme puisqu'on parle maintenant de plus de 13 milliards d'euros. C'est gigantesque et les intérêts potentiellement produits sur cette manne

d'argent pourraient aussi financer la transition énergétique. Alors qu'aujourd'hui ils sont plutôt dans les mains d'une filiale détenue à 100% par Electrabel.

A.B. : Oui, cette partie était l'un des éléments importants de mon mémoire. Le fait que l'argent qui est provisionné soit prêté à la personne provisionnant, en l'occurrence Electrabel, fait partie des grands points d'interrogation. Je me suis également renseigné sur le fonds d'insolvabilité qui n'est provisionné que d'une vingtaine de millions d'euros et cela suscite également quelques interrogations.

S.C. : Oui, on en a déjà vu les limites. C'est encore la Cour des Comptes qui a relevé tout récemment les limites de ce fonds d'insolvabilité et cela peut être intéressant d'aller voir ce que dit la Cour des Comptes dans ses derniers rapports. Moi, je compte encore interroger la ministre Marghem à ce sujet. Je ne sais pas quand est la date de dépôt de votre mémoire mais si j'interroge Marghem dans le courant du mois de janvier, je peux vous donner les derniers chiffres sur ce fonds d'insolvabilité.

A.B. : Oui, je suis preneur. Je dois bientôt rendre mon mémoire donc je ne pense pas que cela sera déjà passé devant Madame Marghem mais ma défense orale a lieu fin janvier et cela pourrait constituer un élément à ajouter en plus dans ma présentation orale.

S.C. : Ce que je vous propose c'est que je pose la question à Marghem et je vous enverrai la réponse.

A.B. : Oui, ce serait très gentil afin que je puisse disposer de ces chiffres. Nous parlions également des estimations qui sont faites et vous me disiez que cela se chiffre à plus de 13 milliards d'euros. J'avais donc aussi relevé dans mes questions la question du taux d'actualisation, que pensez-vous de celui actuellement en place ?

S.C. : C'est l'une des grandes questions, c'est comment compenser le placement des taux d'épargne, ça c'est l'une des premières choses. Et la deuxième question, c'est quoi « le worst case scenario » en cas de gestion des déchets de long terme. Et là vous voyez très clairement qu'en dix ans ce chiffre a complètement explosé, il a fait plus de x 3. Pour le moment, il n'y a aucune option définitive qui a été arrêtée. On voit bien que la facture est déjà passée de 3 milliards d'euros il y a quelques années à maintenant beaucoup plus de 10 milliards donc ça c'est vraiment le gros questionnement, comment être sûr du chiffrage du scénario du pire de l'ONDRAF. Et puis le troisième élément, c'est le coût du démantèlement qui pour le

moment me semble aussi sous-évalué quand on compare le coût du démantèlement dans d'autres pays. Attention qu'il faut toujours prendre des pincettes quand on compare les coûts de démantèlement dans des pays différents avec des conditions différentes. Maintenant, moi je vous avoue qu'avec les chiffres dont on dispose, on est plutôt sur un coût de 30 milliards d'euros pour tout de démantèlement des sites nucléaires de Tihange et de Doel. Et pour moi qui vit à Huy en face de la centrale nucléaire de Tihange, c'est clair que tout l'intérêt de la population et des intérêts publics qu'on doit défendre nous les parlementaires, c'est évidemment d'être sûr et certain à 100% que le démantèlement puisse être assuré jusqu'au bout et ne pas laisser un cimetière radioactif ou un site inutilisable durant des années parce que pour assurer la reconversion du site, aussi bien au niveau de Doel que de Tihange, il faut évidemment bien tout démanteler.

A.B. : Oui, je suppose que l'objectif est un retour à un « green field » pour tous les sites en Belgique ?

S.C. : Oui, maintenant attention que, encore une fois sur la gestion des déchets radioactifs, il n'y a aujourd'hui aucune solution adoptée à long terme. Cela explique aussi que, concernant toutes ces évaluations, cela soit tout de même assez loufoque et rocambolesque que ces chiffres passent comme ça de 3 à plus de 10 milliards en quelques années. Mais en vérité, on a aujourd'hui aucune solution qui soit arrêtée par le gouvernement fédéral et donc l'un des risques potentiels est que les déchets, qu'on appelle aujourd'hui combustibles nucléaires usés parce qu'ils ne sont pas encore sortis de sites nucléaires de Tihange et de Doel, restent durant des décennies ou des centaines d'années sur les sites de Tihange et de Doel et que donc ces sites soient finalement inutilisables puisqu'il y serait stocké durant de très longues périodes les déchets nucléaires pour lesquels nous n'avons aujourd'hui pas encore de solution. Je ne sais pas si vous êtes au courant du projet FFX 2 qui est le projet de stockage des déchets nucléaires à Tihange ?

A.B. : Ah non, je ne suis pas au courant !

S.C. : Il faut savoir que les piscines de stockage des déchets de Tihange arrivent à saturation et Engie aimerait donc construire un nouveau site de stockage de ces déchets sur le site d'Electrabel. Et dans ces demandes de permis, Electrabel parle de 2100 donc on se rend bien compte qu'un tel projet met à mal l'idée même d'un démantèlement complet du site puisque

l'idée serait de stocker à Tihange jusque 2100 au moins. Donc c'est important de toujours prendre en compte, au-delà du démantèlement, la question des déchets.

A.B. : Oui, c'est difficile de dissocier les deux évidemment étant donné que les deux vont de pair mais j'ai lu dans un rapport qu'ils envisageaient la possibilité de séparer les fonds destinés à la gestion des déchets et les fonds dédiés au démantèlement à proprement parler.

S.C. : Je pense aussi que ce sont deux choses fondamentalement différentes même si l'un ne va pas sans l'autre puisque c'est impossible d'assurer un démantèlement d'un site nucléaire avec des déchets radioactifs qu'il faut traiter sans solution pour ces déchets. Pour pouvoir démanteler un réacteur, il faut déjà avoir l'infrastructure nécessaire pour pouvoir gérer les déchets qui seraient produits par le démantèlement.

A.B. : Oui, cela passe d'office par-là mais en ce qui concerne l'horizon de temps de la gestion des déchets ou du démantèlement, il n'est pas totalement le même.

S.C. : Non, tout à fait.

A.B. : Donc au moment où les estimations sont faites, le même taux d'actualisation est utilisé pour les coûts liés au démantèlement et ceux liés à la gestion des déchets alors que l'horizon de temps n'est pas le même.

S.C. : Oui, tout à fait ! Et même ce taux-là, certains disent qu'il est fort optimiste parce que comment garantir de tels taux sur une aussi longue durée ? C'est très difficile de prévoir et selon certaines études plus pessimistes, il serait important de le revoir.

A.B. : Oui, j'ai lu une étude réalisée par Estelle Cantillon à la demande d'Ecolo sur le fait de prendre un taux d'actualisation plus prudent.

S.C. : Oui, et je vous avoue que pour moi, l'une des pistes serait de réactualiser cette étude parce que je pense que même ces chiffres-là sont à revoir aujourd'hui. Ce sera intéressant de voir dans les mois qui viennent comment cette étude pourrait être réactualisée.

A.B. : C'est donc l'un de vos objectifs personnels de réactualiser cette étude ?

S.C. : Tout à fait, c'est important puisqu'aujourd'hui les seuls acteurs publics à pouvoir contrôler les comptes de Synatom, ce sont les membres de la CPN vu qu'au sein même de Synatom, tout le monde a un intérêt chez Engie-Electrabel. Donc c'est important comme

parlementaire de pouvoir checker ces taux d'actualisation et les montants qui sont retenus et les estimations.

A.B. : Oui, cela faisait également partie des interrogations. Vous dites que les personnes au sein de Synatom ont un intérêt particulier dans Electrabel et cela fait partie des points relevés, notamment par rapport au CA de Synatom composé quasiment uniquement de membres qui sont ou ont été des employés d'Engie-Electrabel. Il n'y a donc aucun administrateur externe qui pourrait s'assurer que Synatom est géré de manière à ne pas uniquement répondre aux demandes de l'actionnariat.

S.C. : C'est vrai que ce sont des solutions intermédiaires qui pourraient être étudiées mais je vous avoue qu'avec notre proposition de loi qui vise à transférer les fonds vers un organisme 100% public indépendant, le problème n'aurait même plus lieu d'être.

A.B. : Oui, je suppose que comme vous vous penchez plutôt sur la solution de transfert des provisions, vous vous penchez moins sur les solutions alternatives au cas où cela ne se produirait pas.

S.C. : C'est ça oui, vous comprenez bien. Maintenant, je pense que ce serait aussi intéressant pour votre travail que vous jetiez un œil aux dernières questions parlementaires posées à Marghem du 27 novembre, elles sont disponibles évidemment sur le site de la Chambre, et vous pourrez voir que Marghem répond à un certain nombre de questionnement des députés et je pense que ça peut être intéressant pour actualiser votre travail parce qu'il y a certains éléments qui pourraient être pertinents je pense.

A.B. : Oui, j'ai déjà lu pas mal de questions parlementaires sur le sujet mais cela peut être utile de lire les plus récentes. Elles portaient principalement sur quoi alors ?

S.C. : Sur la sous-évaluation et le rapport de la CPN et le passage à 13 milliards d'euros.

A.B. : Je vais aller regarder ça. En effet, la sous-évaluation est une des causes principales de la sous-alimentation du fonds et cela était aussi un des points importants de mon travail. Comme vous le disiez, il est assez étonnant de voir qu'à chaque réévaluation, ce montant est supérieur au précédent. Cela peut poser un problème dans le sens où les exploitants nucléaires ne provisionnent que les montants demandés et si ces estimations sont chaque fois sous-évaluées, ils ne provisionnent pas les montants adéquats pour un futur démantèlement.

S.C. : Oui, c'est ça. Cela aussi c'est dans la proposition de loi, que les provisions soient disponibles réellement avec cette obligation de preuve de disponibilité.

A.B. : Si le fonds est transféré vers un organisme public, cela améliorerait la disponibilité et cette question de la disponibilité est un point important. J'ai également envisagé la possibilité dans mon travail que ce fonds reste provisionné au sein de Synatom mais tout en durcissant les conditions de prêt à Electrabel et en tenant Engie responsable en cas de faillite de cet exploitant.

S.C. : Là, si je ne me trompe pas, la loi du 11 avril 2003 ne prévoit pas la situation dans laquelle les propriétaires devraient honorer les coûts en cas de faillite. Donc oui, je pense que c'est aussi une piste intéressante à exploiter dans ces solutions intermédiaires.

A.B. : Oui, peut-être pas comme solution principale alors mais comme solution dans le cas où ce transfert n'aurait pas lieu et que les fonds resteraient logés dans Synatom. Tenir Engie responsable pourrait être l'une des solutions envisagées mais cela nécessiterait une modification de la loi alors.

S.C. : Oui, voilà ! Je trouve que ce qui est intéressant dans ce que vous faites et en relevant comme ça cette piste de solution, c'est aussi de montrer la fragilité du système actuel et la CPN a encore tiré la sonnette d'alarme en novembre. Je crois que c'est important de le rappeler mais le cadre légal actuel est dépassé et beaucoup trop fragile, cela fait quasiment 10 ans que les experts tirent la sonnette d'alarme. La première fois je crois que c'était en 2011 qu'il y a eu une vraie table de discussion où on avertissant déjà l'Etat belge du risque potentiel qu'un jour le contribuable belge doive trinquer comme cela a déjà été le cas dans le passé avec des faillites de sociétés qui produisaient des déchets radioactifs, notamment une fois à Anvers dans les années 80. C'est le contribuable qui avait dû trinquer finalement et éponger les dettes et mettre sur la table les fonds nécessaires pour traiter tous les déchets radioactifs. Le problème c'est qu'ici on ne parle pas d'une petite société ou d'un petit cyclotron à usage médical. On parle de deux sites nucléaires gigantesques et de plusieurs milliards d'euros, ce qui représente bien évidemment une toute autre situation.

A.B. : Oui, comme on le disait tantôt, il y a de base ce fonds d'insolvabilité qui est mis en place pour pallier ce type de problème mais qui n'est pas du tout adapté à la faillite d'aussi grosses entreprises et d'aussi gros montants que ceux du démantèlement.

S.C. : Exactement ! Et là franchement, je vous conseille à fond de trouver les rapports de la Cour des Comptes et moi je vous tiens au courant vu que je vais poser la question également. Ce serait intéressant d'avoir l'avis de la Ministre là-dessus.

A.B. : En effet, vous m'avez dit que cela aurait lieu quand alors ?

S.C. : La semaine prochaine, je ne pense pas qu'il y ait de commission prévue avec Marghem mais la semaine suivante, il y aura certainement moyen que je pose la question donc je le ferai pour vous.

A.B. : Je pourrai donc lire le compte-rendu qui sera publié après cette commission.

S.C. : Oui bien sûr ! Mais donc je ferai ça pour vous.

A.B. : C'est très gentil en tout cas ! Globalement, vous avez répondu à toutes mes questions donc je ne vais pas vous déranger plus longtemps. Je devais juste vous demander la permission de vous citer dans mon mémoire. Cela ne vous dérange pas ?

S.C. : Non, il n'y a aucun souci. Comme parlementaire, c'est public donc il n'y a aucun souci. Et vraiment, je le redis mais ça m'intéresserait beaucoup de lire votre travail.

A.B. : Oui, je vais vous envoyer ça avec plaisir !

S.C. : Magnifique alors ! Je vous enverrai alors le compte-rendu de la commission.

A.B. : Voilà, parfait, faisons cela. Merci beaucoup en tout cas et passez une bonne journée !

S.C. : Oui, bonne journée à vous aussi.

-Annexe 2 : Interview d'un ancien acteur responsable du contrôle des provisions nucléaires

Retranscription de l'interview (entretien téléphonique) :

A.B. : Antoine Brabant

AN. : Anonyme

A.B. : Bonjour Madame ! J'espère que je ne vous dérange pas ?

An. : Non, c'est le moment parfait !

A.B. : Ah, ça tombe bien alors !

An. : Et c'est pour quelle école votre travail ?

A.B. : C'est pour la Louvain School of Management à Louvain-la-Neuve.

An. : Ah d'accord, parfait. Je vous écoute alors.

A.B. : La première question est au niveau des règles imposées en ce qui concerne les pourcentages des montants provisionnés qui peuvent être prêtés aux exploitants nucléaires, à savoir 75% du montant total qui est prêté à Electrabel. J'aimerais connaître votre avis sur la question ?

An. : Je n'ai pas fort d'avis sur ce point-là. Le fait que ce soit reprêté à Electrabel, je pense qu'il y a des garanties pour ce soit réinvesti dans des projets renouvelables et sûrs. Je ne crois pas que cela soit le problème principal. Je n'ai pas fort d'avis sur ce fait parce que le fait que ce soit reprêté à Electrabel qui doit investir dans des projets très stables, renouvelables (fin, il y a différentes conditions), ça ne me paraît pas être le pire des soucis.

A.B. : Donc pour vous, il ne faudrait pas spécialement durcir les conditions de prêts à Electrabel ?

An. : Mais le gros problème, comme vous me l'avez dit au téléphone la dernière fois, ce n'est pas tellement la question du prêt. C'est plutôt le fait que finalement, l'actionnariat d'Electrabel ayant changé, toutes ses provisions se trouvent dans une société étrangère. C'est ça le plus gros problème. Le fait qu'avant, il y avait des parts de l'Etat belge dans toutes ces sociétés et que maintenant, avec l'actionnariat d'Engie, il n'y a plus de levier de l'Etat belge et de moyen de pression de l'Etat belge sur Engie.

A.B. : Mais l'Etat belge possède encore une action privilégiée au sein du Conseil d'Administration de Synatom.

An. : Oui mais Synatom ne fait que payer les provisions, c'est-à-dire qu'elle s'occupe du paiement et du versement mais finalement ce n'est pas elle qui paie réellement ces provisions, ce n'est pas elle qui les utilise. C'est une détentrice assez provisoire parce que ce sont les exploitants nucléaires qui les payent et c'est finalement Electrabel qui va en faire des projets. Selon moi, Synatom n'a pas de vocation à faire fructifier cet argent. L'Etat belge, en ayant une action dans Synatom, n'a pas de levier sur l'origine des provisions ni sur leur utilisation finale. Il ne peut que contrôler la manière dont ces provisions, lorsqu'elles sont dans Synatom, sont

gérées (les montants prélevés par exemple). Mais lorsqu'elles sont prêtées à Electrabel et utilisées dans des projets, l'Etat belge n'a aucune vue.

A.B. : Oui, mais via la Commission des provisions nucléaires, ils ont tout de même une vue sur ce qui est fait de cet argent, non ?

An. : Oui, je pense qu'il y a un contrôle. J'ai bossé là-dessus il y a un petit temps déjà donc j'ai une moins bonne connaissance maintenant qu'il y a quelques années. Mais oui, je pense qu'il y a deux commissaires à la Commission de surveillance des provisions nucléaires, des membres de l'Etat belge. Maintenant, les pouvoirs de cette commission sont limités.

A.B. : Oui, ils ont accès à certains documents mais ils n'ont aucun réel pouvoir de décision sur ce qui va pouvoir être fait de l'argent provisionné dans le fonds.

An. : Oui, je pense que la Commission n'a juste le pouvoir de rendre un avis au ministre.

A.B. : C'est pour cela que, dans mon travail, j'avais identifié la possibilité de nommer des administrateurs externes au sein du Conseil d'Administration de Synatom afin de vérifier que le fonds ne soit pas uniquement géré en fonction de l'actionnariat mais également de l'Etat belge.

An. : Mais qui sont actuellement les actionnaires de Synatom ?

A.B. : Indirectement, ce sont les personnes d'Engie et d'Electrabel puisque Synatom est une filiale. Il faut savoir que sur les 9 membres du CA de Synatom, 7 sont des personnes travaillant ou ayant travaillé pour Electrabel.

An. : Oui, c'est ça. Mais le problème, selon moi, ce n'est pas le contrôle de Synatom, c'est vraiment la suffisance des provisions nucléaires. Ce qu'on avait pointé à l'époque c'est que le montant qui était prélevé n'est pas suffisant à terme pour la gestion des déchets nucléaires. La disponibilité parce qu'il n'y a pas de réel pouvoir de décision sur les projets où l'argent est alloué, l'Etat belge n'a pas de vision là-dessus et ni de majorité au sein de Synatom, ni de véritable pouvoir de coercition au sein des commissions. Et donc le gros souci c'est la suffisance, la disponibilité, la traçabilité. Ce qu'il y avait aussi c'est le fait que l'Etat belge n'a aucun pouvoir dans le cas où, imaginons, Electrabel tombe en faillite ou que Engie mette en faillite Electrabel ou qu'il y ait un détournement de ces provisions ou qu'elles se retrouvent dans des projets non-comptables. Si ces provisions disparaissent, l'Etat n'a aucun pouvoir vis-

à-vis, ni de la maison-mère, ni d'Electrabel. Ces provisions ne sont pas versées dans un fonds étatique. Elles devraient être reversées dans un fonds plus contrôlé par l'Etat. Enfin, ce n'est pas mon avis personnel mais c'est ce qui s'est dit à l'époque. D'autre part, on avait réfléchi sur le fait de pouvoir mettre des garanties ou des sûretés de la part des exploitants nucléaires vis-à-vis de l'Etat belge. On pourrait imaginer des garanties bancaires, des hypothèques, il y a différents types de garanties comme cela se fait quand on exploite d'autres types d'installations dont des exploitations qui requièrent un permis environnemental. Il y a certaines régions qui demandent des garanties. Cela se fait aux Etats-Unis pour le nucléaire, cela se fait en France. Ici, aucune garantie n'est mise au profit de l'Etat belge quand on exploite une installation nucléaire, il y a juste les provisions mais il y a des chances que ces provisions ne suffisent pas, ne soient pas traçables ou disponibles au moment où on en aura besoin. Et du coup, si elles ne sont pas là ou s'il y a une faillite ou qu'Engie décide de retirer ses biens en Belgique et qu'Electrabel fait des parts de ces exploitations nucléaires à des plus petits exploitants, on n'aurait plus une entreprise assez forte que pour garantir la suffisance des provisions nucléaires parce que ce serait toutes des petites entreprises qui paieraient une petite partie des provisions. Voilà, il n'y a pas de garantie qui est mise pour que dans 10, 20, 50 ou 200 ans, il y aura le montant suffisant pour traiter les déchets nucléaires.

A.B. : Vous voulez dire par là qu'il n'y a aucun « parachute » qui permettrait de pallier la faillite de l'exploitant dans le cas où Engie organiserait bel et bien la faillite d'Electrabel par exemple ?

An. : C'est-à-dire qu'il n'y a pas d'hypothèque sur les biens d'Electrabel ou de garanties financières ou bancaires qui seraient émises par l'exploitant nucléaire pour garantir. Il n'y a que ce système de provisions qui est, selon les experts économiques, insuffisant.

A.B. : Oui, et à chaque réévaluation, la note continue de grimper ce qui pose un problème.

An. : L'ONDRAF fait des études pour la réévaluer mais l'ONDRAF, pareil, ne possède pas de véritable pouvoir de décision, de coercition vis-à-vis de l'exploitant. Il faut chaque fois passer par le ministre.

A.B. : Oui, mais même au-delà de ce pouvoir qu'elle n'a pas, on voit tout de même apparaître que les évaluations ont été multipliées et cela a des répercussions sur la suffisance du fonds à long terme. Il y a aussi cette possibilité, qui n'en est pas vraiment une, du fonds d'insolvabilité

mis en place par l'ONDRAF avec la vocation de pallier une faillite mais le montant dans ce fonds est dérisoire.

An. : Oui, c'est ça, une des pistes qui avait été envisagée, c'est effectivement que les provisions ne soient plus versées dans Synatom mais dans le fonds d'insolvabilité.

A.B. : Par rapport à cette éventuelle faillite, dans mon mémoire, j'envisage cette possibilité de transférer les provisions vers un organisme public.

An. : On n'a pas besoin de créer un nouveau fonds mais il faudrait que le fonds soit plus contrôlé par l'Etat. Synatom est une société qui n'a pas d'activité, qui n'a pas de patrimoine, qui est un peu une boîte postale. C'est un peu stressant qu'il y ait 9 administrateurs dont 7 qui dépendent d'un autre groupe français alors qu'on parle de l'avenir de l'environnement de la Belgique.

A.B. : Oui, j'ai également eu Monsieur Cogolati au téléphone, qui est la personne ayant repris le dossier à Monsieur Nollet, qui me disait que le fonds d'insolvabilité pourrait être une piste mais il parlait également de l'éventualité de transférer les provisions dans un fonds détenu par la BNB.

An. : Oui, c'est ça. En fait la création d'un fonds n'est pas quelque chose que l'on fait facilement. Il pourrait être géré par l'ONDRAF, par la Commission des provisions nucléaires, la BNB est aussi une piste qu'on avait évoquée. Mais l'objectif est toujours le même, c'est qu'il y ait un contrôle étatique sur un fonds avec des provisions plus disponibles qui resteraient sur ce fonds plutôt que d'être investies on ne sait où dans des projets qui ne sont peut-être pas des projets en Belgique. Je pense qu'il n'y a pas de condition que les projets soient situés en Belgique. Ils peuvent être en Tchèque, en Chine, etc. Je ne me rappelle plus très bien mais je pense que c'est ça aussi le souci, c'est que cet argent file ailleurs.

A.B. : Oui, cela intervient dans la nouvelle proposition de loi qui a été déposée par Ecolo. Cela concernait le fait que ces provisions transférées vers la BNB soient utilisées pour des projets de développement durable par exemple.

An. : Oui, parce que pour l'instant, ce critère n'existe pas et tous ces projets peuvent retourner en France ou n'importe où dans le monde. Par exemple, si à un moment donné il y avait un

gros problème de déchets nucléaires et qu'on devait saisir ces fonds, on devrait aller saisir peut-être une usine en Chine. Eh bien bonne chance !

A.B. : Oui, je suppose qu'au niveau du temps que cela prendrait et des difficultés pour aller chercher cela là-bas, cela pose des problèmes niveau disponibilité du fonds.

An. : C'est tout à fait ça !

A.B. : J'avais également une question sur le taux d'actualisation.

An. : Ça c'est plus technique et économique mais quelle est votre question là-dessus ?

A.B. : Par rapport au taux d'actualisation actuellement mis en place.

An. : Je ne sais pas répondre à cette question. Je sais que l'ONDRAF s'est posé cette question et y travaille mais moi je suis juriste donc je ne sais pas répondre à cette question.

A.B. : Pas de souci !

An. : Ce qui est intéressant aussi que vous regardiez c'est que dans d'autres pays, ils ont mis des garanties pour la suffisance des provisions par des systèmes de garanties bancaires, d'hypothèques, aux Etats-Unis, en France. Dans d'autres pays, ils ont plus sécurisé.

A.B. : Oui, j'ai l'impression qu'en Belgique, il y a encore un gros problème alors que la sortie du nucléaire arrive à grand pas.

An. : Maintenant, le problème n'est pas la fin du nucléaire parce qu'on va démanteler ces usines, ça ce n'est pas un problème. Seulement le problème ce sont les déchets qui ont été produits durant les 50 dernières années et qui seront encore produits. Vous avez encore d'autres questions ?

A.B. : Non, vous avez répondu à toutes mes questions.

An. : Désolé, c'était un peu loin dans ma tête hein. Cependant, je ne peux pas être citée car cela touche à des affaires confidentielles. J'ai travaillé pour l'un des acteurs qui s'occupe du contrôle de ses provisions.

A.B. : Pas de problème. Merci d'avoir répondu à mes questions.

An. : Je pense que vous avez coincé les bons problèmes dans votre travail.

A.B. : Merci beaucoup !

An. : Il y a différentes pistes mais il faut qu'elles soient adoptées.

A.B. : En effet, c'est ce que j'ai cru comprendre.

An. : Allez bonne chance pour votre travail alors, vous êtes sur la bonne voie.

A.B. : Merci, c'est très gentil, au revoir !

-Annexe 3 : Interview Daniel Brabant (conseiller au département financier à l'ONSS)

A.B. : Antoine Brabant

D.B. : Daniel Brabant

A.B. : A l'époque, qu'aviez-vous pensé du fonds de vieillissement mis en place en Belgique ?

D.B. : On s'est vite posé la question de savoir si le fonds de vieillissement n'était pas un fonds virtuel. Après quelques années, on a même demandé à voir les comptes, c'est-à-dire à voir les extraits de comptes pour dire « voilà, cet argent existe en monnaie sonnante et trébuchante ». Ce qu'on a vu sur les extraits et dans les comptes, c'est que le vrai argent qui se trouvait dans le fonds était celui de cette fameuse ressource des recettes non-fiscales, des recettes extraordinaires, c'est-à-dire le produit de la vente des licences de téléphonie, les fameuses licences UMTS, mais qui n'avaient rapporté grosso modo qu'un quart ou un cinquième de ce qu'on avait espéré et puis, par ailleurs, des recettes un peu marginales : les recettes de la Banque Nationale des réserves d'or, etc. C'étaient les seules sommes qu'on pouvait vraiment visualiser et qui avaient une existence physique. Le reste, c'est-à-dire toute la source des surplus budgétaires, c'étaient des écritures comptables. Comme c'étaient des écritures comptables, on pouvait dire qu'il n'y avait pas d'existence réelle et que c'était une façon de présenter des opérations sur la dette autrement. La dette, ce sont des chiffres avec une présentation négative. On dit qu'on diminue la dette et là, on convertissait ça en disant qu'on avait des réserves mais en fait, ce sont des vases communicants et la diminution de la dette était présentée différemment, c'est-à-dire comme la constitution d'une réserve. Mais c'était en fait un tour de passe-passe.

A.B. : Y-at-il tout de même des enseignements positifs à tirer de ce fonds ?

D.B. : Finalement, la conclusion que nous pouvons faire de ce qu'a été ce fonds de vieillissement, qui aura duré une quinzaine d'années, c'est que le principal mérite aura été la constitution du Comité d'étude sur le vieillissement avec son rapport car ce dernier faisait un rapport plus fouillé, avec des perspectives de long terme sur le vieillissement, qui n'était pas redondant et ne faisait pas double emploi avec ce qui est fait au Bureau Fédéral du Plan. Il y avait un véritable focus, avec un rapport annuel et une étude très documentée sur l'évolution de la croissance prévue, dans une vraie perspective de long terme. Il y avait toujours une petite confusion possible quant au périmètre de cette perspective de vieillissement, quant à savoir si on y incluait uniquement la problématique des pensions ou également la problématique du coût des soins de santé puisque les deux sont couplés. Donc là, il pouvait y avoir une petite ambiguïté quant au périmètre qu'on déterminait pour cela.

A.B. : Vous pensez donc qu'il était nécessaire de réévaluer fréquemment les chiffres ?

D.B. : Grâce au rapport annuel du Comité d'étude du vieillissement, il y a un monitoring permanent qui est fait donc les chiffres ne sont pas revus de manière quinquennale mais c'est en permanence, et ils sont suivis de près donc ils font l'objet d'un réexamen en fonction de l'évolution de la situation politique, économique, etc. Ce sont des rapports annuels donc tous les ans, on revient avec des chiffres actualisés, ils sont screenés de façon permanente, constante. C'était nécessaire puisque l'actualité, c'est pratiquement tous les jours, tous les mois qu'il y a un élément nouveau qui apparaît. Cela vaut donc la peine qu'il y ait un personnel spécialement dédié au suivi permanent de cette problématique. Ici, on parle de dizaine de milliards donc, clairement, cela valait la peine d'avoir un personnel qui soit spécialement attaché à cette question et qui y travaille pratiquement non-stop.

A.B. : Pouvez-vous m'en dire plus sur cette manière de présenter les chiffres différemment en ce qui concerne la dette publique ?

D.B. : Cette présentation positive, c'est la dette qui est présentée positivement comme la constitution d'une réserve. Cela pose un problème puisque c'est un peu schizophrénique. L'Etat belge souhaite que les taux d'intérêt baissent pour que la charge de la dette soit moins importante mais le fonds de vieillissement devait présenter, en façade, un taux qui lui devait être attractif puisque c'était éventuellement un produit d'investissement (ce qu'il n'a jamais été puisqu'il n'y a jamais eu de diffusion dans le public). Et donc, c'est l'Etat qui était détenteur

de la dette, enfin qui était redevable de la dette, et qui était détenteur du fonds argenté qui, d'un côté, devait dire « vivement que les taux baissent pour que la charge de la dette diminue » et qui devait en même temps, en vitrine, présenter des taux pour le fonds de vieillissement qui auraient été des taux favorables, attractifs. Le taux, qui a été calculé assez arbitrairement et de manière exagérément positive par le comité du fonds argenté, présentait un taux gonflé. De toute façon, il n'y a jamais eu émission de ces bonds, ni sur le marché primaire, ni sur le marché secondaire, donc c'est resté quelque chose de virtuel. Ces bonds sont restés des écritures comptables. Au moment de la liquidation du fonds, on a bien vu que cela n'avait aucun impact de faire disparaître ces bonds puisque ceux-ci n'existaient pas. C'était simplement un jeu d'écriture au niveau des comptes de l'Etat belge.

A.B. : Pouvez-vous étayer vos propos sur le fait que vous considérez ce problème comme « schizophrénique » ?

D.B. : C'est une approche schizophrénique car si le prêteur et l'emprunteur ont des intérêts largement associés (on peut même pratiquement les confondre), que doit-on dire ? Celui qui prête souhaite le taux le plus intéressant. Celui qui emprunte souhaite le taux le plus bas possible. Et donc, comment concilier ses deux aspects alors que c'est pratiquement la même personne, le même acteur, qui est à la fois prêteur et emprunteur.

A.B. : Quelles pourraient donc être les solutions afin d'éviter ce genre de problème ?

D.B. : C'est ce qu'on retrouve parfois dans le monde bancaire quand on fait une distinction entre gestionnaire de patrimoine ou banque privée, c'est d'établir ce qu'on appelle les « chinese walls », c'est-à-dire des barrières qui ont une relative étanchéité pour justement permettre d'éviter une confusion des intérêts ou des acteurs et qu'on ne voit plus qui est qui et quel est l'intérêt de l'un par rapport à l'autre. Et peut-être que pour établir cet équivalent d'un « chinese wall », ce qu'il faut c'est qu'il y ait de vrais montants physiques. Il faut donc que les réserves qui sont constituées correspondent à de vrais actifs financiers qui sont isolés, qui sont sortis, et que ce ne soient pas des écritures comptables où on provisionne pour ceci ou pour cela car une écriture comptable, c'est quelque chose de volatile. Quand on a un vrai mouvement physique, le fait de faire main basse sur ces liquidités est beaucoup plus difficile parce qu'il y a tout de suite une dimension symbolique et on voit qu'on fait main basse sur cela. Autrement, une écriture comptable est beaucoup plus facile à faire sans que personne

ne trouve à y redire. Une explication pour justifier d'un glissement d'écriture comptable, c'est facile. Si on crée un vrai fond et qu'il y a donc un réel mouvement physique, avec des transactions financières, on a un fonds avec une gestion autonome et où on a une vraie gestion des liquidités.

A.B. : Quels enseignements tireriez-vous de ce fonds de vieillissement ?

D.B. : Une des leçons à tirer avec ce fonds de vieillissement, c'est qu'il y a une partie des recettes qui était trop aléatoire, des recettes fiscales, des licences, éventuellement privatisation de telle entreprise publique. Mais prévoir comme recettes pour alimenter ce fonds des surplus budgétaires, c'est quelque chose qui n'est pas tangible et qui est beaucoup trop aléatoire, c'est-à-dire dépendant de facteurs politiques et économiques. C'était évident à partir de la crise économique de 2008-2009 qu'on ne pourrait pas aller chercher ces surplus parce qu'on était dans une crise très profonde et on ne parlait plus de surplus mais plutôt d'essayer de maintenir le niveau de la dette publique à 100% du PIB. Mais même dans la période qui a précédé entre 2001 et 2008, quand il y avait une marge pour créer des surplus budgétaires, il fallait encore une volonté politique ferme pour le faire. Hors, il s'est très vite avéré que ces recettes-là étaient des recettes qui se sont vite envolées parce que la volonté politique n'a pas suffi. Ce n'était donc pas une recette suffisamment palpable.

-Annexe 4 :

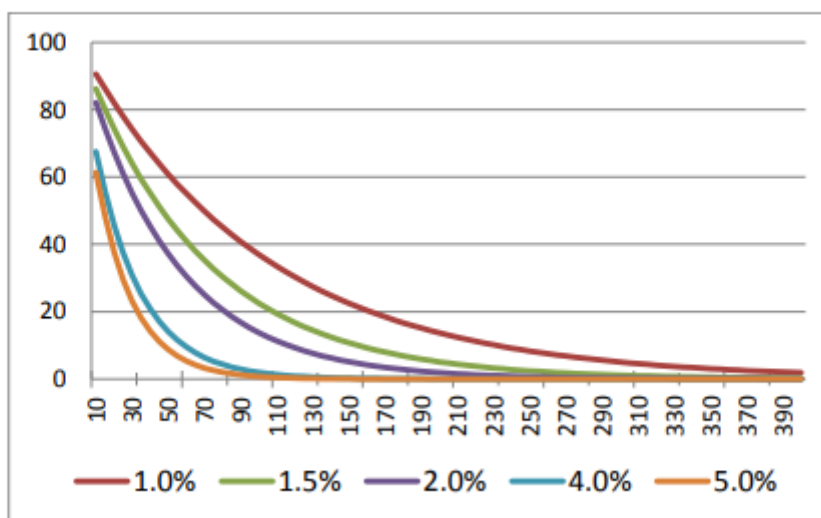
Tableau. Provisions 2003-2018

(arrondies en millions d'euros)

	31.12.2003	31.12.2004	31.12.2005	31.12.2006	31.12.2007
Démantèlement	990	1.379	1.448	1.521	1.742
Matières fissiles irradiées	2.606	2.655	2.855	3.012	3.163
TOTAL	3.596	4.034	4.303	4.533	4.905
	31.12.2008	31.12.2009	31.12.2010	31.12.2011	31.12.2012
Démantèlement	1.829	1.920	2.231	2.343	2.460
Matières fissiles irradiées	3.399	3.654	3.923	4.204	4.471
TOTAL	5.228	5.574	6.154	6.547	6.931
	31.12.2013	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017
Démantèlement	3.066	3.155	3.301	4.171	4.540
Matières fissiles irradiées	4.228	4.480	4.733	5.023	5.586
TOTAL	7.294	7.635	8.034	9.194	10.126
31.12.2018					
Démantèlement	4.910				
Matières fissiles irradiées	6.158				
TOTAL	11.068				

-Annexe 5 :

Graphique 1: Valeur des provisions P correspondant à une dépense future de 100 euros, en fonction de l'horizon temporel T (axe horizontal) et du taux d'actualisation r



-Annexe 6 :

Tableau 1: Taux de rendement réels observés (base annuelle), 1900-2006 (source : Gollier, 2012, p. 187)

Pays	Bon de trésorerie	Obligation (10 ans)
Australie	0,6%	1,3%
Canada	1,6%	2,0%
Danemark	2,3%	3,0%
France	-2,9%	-0,3%
Italie	-3,8%	-1,8%
Japon	-2,0%	-1,3%
Pays-Bas	0,7%	1,3%
Suède	1,9%	2,4%
Suisse	0,8%	2,1%
Grande-Bretagne	1,0%	1,3%
Etats-Unis	1,0%	1,9%

-Annexe 7 :

Tableau 2: Impact d'une révision des taux réels après 2025 sur le montant des provisions (en millions d'euros 2015)

	OCDE	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
Sous-évaluation des provisions actuelles (en millions EUR 2015)	933	3789	2975	2228	1542	910	328	-210

Note : Un montant positif indique que les provisions actuelles devraient être augmentées (déficit). Le scénario OCDE correspond à un taux d'actualisation réel de 2,2% sur la période 2025-30 et de 1,8% sur la période 2031-49.

-Annexe 8 :Tableau 3: Taux d'actualisation effectif (r^e) correspondant à un taux moyen de 2%, en fonction de l'incertitude¹⁰

Horizon	Incertainie faible ($r = 1,5\%$ ou $2,5\%$)	Incertainie élevée ($r = 1\%$ ou 3%)
5 ans	1,99%	1,97%
10 ans	1,99%	1,95%
15 ans	1,98%	1,92%
20 ans	1,97%	1,90%
25 ans	1,97%	1,87%
30 ans	1,96%	1,85%
35 ans	1,96%	1,83%
40 ans	1,95%	1,80%
45 ans	1,94%	1,78%
50 ans	1,94%	1,76%
60 ans	1,93%	1,72%
70 ans	1,91%	1,68%
80 ans	1,90%	1,64%
90 ans	1,89%	1,60%
100 ans	1,88%	1,57%
150 ans	1,83%	1,43%
200 ans	1,79%	1,34%
250 ans	1,75%	1,28%
300 ans	1,72%	1,23%

-Annexe 9 :

Tableau 4: Impact d'une révision des taux réels après 2025 sur le montant des provisions (en millions d'EUR 2015) en présence d'incertitude sur les taux

	OCDE	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
Sous-évaluation des provisions actuelles (en millions EUR 2015)	958	3825	3008	2258	1569	935	350	-189

Note : Un montant positif indique que les provisions actuelles devraient être augmentées (déficit). Ce tableau reproduit les chiffres du tableau 2 quand les taux sont sujets à incertitude (0,5% en plus ou en moins de façon équiprobable).

-Annexe 10 :

Tableau 5: Impact d'une révision des taux réels après 2025 sur le montant des provisions (en millions d'euros 2015) dans le cas où les dépenses s'élèveraient à 16 milliards d'EUR2015

	OCDE	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
Sous-évaluation des provisions actuelles (en millions EUR 2015)	2410	5639	4719	3875	3099	2384	1725	1118

Note : Ces chiffres remplacent ceux du tableau 2 pour ces hypothèses alternatives. Un montant positif indique que les provisions actuelles devraient être augmentées (déficit). Le scénario OCDE correspond à un taux d'actualisation réel de 2,2% sur la période 2025-30 et de 1,8% sur la période 2031-49.

-Annexe 11 :

Tableau 6: Impact d'une révision des taux réels après 2025 sur le montant des provisions (en millions d'euros 2015) dans le cas où les dépenses s'élèveraient à 20 milliards d'EUR2015

	OCDE	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
Sous-évaluation des provisions actuelles (en millions EUR 2015)	5603	9639	8489	7434	6463	5570	4747	3988

Note : Ces chiffres remplacent ceux du tableau 2 pour ces hypothèses alternatives. Un montant positif indique que les provisions actuelles devraient être augmentées (déficit). Le scénario OCDE correspond à un taux d'actualisation réel de 2,2% sur la période 2025-30 et de 1,8% sur la période 2031-49.

-Annexe 12 :

Tableau 7: Impact d'une différence entre les rendements observés et les rendements prévus (2,8%) sur le montant des provisions (en millions d'euros 2015), en l'absence de compensation sur la période 2015-2025.

	OCDE	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
Sous-évaluation des provisions actuelles (en millions EUR 2015)	1221	6247	4797	3516	2383	1379	487	-306

Note : Ces chiffres remplacent ceux du tableau 2 pour ces hypothèses alternatives. Un montant positif indique que les provisions actuelles devraient être augmentées (déficit). Le scénario OCDE correspond à un taux d'actualisation réel de 2,2% sur la période 2025-30 et de 1,8% sur la période 2031-49.

-Annexe 13 :

