



5^{ème} édition du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

Avis de la Commission « orientations » du PNGMDR sur la Note d'orientations relative à la gestion des matières radioactives

18 février 2021

Introduction

Le présent avis de la Commission porte sur les orientations à retenir dans le prochain PNGMDR en matière de gestion des matières radioactives, et de classement en matières ou en déchets. Il résulte des échanges en réunion le 25 janvier et le 5 février 2021, et des contributions écrites des membres de la Commission en réponse aux versions successives. Il a été validé en date du 18 février 2021.

Cet avis porte sur les éléments contenus dans la note d'orientation de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), établie en application de la décision du maître d'ouvrage en date du 21 février 2020. La note d'orientation est intégralement reproduite ci-dessous en caractères noirs, l'avis de la Commission sur chaque partie de la note étant reporté après chaque chapitre ou paragraphe, en caractères bleus, et précédé de la mention « Avis de la Commission »

La Commission, après en avoir débattu, a estimé que l'articulation du plan national de gestion avec les orientations de politique énergétique était étroitement liée aux choix de scénarios de politique énergétique, ces scénarios ayant par ailleurs aussi des incidences sur d'autres thèmes traités par le PNGMDR. La définition des scénarios à retenir dans le PNGMDR pour couvrir au mieux les différentes hypothèses vraisemblables en matière de choix des politiques énergétiques futures par les pouvoirs publics fait l'objet d'une note de la DGEC et d'un avis spécifique, à venir, de la Commission. Ce sujet n'est donc pas traité dans le présent avis.

En préalable à l'examen de la note d'orientation, l'Association Robin des Bois a fait part de ses remarques sur l'ensemble des sujets qui y sont traités, détaillées dans une contribution globale, jointe en annexe.

Ressources utiles (proposition de la note d'orientation)

Les ressources suivantes peuvent être utiles pour mieux appréhender les éléments de contexte à cette note.

Déclinaison de la politique énergétique pour la gestion des matières et des déchets radioactifs

- Dossier des maîtres d'ouvrage du débat public PNGMDR : se référer à la [partie 3 du dossier](#) ;
- [Vidéo de présentation du « cycle du combustible »](#), réalisée par la Commission nationale du débat public dans le cadre du débat public sur le PNGMDR
- Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) : éléments d'informations disponibles sur le [site internet du ministère de la transition écologique](#)

Matières radioactives

- PNGMDR 2016-2018 : se référer à la [partie 2](#) du plan ;
- Études prescrites par le PNGMDR :
 - [Procédés de valorisation de matières radioactives de propriété CEA, EDF, Orano et](#)



Solvay

- [Inventaire des matières thorifères et perspectives de traitement avant stockage si ces matières étaient à l'avenir requalifiées en déchets \(Solvay\)](#)
- [Inventaire des matières thorifères et perspectives de traitement avant stockage si ces matières étaient à l'avenir requalifiées en déchets \(Orano\)](#)
- [Rapport présentant la typologie de l'ensemble des combustibles usés détenus issus des réacteurs expérimentaux, les développements à réaliser pour permettre leur valorisation, ainsi que l'intérêt des propriétés des matières séparées en vue de leur réutilisation \(CEA\)](#)
- [Rapport sur le caractère effectivement valorisable de l'ensemble des formes physico-chimiques et isotopiques de plutonium détenu par le CEA à l'exception de celui affecté à la politique de dissuasion \(CEA\)](#)
- [Stratégie de réduction à moyen terme de la croissance des stocks d'uranium de retraitement \(EDF\)](#)
- [Rapport présentant la typologie des combustibles usés du réacteur EL4 de la centrale des monts d'Arrée, les développements à réaliser pour permettre leur valorisation, ainsi que l'intérêt des propriétés des matières séparées en vue de leur réutilisation \(EDF\)](#)
- [Analyse comparée des impacts pour l'environnement d'une stratégie de retraitement des combustibles usés en comparaison de celle qui résulterait de l'absence de retraitement \(Orano, EDF, CEA\)](#)
- [Coûts de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs produits par EDF \(EDF\)](#)
- [Coûts de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs produits par le CEA \(CEA\)](#)
- [Coûts de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs produits par Orano \(Orano\)](#)
- [Coûts de gestion des déchets radioactifs de l'Andra \(Andra\)](#)
- [Proposition d'un programme d'études dans le prototype ASTRID pour la démonstration des capacités des technologies pour la gestion du plutonium et la transmutation de l'américium \(CEA\)](#)
- [Besoins en entreposage de l'uranium appauvri et de l'uranium de retraitement détenus par Orano \(Orano\)](#)
- [Faisabilité technico-économique d'un traitement à grande échelle des combustibles usés MOX et URE et valorisation des substances séparées dans les installations du cycle et les réacteurs à neutrons thermiques \(EDF\)](#)
- Débat public, dossier des maîtres d'ouvrage : se référer aux paragraphes [2.2](#) et [4.1](#) ;
- Débat public, compte-rendu de la Commission particulière du débat public, [pages 62 et suivantes](#) ;
- [Avis n° 2020-AV-0363 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 8 octobre 2020](#) sur les études concernant la gestion des matières radioactives et l'évaluation de leur caractère valorisable remises en application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018, en vue de l'élaboration du cinquième plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.



Avis de la Commission sur les « Ressources utiles » :

Dans le souci d'élargir les sources documentaires fournies au public, la Commission recommande d'ajouter à la liste de ressources fournies par la note d'orientation :

- les fiches du rapport sur la clarification des controverses établi à l'occasion du débat public de 2019¹,
- l'adresse du site du HCTISN² et en particulier le rapport sur le « Cycle du combustible » français en 2018 (21 septembre 2018),
- la présentation sur la valorisation des matières radioactives – GT PNGMDR 21/9/2018 (CEA-EDF-Orano),
- la présentation sur la « distinction matières / déchets radioactifs : gestion, économie, recherche – Le cas de l'uranium appauvri détenu par Orano » – Réunion du Débat Public PNGMDR du 27 juin 2019 à Saclay (Orano),
- une note d'information de Global Chance sur le plutonium et le MOX³
- l'adresse du site de la gazette nucléaire⁴, et celui du rapport mondial sur les déchets nucléaires⁵.

1 – Enseignements du débat public (propositions de la note d'orientation)

La question de la gestion des matières radioactives a été abordée durant le débat public de 2019 sous l'angle de la crédibilité des perspectives de valorisation de certaines substances classées aujourd'hui comme matières en lien notamment avec la politique énergétique menée en France (stratégie de traitement-recyclage des combustibles usés).

Le débat a permis d'illustrer certains des enjeux techniques et financiers liés au classement des substances radioactives en matière ou en déchet. Si certains acteurs ont recommandé d'appliquer un principe de précaution consistant à classer en déchets toutes les substances dont la possibilité de réemploi n'est pas garantie dès maintenant, les enseignements du débat public ont principalement porté sur la nécessité d'une réévaluation régulière du classement de ces substances, pouvant conduire à un reclassement, en fonction de l'évolution des perspectives réelles de valorisation des substances classées en matières. La commission particulière du débat public a estimé que l'évaluation décennale de l'ensemble du dispositif de gestion, prévue par la loi, pourrait à ce titre constituer un cadre adapté à une telle révision.

A cette occasion, le débat public a mis en exergue les liens étroits qui existent entre la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs et la politique nucléaire de la France. La commission particulière du débat public a ainsi préconisé que les prochaines éditions du plan marquent mieux cette interaction et les effets induits pour chacune des filières de gestion concernées, les marges de manœuvre, les incertitudes et l'emboîtement des horizons. Elle recommande également que la temporalité du plan soit mise en cohérence avec les échéances d'autres plans qui lui sont liés, notamment la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), révisée tous les cinq ans.

1 <https://pngmdr.debatpublic.fr/approfondir/clarification-des-controverses-techniques>

2 <http://www.hctisn.fr/>

3 <https://www.global-chance.org/Plutonium-et-combustible-MOX>

4 <http://gazettenucleaire.org/>

5 <https://fr.boell.org/sites/default/files/2020-11/rapport%20mondial%20sur%20les%20d%C3%A9chets%20nucl%C3%A9aires.pdf>



Rappel de la décision des maîtres d'ouvrage du débat

Articulation du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs avec les orientations de politique énergétique

- 1. L'articulation du PNGMDR avec les grandes orientations de politique énergétique sera renforcée, par une meilleure explication de ses interactions avec la politique énergétique et avec les stratégies d'arrêt définitif et de démantèlement des installations nucléaires.*
- 2. Il sera proposé que la périodicité du PNGMDR soit portée de trois ans à cinq ans pour la mettre en cohérence avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) mentionnée à l'article L. 141-1 du code de l'énergie.*

Gestion des matières radioactives

- 3. Le contrôle du caractère valorisable des matières radioactives sera renforcé, au regard notamment des perspectives envisagées et des volumes en jeu, par la définition de plans d'action, comportant des jalons engageant les industriels, et qui seront périodiquement réévalués.*
- 4. Les études de faisabilité du stockage des substances radioactives dont l'utilisation ultérieure n'est pas certaine seront poursuivies.*

Attentes des garants de la concertation post-débat public

La concertation devrait permettre au public d'être informé et de s'exprimer sur les modalités du contrôle renforcé du caractère valorisable des matières radioactives annoncé, ainsi que sur les critères d'évaluation des plans d'action et des jalons engageant les opérateurs périodiquement réévalués.

Avis de la Commission sur le chapitre 1 « enseignements du débat public »

La Commission rappelle que le débat public de 2019 a fait l'objet d'un compte-rendu détaillé établi par la Commission particulière du débat public (CPDP)⁶, et rendu public. Ce compte-rendu exprime le point de vue de la CPDP sur les enseignements du débat, mais ces conclusions essentiellement factuelles ont paru largement partagées et n'ont pas fait l'objet d'expressions publiques contraires de la part d'acteurs du débat.

Comme l'indique la DGEC dans sa note, « la question de la gestion des matières radioactives a été abordée durant le débat public de 2019 sous l'angle de la crédibilité des perspectives de valorisation de certaines substances classées aujourd'hui comme matières en lien notamment avec la politique énergétique menée en France (stratégie de traitement-recyclage des combustibles usés). »

La Commission a noté à ce propos que l'appréciation des « perspectives de valorisation » de certaines matières dépend de facteurs multiples : existence d'un procédé technique déjà existant ou seulement escompté, « intentionnalité » de réutilisation de certaines substances, analyse bénéfiques/risques de la réutilisation, conditions du marché international. La politique de production électronucléaire, traduite notamment dans la PPE, a un impact déterminant sur les flux de production et de consommation de certaines substances (notamment le plutonium, les combustibles usés, l'uranium appauvri) : le niveau des stocks de ces

⁶ <https://pngmdr.debatpublic.fr/images/bilan-cr/PNGMDR-compte-rendu.pdf>



substances et leur évolution, est également à prendre en considération au regard de l'appréciation quantitative des possibilités de valorisation.

Les enseignements du débat public ont souligné la nécessité d'une possibilité de réévaluation régulière de la qualification de ces substances, pouvant conduire à une requalification de matières en déchets ou de déchets en matières, en fonction de l'évolution des perspectives réelles de valorisation des substances classées dans l'une ou l'autre des catégories.

2 – Enjeux liés à la gestion des matières (propositions de la note d'orientation)

Parmi les substances radioactives, on distingue les matières radioactives, pour lesquelles une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, des déchets radioactifs pour lesquelles aucune utilisation n'est prévue ou envisagée.

Selon qu'une substance radioactive est classée en matière ou en déchet, les perspectives de gestion sur le long terme diffèrent. Dans la mesure où ils ne sont pas destinés à être réutilisés, les déchets radioactifs nécessitent une solution de gestion de long terme qui est généralement le stockage, après éventuellement une étape intermédiaire (traitement, conditionnement, entreposage). Les matières étant destinées à être valorisées, elles sont entreposées, jusqu'au moment de leur utilisation. Le niveau d'exigence relatif à la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement est le même que les substances radioactives soient considérées comme des matières ou des déchets.

Le statut de matière radioactive dépend donc essentiellement du caractère raisonnablement valorisable de la substance, tenant compte de la stratégie industrielle du propriétaire et de la politique énergétique. Les conditions de valorisation des matières radioactives doivent donc être périodiquement revues en fonction notamment des évolutions de la politique énergétique ou des avancées techniques.

À cette fin, l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement dispose :

- que « les propriétaires de matières radioactives, à l'exclusion des matières nucléaires nécessaires à la défense, informent, à chaque mise à jour du PNGMDR, les ministres chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaire des procédés de valorisation qu'ils envisagent ou, s'ils ont déjà fourni ces éléments, des changements envisagés ».
- qu'après avis de l'ASN, l'État « peut requalifier des matières radioactives en déchets radioactifs si les perspectives de valorisation de ces matières ne sont pas suffisamment établies. Il peut également annuler cette requalification dans les mêmes formes ».

Lorsqu'une matière radioactive fait régulièrement l'objet d'opérations de valorisation ou de transactions commerciales, il n'y a pas lieu de questionner son utilisation effective et sa qualification de « matière ».

En revanche, des questionnements peuvent apparaître lorsqu'une substance qualifiée de matière radioactive ne trouve pas d'usage immédiat. Plusieurs raisons peuvent être à l'origine de ce constat : débouchés limités, état de maturité des modes d'utilisation futurs ou de maîtrise des procédés de traitement ou encore conditions économiques du moment.

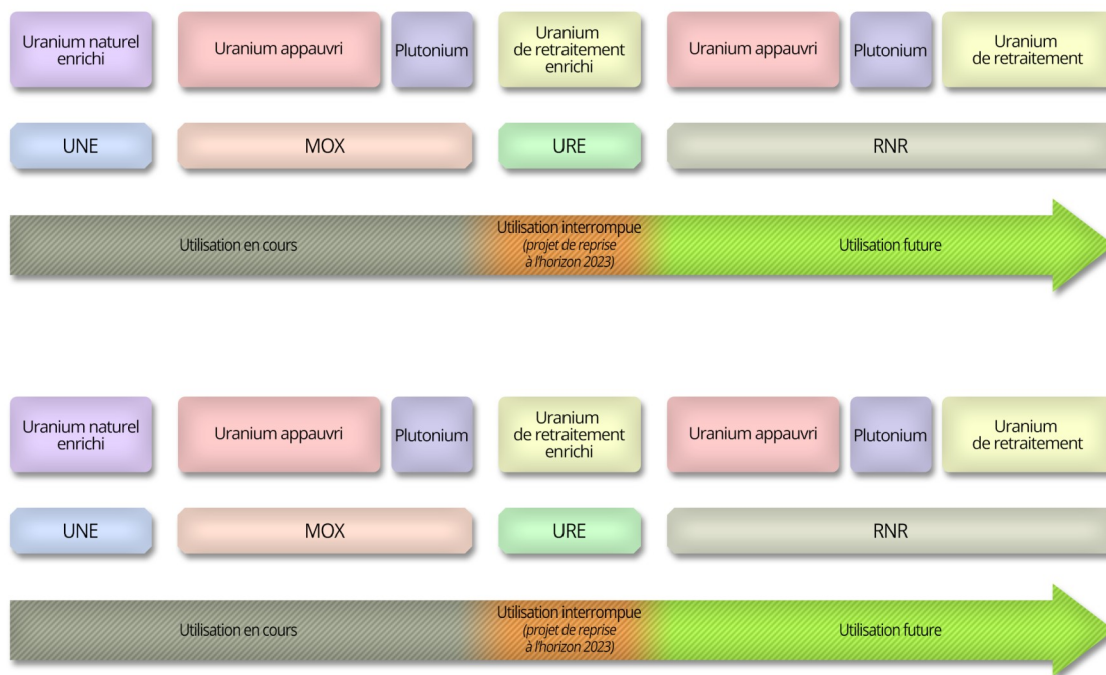
Dans le cas où les perspectives de valorisation d'une matière radioactive spécifique ne se concrétiseraient pas, ce serait alors à la génération qui acterait cette impossibilité de devoir supporter l'entière charge de la gestion en tant que déchet de cette substance, jusque-là considérée comme matière radioactive.



À l'inverse, une requalification trop rapide d'une matière en déchet risquerait de conduire à orienter les investissements sur le stockage, aux dépens de la recherche de solutions de valorisation et d'économie des ressources de stockage.

Afin de prévenir et de limiter ce risque et conformément aux principes de l'article L. 542-1 du code de l'environnement, des dispositions sont d'ores et déjà prises : tenue d'un inventaire de réserve pour le projet Cigéo, études relatives aux modalités de stockage des matières si elles devaient être requalifiées en déchets et coûts associés⁷.

Les matières radioactives qui font l'objet d'une valorisation ou de projets de valorisation par les industriels de la filière nucléaire pour la production d'électricité sont principalement l'uranium (naturel, de retraitement, enrichi ou appauvri), le plutonium, le thorium, les combustibles UNE (combustibles à base d'uranium naturel (Unat) enrichi), les combustibles MOx (combustibles à base de plutonium et d'uranium appauvri — Uapp) et les combustibles URE (combustibles à base d'uranium de retraitement (URT) enrichi). La liste détaillée de l'ensemble des matières radioactives est disponible dans l'inventaire national élaboré par l'Andra⁸.



Composition des combustibles utilisés pour la production électronucléaire

⁷Le financement de la gestion des déchets radioactifs est assuré, sous le contrôle de l'Etat, par les exploitants nucléaires, selon le principe « pollueur-payeur ». Les articles L. 594-1 et suivants du code de l'environnement prescrivent ainsi aux exploitants la constitution de provisions pour financer la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs. L'évaluation des coûts à prendre en compte est encadrée par la loi.

⁸ <https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/andra-synthese-2018-web.pdf>



L'enjeu pour la gestion de ces matières s'inscrit dans la continuité des travaux du précédent plan, destinés à sécuriser la gestion de ces matières si elles devaient être requalifiées en déchet, et dans la prise en compte des enseignements du débat public. Il consiste à renforcer le contrôle du caractère valorisable de ces substances en particulier pour les matières qui ne sont actuellement pas valorisées et à la transparence du processus de requalification.

Avis de la Commission sur le chapitre 2 : Enjeux liés à la gestion des matières

Concernant le classement en matières ou en déchets, la Commission constate que parmi les participants au débat public, comme parmi ses propres membres, deux points de vue différents s'expriment : certains acteurs considèrent que la qualification des substances radioactives en « matières » ou en « déchets », telle que prévue par la réglementation actuelle, est pleinement justifiée par le potentiel de valorisation offert par certaines matières en jeu, et que le cadre réglementaire actuel, par les dispositions qu'il impose à chacune des catégories, offre les garanties nécessaires. D'autres acteurs au contraire ont recommandé de qualifier par défaut en « déchets » toutes les substances dont la possibilité de réemploi n'est pas effective dès maintenant, en soulignant que les dispositions attachées au statut de déchet apportent, du point de vue de la maîtrise des risques comme de la gestion financière, des garanties supplémentaires cruciales dans une perspective de long terme.

La question des critères d'appréciation du caractère « raisonnablement valorisable » d'une substance a été évoquée ci-dessus à propos des enseignements du débat public.

Concernant les « questionnements qui peuvent apparaître lorsqu'une substance qualifiée de matière radioactive ne trouve pas d'usage immédiat », La Commission observe que tel peut être le cas :

- *pour l'uranium appauvri, dont les stocks très importants augmentent régulièrement même si certains membres de la Commission estiment que la résorption de ce stock est techniquement et économiquement envisageable à un horizon de dix ans*
- *pour le plutonium, dont l'utilisation dépend de l'évolution du parc électronucléaire,*
- *et pour le combustible MOX usé, dont les procédés de retraitement à l'échelle industrielle⁹ sont à l'étude, conformément à la PPE actuelle dans le cadre du multi-recyclage en REP, et le cas échéant en RNR.*

La Commission a par ailleurs pris note de l'avis de l'ASN n° 2020-AV-0363 en date du 8 octobre 2020¹⁰, détaillant les principes d'appréciation de ce caractère valorisable des matières radioactives (cf. P 5 de l'avis), et proposant des critères de temporalité pour l'appréciation d'une possibilité effective de valorisation :

« L'ASN estime que la valorisation d'une matière radioactive peut être considérée comme plausible si l'existence d'une filière industrielle est réaliste à un horizon d'une trentaine d'années. Pour toute perspective plus lointaine, il est nécessaire d'anticiper les besoins d'entreposage sur les durées correspondantes, plus longues qu'une

⁹ La Commission a pris note des débats sémantiques autour des termes « traitement », « retraitement », « recyclage » pour les combustibles usés. Elle suggère de s'en tenir au terme de « retraitement », le plus couramment utilisé et compris par tous, même si dans son principe le terme de « traitement » serait plus rigoureux.

¹⁰ file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/Avis%20n%C2%B0%202020-AV-0363%20de%20l%25u2019ASN%20du%208%20octobre%202020.pdf



trentaine d'années, dans des conditions sûres, et la gestion possible de la substance radioactive en tant que déchet. En tout état de cause, l'absence de perspective d'utilisation à l'horizon d'une centaine d'années doit conduire à requalifier la substance en déchet. »

La Commission attire l'attention de la maîtrise d'ouvrage sur la difficulté pour le public de prendre en compte des temporalités aussi longues dans le processus de participation à l'élaboration des décisions. Cela confirme, pour elle, la nécessité de jalons périodiques plus rapprochés, avec des possibilités de révision du classement.

La Commission rappelle par ailleurs qu'en application de l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement, la décision de requalification de matières en déchets ou de déchets en matières appartient à l'État (DGEC) au vu des plans de valorisation présentés par les industriels, et de l'avis de l'ASN sur ces plans. Elle rappelle que ces plans de valorisation, établis par les propriétaires des substances, dépendent entre autres de la politique énergétique française mais aussi des conditions du marché international, et qu'en application du même article, cet examen des requalifications nécessaires est prévu à l'échéance des révisions du PNGMDR, cette échéance devant elle-même être mise en cohérence avec les révisions quinquennales de la PPE. La Commission constate toutefois que la réglementation ne précise pas les critères permettant d'apprécier le caractère réaliste d'une valorisation possible, ni le délai dans lequel le reclassement doit être effectué, lorsqu'il apparaît justifié. Comme toute décision administrative, les décisions de requalification prises par l'État sont susceptibles de recours contentieux. Certains membres de la Commission se sont interrogés, en ce qui concerne les matières faisant l'objet de contrats internationaux, sur les conséquences d'arbitrages qui seraient pris sur ces contrats en dehors des juridictions françaises, et sur lesquels les autorités françaises seraient donc sans pouvoir d'intervention.

Concernant le schéma de « Composition des combustibles utilisés pour la production électronucléaire », la Commission observe que la partie droite du diagramme est liée à l'existence, hypothétique, d'un parc de réacteurs à neutrons rapides.

Elle recommande à la DGEC de modifier ou compléter cette représentation dans la 5^{ème} édition du PNGMDR par l'indication des volumes utilisés comme combustibles (permettant de comparer les volumes UNE et MOX utilisés), et celle des volumes effectivement réutilisés, ou non, dans les filières de réutilisation : cas de l'uranium appauvri utilisé dans le MOX ou entreposé sans utilisation, existence de rebuts MOX, et stock croissant de plutonium non irradié.

Elle constate que le diagramme ne fait pas apparaître la possibilité à venir de multirecyclage en REP, ni la possibilité d'utilisation d'uranium appauvri ré-enrichi, qui a été mise en œuvre dans des réacteurs à eau légère et pourrait être reprise, et de valorisation hors production électronucléaire.

La Commission recommande donc de retenir, dans la 5^{ème} édition du PNGMDR, une représentation qui intègre ces différents éléments, et qui fasse une distinction nette entre les filières de traitement qui existent à ce jour, celles dont le développement est engagé, et celles qui sont seulement envisagées, sous des conditions diverses.

Elle estime par ailleurs que, compte tenu des différences importantes dans le traitement des différentes substances entre les scénarios prospectifs envisagés, la réalisation d'un schéma



descriptif pour chacun de ces scénarios serait préférable, pour la bonne compréhension des enjeux par le public.

Sur ce dernier point, la note d'orientation indique que l'un des enjeux de la gestion de ces matières est de « renforcer (...) la transparence du processus de requalification. ». La Commission recommande de se référer, dans ces enjeux, aux droits ouverts à toute personne par la convention d'Aarhus et par la charte constitutionnelle de l'environnement de 2005 et les exigences réglementaires du code de l'environnement, en matière de droit d'accès à l'information et de droit de participer à l'élaboration des décisions, plutôt qu'à la notion imprécise et sans définition juridique de transparence.

3 - Bilan du PNGMDR 2016-2018 (propositions de la note d'orientation)

Les travaux menés dans le cadre du précédent PNGMDR permettront de renforcer l'analyse des impacts liés à une requalification en tant que déchets de certaines matières (demandes sur la faisabilité et les coûts associés au stockage de l'uranium appauvri, de l'uranium de retraitement et des substances thorifères, ainsi que des combustibles usés), d'approfondir les stratégies d'utilisation des matières (gestion de l'uranium de retraitement, enjeux du multi-recyclage) mais également d'initier une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires liés à la gestion des matières (étude comparée des impacts environnementaux des stratégies de « cycle » et caractérisation de la nocivité des matières et déchets¹¹).

Les principales conclusions des travaux du précédent plan concernant les perspectives de valorisation des matières radioactives sont rappelées ci-dessous :

- En ce qui concerne l'uranium appauvri :

Le CEA a présenté, dans son rapport en réponse à la prescription de l'article 51 de l'arrêté du 23 février 2017, des scénarios de multi-recyclage en RNR des matières radioactives permettant l'utilisation d'uranium appauvri. Ces études montrent, qu'en l'absence d'autres utilisations, le stock d'uranium appauvri croît jusqu'au déploiement d'un parc composé exclusivement de réacteurs à neutrons rapides. Seule une faible partie du stock d'uranium appauvri serait ainsi valorisé (environ 2%). Dans ces conditions, les stocks utilisés dans ces nouvelles générations de réacteurs représenteraient l'équivalent de plusieurs millénaires de fonctionnement d'un tel parc.

Elles montrent par ailleurs qu'un nouvel enrichissement de l'uranium appauvri pour utilisation dans les réacteurs à eau sous pression est possible techniquement, mais serait plus coûteux, au regard du contexte du marché actuel, que l'extraction de l'uranium naturel des mines actuelles ou en projet d'Orano. L'utilisation de l'uranium appauvri à d'autres fins que la production électronucléaire nécessite encore des efforts importants de recherche et développement. Une action spécifique sur ce sujet est prévue dans le plan de relance.

En ce qui concerne l'uranium de retraitement :

L'uranium de retraitement (URT) n'est actuellement plus utilisé dans les réacteurs électronucléaires. EDF souhaite relancer cette filière, ayant déjà eu recours à l'utilisation de l'URT pour le chargement de combustibles d'uranium de retraitement réenrichi (URE) dans les réacteurs de la centrale de Cruas-Meysses de 1994 à 2013.

¹¹ Les enjeux liés à la caractérisation de la nocivité des matières et déchets radioactives (suites de l'étude prescrite à l'article 1 de l'arrêté du 23 février 2017) sont détaillés dans la note d'orientations dédiée aux enjeux transverses du PNGMDR.



En réponse à l'article 6 de l'arrêté du 23 février 2017 relatif au PNGMDR 2016-2018, EDF a transmis, fin 2017, sa stratégie de recyclage de l'URT. EDF indique dans cette étude qu'afin d'assurer la valorisation de son stock d'URT, à partir de 2023, le recyclage de l'URT sera relancé dans les réacteurs de 900 MWe de la centrale de Cruas-Meyssse, puis dans certains réacteurs du palier 1300 MWe, dans l'objectif de pouvoir stabiliser puis réduire à terme le stock d'URT disponible.

Dans cet objectif, EDF a signé en 2018 des contrats avec des fournisseurs sur chaque maillon de la chaîne industrielle (conversion, enrichissement, fabrication et logistique associée). En parallèle, des modifications sur les réacteurs 1300 MWe sont en cours d'étude et les demandes nécessaires seront soumises par EDF à l'ASN pour autoriser l'utilisation de combustible URE dans ces réacteurs.

Aujourd'hui, le stock d'URT d'EDF s'incrémente chaque année d'environ 1045 tonnes. L'utilisation de combustibles URE dans les réacteurs des seules 4 tranches du réacteur de la centrale de Cruas-Meyssse à partir de 2023 permettra de ralentir la croissance des stocks d'URT sans toutefois compenser cette hausse annuelle. Néanmoins, en considérant les perspectives offertes par l'urtage des réacteurs prévus par EDF¹² le stock d'URT pourrait diminuer à partir de cet horizon avec une consommation annuelle de l'ordre de 1350 tonnes par an.

- En ce qui concerne les combustibles usés et le plutonium :

A moyen terme, une stratégie de multi-recyclage en réacteur à eau pressurisée (REP) du plutonium et de l'uranium issus des combustibles usés MOX et URE est envisagée, ce qui permettrait de stabiliser les stocks de plutonium, et retraiter une partie des combustibles usés qui ne l'est pas actuellement. Les solutions de multi-recyclage en REP nécessitent toutefois la mise au point d'un nouveau type de combustible. EDF et le CEA ont ainsi présenté, dans les livrables aux articles 12 et 51 de l'arrêté du 23 février 2017, les concepts de combustibles, dénommés MIX et CORAIL, qui visent à permettre le recyclage des matières contenues dans les combustibles usés MOX et URE dans les réacteurs à neutrons thermiques.

Cette stratégie de multi-recyclage en REP est définie par la programmation pluriannuelle de l'énergie. Sa mise en œuvre repose sur un programme approfondi de recherche et développement et des études d'ingénierie, concernant notamment les installations impliquées dans le « cycle du combustible » et les réacteurs.

- En ce qui concerne les rebuts de la production de combustible MOX :

Le rapport conjoint d'Orano, du CEA, d'EDF et de Solvay, sur les procédés de valorisation des matières radioactives de décembre 2017, remis en application des dispositions de l'article D. 542-80 du code de l'environnement (PNGMDR 2016-2018) envisage une résorption du stock sur la base d'une adaptation de l'outil industriel existant, dont la faisabilité reste à préciser, afin de traiter ces matières à un rythme supérieur à la production de rebuts de l'usine Melox.

- Avis de la Commission sur le chapitre 3 : Bilan du PNGMDR 2016-2018

La Commission observe en préalable aux remarques sur les possibilités d'utilisation de certaines matières, que les options étudiées dans le PNGMDR correspondent à des potentialités de réalisation très différentes selon les matières en cause et les options

¹² ce jour, EDF prévoit l'utilisation de combustibles URE :
- dans les 4 tranches de 900 MW de Cruas dont 2 en 2023 et 2 en 2024/2025
- dans 4 tranches de 1300 MW entre 2027 et 2029



techniques évoquées : certains procédés sont déjà maîtrisés ou complètement définis, alors que d'autres sont encore hypothétiques, renvoyant à des échéances non précisées à ce jour.

Au vu des études et travaux menés jusqu'ici, les analyses et recommandations de la Commission sont les suivantes :

- **En ce qui concerne l'uranium appauvri :**

Des points de vue différents ont été exprimés par certains membres de la Commission :

Pour Orano, les possibilités de ré-enrichissement de l'uranium appauvri existent, elles sont mises en œuvre en fonction des conditions de marché et de sa stratégie d'optimisation des investissements miniers, elles pourraient permettre de résorber le stock actuel d'uranium appauvri : pour Orano il s'agit d'un enjeu économique et non technique, les méthodes étant connues et éprouvées.

Robin des Bois préconise de classer comme déchets tout l'uranium appauvri aussi longtemps que le ou les producteurs ne disposent pas de toutes les autorisations nécessaires pour planifier la conversion de l'uranium appauvri en uranium réenrichi et ne disposent pas de moyens de le réenrichir qui ne soient pas dépendants des capacités techniques et des fluctuations politiques d'un pays tiers.

Pour d'autres membres (Global Chance, GSIEN) : la recherche sur les valorisations de l'uranium appauvri hors électronucléaire n'offre aucune garantie de résultat et les prévisions de marché sont très incertaines : cela ne fait que retarder la mise en œuvre d'un stockage définitif des quantités très importantes, et en augmentation régulière, d'uranium appauvri entreposé. Pour ces membres, l'ASN devrait demander aux exploitants le classement en déchets de quantités importantes d'uranium appauvri.

Selon son avis n°2020-AV-0363, déjà cité, « L'ASN constate que les flux prévisionnels d'utilisation de l'uranium appauvri ne sont pas en adéquation avec les quantités détenues sur le territoire national et les flux prévisionnels de production, et que la consommation de l'ensemble du stock de matière existant est irréaliste avec les filières de valorisation envisagées à l'échelle du siècle. En conséquence, l'ASN estime indispensable qu'une quantité substantielle d'uranium appauvri soit requalifiée, dès à présent, en déchet radioactif. Dans cette perspective, l'Andra doit poursuivre, en lien avec Orano, les études visant au stockage de l'uranium appauvri. ».

Dans une fiche technique fournie à la commission, l'ASN constate en effet que le procédé d'enrichissement de l'uranium pour produire 1 200 t/an de combustibles pour les réacteurs actuels génère 6 720 t/an d'uranium appauvri, dont environ 100 t/an seulement sont réutilisés avec le plutonium pour la production de combustible MOX. Le stock d'uranium appauvri, 321 000 t fin 2019, atteindrait 400 000 à 470 000 t selon les scénarios, à l'arrêt des réacteurs actuellement autorisés.

L'ASN confirme, dans la même fiche technique, que le ré-enrichissement de l'uranium appauvri est possible : « Sur une base de 300 000 t d'uranium appauvri à une teneur moyenne de 0,25% en ²³⁵U, il est possible de produire, par ré-enrichissement, près de 60 000 t d'uranium naturel, à un coût moyen de production compris entre 30 et 45 \$ par livre d'U₃O₈. Ce volume correspond à 7 à 8 ans¹³ des besoins du parc français actuel. ».

¹³ Durée obtenue en divisant le stock d'uranium naturel (60 000 t) par la quantité théorique d'uranium naturel nécessaire pour charger 1 200 t de combustibles (7 800 t).



L'ASN estime qu'il ne lui appartient pas de se prononcer sur les conditions économiques d'exploitation de cette « mine » d'uranium constituée par le stock actuel d'uranium appauvri. Elle souligne en revanche que ce ré-enrichissement de l'uranium appauvri produirait un stock nouveau d'uranium très appauvri, qu'elle évalue en volume : « Dans l'éventualité où il serait mis en œuvre en France, le ré-enrichissement du stock actuel d'uranium appauvri produirait un stock d'uranium « très appauvri » aussi important en 2060 que le stock d'uranium appauvri qui serait détenu dans le cas du scénario de non-renouvellement du parc actuel. »

Au vu des constats sur ses perspectives de réutilisation, au regard des volumes actuellement disponibles, certains membres de la Commission (GSIEN, Global Chance, Robin des Bois) rejoignent l'avis de l'ASN qui « estime indispensable qu'une quantité substantielle d'uranium appauvri soit requalifiée dès à présent en déchet radioactif ». Ils rappellent qu'une telle requalification en déchets serait réversible : conduisant à promouvoir les études liées à un futur stockage, elle pourrait être reprise si des perspectives d'usage le justifiaient dans l'avenir.

D'autres membres de la Commission (Orano, EDF) estiment qu'un ré-enrichissement du stock actuel d'uranium appauvri est possible et économiquement envisageable à échéance d'une dizaine d'années, justifiant le maintien de sa qualification de « matière ».

Ce ré-enrichissement éventuel, s'il est effectivement réalisé, produisant outre l'uranium ré-enrichi une quantité importante d'uranium très appauvri, tous les membres de la Commission constatent conformément à l'avis de l'ASN que « l'Andra doit poursuivre, en lien avec Orano, les études visant au stockage de l'uranium appauvri ».

- **En ce qui concerne l'uranium de retraitement :**

L'uranium de retraitement (URT) actuellement entreposé en France appartient majoritairement à EDF, ou, pour celui issu des combustibles usés étrangers, à Orano ou à ses clients

La note d'orientation indique que l'URT n'est actuellement plus utilisé dans les réacteurs électronucléaires, mais EDF est actuellement en train de relancer cette filière pour l'URT dont elle est propriétaire. EDF a déjà eu recours à l'utilisation de l'URT pour le chargement de combustibles d'uranium de retraitement ré-enrichi (URE) dans les réacteurs de la centrale de Cruas-Meysses de 1994 à 2013.

EDF a confirmé qu'au vu des travaux effectués pendant le PNGMDR précédent, la relance de cette filière est effectivement engagée. L'objectif est celui d'une mise en œuvre en 2023 à Cruas, et pour certains réacteurs 1300 MW en 2027. Cela devrait permettre la résorption du stock d'URT appartenant à EDF en 30 ans. L'introduction de l'URT dans les réacteurs 1300 MW est intégrée dans les hypothèses du 4^{ème} réexamen décennal, pour autorisation par l'ASN.

La commission constate que, conformément à la réglementation actuelle, l'uranium de retraitement appauvri issu de l'enrichissement de l'URT reste propriété de l'enrichisseur étranger (TVEL, Russie) sans perspective de valorisation immédiate. Certains membres de la Commission (Négawatt) s'interrogent sur le statut de matières dont la propriété est transférée sans que ceci apporte une perspective de réutilisation au vu de la réglementation française, et, lorsque le propriétaire est étranger, sur la conformité de cette pratique au principe de non exportation des déchets radioactifs français. D'autres membres de la



Commission (Orano) précisent que toute exportation de matière est conforme à la réglementation du pays concerné, et rappelant que l'URT appauvri peut être ré-enrichi, considèrent qu'il est bien une matière valorisable. Ils estiment par conséquent que cette interrogation n'est pas fondée.

Concernant l'URT issu du traitement des combustibles étrangers, Orano indique avoir vendu en 2020 une partie du stock dont il est propriétaire et que des discussions ont été engagées avec des clients potentiels pour la partie restante du stock. Par ailleurs, l'URT détenu par Orano et appartenant à ses clients étrangers est destiné à être réutilisé sous forme de combustible URE dans des réacteurs domestiques.

- **En ce qui concerne le « moxage » des réacteurs 1300 MW :**

La Commission constate que le moxage des réacteurs 1300 MW, actuellement envisagé, n'est pas cité dans la note d'orientation alors qu'il est prévu à un terme beaucoup plus rapproché que le multi-recyclage. La Commission recommande de compléter ce point, en précisant, selon les hypothèses retenues en matière de « moxage », ses conséquences sur la quantité de combustibles usés entreposés et retraités dans les deux décennies à venir.

- **En ce qui concerne les combustibles usés et le plutonium :**

Robin des Bois estime que la production de plutonium doit être suspendue aussi longtemps qu'une filière nationale n'en permet pas le recyclage continu, proportionné et compatible avec le traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

Concernant le lien établi dans la note d'orientation entre la stabilisation du stock de plutonium et la stratégie de multirecyclage en REP du plutonium issu des combustibles usés MOX et URE, la Commission recommande de préciser l'échéance prévisionnelle de mise en œuvre du multi-recyclage.

Orano rappelle qu'il est partie prenante aux études évoquées à propos de la mise au point de cette stratégie de multi-recyclage. La Commission rappelle les objectifs de la PPE sur ce multirecyclage en REP : assemblage test en réacteur en 2025-2028, et déploiement industriel potentiel à partir de 2040.

- **En ce qui concerne les rebuts de la production de combustible MOX :**

La note d'orientation indique que «le rapport, remis en application des dispositions de l'article D. 542-80 du code de l'environnement (PNGMDR 2016-2018) envisage une résorption du stock, dont la faisabilité reste à préciser, afin de traiter ces matières à un rythme supérieur à la production de rebuts de l'usine Melox. »

La Commission constate que le rapport conjoint d'Orano, du CEA, d'EDF et de Solvay, sur les procédés de valorisation des matières radioactives de décembre 2017, « envisage une résorption du stock sur la base d'une adaptation de l'outil industriel existant », même si pour l'instant encore ce stock augmente.

Orano rappelle que l'usine de La Hague peut déjà traiter des rebuts MOX. Orano poursuit des études d'installation de capacités complémentaires de quelques dizaines de t de rebuts par an, permettant de résorber le stock selon un rythme plus élevé, adapté aux besoins des clients d'Orano.



4 - Objectifs des actions (propositions de la note d'orientation)

Le prochain PNGMDR s'inscrira dans la dynamique du PNGMDR 2016-2018 en vue d'en consolider les résultats. Il déclinera également plusieurs actions découlant du débat public et touchant à l'articulation entre les différentes politiques publiques (lien PPE/PNGMDR et scénarios de gestion des matières et des déchets radioactifs) et à l'information et à la participation du public sur le sujet des matières radioactives. Il poursuivra les objectifs suivants :

- L'explicitation des liens entre la politique énergétique et la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs aura vocation à être renforcée, en vue notamment d'alimenter la préparation de la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie. La périodicité du PNGMDR et de l'Inventaire national sera également ajustée de 3 à 5 ans par la loi relative à l'accélération et la simplification de l'action publique pour l'aligner sur celle de la programmation pluriannuelle de l'énergie. Enfin, des réflexions seront lancées pour améliorer l'appréhension de ces sujets par le grand public ;
- Le plan définira les scénarios devant être pris en compte pour les différents exercices prospectifs, notamment l'Inventaire national établi par l'Andra
- Les travaux du PNGMDR auront pour objectif de donner plus de visibilité sur les perspectives de valorisation des matières et de fournir un cadre d'analyse à l'Etat pour l'exercice de sa faculté de requalification des matières en déchets prévue à l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement. Ce cadre devra traduire le principe de recherche d'un optimum technique, économique et environnemental de long terme de gestion des matières au regard des enjeux associés à l'entreposage et, le cas échéant, au stockage de ces dernières.
- Les travaux du PNGMDR se poursuivront autour des différentes matières afin d'approfondir la qualification des enjeux liés à leur gestion (modes de stockage, exigences de sûreté, coûts associés, etc.).

Avis de la Commission sur le chapitre 4 : objectifs des actions

La Commission a pris note des quatre objectifs retenus dans la note d'orientation : meilleure explicitation des liens entre politique énergétique et politique de gestion des matières et déchets radioactifs (notamment par le rapprochement des échéances de renouvellement du PNGMDR et de la PPE), définition des scénarios de politique énergétique à prendre en compte, perspectives de valorisation par matière et cadre d'analyse d'éventuelles requalifications en déchets, enjeux de gestion par catégorie de matières.

Le deuxième objectif, relatif aux scénarios, sera traité dans un autre avis de la Commission. Le premier a déjà fait l'objet d'une mesure législative, dans la loi ASAP, portant la durée de chaque édition du PNGMDR à cinq ans, ce qui devrait permettre une harmonisation de ses échéances avec celles de la PPE. La Commission recommande de préciser que le cadre d'analyse d'éventuelles requalifications, relevant du 3ème objectif, devrait reposer sur des critères partagés avec les parties prenantes.



Articulation entre politique énergétique et politique de gestion des matières et des déchets radioactifs (propositions de la note d'orientation)

Action 1 – Eclairer les enjeux de la politique énergétique vis-à-vis de la gestion des matières et des déchets radioactifs (Pilote DGEC, en lien avec un groupe pluraliste)

Cette action vise à répondre aux attentes exprimées durant le débat public de renforcer la lisibilité des conséquences des choix de politique énergétique sur la gestion des matières et des déchets radioactifs et de permettre, le cas échéant, une rétroaction sur ces choix. Elle a vocation à alimenter la concertation du public qui aura lieu en amont de l'élaboration de la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie.

Dans cette optique, le plan prescrira l'élaboration d'un document spécifique, sous l'égide d'un groupe de travail rassemblant les différentes parties prenantes et placé sous le pilotage de la DGEC.

Ce document aura vocation à :

- Présenter le rôle des différents plans et programmes établis par le Gouvernement et leurs interactions, y compris avec l'inventaire national ;
- Présenter et expliciter les interactions entre la politique énergétique et la politique de gestion des matières et des déchets (cf. partie 3 du dossier du maître d'ouvrage) ;
- Approfondir les travaux menés dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 d'analyse multicritères des différentes options de retraitement du combustible usé.

Ces travaux s'appuieront sur une étude menée par le CEA et Orano en lien avec la DGEC, qui aura vocation à approfondir les résultats de l'étude menée au titre de l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2017, en essayant notamment de répondre aux problématiques posées par la comparaison des différents facteurs considérés. Elle devra traiter de l'ensemble des enjeux liés au « cycle », qu'ils soient environnementaux / territoriaux mais également sociaux et économiques. Elle devra également couvrir tous les aspects de gestion, au-delà de la production (entreposages, stockages notamment). Elle pourra tenir compte des éléments issus de l'exercice de « clarification des controverses techniques » mené par la CPDP dans le cadre du débat public (réduction de l'emprise du stockage liée au retraitement par exemple).

Avis de la Commission sur l'action 1

La Commission observe qu'EDF devrait aussi être associé avec Orano et le CEA à l'étude visant à approfondir les travaux d'analyse multicritères des options de retraitement, et que la référence à la clarification des controverses devrait être étendue à des questions autres que la seule emprise du stockage.

Elle recommande par ailleurs d'associer tous les acteurs du débat dès l'élaboration de l'étude préalable mentionnée, et pas seulement de les faire réagir sur des documents élaborés sans eux : il ne s'agit pas là d'une marque de défiance à l'égard des producteurs de matières et déchets et des institutions chargées du pilotage ou du contrôle (DGEC et ASN), mais d'une démarche nécessaire de participation à l'élaboration des décisions, assurant le pluralisme des points de vue sur des enjeux stratégiques.



Action 2 – Améliorer la lisibilité des informations relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (Pilote DGEC) – propositions de la note d’orientation.

Le PNGMDR définira le cadre de réflexions avec les parties prenantes visant à renforcer la lecture comparative des stocks de matières et de déchets radioactifs. La définition de règles d’équivalence sera recherchée. Ces règles d’équivalence devront permettre de comparer les matières et les déchets radioactifs en ce qui concerne leur volume, l’emprise au sein d’un stockage, la masse, l’activité et la radiotoxicité d’un même volume de matières et de déchets.

Avis de la Commission sur l’action 2 :

La Commission approuve cette recherche de lisibilité des comparaisons, et recommande de préciser de façon exhaustive après concertation avec les parties prenantes les critères de comparaison retenus, y compris notamment les conditions d’évaluation des volumes, avant ou après conditionnement.

Action 3 – « Prolongation de la périodicité du PNGMDR » (Pilote DGEC) – propositions de la note d’orientation.

La périodicité du PNGMDR sera portée de 3 à 5 ans afin de mettre en cohérence sa publication et son contenu avec ceux de la programmation pluriannuelle de l’énergie. La périodicité de l’Inventaire national sera également étendue à 5 ans. La prochaine édition du plan concernera la période 2021-2025. La prochaine édition de l’Inventaire national sera éditée en 2023

Avis de la Commission sur l’action 3

La Commission prend acte de cette modification de périodicité du PNGMDR, recommandée par plusieurs acteurs lors du débat public de 2019, et déjà actée par la loi ASAP. Elle observe que l’édition de l’Inventaire national en 2023 implique la définition des scénarios mi-2021, pour remise des résultats par les exploitants mi-2022.

Action 4 – « Scénarios prospectifs de gestion des matières et des déchets radioactifs » – propositions de la note d’orientation.

Le PNGMDR explicitera les grandes lignes des scénarios de politique énergétique, découlant de la PPE, qui devront servir de référence pour les différents exercices prospectifs liés à la gestion des matières et des déchets, notamment l’inventaire national et l’exercice « impact cycle » mené par l’ASN notamment, et pour la mise en œuvre des actions prescrites par le plan (stratégies d’entrepôts par exemple).

Ces grands principes seront les suivants :

- Stratégie de traitement-recyclage – étude systématique de quatre scénarios de traitement-recyclage : arrêt du recyclage à l’horizon 2040, maintien du mono-recyclage à long terme et mise en œuvre du multi-recyclage en réacteurs à eau pressurisée (REP) puis en réacteurs à neutrons rapides (RNR) ou en RNR directement ;
- Renouvellement du parc : pas de nouveau EPR avant 2035 puis, dans l’attente de la décision relative au nouveau nucléaire, étude de cas avec ou sans nouveaux EPR ;
- Fermeture des réacteurs existants : fermeture de 2 à 4 réacteurs sur la période 2025-2028 puis fermeture de 1 à 2 réacteurs de 900 MWe par an à leur cinquième visite décennale en vue d’atteindre 50 % en 2035 ;
- Durée de vie des réacteurs existants non intégrés à la stratégie de fermeture ci-dessus : comprise entre 50 ans et 60 ans ;



- Prise en compte de l'utilisation de combustible MOx dans les réacteurs de 1300 MWe afin de maintenir l'équilibre du « cycle » du combustible et de la reprise de la filière de valorisation de l'URT.

Avis de la Commission sur l'action 4 :

Comme indiqué en introduction au présent avis, la Commission fera part de ses analyses et recommandations sur l'élaboration des scénarios prospectifs de gestion dans un avis ultérieur, au vu de la note d'orientation spécifique à ce sujet.

Perspectives de valorisation des matières radioactives

Action 5 – « Elaboration des plans de valorisation des matières radioactives » (Pilote Propriétaires de matières et Andra) – propositions de la note d'orientation.

Le débat public a fait ressortir des attentes, particulièrement de la part des associations, sur la crédibilité des perspectives de valorisation des matières avancées par les industriels.

L'objectif de cette action sera ainsi de créer un mécanisme d'engagement des propriétaires de ces matières sur les conditions de leur valorisation et de définir un cadre d'évaluation pour l'Etat en vue de juger de la pertinence d'une éventuelle requalification de ces matières.

Concrètement, les propriétaires de matières devront élaborer un document qui présentera les procédés de valorisation mis en œuvre ou envisagés, accompagnés des échéances prévues (calendriers consolidés). Ces plans de valorisation devront définir des jalons décisionnels (au moins un par matière sur la période du plan) et d'avancement (au moins un par an) des démarches de valorisation ainsi que des livrables à destination de la DGEC le cas échéant.

Les plans de valorisation seront mis à jour à chaque modification des projets ayant un impact sur les informations contenues. La première édition sera élaborée pour décembre 2021 par les propriétaires de matières. Un rapport de mise en œuvre de ces plans sera remis un an avant l'échéance de chaque édition du PNGMDR, accompagné du plan mis à jour le cas échéant. Ces documents permettront d'alimenter la concertation du public en amont de l'élaboration du plan suivant.

Ces plans de valorisation donneront lieu à une instruction par le ministère chargé de l'énergie, intégrant une consultation de l'ASN et de l'ASND (pour les matières situées dans le périmètre d'une installation relevant de la Défense), qui jugera de leur niveau de précision et qui visera à questionner les aspects suivants :

- les jalons décisionnels présentés et le calendrier global sont-ils cohérents avec les jalons décisionnels relatifs aux solutions de gestion (stockages notamment) ? Quels risques éventuels font peser les jalons des plans de valorisation sur les projets de stockage ?
- quels sont les enjeux qui guident les perspectives de valorisation des matières : enjeux de R&D, industriels, de politique énergétique, environnementales ? Parmi ces enjeux, lesquels nécessitent des décisions du Gouvernement à court (1/2 ans) et moyen (sur le quinquennat) termes ? Quel est l'impact des différents scénarios établis au titre de l'action 4 sur ces plans de valorisation ?
- quel est l'impact des plans de valorisation sur la politique d'entreposage des matières (création d'entreposages, capacité, calendrier) en tenant compte le cas échéant de la dynamique annuelle de flux de ces matières ?



Pour ce faire, les « plans de valorisation » devront comporter les éléments suivants pour chaque matière, qui pourront faire l'objet de compléments ou de précisions sur demande des pouvoirs publics, de l'ASN et de l'ASND :

1. Nature du jalon décisionnel (R&D, déploiement industriel, décision d'autorisation, de politique publique, etc.) et niveau de la décision (interne, inter-industriels, Etat local, Etat national, Gouvernement, etc.) ;
2. Un état des lieux des stocks détenus, de l'évolution de ces stocks au cours de la période couverte par les deux derniers PNGMDR (flux entrant annuel et flux sortant annuel (=valorisé)) ;
3. Les procédés de valorisation mis en œuvre, les catégories de matières valorisées et les quantités valorisées par an et par procédé ;
4. Pour les perspectives de valorisation encore non engagées : les étapes nécessaires pour permettre la mise en œuvre de ces procédés seront détaillées (étapes et délais de R&D, partenariats, usines nécessaires et dimensionnement, etc.) accompagnées des échéances calendaires, de l'évaluation des quantités et des flux de matières qui seront valorisées et de l'impact sur les stocks détenus, ainsi que des livrables associés et d'une échéance de mise en œuvre industrielle. Par ailleurs, les enjeux financiers des différentes étapes du procédé seront précisés.
5. Les capacités d'entreposage et les besoins d'accroissement avec les échéances associées de chaque catégorie de matières au regard des procédés de valorisation mis en œuvre, des perspectives de valorisation et de l'évolution des stocks détenus.

Par ailleurs, afin d'alimenter l'instruction des plans de valorisation, l'Andra produira avant le 31 décembre 2021 des calendriers consolidés des projets de stockage pour les différentes filières de gestion des déchets dont pourraient relever les matières requalifiées, indiquant les jalons décisionnels et les impacts associés à ces décisions. Les études prescrites au titre de l'action 7 permettront également d'alimenter l'instruction des plans.

La qualification des matières radioactives sera évaluée à chaque nouveau plan, sur la base des plans de valorisation transmis, des avis de l'ASN et de l'ASND et des conclusions de l'instruction menée par le ministère chargé de l'énergie. L'instruction pourra conduire à la requalification d'une matière en déchets mais également permettre de qualifier à nouveau en matière un déchet. Le projet de qualification des matières et des déchets sera présenté à la Commission Orientations en amont de l'élaboration de chaque nouveau plan.

Les plans de valorisation des matières, les conclusions de l'instruction menée par le ministère chargé de l'énergie ainsi que le projet de qualification des matières et des déchets ont vocation à être publiés. Ils sont établis dans une version publique et une version confidentielle au regard du secret commercial et industriel le cas échéant.

Enfin, l'élaboration de ces plans de valorisation, les jalons qu'ils prévoient et les conditions de leurs mises à jour seront inscrits comme exigences réglementaires dans le code de l'environnement.

S'agissant plus spécifiquement des différentes matières concernées, les plans de valorisation devront traiter les sujets suivants :

- Uranium appauvri : conditions économiques de rentabilité du ré-enrichissement de l'uranium appauvri ; conséquences énergétiques et environnementales du ré-enrichissement ; actions entreprises en vue de développer des voies de valorisation de l'uranium très appauvri ; perspectives sur la disponibilité des capacités d'entreposage au regard des perspectives de croissance des stocks ;



- Uranium de retraitement : les perspectives de résorption du stock, sur la base de la stratégie présentée par EDF dans le cadre des travaux du PNGMDR 2016-2018, seront complétées et précisées par EDF au moyen, notamment, du nombre de réacteurs qui pourront utiliser cet URT et des échéances associées ;
- Combustibles usés : décliner précisément les étapes de valorisation des combustibles usés dans le cadre d'un multi-recyclage en réacteur à eau pressurisée et préciser les connaissances acquises, lors de la première étape du programme de R&D sur le multi-recyclage dédié au développement du nouveau concept de combustible (MOx2), sur la dégradation du Pu après son passage en réacteur et les conséquences sur sa compatibilité avec des RNR ; détailler les évolutions qu'impliquerait une mise en œuvre industrielle d'un tel multi-recyclage et leur impact sur la sûreté et la radioprotection des réacteurs et des installations du « cycle du combustible » ;
- Gestion des rebuts de combustibles non irradiés : préciser leur mode de gestion au regard des différentes options possibles. Expliciter les adaptations de l'outil industriel existant permettant le traitement de ces matières et les échéances calendaires associées. Présenter les impacts environnementaux, sanitaires, financiers de chaque option et justification du choix retenu au regard de ces éléments, notamment ;
- Plutonium : calendrier prévisionnel de traitement du plutonium (Pu) non irradié selon les différents scénarios susmentionnés ; distinguer les perspectives de valorisation pour le Pu propriété d'EDF et celui propriété d'Orano ;
- Combustibles usés particuliers : calendrier de mise en œuvre potentielle du traitement des combustibles usés des réacteurs de recherche et des combustibles usés métalliques de la propulsion nucléaire navale. Une étude sera également menée par EDF, en lien avec le CEA et Orano, afin d'évaluer la faisabilité technico-économique d'un retraitement des combustibles usés du réacteur EL4.

Avis de la Commission sur l'action 5

Concernant l'élaboration des plans de valorisation :

Plusieurs membres de la Commission ont fait part de différentes observations sur l'élaboration de ces plans :

- *Robin des Bois considère que toutes les substances issues du retraitement des combustibles irradiés doivent être considérées comme des déchets aussi longtemps que l'exploitant de l'usine de retraitement n'a pas signé de contrat avec des tiers ou des filiales garantissant le recyclage en continu des déchets, ces contrats devant être accompagnés de preuves immédiates de leur faisabilité technique, commerciale et sociale.*
- *EDF souhaite qu'il soit précisé que le document devrait porter uniquement sur les matières non valorisées actuellement, et que les plans de valorisation doivent être définis en cohérence avec la politique énergétique en matière de capacité nucléaire installée. EDF demande aussi que les critères d'appréciation du classement en matières ou en déchets soient mieux précisés. Par ailleurs, EDF observe 1°) que les échéances proposées sont toutes fixées à fin 2021 ce qui au demeurant semble peu réaliste au regard du temps que demandent généralement les études, 2°) qu'un travail de mise en cohérence des échéances de toutes les actions à mener dans le cadre du futur PNGMDR reste à faire avant d'arrêter définitivement les échéances.*



- *Négawatt souhaite qu'au deuxième des six items à détailler dans les plans de mobilisation, relatif aux stocks de matières et aux flux actuels entrant et sortant, soit ajoutée l'estimation des flux pour la période à venir.*
- *L'Andra souhaite que soit précisé, pour le sixième item, le cadre dans lequel les besoins d'accroissement devront être évalués, en lien avec l'Inventaire et les scénarios prospectifs.*

La Commission observe par ailleurs que pour ce sixième item, le délai fixé au 31 décembre 2021 ne paraît pas cohérent avec celui fixé au 31 décembre 2023 pour « la définition de scénarios de stockage concrets » de certaines matières, dans l'action 7.
- *Orano souhaite que soient exclues de cette disposition les matières faisant ou pouvant faire l'objet de transactions commerciales, une telle disposition étant susceptible d'impacter les négociations commerciales, voire de conduire à une distorsion de concurrence, notamment en rendant publics les volumes et les jalons associés de matières relevant du marché des matières premières.*

Concernant le secret commercial, la Commission a conscience des nécessités, au regard des exigences du Code de l'Environnement, du secret commercial et industriel portant sur certaines informations de ces plans. Elle préconise que la distinction entre les informations publiques et celles relevant du secret figurant dans un plan de valorisation soumis par un exploitant soit soumise à l'appréciation de la DGEC, qui fera appel si nécessaire à la Commission d'accès aux documents administratifs (CADA), sans préjuger de l'examen des éventuelles externalités négatives, qui devront en tout état de cause respecter les exigences réglementaires en vigueur. Une fois cette distinction validée, elle devrait donner lieu à deux documents distincts, une version publique et une version confidentielle au regard du secret commercial et industriel. La Commission déconseille formellement la solution décrite dans la note d'orientation, consistant à publier un document dans lequel certaines informations seraient masquées.

Concernant les plans de valorisation de certaines matières particulières, la Commission a émis les remarques ou avis suivants :

plan de valorisation de l'uranium appauvri :

La Commission recommande que les volumes produits et les débouchés envisageables soient ajoutés à la liste des éléments à fournir.

plan de valorisation des combustibles usés :

La Commission recommande d'ajouter aux impacts sur la sûreté et la radioprotection les impacts sur le milieu environnant et l'impact économique, dans les implications du plan.

plan de valorisation du plutonium :

- *Pour EDF, le calendrier à fournir est celui de l'utilisation du plutonium non irradié actuellement en stock.*
- *Pour Négawatt, il faut également traiter la question du plutonium étranger entreposé en France. Si des perspectives de valorisation selon les critères définis en France n'existent pas, ce plutonium doit être considéré comme déchet et retourné au propriétaire.*



- *Pour Orano, le plutonium étranger est la propriété des électriciens étrangers qui décident de sa valorisation.*
- *Global Chance fait observer que si l'on considère les données du rapport du HCTISN de Juillet 2018, les réacteurs d'EDF utilisent en moyenne 111 tonnes de combustibles MOX avec une teneur en plutonium de 8,69% soit un besoin de 9,65 tonnes de Pu/an. Or, Orano détenait sur son site de La Hague 54,2 t de plutonium sous forme d'oxyde fin 2019, soit une provision de 5,6 années de production de MOX. Cette quantité est allée croissante depuis 2011, ce qui mériterait débat. Le réacteur Astrid, réacteur rapide de 600 MW de puissance électrique qui devait ouvrir la voie à la consommation du plutonium pour produire de l'électricité, a été abandonné. L'existence d'une solution alternative pour l'utilisation du plutonium accumulé, dans l'hypothèse de la poursuite du retraitement, devrait être examinée.*

plan de valorisation de combustibles usés particuliers :

La Commission préconise que soit précisée, pour l'ensemble des matières, la part issue de contrats avec des clients étrangers, et dès lors susceptible en cas d'éventuelle requalification de matière valorisable en déchet de tomber sous le coup de l'interdiction de stockage de déchets d'origine étrangère en France.

Action 6 – « Soutien à la recherche pour la valorisation des matières radioactives » (Pilote Etat) – propositions de la note d'orientation.

Dans le cadre du 4^{ème} programme d'investissements d'avenir, le Gouvernement portera une action visant plus spécifiquement certaines matières dont les perspectives de valorisation sont à un stade précoce de R&D ou éloignées dans le temps. Cette action visera à faire émerger et à soutenir de nouvelles perspectives de valorisation qui pourraient être mises en œuvre, y compris par des industriels en dehors du secteur électronucléaire.

La réutilisation de l'uranium appauvri serait notamment l'un des objectifs principaux de cette action, qui a fait l'objet d'une mise en perspective de son potentiel de réutilisation par l'AIEA, sans être pour autant suivi d'effets conséquents. Les pistes poursuivies pourraient être les suivantes : matériau de blindage, blindage biologique, conteneur de déchets, additif de matrice ou matériau de remplissage de colis de déchets – afin d'en améliorer la sûreté – autres applications en tant que catalyseurs, semi-conducteur, etc.

Un appel à projets sera lancé spécifiquement sur ce sujet, piloté par l'Andra, et qui associera le CEA dans sa gouvernance.

Cette action n'appelle pas de commentaire particulier de la part de la Commission



Poursuite des travaux autour des solutions de gestion des matières en cas de requalification en déchets

Action 7 – « Poursuite de l'étude des enjeux de gestion des matières en cas de requalification en déchets » – propositions de la note d'orientation.

Les travaux du PNGMDR se poursuivront autour des différentes matières afin d'approfondir la qualification des enjeux liés à leur gestion en cas de requalification en déchets (modes de stockage, exigences de sûreté, coûts associés, etc.). En particulier, l'Andra, en lien avec les propriétaires de ces matières, doit aboutir, avant le 31 décembre 2023, à la définition de scénarios de stockage concrets de l'uranium appauvri, de l'uranium de retraitement et des matières thorifères, qui devront être développés de manière cohérente avec la stratégie de gestion des déchets FA-VL.

Cette action n'appelle pas de commentaire particulier de la part de la Commission.



Annexe

Contribution de l'Association Robin des Bois, transmise le 1^{er} février 2021 à la Commission.

Les scénarios 2020-2080 n'explorent pas tous les champs du possible tels qu'ils sont esquissés ou désirés par la filière nucléaire. En particulier les réacteurs de fusion ne sont pas cités. Les scénarios donnent à penser qu'il n'y a pas d'autre issue à la filière nucléaire que les réacteurs de fission.

Quels que soient les scénarios proposés, il y a des invariants aux yeux de Robin des Bois. Nous considérons :

- que toute importation de plutonium séparé doit être suspendue.
- que tout contrat existant de retraitement des combustibles irradiés doit être publiquement dénoncé quand les pays d'exportation refusent ou se disent en incapacité de reprendre les déchets issus du retraitement.
- que tout nouveau contrat de combustibles irradiés ou renouvellement de contrat avec des pays tiers doit être interdit 1) aussi longtemps que l'état et l'avenir de l'usine de La Hague ne sont pas garantis et 2) si les pays exportateurs ne disposent pas au moment de la signature des contrats de sites de stockage des déchets issus du retraitement.

Robin des Bois considère par ailleurs que toutes les substances issues du retraitement des combustibles irradiés doivent être considérées comme des déchets aussi longtemps que l'exploitant de l'usine de retraitement n'a pas signé de contrat avec des tiers ou des filiales garantissant le recyclage en continu des déchets, ces contrats devant être accompagnés de preuves immédiates de leur faisabilité technique, commerciale et sociétale.

Au nombre des déchets figure l'uranium appauvri et Robin des Bois préconise que tout uranium appauvri issu du retraitement des combustibles irradiés soit considéré comme un déchet aussi longtemps que le ou les producteurs ne disposent pas de toutes les autorisations nécessaires pour planifier la conversion de l'uranium appauvri en uranium réenrichi et ne disposent pas de moyens de le réenrichir qui ne soient pas dépendants des capacités techniques et des fluctuations politiques d'un pays tiers.

Au nombre des déchets figure aussi le plutonium séparé dont le volume ne cesse d'augmenter. Etant donné le caractère ambivalent de cette substance et ses capacités potentielles d'utilisation pacifique autant que militaire, Robin des Bois estime que sa production doit être suspendue aussi longtemps qu'une filière nationale n'en permet pas le recyclage continu, proportionné et compatible avec le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

En fait, Robin des Bois propose que la démarche soit inversée et que les sous-produits du retraitement soient considérés comme des déchets. Ces déchets pourraient éventuellement faire l'objet d'une sortie du statut de déchet dès lors que des débouchés continus et fiables seraient validés par les producteurs, l'ASN et les ministères concernés.

Robin des Bois constate par ailleurs que plusieurs pays dont le Japon ne remplissent pas leurs obligations contractuelles de reprendre le plutonium (et d'autres déchets) issu du retraitement de leurs combustibles irradiés. En conséquence, étant donné que ces contrats ont été validés par les gouvernements français, ces refus de les respecter devraient faire l'objet de communiqués officiels



en lieu et place d'informations restreintes et confidentielles éventuellement disponibles sur des sites Internet peu accessibles. Robin des Bois constate à ce sujet que le complexe industriel de La Hague devient subrepticement un stockage de déchets radioactifs dont le plutonium au point que des indemnités sont réclamées et perçues par l'exploitant pour en assurer la garde. Robin des Bois estime que la commercialisation du stockage de déchets radioactifs à l'intérieur du complexe industriel de La Hague n'est pas compatible avec les autorisations réglementaires qui encadrent son fonctionnement.

Robin des Bois au sein du HCTISN (Haut Comité pour la Transparence et l'information sur la Sécurité Nucléaire) qui constitue un lieu privilégié d'échanges entre les parties prenantes de la filière nucléaire, les services de l'Etat, les syndicats, les élus et les ONG a depuis plusieurs années interrogé l'ASN et les exploitants sur les effets d'un accident majeur à l'intérieur des INB de La Hague qui obligerait à une évacuation des salariés et à un arrêt sur le long terme des activités. Ce scénario ne peut pas être qualifié de « hautement improbable » par le ou les exploitants étant donné le vieillissement de cette raffinerie du nucléaire comparable au vieillissement des raffineries de pétrole. Le vieillissement voire la vétusté des installations et la perte de métal de certaines pièces critiques comme les évaporateurs de plutonium font que jour après jour, la probabilité d'un accident se rapproche. A ce jour, aucune réponse ou début de réponse n'ont été produits concernant la prévention des risques et la gestion de certains ateliers critiques comme les piscines de refroidissement au cas où le débit de dose consécutif à un accident majeur rendrait impossible leur surveillance et leur maintenance quotidiennes. Robin des Bois voit dans cette absence d'anticipation une raison supplémentaire de suspendre les activités de retraitement.