

Mémoire « Evaluation économique et financière CIGEO »

Bertrand Château

1 Evaluation des coûts bruts

Ma lecture des documents¹

- Les coûts « bruts » sont évalués à partir des quantités des éléments de coûts pris en compte et des coûts unitaires afférents. Les quantités sont elle-même calculées sur la base de la technologie considérée, du design du projet industriel, et des volumes de déchets nucléaires de différentes catégories à stocker, tels que chiffrés à une date donnée en fonction des perspectives de production électro-nucléaire et de retraitement des déchets à cette date. Les coûts unitaires sont évalués à une date donnée, compte-tenu du contexte technologique, des compétences disponibles, des niveaux de prix, de la législation et des normes en vigueur à cette date.
- L'inévitable évolution de la technologie et des compétences modifiera inéluctablement certains coûts unitaires dans le futur et certains éléments du design industriel (délais de réalisation par exemple) pouvant conduire soit à une baisse des coûts bruts (« opportunités »), soit à hausse de ces coûts (« risques »). Une fois identifiés et précisés, ces opportunités et risques sont susceptibles d'être probabilisés et intégrés dans le calcul des coûts bruts.
- L'inévitable évolution de la législation et des normes visant à accroître la protection des biens et des personnes modifiera également certains coûts unitaires et certains éléments du design industriel (généralement vers une hausse des coûts si l'on se réfère au passé) ; les « risques » correspondant sont également susceptibles d'être probabilisés et intégrés dans le calcul des coûts bruts.
- L'évolution des niveaux de prix modifiera l'ensemble des coûts constitutifs des coûts unitaires de CIGEO ; cela est généralement saisi globalement par le taux d'inflation, faute de mieux.
- On constate une grande volatilité dans les coûts bruts calculés ou décrétés ici et là. Cela tient en partie aux éléments de coûts considérés et chiffrés, mais aussi en partie à la façon dont sont pris en compte et probabilisés les « opportunités » et « risques », sans que cela ne soit toujours clairement affiché. D'où la « cacophonie » observée dans les diverses évaluations de ces coûts bruts, très préjudiciable à une compréhension claire des enjeux économiques sous-jacents au choix de CIGEO, et à ses conséquences au regard du financement.

Ma position

- Compte-tenu du caractère entièrement innovant de CIGEO et des projets concurrents, et des horizons de temps extrêmement longs impliqués, la notion même de coût « brut » reflétant l'ensemble des dépenses à honorer sur la durée de vie des projets (2 siècles et au-delà) me paraît fragile, voire profondément trompeuse. Plus le temps passe, plus l'évolution de la

¹ - DGEC. *Chiffrage CIGEO en phase esquisse*. 09/2014

- ANDRA. *Evaluation socioéconomique du projet global CIGEO*. 08/2020

- COUR DES COMPTES, Bertrand Thuillier. *CIGEO, Centre Industriel de stockage Géologique : Approche de chiffrage du projet*. 07/2018

technologie et de la société est à même de modifier les fondamentaux techniques et économiques des éléments de coûts, d'une façon de moins en moins anticipable. Au-delà d'un certain horizon (2 générations, 50 ans), la possible émergence entre-temps de ruptures majeures sur le plan scientifique et technologique ou sur le plan politique et socio-économique, est à même de conduire à une transformation des éléments du calcul des coûts d'une façon radicale et totalement impossible à anticiper. Concrètement, cette position revient à dire que la comparaison des coûts bruts de CIGEO et des projets concurrents n'est utile et pertinente au regard de la décision que si elle est limitée aux dépenses à engager sur les 50 prochaines années.

- A condition de s'en tenir aux dépenses à engager sur les cinquante prochaines années, il est pertinent de chercher à traduire les conséquences des évolutions technologiques, politiques et socio-économiques encore maîtrisables sur les éléments de coûts en « opportunités » et « risques », de les probabiliser et ainsi de les intégrer dans le calcul des coûts. À condition toutefois d'avoir une explicitation claire de ce qui est pris en compte et ce qui ne l'est pas, et à quelle échéance dans le futur. A titre d'exemple, on peut citer les phénomènes d'apprentissage et les résultats acquis en matière de R&D au registre des « opportunités » et les accidents et impondérables techniques lors de la phase pilote et le renforcement des contraintes réglementaires à celui des « risques ». Toute « probabilité » d'un événement futur ne pouvant être définie et chiffrée qu'à une échéance donnée dans le futur (à la date de départ, la probabilité est toujours égale à 0), il vaut mieux parler alors de fonction temporelle de probabilité, plutôt que de probabilité stricto-sensu. Pour pouvoir probabiliser les « opportunités » et les « risques » pris en compte, il faut donc disposer d'un échéancier des dépenses afférentes aux coûts concernés. On trouve bien des échéanciers de dépenses dans les documents, mais le lien avec la prise en compte de probabilités, le cas échéant, n'est pas clair. En tout état de cause, la notion de coût brut « optimisé » (arrêté « Royal ») au sens d'un coût probabilisé me paraît dénuée de sens.
- Recourir à des probabilités n'a toutefois de sens que si l'on s'en tient à des évolutions qui restent du domaine du « connu », soit du fait des évolutions historiques constatées, soit du fait d'une capacité à anticiper les conséquences d'un événement nouveau lui-même déjà constaté (découverte scientifique par exemple). Probabiliser « ex-ante » des événements nouveaux entièrement inconnus (ruptures scientifiques, politiques, sociétales, économiques, environnementales, accidents) susceptibles de se produire dans les 50 prochaines années pose des problèmes théoriques et pratiques d'une telle ampleur que la sagesse commande d'y renoncer. Par exemple, comme on a pu le constater par le passé dans le domaine du nucléaire civil, les probabilités extrêmement faibles calculées ex-ante par les ingénieurs pour les risques d'accident majeur ont déjà été démenties par les faits à plusieurs reprises (Three Miles Island, Tchernobyl, Fukushima,...) . Idem dans le domaine spatial (Ariane 6).
- Si donc on renonce à prendre en compte ces événements nouveaux entièrement inconnus dans la comparaison économique de CIGEO et des projets alternatifs, il reste néanmoins nécessaire de dresser un inventaire partagé des événements de cette nature à considérer, du fait de leurs conséquences en termes d' « opportunités » et de « risques » : événements sociétaux (par exemple, confirmation d'ici 50 ans de l'émergence d'une société « KO »), événements scientifiques et technologiques (par exemple confirmation d'ici 50 ans que l'on maîtrisera la transmutation sur les plans industriel et économique avant la fin du siècle), accidents majeurs (par exemple accident majeur d'ici 50 ans à La Hague),....
- Le calcul des coûts « bruts » aux conditions de l'année T0 (limités aux dépenses sur les 50 premières années) correspond à un calcul où toutes les probabilités relatives aux « opportunités » et aux « risques » restent à zéro. Il est probablement la seule base

objective pour établir le montant initial des provisions que les producteurs de déchets nucléaires devront constituer, sachant que celles-ci feront régulièrement l'objet de révisions, (ce qui n'est pas le cas du coût « optimisé » de 25 G€ de l'arrêté « Royal »). En revanche, il est insuffisant dans la comparaison économique des projets concurrents. Il doit alors être nécessairement complété par deux autres calculs : (i) un calcul des coûts bruts probabilisés et « temporalisés », comme agrégats sur le temps des dépenses annuelles probabilisées sur les 50 premières années ; (ii) un descriptif des incidences sur les coûts bruts des événements non probabilisables, et un calcul de ces incidences pour les 50 premières années.

- Parmi les éléments de comparaison entre les différentes solutions de stockage des déchets nucléaires à vie longue, la question de la réversibilité, au sens de pouvoir changer de solution au cours du temps en fonction des progrès de la science et de la technologie, me semble globalement évacuée des calculs économiques présentés. Or les différentes solutions présentées ne sont nullement comparables sur ce point : CIGEO est par définition une solution irréversible au sens ci-dessus, tandis que l'ELD est une solution structurellement réversible. Or pour CIGEO, l'irréversibilité est susceptible de générer des coûts additionnels en cas d'occurrence de deux événements non probabilisables : (i) l'émergence, pendant le projet pilote de CIGEO, d'une technologie nouvelle proposant une solution réellement définitive au stockage des déchets à vie longue, maîtrisée sur le plan industriel, et moins coûteuse (transmutation par exemple); (ii) la perte de valeur de l'ensemble des biens immobiliers, fonciers et productifs d'un large territoire sur le site de CIGEO en cas d'inacceptabilité sociale ou politique de la présence des déchets à vie longue dans le sous-sol. A ma connaissance, les seuls « bénéfices » quantifiés sont relatifs à la diminution des risques encourus d'irradiation après la fermeture définitive du site CIGEO selon l'évolution de la société à très long terme (scénarios KO ou OK), lesquels sont en tout état de cause très au-delà de la limite des 50 ans qu'il conviendrait d'imposer au calcul économique, et qui ont inévitablement tendance à fausser la comparaison économique dans un sens favorable à CIGEO.
- La plupart des estimations « officielles » des coûts bruts du projet CIGEO et des projets concurrents (ANDRA, producteurs de déchets nucléaires, contre-expertise, arrêté « Royal ») sont basées sur des volumes de déchets évalués sur la base des perspectives de production électro-nucléaire cadrées par les dispositions légales de l'époque (réduction à 50% de la part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité en 2035 et plan de fermeture de 12 réacteurs existants pour y parvenir) et qui n'intègrent pas la relance du nucléaire telle qu'annoncée par la Président Macron, et (semble-t-il) sur un maintien de l'architecture du cycle du combustible telle qu'elle était à l'époque. Ces évaluations des volumes de déchets nucléaires sont aujourd'hui obsolètes, et probablement considérablement sous-estimées pour deux raisons majeures : (i) la complète remise en cause des perspectives électro-nucléaires suite à l'évolution législative sur le nucléaire existant et à la décision « Macron » sur le nouveau nucléaire; (ii) l'inévitable remise en cause de l'architecture actuelle du cycle du combustible du fait de la saturation et du vieillissement des équipements majeurs actuels et des besoins nouveaux générés par les nouvelles perspectives électro-nucléaires. Selon le chiffrage de l'IRSN de 2017, cité par Bertrand Thuillier, il conviendrait d'envisager une multiplication par 7 du dimensionnement du stockage HA-VL, qui pourrait conduire à un triplement du coût final de CIGEO.

2 Actualisation et calcul économique

Ma lecture des documents²

- Les analyses socio-économiques du projet CIGEO reposent sur le principe d'actualisation afin de permettre de comparer les coûts de projets concurrents relatifs au stockage des déchets nucléaires à vie longue et de déterminer le montant des provisions que les producteurs de déchets nucléaires devront constituer pour faire face aux dépenses futures du projet sur l'ensemble de sa durée.
- Ce principe d'actualisation conduit à admettre une perte inéluctable de valeur d'une unité monétaire à mesure que l'on s'éloigne dans le temps, indépendamment de l'inflation : par exemple 1€ aujourd'hui équivaut, dans le calcul économique, à 0,85€ dans 4 ans avec un taux d'actualisation de 4%. Avec ce principe, plus les dépenses associées à un projet sont lointaines, moins elles « pèsent » dans le calcul économique, et ce d'autant moins que le taux d'actualisation est élevé.
- A l'origine, le principe d'actualisation a été adopté pour effectuer des arbitrages économiques entre des projets concurrents susceptibles d'être financés par l'argent public dans un environnement de contrainte budgétaire et dans un laps de temps donné (par exemple les plans quinquennaux). Le taux d'actualisation était alors fixé par l'Etat en fonction de cette contrainte versus l'ensemble des projets à financer. Il a été historiquement défini et mis en œuvre pour des calculs économiques dépassant rarement une trentaine d'années.
- Recourir à l'actualisation dans le cadre de CIGEO pose un problème spécifique dès lors que l'on sort complètement du cadre théorique originel du fait des horizons de temps considérés, deux siècles et plus, et qu'aucune « jurisprudence » n'existe dans ce domaine. Les économistes qui se sont penchés sur cette question, se sont principalement intéressés au lien à établir avec les perspectives de croissance économique et à l'équité inter-générationnelle. Il en ressort deux idées : (i) aligner le taux d'actualisation sur le taux de croissance espéré de façon à garder constant le rapport des coûts à la richesse globale créée, à tous moments ; (ii) faire baisser le taux d'actualisation au fur et à mesure que l'horizon s'éloigne afin d'amoindrir l'effet de gommage des dépenses futures dans le calcul économique, dépenses que les agents économiques de l'époque auront de toutes façons à supporter.
- La contre-expertise économique de CIGEO a traité cette question en paramétrant le taux d'actualisation pour la comparaison économique des solutions. Selon le taux retenu, l'avantage économique va à l'une ou l'autre solution, ce qui réfute la posture donnant l'avantage économique à CIGEO dans tous les cas de figure.

Ma position

- Je ne partage pas la vision selon laquelle l'équité intergénérationnelle pourrait être traduite dans le calcul économique via une modulation du taux d'actualisation, quel que soit l'horizon de temps considéré. Le cadre théorique du principe d'actualisation est entièrement déterminé par les fondamentaux du système socio-économique en place, en particulier le

² - ANDRA. *Evaluation socioéconomique du projet global CIGEO*. 08/2020

- FRANCE STRATEGIE, Aude Pommeret. *Repenser la méthodologie des évaluations socioéconomiques pour les projets de très long terme. Les enseignements de la contre-expertise du projet Cigéo*. 10/2022

- SGPI CIGEO, *Rapport des contre-experts. Avis du SGPI*. 2021

- Phuong Hoai Linh DOAN. *Thèse de Doctorat : Prise en compte économique du long terme dans les choix énergétiques relatifs à la gestion des déchets radioactifs*. 12/2017

dogme de la « croissance », et du système de valeurs sous-jacent. Tout calcul économique recourant à l'actualisation n'a de pertinence que sur un horizon de temps où ce cadre théorique reste lui-même pertinent, c'est-à-dire où les fondamentaux du système socio-économique ne se modifient qu'à la marge. Recourir à ce principe pour des calculs économiques intégrant des échéances très lointaines (plusieurs siècles) devient donc inévitablement illégitime puisque ces fondamentaux auront été inévitablement bouleversés de fond en comble. Il suffit par exemple de se projeter 150 ou 200 ans en arrière pour s'en convaincre aisément !

- Le vrai problème dans les ESE menées sur CIGEO n'est donc pas tant la valeur du taux d'actualisation à considérer, que la légitimité même d'un calcul économique recourant à cette notion et intégrant des dépenses qui se situeront au-delà d'un horizon pertinent, qui certes reste à apprécier, mais qui se situe certainement bien en-deçà du siècle (à mon sens, comme pour l'évaluation des coûts bruts, l'horizon de pertinence se limite à deux générations, soit 50 ans³). Quelle conséquence ? Une décision de type CIGEO procède nécessairement d'une analyse multicritère. Réfuter la pertinence d'intégrer dans un calcul économique basé sur l'actualisation tout coût et tout bénéfice au-delà de 50 ans revient donc à limiter en conséquence la pondération du critère économique dans la décision.
- La position des économistes suggérant de faire baisser tendanciellement le taux d'actualisation pour le projet CIGEO paraît effectivement une réponse adaptée à la demande d'équité intergénérationnelle, à condition toutefois d'être limitée aux éléments de coûts portant sur les 50 premières années. Cela conforte l'idée qu'une comparaison économique entre projets utile à la décision n'a de pertinence que si elle est limitée aux dépenses mobilisées sur les 50 premières années. Concernant la valorisation des provisions à constituer par les producteurs de déchets, cela implique également de limiter aujourd'hui ces provisions aux seules dépenses « actualisées » à engager sur les 50 premières années, puis de les faire évoluer de façon glissante dans le temps sur la base du principe de base que ces provisions doivent permettre à tout moment de couvrir les dépenses des cinquante prochaines années.
- La contre-partie du choix d'une telle position sur la baisse de la valeur du taux d'actualisation est la nécessité de faire apparaître l'ensemble des coûts sur les 50 premières années, en particulier ceux relatifs à la réversibilité évoquée plus haut, ce qui ne semble pas avoir été le cas dans les différentes analyses économiques que j'ai parcourues. Or, il est inévitable que plus l'horizon s'éloigne, plus le coût de l'irréversibilité de CIGEO à prendre en compte dans le calcul devrait croître, en particulier du fait de l'évolution de la science et de la technologie qui renforce la possibilité de voir émerger une maîtrise industrielle et économique de (par exemple) la transmutation à cette échelle de temps.
- Ceci revient à admettre que les coûts qu'auront à supporter les générations futures (au-delà de l'horizon retenu pour le calcul économique) du fait du projet retenu ne peuvent pas entrer en ligne de compte dans une comparaison économique décisionnelle des projets menée aujourd'hui. Mais il reste qu'en tout état de cause ces coûts, quels qu'ils soient, seront bien couverts par les provisions qui auront été constituées selon le mécanisme d'ajustement glissant évoqué ci-dessus, du moins jusqu'à l'horizon du calcul économique où l'on suppose que les fondamentaux du système socio-économique et du système de valeurs resteront encore suffisamment proches de ce qu'ils sont aujourd'hui. Dit autrement, ce principe devrait garantir que les dépenses seront nécessairement couvertes sur les 100 premières années,

³ Pourquoi 2 générations ? Voir les apports du projet de recherche VLEEM (Very Long Term Energy Environment Model) <https://cordis.europa.eu/project/id/ENG2-CT-2000-00441>.

mais qu'il appartiendra aux générations qui seront aux commandes entre les 50 et 100 premières années de décider de ce qui se passera après.

3 Financement et impact sur le coût du kWh nucléaire

Ma lecture des documents⁴

- Le principe de base énoncé par EURATOM et appliqué par les autorités françaises est que les producteurs de déchets nucléaires doivent assurer intégralement le financement d'un projet comme CIGEO sur l'ensemble de sa durée de vie. Ce qui veut dire que chaque année, les dépenses imputées au projet CIGEO et payées par l'ANDRA doivent être couvertes par ces producteurs, soit à partir de leurs recettes courantes, soit à partir de la vente d'actifs constitués au titre de la garantie des provisions qu'ils ont été contraints de constituer préalablement.
- Le montant des provisions annuelles à constituer et des actifs à acheter pour les couvrir est calculé à partir du coût actualisé (net) de l'ensemble du projet, et de sa répartition dans le temps. Un mécanisme de surveillance régulier est mis en place pour ajuster le montant des provisions en fonction de l'évolution du contexte socio-économique et technologique, et s'assurer d'un taux de couverture probant et suffisant par les actifs dédiés en portefeuille.
- La constitution de ces provisions chez les 3 acteurs nucléaires se traduira sur leurs bilans et comptes d'exploitation respectifs d'une part en achat d'actifs dédiés, d'autre part en frais de gestion de l'ensemble des actifs préalablement constitués.
- La constitution de ces provisions impactera donc les charges annuelles du producteur nucléaire d'électricité EDF, et le coût de production de l'électricité nucléaire, de trois façons : la répercussion du coût de constitution de ces provisions chez ORANO (achat d'actifs et frais de gestion) sur le coût d'achat des services d'ORANO par EDF, l'achat d'actifs au titre de ces provisions chez EDF et les frais de gestion de l'ensemble des actifs dédiés d'EDF préalablement constitués.

Ma position

- Le coût net actualisé à prendre en compte dans l'établissement des provisions à constituer devrait être celui correspondant aux dépenses programmées sur les 50 prochaines années, avec un taux d'actualisation baissant par paliers jusqu'à un taux nul à 50 ans. Par exemple, les dépenses prévues pour les dix prochaines années seraient actualisées avec un taux net de l'inflation de 2%, et celles prévues de 40 à 50 ans avec un taux net = 0,4%. Un calcul similaire devrait servir ensuite, de façon glissante, dans le mécanisme de surveillance, à la mise à jour des provisions à constituer, et ce au moins sur les cinquante premières années.
- Le principe sous-jacent à la constitution de provisions sous-tendues par des actifs dédiés ne peut fonctionner effectivement pour couvrir les dépenses futures que tant que le taux de croissance de la valeur de ces actifs (rendement annuel et plus-values ou moins-values) est au moins égal au taux d'actualisation considéré plus le taux d'inflation plus le taux des coûts de gestion financière. Plus le taux d'actualisation est élevé, plus le rendement attendu de l'actif doit être fort, plus il y a de prise de risque dans la constitution de l'actif, plus s'imposent

⁴ - DGEC. *Chiffrage CIGEO en phase esquisse. Annexe. 09/2014*

- ANDRA. *Evaluation socioéconomique du projet global CIGEO. 08/2020*

des mécanismes de couverture appropriés, plus les coûts de gestion financière relatifs à cet actif sont élevés.

- Si, comme on le craint fortement, le coût brut retenu administrativement pour le projet CIGEO est sous-évalué, et le mécanisme d'actualisation utilisé inadapté, il est vraisemblable que le coût net (actualisé) du projet qui en résulte sur les 50 premières années soit lui-même doublement sous-évalué, ce qui entraînerait la constitution de provisions nettement trop faibles, et l'achats d'actifs dédiés nettement insuffisants pour faire face aux dépenses futures du projet, au moins sur les cinquante premières années. Le mécanisme de surveillance régulier prévu dans les textes n'est pas à même de corriger suffisamment ce défaut prévisible : au mieux celui-ci portera sur la révision des coûts unitaires constitutifs des coûts bruts, sur le taux d'inflation, et sur le taux de couverture espéré des provisions par les actifs dédiés. Il est peu probable qu'il s'attaque au taux d'actualisation, qui est au cœur du calcul du montant des provisions dans un esprit d'équité inter-générationnelle.
- Concrètement, à l'heure où l'électricité électro-nucléaire est fortement contestée sur le plan économique par celle issue des énergies renouvelables, la pression qu'exercent les acteurs du nucléaire pour faire baisser le montant des provisions et leur impact sur le coût de production du kWh nucléaire est nécessairement très forte. Avec en contre-partie, le risque bien réel de voir apparaître un facteur croissant de hausse des coûts de production de l'électricité nucléaire au cours du temps, ou à défaut (comme tout le secteur est nationalisé), un facteur croissant d'une hausse de la pression fiscale ou de la dette (ou des deux).

4 Retours sur documents et autres

4.1 Transmission de la DGEC 28/04/16 sur positions ANDRA versus Producteurs sur les coûts de CIGEO :

- Aucun élément relatif aux échéanciers des dépenses correspondant aux différents éléments de coûts, ce qui rend suspect le recours aux probabilités des « opportunités » mis en avant par les producteurs, et ce qui ne permet pas d'apprécier les marges d'incertitudes sur les composantes technologiques et sur les coûts unitaires. Il faudrait refaire ce travail en le concentrant sur les 50 premières années et sur la base d'un échéancier précis des dépenses.
- Dans les réponses producteurs, seules sont chiffrées les conséquences attendues d'« opportunités », les conséquences possibles des risques étant complètement absentes. Il faudrait obliger les producteurs à faire, sur un grand projet industriel récent innovant (par exemple EPR Flamanville pour EDF), l'inventaire des risques non pris en compte ou mal pris en compte lors du lancement du projet et qui se sont effectivement produits, des conséquences que cela a entraîné sur le planning, les choix technologiques et les coûts dudit projet, et d'en tirer des ratios à prendre en compte pour les coûts de CIGEO, à tout le moins pour les 50 premières années.
- L'ANDRA, comme les producteurs, base l'évaluation des coûts bruts sur les éléments technologiques et éléments de coûts de 2014, et ce quelle que soit la date d'occurrence des dépenses, ce qui pour moi n'a aucun sens au-delà de 50 ans. Evaluer des dépenses salariales entre 2100 et 2150 sur la base des salaires d'aujourd'hui est juste une blague !!!

4.2 Thèse DOAN (surlignage des mots importants)

- P 43 « ...loi du 25 juillet 2016 l'a complétée et lui a apporté quelques modifications en précisant que « les études et recherches correspondantes sont conduites en vue de choisir un

site et de concevoir un centre de stockage de sorte que, au vu des résultats des études conduites, la demande d'autorisation de création, sur un site donné, d'un stockage réversible en couche géologique profonde, pourra être 44 instruite en 2018 et, sous réserve de cette autorisation, le centre mis en exploitation en 2025 » .

- P 218 « ...Ce débat a conclu à la nécessité d'une phase industrielle pilote (dite « PhIPil ») au démarrage du stockage profond. Cette étape a pour but d'apporter la démonstration de la faisabilité d'une gestion à long terme sûre et réversible, sur une durée jugée suffisante et pouvant devenir définitive... Le jalonnement de cette phase, ainsi que la temporalité interne du stockage ont été précisés dans la récente loi du 25 juillet 2016 sur les modalités de réversibilité du stockage : dépôt de la demande d'autorisation de création en 2018 en vue d'une mise en service limitée à la phase industrielle pilote et processus réglementaire et législatif devant conduire à la mise en service complète à la suite de cette phase pilote.

4.3 Chiffrage B Thuillier

- Très grosse incertitude sur le volume des déchets HA/VL : possible facteur 3 sur les coûts, 9% du CA EDF. A préciser en fonction des éléments suivants :
 - Impacts d'une possible fin du retraitement sur les volumes de déchets
 - Impacts du renoncement à la limitation à 50% du nucléaire sur volumes de déchets
 - Impacts du prolongement de vie des réacteurs actuels à 50, 60 ans sur volumes de déchets
 - Impacts du programme « Macron » de 6 EPR, puis 8 autres sur volumes de déchets
- Cela renforce la position sur le fait de limiter le calcul éco à 50 ans , et de considérer la phase pilote comme relevant de la R&D.