



# AVIS DE LA COMMISSION D'ORIENTATION DU PNGMDR SUR LA NOTE D'ORIENTATION RELATIVE A LA GESTION DES DECHETS DE HAUTE ET DE MOYENNE ACTIVITE A VIE LONGUE (HA/MA-VL)

19 mars 2021

#### Introduction

Le présent avis de la Commission porte sur les orientations à retenir dans la 5ème édition du PNGMDR en matière de gestion des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL). Il résulte des échanges en réunion les 12 et 19 février et le 5 mars 2021, et des contributions écrites des membres de la Commission. Il a été validé en date du 19 mars 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 et présentée à la Commission le 5 février 2021. La note d'orientation est intégralement reproduite cidessous, chapitre par chapitre, en caractères noirs, l'avis de la Commission sur chaque partie de la note étant reporté en caractères bleus après la dite partie, et précédé de la mention « Avis de la Commission »

La Commission a entendu dans sa séance du 12 février 2021, en préalable à ses débats, trois interventions relatives à la gestion des déchets HA/MA-VL :

- celle de Mme Marie-Line MEAUX, s'exprimant d'une part au nom des garants désignés par la CNDP pour suivre la concertation conduite par l'Andra pour faire suite au débat public de 2013 sur le projet Cigéo, et d'autre part au nom des garants également désignés par la CNDP pour suivre la concertation conduite par la DGEC pour faire suite au débat de 2019 sur le « plan-programme » que constitue la 5ème édition du PNGMDR; Mme Meaux appartient à ces deux collèges de garants. Elle a notamment souligné en leur nom la nécessité de clarifier l'agencement dans le temps et le contenu respectif des deux concertations, qui se déroulent partiellement en parallèle. Elle a également signalé la nécessité de présenter clairement au public les responsabilités respectives de la DGEC, de l'ASN et de l'Andra dans la conduite des opérations en cours, et des concertations qui s'y rattachent.
- celle de M. Christophe KASSIOTIS, représentant l'ASN, commentant l'avis n°2020-AV 0369 de cette Autorité en date du 1<sup>er</sup> décembre 2020 sur les études concernant la gestion des déchets HA/MA-VL. Cet avis porte sur la gestion des déchets avant stockage, sur leur stockage, et sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde.
- celle de Mme Christine NOIVILLE, Présidente du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), présentant l'avis du Haut Comité en date du 28 septembre 2020 sur la participation du public au projet Cigéo. Cet avis, partant des enjeux du projet en termes de participation et de concertation, formule une série de principes et de recommandations visant à donner un cadre méthodologique à ces opérations. Il insiste également sur la mise en place d'une gouvernance spécifique au projet et la participation du public à sa définition, et sur la nécessité d'une bonne articulation entre toutes les démarches en cours. Le Haut Comité a décidé de mettre en place un groupe de suivi pluraliste chargé de s'assurer de la bonne application de ses recommandations.

#### **Ressources utiles**

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

- PNGMDR 2016-2018 : se référer à la partie 4.2 du plan ;
- Études prescrites par le PNGMDR :
  - Analyse de l'acceptabilité dans Cigéo, au regard des spécifications d'acceptation préliminaires Andra, des colis de déchets radioactifs HA et MA-VL produits et à produire sur le site de La Hague (Orano, EDF et CEA, article 44)
  - o <u>Proposition de types et de quantités de déchets à inclure dans l'inventaire de réserve de Cigéo</u> (version de juillet 2019) (Andra, article 56)
  - o Besoin en entreposage pour les familles de déchets HA et MA-VL (Orano, EDF et CEA, article 53)
  - Transport des colis de déchets HA-MAVL depuis les sites expéditeurs vers Cigéo (CEA, EDF, Orano, article
     54)
  - o <u>Inventaire prospectif entre 2016 et 2100 des matières et des déchets radioactifs produits par le parc fran</u>cais selon différents scénarios d'évolution, avec évaluation de l'emprise au stockage (CEA, article 51)
  - O Rapport d'étape sur les travaux de développement du procédé d'incinération / vitrification (PIVIC) visant à conditionner les déchets MA-VL organiques riches en émetteurs alpha (Orano, article 49)
  - Analyse multicritère des options de conception d'entreposages complémentaires au stockage (Andra, article 52)
  - o <u>Rapport sur les études sur le comportement des colis de boues bitumées pendant les phases</u> d'entreposage, puis de stockage réversible et au-delà (CEA, article 46)
  - Analyse de l'impact de ces résultats sur les conditions d'accueil des colis de déchets bitumés dans Cigéo (Andra, article 46)
  - o Rapport sur les modalités de transport des colis de déchets bitumés depuis le site de Marcoule (CEA et Orano, article 47)
  - o <u>État d'avancement des travaux sur des scénarios prospectifs de traitement et conditionnement des déchets d'enrobés bitumineux (CEA, article 48.1)</u>
  - Évaluation comparée des différents modes de gestion envisagés pour les déchets bitumés (CEA, EDF, Orano, Andra, article 48.2)
  - o <u>Schéma de gestion des déchets de structure magnésiens et des déchets de procédés issus du traitement</u> des combustibles usés UNGG (CEA, article 50)
  - Etudes relatives à la caractérisation et au conditionnement des déchets MA-VL produits avant 2015 et plan d'actions associé (CEA, article 45)
- Débat public, dossier des maîtres d'ouvrage : se référer au paragraphe 4.5;
- Débat public, compte-rendu de la Commission particulière du débat public, pages 119 et suivantes;
- Présentation du projet Cigéo
- Panorama international des recherches sur les alternatives au stockage géologique des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, IRSN

- Fiche "<u>CIGÉO, STOCKAGE GÉOLOGIQUE PROFOND</u>", réalisée dans le cadre de la démarche « clarification des controverses », CPDP
- Fiche "<u>ALTERNATIVES AU STOCKAGE GÉOLOGIQUE PROFOND</u>", réalisée dans le cadre de la démarche « clarification des controverses », CPDP
- Avis n° 2018-AV-0300 de l'ASN du 11 janvier 2018 sur le dossier d'options de sûreté du projet Cigéo
- Avis nº2020-AV-0369 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 1erdécembre2020sur les études concernant la gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL), 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)
- Recommandations du HCTISN relatives à la participation du public au projet Cigéo
- Film de l'Andra sur la phase industrielle pilote de Cigéo
- Film du MTE « Cigéo : 2 minutes pour comprendre »

#### Avis de la Commission sur les « Ressources utiles »:

La Commission signale que les modalités de transport des déchets bitumés ont fait l'objet de deux rapports et non d'un seul : un rapport du CEA sur les déchets bitumés de Marcoule, et un d'Orano pour ceux de La Hague.

#### Elle recommande d'ajouter à la liste :

- les documents relatifs à l'évaluation environnementale du projet Cigéo, à savoir l'étude d'impact<sup>1</sup>, l'avis de l'Autorité environnementale<sup>2</sup> en date du 13 janvier 2020, et le moment venu la réponse du maître d'ouvrage à cet avis,
- l'avis de l'IRSN en date du 19 décembre 2019 sur le stockage en l'état des fûts de déchets bitumés dans Cigéo<sup>3</sup>,
- les adresses des sites de Global Chance<sup>4</sup> et du GSIEN<sup>5</sup>,
- les notes produites par l'Andra sur la récupérabilité, et sur le jalonnement du projet Cigéo, mises à disposition sur le site de l'Andra<sup>6</sup>.

#### Enseignements du débat public :

Le débat public a montré que le public et les parties prenantes continuaient à s'interroger sur les modalités de gestion les plus adaptées pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/210113 cigeo 52 55 delibere cle26329f.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://www.irsn.fr/fr/expertise/avis/2019/documents/decembre/avis-irsn-2019-00291.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> www.global-chance.org

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> http://gazettenucleaire.org/gsien.html

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>https://concertation.andra.fr/consultation/la-phase-industrielle-pilote-de-cigeo/presentation/presentation <u>Références</u>: La récupérabilité des colis de déchets stockés dans Cigéo - Janvier 2021 - Le développement progressif de Cigéo et le jalonnement des décisions associées - Janvier 2021

longue entre la solution du stockage géologique profond et une solution alternative reposant sur un entreposage à sec de longue durée jusqu'à la mise au point technique d'une solution satisfaisante de traitement (transmutation ou autre) de ces déchets. Sur ce sujet, le débat public a été l'occasion de clarifier l'état de maturité des solutions imaginées au travers de l'exercice de clarification des controverses :

- S'agissant du projet Cigéo, déclinant la solution de stockage géologique profond, l'ASN a estimé, dans son avis du 11 janvier 2018, que le projet avait atteint dans son ensemble une maturité technique satisfaisante au stade du dossier d'options de sûreté, tout en identifiant des points que l'Andra devra clarifier et compléter lors de la remise du dossier de demande d'autorisation de création;
- S'agissant de la solution de séparation-transmutation, la recherche récente, malgré des progrès incontestables, a confirmé la difficulté d'une stratégie de transmutation lourde, et ce même avec un objectif plus modeste de réduction de l'emprise du stockage et non de substitution complète. Diverses solutions de transmutation, reposant sur de nouveaux types de réacteurs, continuent d'être explorées, mais sans perspective d'application industrielle à court ou moyen terme.

En lien avec les incertitudes de trouver un jour une solution alternative satisfaisante au stockage géologique profond, qui devrait faire l'objet le cas échéant d'une évaluation bénéfices-risques pour décider de l'opportunité de son déploiement concret, les interrogations du public portent essentiellement sur la sûreté du stockage et sur sa réversibilité, avec une première étape cruciale : la mise en œuvre de la phase industrielle pilote.

Ces constats, l'échéancier inhabituellement long du déploiement du projet Cigéo<sup>7</sup> ainsi que les questions éthiques qui s'attachent à la question de la gestion des déchets HA/MA-VL, ont conduit à identifier la temporalité du projet comme une question centrale du processus de la décision publique. Les enseignements du débat insistent ainsi sur la mise en œuvre de l'évaluation globale prévue par la loi à partir de 2026 puis tous les dix ans des orientations prises dans cette politique de gestion des déchets, et de leur adaptation ou leur réorientation éventuelle à cette occasion. Pour ce faire, ils appellent l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de faire participer le public à la préparation de ces décisions en continu dans le cadre évolutif fixé par la loi.

#### Rappel de la décision des maîtres d'ouvrage du débat :

Le PNGMDR précisera les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage, en particulier en matière de récupérabilité des colis, les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués.

Le PNGMDR définira les objectifs et les critères de réussite de la phase industrielle pilote prévue à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement, les modalités d'information du public entre deux mises à jour successives du plan directeur d'exploitation prévu à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement, ainsi que les modalités d'association du public aux étapes structurantes de développement du projet Cigéo.

Sur la base notamment du rapport remis par l'IRSN dans le cadre du débat public, présentant le panorama international des recherches sur les alternatives au stockage géologique profond, le PNGMDR organisera le soutien public à la recherche sur des voies de traitement, en dégageant des pistes sur lesquelles il serait opportun de travailler, au moyen d'une expertise commune de différents organismes de recherche (CEA, CNRS, IRSN, autres organismes de recherche). Il précisera les modalités d'information du public sur le sujet.

La mise à jour de l'évaluation des coûts du projet Cigéo arrêtée par le ministre chargé de l'énergie conformément à l'article L. 542-12 du code de l'environnement sera rendue publique lors du processus d'autorisation de création de Cigéo.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Le calendrier du projet est présenté ci-après dans cette note en page 9.

#### Attentes des garants de la concertation post-débat public

La concertation en vue de la 5ème édition du plan national devrait permettre au public de s'exprimer sur les trois grands thèmes de la décision de février 2020 : la conception du projet Cigéo (notamment les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote et les conditions de mise en œuvre de la réversibilité), son processus de création et de mise en œuvre (notamment l'identification des jalons décisionnels et la définition d'une gouvernance permettant de réinterroger les choix effectués), ainsi que les modalités par lesquelles le public souhaite être associé aux différentes étapes structurantes du développement du projet.

Le débat public a aussi montré une attente forte sur les critères et la méthode d'évaluation du coût du projet et de ses actualisations périodiques.

Le public devrait aussi être éclairé sur les responsabilités respectives de la DGEC, de l'ASN et de l'Andra dans la mise en œuvre des différents exercices participatifs autour du projet Cigéo.

#### Avis de la Commission sur les « enseignements du débat public» :

Certains membres de la Commission (Négawatt, Global Chance, GSIEN) estiment que parmi les enseignements du débat public, l'existence d'une alternative stratégique « entreposage robuste et pérenne des déchets permettant de se donner le temps », à côté des deux alternatives du stockage et de la transmutation, devrait être mentionnée.

La Commission recommande à la DGEC de citer dans la 5ème édition du PNGMDR la liste des points dont l'ASN a signalé dans son avis qu'ils devaient être clarifiés et complétés par l'Andra lors de la remise du dossier de demande d'autorisation de création.

Elle recommande également de préciser ce que la DGEC entend par « stratégie de transmutation lourde », dans la note d'orientation. Concernant les actinides mineurs, dont le curium<sup>8</sup> est le plus pénalisant, diverses solutions de transmutation sont explorées, reposant sur de nouveaux types de réacteurs ou de systèmes hybrides (ADS...). Elles n'ouvrent pas de perspective d'application industrielle à court ou moyen terme, cette stratégie nécessitant, par ailleurs, pour être efficace, d'être mise en œuvre sur des temps très longs.

La Commission souligne aussi que, outre les interrogations qui ont porté comme l'indique la note d'orientation sur la sûreté du stockage et sur sa réversibilité, objets d'études lors de la phase industrielle pilote, le principe même du stockage géologique profond continue de faire débat (cf. ci-après, introduction de l'avis de la Commission sur les enjeux).

#### Enjeux liés à la gestion des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue

Les déchets de haute activité (HA) sont constitués en grande partie de colis de déchets vitrifiés issus des combustibles usés après traitement. Leur niveau d'activité est de l'ordre de plusieurs milliards de

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Il s'agit surtout du curium 244 (T = 18,1 ans) car du fait de sa période, son activité est au moment du retraitement nettement prépondérante (rapport voisin de 100) devant celle du curium 242 (162,9 jours). Les curiums 245 (T=8 250 ans) et 246 (4 723 ans) produits par activations successives, ont une activité 10 000 fois environ inférieure à celle du curium 244, lequel est le siège de fissions spontanées importantes. L'iode 131 présent dans les rejets de La Hague est celui produit parle curium 244.

becquerels par gramme. Ils sont constitués de produits de fission (césium 134/137, strontium 90, ...), de produits d'activation<sup>9</sup> (cobalt 60, ...) et d'actinides mineurs (américium 241, ...). Ils représentent 0,2 % du volume total des déchets radioactifs.Les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) sont quant à eux essentiellement des déchets de structure des assemblages de combustible et des déchets de procédés issus du traitement des effluents comme certaines boues. Leur niveau d'activité est de l'ordre d'un million à un milliard de becquerels par gramme. Ils représentent 2,6 % du volume total des déchets radioactifs.

Ces déchets, qui concentrent plus de 99% de la radioactivité totale de l'inventaire des déchets radioactifs français pour moins de 3 % du volume des déchets radioactifs, sont actuellement entreposés dans l'attente du déploiement de leur filière de gestion.

En 2006, la France a retenu le stockage géologique profond comme la solution de référence pour la gestion des déchets HA et MA-VL. Cette solution pourrait être mise en œuvre avec le projet Cigéo implanté en Meuse/Haute-Marne<sup>10</sup>. Le principe du stockage en couche géologique profonde consiste à enfouir les déchets les plus radioactifs à grande profondeur, dans une couche d'argile qui assure de manière passive un rôle de barrière naturelle et isolent ces déchets de tout contact avec l'homme ou le reste de l'environnement sur des durées très longues. Cette solution est également préconisée par l'Union européenne<sup>11</sup> : « Il est communément admis que sur le plan technique, le stockage en couche géologique profonde constitue, actuellement, la solution la plus sûre et la plus durable en tant qu'étape finale de la gestion des déchets de haute activité et du combustible usé considéré comme déchet ». Une caractéristique essentielle du projet Cigéo est la réversibilité, comme le prévoit l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement. La réversibilité est définie comme « la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion ».

La réversibilité du projet Cigéo est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation du stockage permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérente avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage. L'autorisation de création fixera la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée. Cette durée ne peut être inférieure à cent ans.

Cigéo, bien que conçu et destiné à être fermé, doit non seulement permettre la récupérabilité des colis (avant l'obturation des alvéoles et les fermetures des quartiers respectifs) mais également être assez adaptable pour intégrer des réorientations de la politique énergétique et/ou des progrès substantiels de la recherche scientifique et flexible pour intégrer notamment des changements dans les chroniques de livraison des colis de déchets

Du point de vue du maitre d'ouvrage du plan, et tenant compte des enseignements du débat public, la gestion des déchets HA-MA/VL doit s'inscrire dans les grands enjeux suivants :

Poursuivre la mise en œuvre de l'option de gestion la plus mature à ce jour, le stockage géologique profond, via le déploiement du projet Cigéo, sans préempter des choix de gestion futurs, c'est-à-dire en garantissant la réversibilité du stockage pendant au moins 100 ans conformément à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement;

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Les produits d'activation, contrairement aux produits de fission, sont des éléments radioactifs qui se forment par irradiation des structures métalliques des assemblages ou de matériaux tels que les modérateurs.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Le projet de centre de stockage Cigéo couvre un périmètre qui concerne onze communes dont huit en Meuse et trois en Haute-Marne.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Directive européenne 2011/70/Euratom du 19 juillet 2011 relative à la gestion sûre et responsable des déchets radioactifs et du combustible usé

- Permettre concrètement de réinterroger les choix effectués de manière continue tout au long du déploiement de Cigéo, notamment en identifiant les rendez-vous importants et les facteurs susceptibles d'impacter la réversibilité du stockage et en anticipant les évolutions possibles de politique énergétique;
- Relancer une dynamique de recherche autour des options de gestion alternatives au stockage géologique profond;
- Mettre ces enjeux en perspective du développement progressif de Cigéo à trois échelles de temps : le dépôt de la demande d'autorisation de création, la mise en œuvre de la phase industrielle pilote et le déploiement des tranches successives.

## Avis de la Commission sur le chapitre « Enjeux liés à la gestion des déchets HA/MA-VL »

<u>En préalable à l'examen des enjeux liés à la gestion des déchets HA/MA-VL</u>, quatre organisations membres de la Commission (FNE, Global Chance, Greenpeace et le GSIEN) ont rappelé leur opposition au principe du stockage géologique profond, dans les termes suivants :

« Afin d'éviter toute ambiguïté, certaines des associations membres de la commission (FNE, Global Chance, Greenpeace, GSIEN) souhaitent préciser, à ce stade, leur opposition au projet d'enfouissement des déchets HA et MA-VL par quelques arguments.

L'avis de la commission, relatif à l'orientation du PNGMDR pour ce qui est de la gestion des déchets haute et moyenne activités à vie longue, converge rapidement vers le projet de centre industriel de stockage géologique (CIGEO) développé par l'Andra. Cette hypothèse de gestion de ces déchets, les plus dangereux sur du très long terme (centaines de milliers d'années) repose sur le principe qu'il vaut mieux faire confiance à la géologie qu'à « l'humanité » ou une quelconque institution. L'idée semble discutable et, en matière d'association et de participation du public, la question se pose, a minima de savoir qui, avec qui, a posé ce principe ?

En l'état, le projet présenté par l'Andra n'est pas robuste techniquement, hasardeux sur bien des points relevés par l'Autorité Environnementale et relève d'un pari risqué sur l'avenir. D'autres alternatives sont susceptibles de naître au fil du temps, surtout si les moyens sont mis pour arriver à mobiliser les chercheurs. Des solutions d'entreposage sur le long terme (100 ans) existent et sont autorisées à être mises en œuvre à l'étranger. Elles permettent d'attendre. Ces déchets posent par ailleurs un problème commun à bon nombre de pays qui pourraient abonder de manière collective les fonds nécessaires à d'essentielles recherches. »

En réponse à l'affirmation ci-dessus selon laquelle « En l'état, le projet présenté par l'Andra n'est pas robuste techniquement, hasardeux sur bien des points relevés par l'Autorité Environnementale et relève d'un pari risqué sur l'avenir», l'Andra rappelle que celui-ci a fait l'objet de plus de 30 ans de recherche et de plusieurs itérations de sûreté tout au long de sa conception, qui a notamment conduit l'ASN à juger en 2018 que « le projet a atteint globalement une maturité technologique satisfaisante au stade du dossier d'options de sûreté ». Ces travaux ont permis de déposer une demande de déclaration d'utilité publique et, dans les prochains mois, une demande d'autorisation de création.

D'autres membres de la Commission (EDF, Orano, CEA), se fondant sur l'historique des débats sur l'enfouissement et les avis de l'AIEA, de la CNE et de l'ASN, ont rappelé leur point de vue favorable au principe du stockage géologique profond. »

<u>Concernant les enjeux techniques de la gestion</u> des déchets HA/MA-VL, Négawatt fait observer que les déchets MA-VL viennent pour l'essentiel du retraitement du combustible usé.

La commission rappelle que les déchets MA-VL issus de retraitements anciens ne sont pas tous conditionnés, une partie restant dans une situation à préciser du point de vue de son conditionnement pour un futur stockage.

A ce titre, Orano précise que les projets en cours de reprise et conditionnement des déchets anciens du site de La Hague font l'objet d'un état d'avancement publié annuellement<sup>12</sup>.

Après échange entre Global Chance, Orano, EDF et l'Andra, la Commission observe qu'en l'absence de multirecyclage, les combustibles irradiés non retraités, soit à la date du 31 décembre 2019 11 900 t<sub>MI</sub> UOx et 2 270 t<sub>MI</sub> MOx d'après « les essentiels » de l'Andra, représenteraient selon Global Chance environ 29 000 m³ de colis, le nombre d'alvéoles correspondant restant à déterminer.

Global Chance précise que la définition des produits d'activation donnée dans la note d'orientation de la DGEC (cf. ci-dessus note de bas de page N°8) ne prend pas en compte l'activation des impuretés présentes dans l'uranium, celles des produits de décroissance des produits de fission (production de chlore 36, de calcium 41, de manganèse 54, de zinc 65, de césium 134, etc.) et celle des oxydes qui couvrent les assemblages : ceux-ci proviennent de l'activation des oxydes présents dans l'eau du circuit primaire et qui adhèrent par impact sur les assemblages dans le réacteur.

Global Chance indique qu'il serait par ailleurs utile de préciser si les volumes concernent les déchets conditionnés "nus" ou placés dans leurs sur-conteneurs de stockage. Le rapport des volumes de déchets HA/(HA+MA), soit 7,14%, est différent de celui du HCTISN (HA = 10 000 m³ et MA = 75 000m³) qui donne un rapport de 11,8%. La Commission recommande de mettre les chiffres annoncés dans la 5ème édition du PNGMDR en cohérence avec ceux annoncés dans l'inventaire de l'Andra. Orano rappelle que des précisions et justifications ont pu être apportées sur les volumes (et en particulier sur les volumes de déchets conditionnés "nus" ou placés dans leurs sur-conteneurs de stockage) dans le cadre du débat public et notamment pendant la phase de clarification des controverses.

La Commission rappelle par ailleurs qu'il est prévu que les possibilités d'adaptation du projet intègrent non seulement les évolutions possibles de la politique énergétique mais aussi celles de la stratégie de gestion du combustible, et le cas échéant, de la requalification éventuelle de certaines matières. Elle rappelle que ces capacités d'adaptation doivent permettre de couvrir des aléas techniques sur les installations actuellement mobilisées pour le « cycle ». Le principe d'adaptabilité à un inventaire de réserve ainsi défini doit être conservé.

## <u>Outre les enjeux techniques cités dans la note d'orientation, la Commission tient à souligner la très</u> grande importance de deux enjeux particuliers :

• <u>Les clarifications complémentaires à apporter aux notions de « réversibilité » du stockage et de « récupérabilité » des colis de déchets :</u>

Bien que le premier de ces termes soit défini dans la loi<sup>13</sup>, et qu'ils aient fait l'objet tous les deux de débats, de nombreuses questions restent posées : elles ont été portées devant la Commission notamment par le CLIS de Bure, et reprises par d'autres membres. Ecrire, comme l'indique la note d'orientation, que la réversibilité « inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérente avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage » et que « la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée (...) ne peut être inférieure à cent ans » pose plusieurs questions, par exemple : qu'est ce

<sup>13</sup> Cf. art. L.542-10-1 du code de l'environnement : « La réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. »

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/rapport rcd edition 2019.pdf?sfvrsn=c833ff98 22

qui doit être « récupérable » :certains colis ? Leur totalité, pour un changement d'orientation radical ? Pendant quelle durée :100 ans à partir du début de la phase industrielle pilote ? ou de sa fin ? ou de la fin de la période d'exploitation ? Quelle sera la durée de la récupérabilité, pour les déchets qui auront été stockés en fin de période d'exploitation peu avant la fermeture du site ? Ces points devront être clarifiés dans le PNGMDR. Ils sont examinés plus loin, à propos de l'action 4, dédiée à cette question.

En lien avec la question de la fermeture, Négawatt estime qu'il serait utile de mentionner la nécessité de préciser le processus pour passer en mode de sûreté passive, c'est-à-dire le moment à partir duquel la sûreté est assurée sans action complémentaire particulière.

• <u>La qualité de la gouvernance<sup>14</sup> du PNGMDR, et de la concertation avec toutes les parties prenantes</u>, indispensable à la préparation de ses éditions successives comme à son suivi.

La gouvernance globale du PNGMDR fera l'objet d'une note d'orientation distincte, et d'un avis de la Commission sur cette note.

Mais la question de l'articulation entre le « projet » qu'est Cigéo et le « plan-programme » qu'est le PNGMDR, dans lequel s'inscrit Cigéo, est apparue comme un sujet délicat, et important, en matière de gouvernance.

La complexité de la gouvernance de ces deux opérations (PNGMDR et Cigéo) distinctes mais liées, a conduit certains membres, notamment l'ANCCLI, à la comparer à une « usine à gaz ». Le calendrier du projet Cigéo et de ses jalons propres (DUP, DAC, phase industrielle pilote, etc.) est, par nature, différent de celui du PNGMDR, révisé tous les cinq ans. Il y a par ailleurs nécessité de clarifier les sujets traités au titre des concertations sur chacune de ces opérations, et les responsabilités en matière d'organisation et de conduite de ces concertations.

L'importance de la gestion des déchets HA/MA-VL dans l'ensemble du PNGMDR conduit en effet à ne pas pouvoir complètement dissocier la gouvernance du projet Cigéo et des concertations qui s'y rapportent, de la gouvernance et des concertations portant sur le PNGMDR.

La définition par l'État de règles de gouvernance, notamment en matière de concertations, applicables au PNGMDR comme au projet Cigéo pour assurer la clarté des responsabilités de chaque structure et la cohérence des démarches est ainsi apparue à la Commission comme un enjeu essentiel.

#### Bilan du PNGMDR 2016-2018

Le code de l'environnement impose aux propriétaires de déchets de MA-VL produits avant 2015 de les conditionner au plus tard en 2030. Avant chaque mise à jour du PNGMDR, ils doivent présenter un plan d'avancement de ces travaux au ministre chargé de l'énergie et à l'ASN. Le PNGMDR 2016-2018 a ainsi prescrit au CEA des études pour la caractérisation ou le conditionnement de certaines typologies de déchets MA-VL entreposés à Marcoule<sup>15</sup>; ces études montrent que des études complémentaires et des travaux importants restent à réaliser. Le PNGMDR 2016-2018 organise également les études et recherches relatives à la gestion des déchets HA/MA-VL. A ce titre, EDF, le CEA et Orano ont réalisé des études sur les besoins en entreposages actuels et futurs pour toutes les familles de déchets HA et MA-VL, portant au minimum sur les 20 prochaines années, en tenant compte des décalages éventuels dans le

<sup>14</sup> On reviendra plus en détail, à propos de l'action 3, sur le sens précis donné au terme « gouvernance », dont on notera seulement ici qu'il inclut dans la suite du texte l'organisation de toutes les actions de concertation en sus de l'organisation de la conduite technique du projet

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Notamment les déchets bitumés et les déchets organiques riches en émetteurs alpha, les déchets de structure tels que les gaines magnésiennes des combustibles usés des réacteurs à l'uranium naturel graphite gaz (UNGG) et les déchets pulvérulents issus du traitement de combustibles usés de ces réacteurs

calendrier de développement du centre de stockage Cigéo. D'une manière générale, les études montrent que les dates de saturation des entreposages existants et les besoins futurs en entreposage pour les 20 prochaines années ont été globalement bien identifiés par les producteurs de déchets. Des approfondissements et des précisions devront être apportées néanmoins et l'ASN considère par ailleurs que certaines hypothèses doivent être consolidées de façon assurer les capacités d'entreposages dans le cas d'un éventuel retard de la mise en service du centre de stockage Cigéo.

Par ailleurs, comme demandé dans le PNGMDR 2016-2018, l'Andra a précisé le calendrier de développement du projet Cigéo autour de grands jalons successifs, au sein desquels la phase industrielle pilote (Phipil) joue un rôle central. Elle peut être considérée comme un premier jalon de la réversibilité dans la mesure où le choix de continuer l'exploitation du stockage ou son arrêt pourra être pris à l'issue de cette phase.

Le PNGMDR 2016-2018 a également demandé aux producteurs de déchets de définir un schéma logistique optimisé pour la livraison des colis au centre de stockage, permettant de garantir que les scénarios de gestion des entreposages prévus par chaque producteur sont cohérents avec les chroniques d'expédition au stockage.

#### Focus sur les déchets bitumés

Environ 75 000 colis de déchets bitumés sont entreposés en France, dont 80 % à Marcoule et 20 % à La Hague, sous la responsabilité respectivement du CEA et d'Orano. Actuellement, environ 40 000 de ces colis sont considérés comme relevant de la catégorie MA-VL; ils représentent près de 18 % de l'inventaire de Cigéo en nombre de colis.

Dans son avis du 11 janvier 2018 relatif au dossier d'options de sûreté (DOS) du projet Cigéo remis par l'Andra, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) considère « que les options de conception retenues à ce stade par l'Andra ne permettent ni de prévenir ni de limiter les risques à un niveau acceptable en cas de réaction exothermique à l'intérieur d'un colis de déchets bitumineux ». L'ASN estime en conséquence que « la recherche de la neutralisation de la réactivité chimique des colis de déchets bitumés doit être privilégiée. En parallèle, des études visant à modifier la conception pour exclure le risque d'emballement de réactions exothermiques doivent être conduites. En tout état de cause, la caractérisation dans les meilleurs délais de ces colis de déchets bitumés par leurs producteurs est un préalable indispensable. »

Par ailleurs, la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE) a alerté le parlement et le gouvernement sur ce sujet en recommandant qu'une expertise scientifique internationale et pluraliste soit menée quant à la gestion des déchets bitumés.

Au vu de ces positions et des enjeux importants liés à cette question, tant pour la sûreté que pour le développement du projet Cigéo, une revue internationale sur la gestion des déchets bitumés a été lancée à la demande du ministère de la transition écologique et de l'ASN. Les conclusions de cette revue ont été remises fin juin 2019. Elles estiment que les études<sup>16</sup> doivent se poursuivre sur certains points particuliers afin de conforter certaines hypothèses retenues et d'évaluer plus finement l'intérêt d'une solution de neutralisation de la réactivité des colis. Sur la conception de Cigéo, le groupe d'experts estime que les études conduites par l'Andra devraient lui permettre d'arriver à court terme à une conception du stockage dont la sûreté pourra être démontrée auprès de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Pour mémoire, ces déchets n'ont pas vocation à être stockés durant la phase industrielle pilote telle qu'envisagée actuellement.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Le groupe de revue estime notamment souhaitable de poursuivre les études sur la neutralisation de la réactivité des déchets bitumés. En effet, on ne peut exclure que certains fûts de ces déchets ne satisfassent aux critères d'acceptation qui seront définis et doivent donc faire l'objet d'un traitement particulier.

Au regard de ces conclusions, qui mettent en lumière des éléments techniques nouveaux depuis la publication de l'avis du 11 janvier 2018, l'ASN estime qu'il est nécessaire que les producteurs mettent en œuvre un programme ambitieux de caractérisation des colis de déchets bitumés, indispensable pour développer la démonstration que tout ou partie des colis de déchets bitumés pourraient être stockés avec un haut niveau de sûreté sans traitement préalable dans l'installation Cigéo. L'ASN estime par ailleurs, qu'au regard des enjeux de sûreté, il est nécessaire d'explorer toutes les voies de traitement envisageables pour les colis de déchets bitumés dont la sûreté en stockage ne pourrait être démontrée. L'ensemble de ces demandes font l'objet d'échanges entre l'ASN et les producteurs.

#### Remarques et avis de la Commission sur le bilan du PNGMDR 2016-2018:

Certain membres de la Commission (Robin des Bois, GSIEN, et d'autres membres) ont souligné les enjeux liés au vieillissement de certains entreposages, notamment ceux de la Hague. La Commission souligne l'adéquation indispensable entre les exigences de sûreté associées aux entreposages et la durée d'exploitation prévue pour ces entreposages, notamment du fait de décalages significatifs des chroniques d'expédition au stockage.

L'ASN a donné à la Commission son analyse de la situation actuelle en la matière, reprise ci-après :

L'ASN précise que les enjeux de sûreté diffèrent selon les installations d'entreposage dont il est question.

L'enjeu prioritaire porte sur les entreposages de certains déchets MA-VL anciens, qui peuvent comporter des risques importants pour la population et l'environnement. Leur maintien en exploitation est de nature à aggraver ces risques, au regard du vieillissement de structures déjà anciennes, pour lesquelles des renforcements significatifs n'apparaissent techniquement ou économiquement pas possibles aux producteurs de déchets. Le conditionnement des déchets MA-VL produits avant 2015 constitue ainsi un enjeu de sûreté nucléaire majeur, et doit être réalisé dans des délais aussi courts que possible, dans des conditions économiquement acceptables. Ce sujet fait l'objet de l'action 8, qui pourrait être précisée en ce sens.

S'agissant des installations d'entreposage actuelles, leur niveau de sûreté n'appelle pas de remarque à court-terme. Les installations sont contrôlées et font l'objet des réexamens périodiques prévus par l'article L.593-18 du code de l'environnement. Toutefois, outre les problématiques liées à la poursuite d'exploitation des installations contenant des déchets MA-VL anciens qui sont traités dans l'action 8, les décalages successifs des chroniques d'expédition au stockage induisent également un prolongement des durées d'entreposage des déchets dans l'ensemble des installations d'entreposage concernées. Un entreposage sur des durées significativement plus importantes induirait des problématiques additionnelles liées au vieillissement des structures et équipements, qui doivent être prises en compte.

Le cinquième PNGMDR pourrait à cet égard prévoir une analyse de sensibilité des capacités d'entreposage disponibles et de la durée d'entreposage des déchets à des retards conséquents de la mise en service de Cigéo, sur des périodes de temps représentatives des phénomènes de saturation et de vieillissement susceptibles d'intervenir. Ces précisions pourraient être apportées dans l'action 9.5.

Concernant plus spécifiquement les déchets bitumés, l'IRSN a rappelé à la Commission son avis<sup>17</sup> du 19 décembre 2019 relatif au rapport que l'Andra a remis au titre de la 4ème édition du PNGMDR, sur le stockage en l'état des fûts de déchets bitumés dans Cigéo : l'IRSN considère que le dossier présenté en

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> https://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/2019/Documents/decembre/Avis-IRSN-2019-00291.pdf

support à la demande de création de cette installation devra présenter les éléments permettant de se prononcer sur le caractère accessible de la démonstration de la sûreté des options de conception retenues.

Concernant la revue internationale sur la gestion des déchets bitumés, le CEA précise que les conclusions de cette revue sont effectivement d'évaluer plus finement l'intérêt d'une solution de neutralisation de la réactivité des colis, notamment en réexaminant l'intérêt d'une dissolution chimique.

#### Objectifs des actions du prochain plan

Le prochain PNGMDR poursuivra plusieurs objectifs, qui ont vocation à s'affiner et évoluer en fonction du retour d'expérience et des concertations au fur et à mesure des éditions successives du plan :

	'ASSOCIATION ET D'INFORMATION DU PUBLIC AUX DECISIONS ASSOCIEESET CLARIFIER LES MODALITES	
	ACTION 1 — PERMETTRE UNE MEILLEURE ASSOCIATION DU PUBLIC A LA GOUVERNANCE DES DECHETS HA/MA-VL	7
ΡI	RECISER LES CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET CIGEO	10
	ACTION 3 : DEFINIR LES MODALITES DE GOUVERNANCE DU PROJET CIGEO	10
	ACTION 4 : PRECISER LES MODALITES D'APPLICATION DE LA REVERSIBILITE DU PROJET CIGEO, EN PARTICULIER LA RECUPERABILITE DES COLIS	12
	ACTION 5 : DEFINIR LES PRINCIPAUX OBJECTIFS ET CRITERES DE REUSSITE ET POINTS D'ATTENTION DE LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE DE	
	CIGEO	15
	OURSUIVRE LES RECHERCHES AUTOUR D'OPTIONS DE GESTION ALTERNATIVES DES DECHETS HA ET MA-VL, EN RANT PARTI DU TEMPS LONG DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET CIGEO	17
	ACTION 6 : METTRE EN PLACE UN CADRE ADAPTE A LA POURSUITE DES RECHERCHES AUTOUR DES ALTERNATIVES AU STOCKAGE GEOLOGIQUE PROFOND	17
C	OMMUNIQUER AUTOUR DU COUT DU PROJET CIGEO	18
	ACTION 7: INFORMATION DU PUBLIC CONCERNANT LA MISE A JOUR DE L'EVALUATION DES COUTS DU PROJET CIGEO, LA METHODE D'EVALUATION DE CES COUTS ET LA CHRONIQUE DES DEPENSES PREVUES SUR LES 10 PROCHAINES ANNEES	18
P	OURSUIVRE LES TRAVAUX AUTOUR DES DECHETS HA/MA-VL	18
	ACTION 8 – POURSUIVRE LE CONDITIONNEMENT DES DECHETS MA-VL PRODUITS AVANT 2015	18
	ACTION 9 – POURSUIVRE LES TRAVAUX NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET CIGEO	19

#### Remarques et avis de la Commission sur l'ensemble des actions :

<u>Au plan technique</u>, Global Chance et le GSIEN s'interrogent sur la prise en compte de la sécurité, et de la sûreté, dans le cas d'entreposage en sub-surface.

Global Chance et le GSIEN se sont également interrogés sur la gestion de l'installation de surface de l'INB Cigéo, en fonction du nombre, de la nature et du temps de passage dans cette installation des différents colis destinés ensuite au stockage en profondeur, dont les dispositions de protection et les surfaces nécessaires seront différentes selon la nature des déchets en cause. Les réponses à cette question devraient être apportées avant le DAC de Cigéo.

<u>Les questions sur la réversibilité et la récupérabilité</u> ont été rappelées plus haut à propos des enjeux : elles sont traitées plus loin au titre de l'action 4.

Concernant la gouvernance et la concertation, la Commission constate que les recommandations du HCTISN dans son avis du 28 septembre 2020 portant sur le projet Cigéo avaient été établies en réponse à une demande de l'Andra, qui l'avait saisi pour avis au titre de sa responsabilité de maîtrise d'ouvrage, mais qu'elles s'adressaient à tous les acteurs sollicitant la participation du public sur ce projet. Alors que

le libellé de l'action 3 porte spécifiquement sur le projet Cigéo, la Commission estime que les « impératifs » relevés par le HCTISN pourraient plus largement constituer la base des principes et méthodes appliquées à l'ensemble du programme PNGMDR, en ce qui concerne les déchets HA/MA-VL.

Comme déjà mentionné plus haut à propos des enjeux, la Commission estime nécessaire une réflexion globale sur la coordination des démarches de participation engagées par les différents acteurs, au titre du PNGMDR comme du projet Cigéo. Ces points relatifs à la gouvernance et à la concertation sont repris plus loin dans l'action 3.

## Mettre en exergue les jalons-clés de la gestion des déchets HA et MA-VL et clarifier les modalités d'association et d'information du public aux décisions associées à ces jalons

Action 1 – Permettre une meilleure association du public à la gouvernance des déchets HA-MA-VL Pilotes : Instances de gouvernance du PNGMDR

Le PNGMDR dispose d'un dispositif de gouvernance inédit en matière de politique publique environnementale sectorielle<sup>18</sup>, avec d'une part la Commission « Orientations », présidée par une personnalité qualifiée indépendante du maitre d'ouvrage du plan et chargée d'éclairer ce dernier sur les grands enjeux du plan, et d'autre part le « GT PNGMDR » chargé du suivi de la mise en œuvre des actions du plan (« Instances de gouvernance » pour la suite de la note). Ce dispositif de gouvernance a vocation à pouvoir traiter de manière intégrée et à décliner et/ou suivre l'ensemble des enjeux de la gestion des déchets HA-MA-VL tels qu'évoqués précédemment. Il devra notamment permettre de suivre l'avancement du projet Cigéo et le respect des objectifs fixés par le plan et de garantir la mise en œuvre le cas échéant des rendez-vous prévus à l'action 2 en vue d'en tirer une vision globale des enjeux de la gestion des déchets HA-MA-VL et d'alimenter les décisions des pouvoirs publics.

Par ailleurs, le débat public a montré des attentes fortes des parties prenantes et du public sur la possibilité de réinterroger à chaque fois que cela sera jugé pertinent et de manière régulière les choix effectués en matière de gestion des déchets HA-MA-VL et de suivre sur le temps long cette gestion, en lien avec le développement du projet Cigéo. Ces attentions couvrent la possibilité pour la société d'être associée à ces choix.

Le prochain plan prévoira ainsi que la question de l'association de membres de la société civile à la gouvernance des déchets HA-MA-VL sera posée et débattue au sein des instances de gouvernance du PNGMDR afin de définir les modalités les plus appropriées d'une telle association (intégration aux instances de gouvernance, groupe miroir, etc.).

De plus, le plan prévoira qu'un travail sera conduit au sein des instances de gouvernance pour améliorer la cohérence des différentes concertations relatives à la gestion des déchets HA-MAVL, garantir la bonne information du public sur ces concertations, et assurer une communication satisfaisante sur les différents travaux menés au titre de la présente note. Une attention particulière sera portée dans ce cadre au projet Cigéo: il fait l'objet d'une concertation publique spécifique conduite dans la durée, qui devra s'accorder avec les orientations du plan national et prendre en compte les récentes recommandations du HCTISN.

A cette occasion, le prochain plan pourrait prévoir les modalités de mise en œuvre des recommandations  $\underline{1}$ ,  $\underline{2}$  et  $\underline{7}$  du HCTISN<sup>19</sup> (mise en place d'une plate-forme regroupant les informations relatives à Cigéo et mise à jour régulièrement), prévoyant notamment le rôle des contributeurs à la plate-forme. En lien avec les recommandations  $\underline{3}$  et  $\underline{4}$  du HCTISN, le Haut comité pourrait également être chargé d'établir une

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Cf. Note d'orientations relative à la gouvernance du PNGMDR pour plus d'informations.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Recommandations du Haut comité relatives à la participation du public au projet Cigéo (adoptées en réunion plénière du 28 septembre 2020)

charte de bonnes pratiques à respecter pour les concertations relatives à Cigéo ou aux sujets y étant liés afin qu'elles soient référencées sur la plate-forme.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 1 :

La Commission recommande de préciser l'articulation et la relation de travail, entre son propre rôle, centré sur la préparation de la prochaine édition du PNGMDR, et celui du groupe de travail chargé du suivi en continu de la réalisation du PNGMDR: ce point n'est pas spécifique aux déchets HA/MA-VL, mais concerne l'ensemble des sujets relevant du PNGMDR. Il sera donc repris et traité dans l'avis de la Commission concernant la gouvernance du PNGMDR.

En ce qui concerne spécifiquement les déchets HA/MA-VL et le projet Cigéo, la Commission rappelle qu'en application de l'article L.542-10.1 du code de l'environnement, la participation à l'élaboration des décisions tout au long de la vie d'une installation de stockage en couche géologique profonde est garantie à tous les citoyens, par l'élaboration quinquennale d'un plan directeur de l'exploitation, qui doit être assurée en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public.

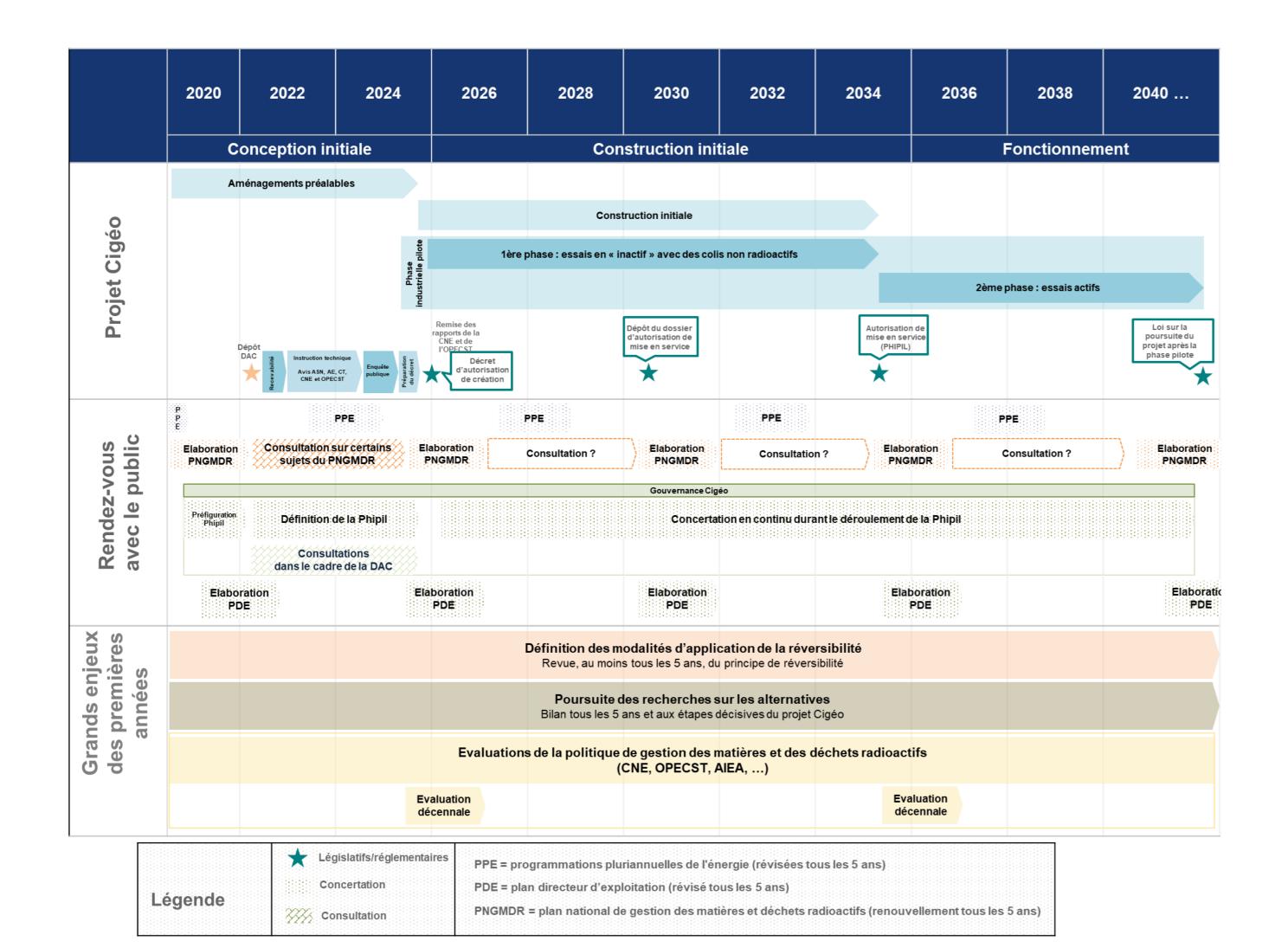
La Commission estime que la « charte de bonnes pratiques » préconisée dans la note d'orientation à propos de cette action 1 pourrait s'appuyer sur les principes et les recommandations de l'avis du HCTISN du 28 septembre 2020, comme indiqué plus en détail à propos de l'action 3.

Action 2 – Mettre en perspective les jalons structurants de la gestion des déchets HA et MA-VL, dont les principaux rendez-vous avec le public et les enjeux associés et prévoir un processus de définition et de consultation pour les jalons ultérieurs.

Pilote: DGEC

Afin de répondre aux attentes exprimées par la société civile lors du débat public et à ses enseignements, le prochain PNGMDR s'attachera à mettre en perspective les grandes décisions et les jalons-clés de la politique de gestion des déchets HA-MA-VL.

Une cartographie de ces décisions et jalons-clés sera établie dans ce sens par le prochain plan, destinée à évoluer le cas échéant au fur et à mesure des éditions du PNGMDR.



Les décisions et jalons-clés qui constituent les rendez-vous de la gestion des déchets HA-MA-VL sont de différentes natures (concertations et consultations du public par les différents acteurs (Ministère et ses établissements publics, ASN, CLI, etc.), rendez-vous politiques et parlementaires (lois en particulier), comités techniques, etc) et impliquent des objectifs spécifiques en termes de concertation/consultation du public. Le prochain plan rappellera ces spécificités en différenciant :

- les décisions de politique énergétique (stratégie énergétique, de gestion du parc nucléaire ou liée au « cycle » du combustible);
- les décisions liées à la gestion des matières et des déchets radioactifs: solutions de gestion et enjeux associés quelle que soit leur nature (sûreté, sanitaire, environnementaux, éthiques, etc.) et dans une vision globale du système de gestion (lien avec la politique d'entreposage notamment);
- les jalons liés à la mise en œuvre du projet Cigéo: phase industrielle pilote, autorisations diverses (création, mise en service, fermeture) et rendez-vous réguliers (rapport relatif à la phase industrielle pilote, mise à jour du plan directeur d'exploitation, revues de réversibilité, réexamens périodiques, etc.). Ces jalons rythment le développement du projet et constituent à ce titre des moments où il peut être plus particulièrement pertinent de s'interroger sur les choix effectués en en matière de gestion des déchets HA et MA-VL;
- les jalons et travaux alimentant les réflexions autour du choix du stockage géologique profond : échéances régulières liées aux enjeux de sûreté, conclusions de la phase industrielle pilote, bilan des recherches menées autour des alternatives, etc.

Le prochain plan prévoira que la cartographie des décisions et jalons de la gestion des déchets HA-MA-VL sera confortée et complétée, le cas échéant, en particulier pour la période des 15 années à venir. Ces travaux seront menés en début de période du prochain PNGMDR et devront être finalisés pour la mi-2022. Ces travaux seront réalisés sous l'égide de la gouvernance du PNGMDR; ils feront l'objet d'une consultation du public via une mise en ligne sur internet.

Par ailleurs, certaines décisions et jalons-clés mentionnés dans la cartographie sont déjà prévus dans la loi ou la réglementation. Au regard du temps long du déploiement du projet Cigéo et des enjeux liés à sa réversibilité, il pourrait néanmoins être utile de compléter cette cartographie au-delà de la phase industrielle pilote, avec de nouveaux grands rendez-vous décisionnels, notamment pour les décisions impactant le degré de réversibilité du stockage, et de concertation/consultation du public.

Le prochain PNGMDR prévoira donc l'organisation de travaux visant à identifier ces décisions et jalons-clés potentiels, à estimer leur temporalité et leur place dans le plan directeur d'exploitation de Cigéo et à proposer des modalités décisionnelles et de consultation du public pour chacun d'entre eux. Certains de ces nouveaux jalons pourraient faire l'objet d'échéances législatives à l'instar du processus instauré pour la phase industrielle pilote. Le public sera consulté sur ces propositions via une mise en ligne sur Internet et une conférence publique organisée sur le sujet par la DGEC.

Les modalités décisionnelles mentionnées ci-dessus devront intégrer l'étude des enjeux associés à ces décisions : impact sur la réversibilité du stockage géologique, gains en termes de sûreté et mesures compensatoires éventuelles, coûts estimatifs, délais et capacités techniques (capacités d'entreposage en surface par exemple), évaluations nécessaires, etc.

#### Remarques et Avis de la Commission sur l'action 2 :

A la suite d'une suggestion du CLIS de Bure, la Commission recommande que le temps, assez long, qui sera consacré à l'instruction de la demande d'autorisation de création et de mise en service de Cigéo pour la phase pilote permette de mettre en œuvre des modalités de participation innovantes, en se référant par exemple à ce qui a été mis en place par l'IRSN dans le cadre de l'instruction du DOS.

La Commission observe que l'action 2 porte sur l'agencement des temps de concertation dans les rendez-vous nécessaires à la gestion des déchets HA/MA-VL. La fixation des jalons, et l'organisation des temps de concertation en relation avec ces choix, devraient être définies par la DGEC, responsable du PNGMDR, en liaison avec l'ANDRA au titre de sa responsabilité de maîtrise d'ouvrage de Cigéo, en respectant les principes de l'avis du HCTISN sur Cigéo, et les responsabilités de chacune des structures, comme indiqué à propos de l'action 3 ci-après.

Après avoir écouté les interrogations du CLIS de Bure et les réponses de la DGEC, de l'ASN et de l'ANDRA sur l'articulation entre la phase industrielle pilote et la phase d'exploitation en régime permanent, la Commission a pris bonne note du fait que la procédure d'autorisation de mise en service à venir ne porte que sur la phase industrielle pilote (cf. aussi action 5 ci-après), la DGEC ayant précisé à ce sujet que le programme d'essais au cours de la phase industrielle pilote devrait aussi porter sur des colis actifs pour être finalisé. A son issue, il est prévu qu'une loi en tire les enseignements (notamment en matière de mise en œuvre ultérieure de la réversibilité et de la récupérabilité : cf. action 4 ci-après), et que l'exploitation ultérieure du centre donne lieu à une nouvelle procédure d'autorisation de mise en service.

L'Andra a fait observer à la Commission que cet agencement des jalons décisionnels relatifs aux choix de gestion des déchets HA/MA-VL, tel qu'il est décrit par le tableau chronologique de la note d'orientation, devrait comporter des précisions complémentaires sur les revues de réversibilité et les essais menés avec des colis inertes et des opérations de stockage de déchets, sur la date de dépôt du dossier de demande de mise en service, et sur la préparation de la loi faisant suite à la phase industrielle pilote.

La Commission recommande d'associer au mieux les instances de concertation locales et nationales, pour concilier la prise en compte des impacts à des échelles territoriales différentes, la spécificité de certaines questions propres au projet Cigéo (notamment les questions en matière de réversibilité et de récupérabilité), les échanges de vues entre sites différents, la prise en compte d'enjeux nationaux, et les responsabilités propres du maître d'ouvrage dans un projet sans équivalent comparable ailleurs, dont la conduite implique des décisions aux échelles nationale et locale.

#### Préciser les conditions de mise en œuvre du projet Cigéo

#### Action 3 : Définir les modalités de gouvernance du projet Cigéo

A la suite du débat public qui s'est tenu en 2013 sur le projet Cigéo, il a été décidé de renforcer la participation de la société civile et des parties prenantes, dont les riverains du site d'accueil du futur centre de stockage Cigéo, à la construction de ce projet. La loi du 25 juillet 2016<sup>20</sup> a ainsi prévu l'élaboration et la mise à jour tous les cinq ans, en collaboration avec ces acteurs, d'un plan directeur d'exploitation (PDE). Une première édition du PDE a été publiée en avril 2016. Ce document a vocation à présenter le déroulement de référence du projet et notamment l'inventaire des déchets à stocker, les principales étapes de la construction et de son exploitation, ainsi que les possibilités offertes par la réversibilité. Il porte l'objectif de mettre en perspective la vie du projet tout au long de son exploitation et au-delà, à travers ses différents jalons : cela permettra aux générations futures de mieux visualiser les décisions prises et celles qu'ils pourront prendre. Le PDE doit ainsi également

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue

permettre de définir des principes de gouvernance destinés à associer la société sur le temps long à ces différentes décisions.

Néanmoins, la notion de gouvernance est très large et nécessite d'être précisée avant d'en définir les objectifs et les principes et enfin, de pouvoir en préciser les modalités : qui associer ? À quel moment ? De quelle façon ? Dans quelles conditions et avec quels moyens ? A ce titre, l'Andra travaille depuis plusieurs années sur ce sujet en lien avec les parties prenantes et son comité éthique et société qui a publié deux avis sur le sujet<sup>21</sup>. Ces réflexions ont conduit l'Andra à l'élaboration de différents scenarii de gouvernance, en lien avec les parties prenantes. Ces scenarii ont désormais vocation à être concertés de manière large au premier semestre 2021 afin d'aboutir in fine à la révision du plan directeur d'exploitation et à un cadrage qui sera présenté dans le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) qui sera déposé fin 2021.La cinquième édition du PNGMDR définira les grands principes et objectifs de la gouvernance de Cigéo, dont les modalités concrètes d'application seront définies dans le plan directeur d'exploitation, à la suite de la concertation que l'Andra va mener. Elle précisera également que la gouvernance de Cigéo devra être en place pour le lancement de la phase industrielle pilote.

Le schéma de gouvernance de Cigéo pourra être ajusté, le cas échéant, d'une édition du PNGMDR à l'autre.

A ce stade, il est proposé que la cinquième édition du plan définisse les objectifs suivants pour la gouvernance :

- La gouvernance de Cigéo devra être pensée et définie en cohérence avec la gouvernance de la gestion des déchets HA-MA-VL. Ce principe implique notamment qu'une articulation devra être prévue et définie entre les jalons-clés mentionnés à l'action 2 et les grandes décisions liées au projet afin de permettre une vision intégrée des enjeux au moment de ces décisions. Enfin, une articulation pourra être recherchée autour des enjeux plus transverses comme les enjeux éthiques par exemple ;
- 2 Compte tenu des enjeux du projet, la gouvernance de Cigéo devra comporter une dimension nationale, sans préjudice de la mise en place d'une gouvernance locale dédiée aux enjeux plus terrtorialisés;
- 3 Compte tenu du temps long du projet, la gouvernance de Cigéo devra permettre un dialogue et une association en continu des parties prenantes et du public. Cette démarche devra permettre d'associer le public aux grands enjeux de Cigéo, via notamment des concertations dédiées, organisées en tenant compte des recommandations 4 et 5 du HCTISN;
- 4 La gouvernance de Cigéo devra laisser sa place à l'expertise non institutionnelle et au pluralisme, sans préempter les responsabilités devant être portées exclusivement par l'Andra.

La concertation qui sera menée par l'Andra devra viser à décliner concrètement ces objectifs. La version du PDE qui sera jointe au dossier de demande d'autorisation de création par l'Andra permettra de tracer les enjeux et les enseignements de cette concertation.

Comme la gouvernance de la gestion des déchets HA/MA-VL, la gouvernance dans la durée du projet Cigéo aura vocation à être révisée selon le retour d'expérience. En particulier, la phase industrielle pilote devra être mise à profit pour exercer concrètement la gouvernance de Cigéo. Cette gouvernance devra être évaluée par l'Andra au moment de la révision de chaque PNGMDR afin de pouvoir faire évoluer ses grands principes et modalités de fonctionnement. Ces évaluations devront permettre au terme de la phase industrielle pilote d'alimenter le rapport de synthèse que l'Andra

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Avis du Comité éthique et société :<u>La participation du public dans la phase d'élaboration du volet</u> gouvernance du plan directeur

<sup>-</sup> Les principes et modalités de gouvernance proposés pour le plan directeur d'exploitation de Cigéo

devra établir à destination du Parlement afin que ce dernier décide des conditions de poursuite du projet.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 3 :

En ce qui concerne la définition de la « gouvernance », objet de l'action 3 consacrée aux « modalités de gouvernance du projet Cigéo », la Commission observe que ce terme renvoie selon ses utilisateurs à des notions différentes et à un contenu plus ou moins large. On la définira ici comme « la manière dont un domaine d'activités est gouverné »<sup>22</sup>. La Commission recommande de l'entendre ici comme intégrant l'ensemble des actions de pilotage et de suivi d'un projet, ou d'un programme constituant le cadre de projets : dans le cas présent, les installations d'entreposage ou de stockages réalisées constituent les projets (ici Cigéo), dans le cadre du programme qu'est le PNGMDR. Au titre de ce pilotage d'un projet ou d'un programme, la gouvernance inclut l'organisation des concertations et de la participation de toutes les parties prenantes à l'élaboration et au suivi des décisions.

Les modalités de gouvernance du projet Cigéo et celles du programme PNGMDR dans son ensemble ne peuvent être ni dissociées, ni confondues, puisque la conception et la conduite du projet Cigéo ont des incidences importantes sur les autres actions du PNGMDR, et que ce dernier encadre la définition et la réalisation du projet Cigéo.

La décision de février 2020 faisant suite au débat public de 2019 sur le PNGMDR cite d'ailleurs comme relevant de ce programme certaines actions directement rattachées au projet Cigéo, y compris «les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués ».

Dans cette situation d'imbrication entre Cigéo et le PNGMDR, le contenu exact et l'articulation entre acteurs de la gouvernance font débat. La question principale est celle de l'organisation et de la conduite des concertations avec toutes les parties prenantes, sur tous les sujets se rapportant au projet Cigéo.

L'Andra fait observer que lors de la concertation sur la gouvernance du projet Cigéo il avait été précisé que la gouvernance est la façon dont sont préparées, prises et suivies les décisions. Pour l'Andra, l'organisation et le pilotage des actions de conception sont du ressort unique du maître d'ouvrage d'un projet de type Cigéo, et la mise en œuvre des décisions est également de la responsabilité unique du MOA.

Pour le CLIS de Bure, l'ANDRA est en effet responsable des actions et des concertations directement liées à la conduite du projet lui-même, dans le cadre des lois et règlements qui s'y appliquent, mais cela n'exclut pas l'intervention d'autres acteurs qui peuvent être plus légitimes dans la conduite des concertations sur des sujets plus larges que la conception et l'exécution du projet : pour le CLIS, tel est ici le cas, par exemple, de la concertation sur la phase industrielle pilote.

La Commission confirme la nécessité d'inclure dans le champ de la gouvernance l'organisation de la participation de toutes les parties prenantes à l'élaboration des décisions à prendre<sup>23</sup> en matière de définition et de conduite d'un projet (ici, Cigéo) ou d'un programme constituant le cadre de projets (ici, le PNGMDR). Les parties prenantes se trouvent donc associées à la « gouvernance du projet Cigéo », objet précis de l'action 3, avec des responsabilités différentes et selon des modalités qu'il importe de préciser.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Source : Wikipedia, voir aussi Larousse : « Action de gouverner. Manière de gérer, d'administrer. De l'anglais governance, art de gouverner indépendant de l'autorité étatique. (Soucieuse de souplesse, de transdisciplinarité et du respect des enjeux environnementaux, elle repose sur la participation de différents acteurs de la société civile.) »

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup>Selon les termes de la charte constitutionnelle de l'environnement, qui indique dans son article 7 que « Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement ».

En particulier, la DGEC est responsable de la définition, de la mise en place et du suivi du programme PNGMDR, y compris le cadre général applicable aux concertations sur les projets relevant de ce plan, voire la mise en œuvre de ces concertations sur des questions dépassant le cadre du seul projet.

En ce qui concerne les principes de concertation, la note d'orientation cite au titre de l'action 3 quatre objectifs relatifs à la gouvernance du projet Cigéo : i) la cohérence entre gouvernance de Cigéo et gouvernance d'ensemble de la gestion des déchets HA/MA-VL, ii) pour la gouvernance de Cigéo, l'articulation entre une dimension nationale et une dimension locale, iii) le dialogue et l'association en continu des parties prenantes et du public dans le temps long du projet, iv) la place laissée à l'expertise non institutionnelle et au pluralisme, sans préempter les responsabilités propres de l'Andra maître d'ouvrage.

La Commission rappelle à propos de ces principes que dans son avis du 28 septembre 2020 relatif à la participation du public au projet Cigéo, déjà cité<sup>24</sup>, le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN) a formulé ses recommandations au regard des six impératifs suivants :

- Assurer une continuité de l'information et de la participation tout au long du projet, aux étapes-clé qui s'étendront de la phase d'instruction de la demande d'autorisation de création à son déploiement ;
- 2 Tenir compte de l'existant, divers temps d'échanges et concertations étant d'ores et déjà menés ou prévus avec le public à des fins identiques à celles que poursuit le Haut Comité ;
- 3 Assurer une information et une participation du public aux échelles locale ET nationale puisqu'au-delà de ses enjeux locaux, le projet Cigéo met en jeu des questions d'envergure nationale ;
- 4 Viser l'ensemble des publics :
  - le public « averti » constitué des organisations non gouvernementales (ONG), des associations, des experts et des particuliers s'intéressant dans la durée à un sujet précis.
     Les commissions locales d'information (CLI) et le CLIS de Bure qui en font partie constitueront des relais importants de mobilisation de ce type de public;
  - le grand public ou encore le public « profane » en veillant à viser différentes générations (jeunes et étudiants / population active / séniors) ;
  - les riverains du projet du centre de stockage et les acteurs locaux ;
  - les riverains des sites de production, de traitement, de conditionnement ou d'entreposage des déchets destinés à être stockés au sein du centre Cigéo.
- Retenir des modalités d'information et de participation du public les plus adaptées possibles, qui favorisent au mieux la mobilisation de chaque catégorie de public visée et qui prennent en compte le fait que le public sera mobilisé à de nombreuses reprises, tout au long du déploiement du projet conformément au principe défini n°1 ci-dessus.
- 6 Prendre en compte les considérations du public et y répondre de façon argumentée.

La Commission propose de retenir ces six impératifs comme base d'une « charte de bonnes pratiques de concertation » commune à Cigéo et à la gestion des déchets HA/MA-VL dans le PNGMDR :

Elle recommande une analyse détaillée des sept recommandations de l'avis du HCTISN présentées à la suite de ces six impératifs, afin d'identifier celles qui pourraient être déclinées pour les volets du PNGMDR concernant plus spécifiquement le projet Cigéo et celles qui pourraient être transposées plus généralement à la gestion des déchets HA/MA-VL, hors projet Cigéo, dans le PNGMDR.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/Avis\_adopte\_HCTISN\_Concertation\_Cige\_o\_28\_09\_20\_cle0c16fb.pdf

En ce qui concerne l'organisation des instances de gouvernance, les membres de la Commission ont rappelé l'existence d'instances multiples intervenant à titre consultatif dans la préparation des décisions: Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, groupe de travail PNGMDR, Commission orientations, etc.

L'ANCCLI a rappelé que dès 2006, à l'occasion du débat public sur la Loi « Déchets », elle avait proposé l'institution d'une « Commission Nationale Pluraliste Permanente » (CNPP), constituée de représentants de la société civile concernés par la gestion des matières et déchets radioactifs : acteurs locaux (ANCCLI, CLIS et CLI avec leurs différents collèges), élus territoriaux, syndicats, associations concernées notamment celles des jeunes générations, experts, représentants du Parlement.

Afin d'améliorer la lisibilité et la cohérence du dispositif de gouvernance du PNGMDR et de Cigéo, la Commission recommande :

- de dresser l'inventaire exhaustif des instances ou organismes ayant pour mission, au niveau national et au niveau local, d'éclairer pour l'exercice de leurs responsabilités respectives la DGEC, responsable du PNGMDR, et l'Andra, maître d'ouvrage de Cigéo, sur les orientations à prendre, les concertations à mener et le suivi des décisions en matière de gestion des déchets HA/MA-VL;
- de définir au vu de cet inventaire le dispositif permettant, sous le pilotage de la DGEC, de coordonner ces instances.

Quelles que soient les instances impliquées dans la gouvernance du PNGMDR ou de Cigéo, et en particulier dans les démarches de participation du public, le respect des principes de concertation définis ci-dessus à partir de l'avis du HCTISN du 28 septembre 2020 devrait en constituer le cadre d'intervention, dès maintenant et tout au long des phases successives de ces opérations

Ce point sera repris plus généralement, pour l'ensemble du PNGMDR, dans l'avis de la Commission concernant la note d'orientation sur la gouvernance du PNGMDR.

### Action 4 : Préciser les modalités d'application de la réversibilité du projet Cigéo, en particulier la récupérabilité des colis

Pilotes: Andra – DGEC

Afin de répondre à une demande sociétale forte, le Parlement a demandé en 2006 que le stockage en couche géologique profonde soit réversible. La durée minimale de 100 ans pendant laquelle, « à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée » est fixée par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement. Le code de l'environnement précise également que « la réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. »

Cette volonté est également celle de la directive européenne de 2011<sup>25</sup> qui indique que « *la réversibilité et la récupérabilité en tant qu'éléments d'exploitation et de conception peuvent servir à orienter la mise au point technique d'un système de stockage* ».Au regard de l'état d'avancement de

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Directive 2011/70/EURATOM du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs

la conception du projet Cigéo, il semble pertinent de fixer désormais les modalités de mise en œuvre de la réversibilité, ces modalités ayant vocation à s'affiner tout au long de l'instruction de la demande d'autorisation de création, de la construction du stockage et du début de son exploitation, notamment durant la phase industrielle pilote.

Le prochain PNGMDR visera donc à préciser :

- 1 Les modalités de définition et de traitement des jalons-clés et décisions ayant un impact sur la mise en œuvre de la réversibilité, afin de permettre d'y associer, le cas échéant, un acte décisionnel (cf. action 2);
- 2 Les enjeux liés à la réversibilité;
- 3 Les objectifs plus précis s'agissant de la récupérabilité des colis, enjeu prégnant aux yeux du public et des parties prenantes.

#### Décisions impactant la réversibilité

Différentes décisions sont de nature à impacter la réversibilité du stockage Cigéo :

- Progressivité de la construction : construction de bâtiments, d'une nouvelle tranche ou de nouveaux types d'alvéoles de stockage, montée en puissance progressive de l'exploitation durant la phase industrielle pilote, etc.
- Adaptabilité des installations : actuellement, la décision a été prise d'intégrer dans la conception de Cigéo des dispositions permettant d'éventuelles adaptations ultérieures pour y stocker une partie des substances radioactives actuellement non considérées comme des déchets, comme par exemple les combustibles usés. Une évolution de ce cadrage de la conception de Cigéo ne pourrait passer que par une nouvelle loi. Par ailleurs, toute évolution des options de conception du stockage, une fois le décret de demande d'autorisation de création délivré, serait conditionnée à une demande spécifique qui serait instruite par les autorités compétentes. Ces évolutions n'étant pas prévues à ce stade, aucun jalon n'est associé à ce pilier de la réversibilité. Une évolution de l'inventaire de référence pourrait néanmoins être décidée de manière indépendante à toute évolution de politique énergétique pour des raisons techniques, notamment impossibilité de stocker certains déchets en stockage FAVL, de retraiter certains combustibles usés, suite à une décision de requalification de matières en déchets, etc. Des jalons décisionnels devront être associés à ces choix, dans le cadre de leur gouvernance respective (choix de l'Etat, schémas de gestion des différentes filières, etc.).
- Flexibilité de l'exploitation: capacité de Cigéo à s'adapter à des variations du programme industriel (chronique de réception, flux de réception, date de fermeture partielle, etc.) sans modification des infrastructures ou des équipements existants et sans construction d'ouvrages nouveaux). Certaines décisions d'exploitation relèvent de ce pilier de la réversibilité comme la mise en service partielle durant la phase industrielle pilote puis la mise en service complète, le stockage de premiers colis radioactifs, élargissement de l'inventaire stocké au fur et à mesure du développement du stockage, décisions de fermetures, etc.
- Les enjeux spécifiques à la récupérabilité sont traités ci-dessous.

A court terme pour la cinquième édition du PNGMDR, les enjeux portent essentiellement sur les jalons inclus dans la période de la phase industrielle pilote (cf. action 2). Ces derniers ont vocation à être traités dans le cadre de l'élaboration du plan directeur d'exploitation et de la gouvernance de Cigéo, à l'exception des décisions liées par ailleurs à un processus réglementaire (mise en service industrielle et rapport de fin de phase industrielle pilote) qui doivent également être traités au sein de la gouvernance HA/MA-VL. Ils ont vocation à pouvoir évoluer dans le temps, avec le rapprochement de leur échéance de mise en œuvre, en lien avec le dispositif de gestion des déchets

HA/MA-VL et les retours d'expérience des différentes actions menées. Les éditions successives du PNGMDR constitueront le socle de cette évolution.

#### Enjeux liés à la réversibilité

La loi a prévu divers outils destinés à cadrer l'application de la réversibilité : durée minimale de 100 ans fixée par la loi, phase industrielle pilote qui doit permettre de conforter le caractère réversible de l'installation et de définir des conditions spécifiques complémentaires, revues de réversibilité périodiques.

Le prochain plan mais également le décret d'autorisation de création, s'il est délivré, pourraient prescrire des futurs rendez-vous d'autorisation complémentaires de ceux déjà prévus par la réglementation, destinés à modifier ou renforcer le développement progressif du stockage. Ils pourraient également encadrer les modalités d'organisation et les objectifs des revues de réversibilité en fonction des retours de la concertation menée par l'Andra sur ce sujet.

Le prochain PNGMDR pourrait également clarifier le rôle du PDE, en tant qu'outil d'analyse collective des conditions de mise en œuvre du projet, sous tous ses aspects et en particulier gouvernance et suivi de la réversibilité, et de mémoire des choix effectués et de leurs évolutions. La mise à jour du PDE devra s'effectuer dans le cadre de la gouvernance Cigéo, selon un calendrier permettant un bilan à chaque édition du PNGMDR, tout en prévoyant un rendu-compte aux instances de gouvernance de la gestion des déchets HA-MA-VL avant l'adoption de chaque nouvelle édition permettant de justifier que les grands principes de son élaboration fixés dans le plan ont été respectés.

#### Encadrement de la récupérabilité

La récupérabilité des colis vise avant tout à offrir de la souplesse dans le choix de gestion pérenne des déchets HA-MA-VL, en permettant de procéder au retrait d'un colis en cas d'accident ou de reconsidérer le choix du stockage géologique comme mode de gestion de tout ou partie des déchets pendant l'exploitation du stockage.

Les options techniques permettant d'assurer le retrait des colis de déchets stockés doivent être intégrées dans la conception du stockage par l'Andra. Ces options de récupérabilité ont été formalisées en 2016 dans un document spécifique dénommé « Dossier d'options techniques de récupérabilité<sup>26</sup> » formalisé par l'Andra. Elles ont fait l'objet d'une instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) au même titre que le dossier d'options de sûreté. La récupérabilité devra ainsi être justifiable techniquement sur la durée d'ordre séculaire prévue pour le fonctionnement du centre de stockage. Le PNGMDR transcrira cette exigence. Comme précisé ci-dessus, la récupérabilité sans objectif de réintégration des colis dans le stockage ne constitue pas une fin en soi dans la mesure où ce retrait implique une réorientation du choix du stockage comme solution de gestion. La mise en œuvre de la récupérabilité ne peut donc s'effectuer que dans le cadre d'une décision de la gouvernance des déchets HA/MA-VL au regard de l'ensemble des enjeux à considérer. A ce titre, il sera proposé que la mise en œuvre de la récupérabilité des colis sans objectif de réintégration dans le stockage ne puisse s'effectuer que suite à une loi précédée d'une concertation du public. Dans cet objectif, il sera nécessaire de présenter les objectifs poursuivis et, le cas échéant, la nature de la solution de gestion alternative envisagée, son degré de maturité et son coût, les coûts associés à cette opération de retrait et la stratégie d'entreposage des colis retirés (sujet également instruit dans le cadre de la demande d'autorisation de création en lien avec la démonstration de la faisabilité de la mise en œuvre de la réversibilité).

Par ailleurs, pour garantir la mise en sécurité des déchets stockés sur de très longues périodes de temps, les ouvrages souterrains du centre de stockage Cigéo devront être fermés. La conception de Cigéo et la flexibilité de son exploitation permettent d'offrir aux générations futures le choix de

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Disponible ici: <a href="https://www.Andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-3144">https://www.Andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-3144</a>

planifier les opérations visant à sa fermeture. Ces choix pourront conduire soit à anticiper les fermetures par rapport au schéma proposé dans le PDE de 2016, par exemple en obturant des alvéoles ou des groupes d'alvéoles dès la fin de leur remplissage, ou au contraire de repousser ces décisions à la fin du remplissage et du fonctionnement du centre de stockage Cigéo, voire quand la fermeture définitive aura été décidée.

De fait, le centre de stockage de Cigéo offre pendant au moins 100 ans des fonctions analogues à celle d'une installation d'entreposage centralisé (surveillance, retrait éventuel et réexpédition éventuelle) tout en garantissant une fonction supplémentaire essentielle : la possibilité d'y laisser les colis de déchets sans obligation de les reprendre et les mettre en sécurité définitive en fermant le stockage.

Enfin, compte tenu du nombre croissant de colis qui seront stockés au fur et à mesure de l'exploitation de Cigéo et de l'obsolescence progressive des installations d'entreposages en surface, il existera une échéance à partir de laquelle la prise en charge des colis entreposés en surface ne sera plus opérationnellement possible dans les installations existantes, en tout cas pas sans opérations de jouvence. La gouvernance des déchets HA/MA-VL devra donc régulièrement s'interroger sur l'opportunité de maintenir des capacités d'entreposages en surface et leur dimensionnement. La question de la prise en charge des coûts associés devra également être étudiée, au regard du caractère optionnel porté par ce choix.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 4 :

Plusieurs membres de la Commission (CLIS de Bure, ANCCLI, GSIEN) ont souligné que la définition précise des notions de « réversibilité » du projet et de « récupérabilité » des colis faisait toujours débat. Leurs modalités d'application réelle au cours des différentes phases de la vie du projet Cigéo restent à définir avec précision : la fin de la phase industrielle pilote, la fermeture progressive (ou non) des alvéoles, la fermeture définitive du site en fin d'exploitation sont de nature à affecter, selon le cas, la réversibilité du projet ou la récupérabilité des colis. L'une comme l'autre ne pourront être mises en œuvre qu'en fonction de l'existence de solutions alternatives de gestion disponibles pour les déchets concernés.

Le CLIS de Bure a fait parvenir à la Commission une note détaillée, jointe en annexe au présent avis, sur son avis concernant la réversibilité et la récupérabilité. Il estime en particulier que la réversibilité « peut laisser penser qu'il sera toujours possible de revenir en arrière et d'intervenir dans un stockage souterrain, sans limitation de temps, afin de reprendre les colis stockés », alors que la capacité de récupérer les colis sera nécessairement limitée dans le temps par la dégradation des structures de stockage. Le CLIS estime cette limitation de durée de récupérabilité à une centaine d'années, au vu des concepts de stockage développés par l'Andra, soit approximativement la durée d'exploitation estimée du stockage jusqu'à sa fermeture. Pour le CLIS, le concept réellement significatif est celui de récupérabilité.

La Commission, au vu d'une note détaillée de l'Andra également jointe en annexe, rappelle que la notion de « réversibilité » est définie par la loi (article L.542-10-1 du code de l'environnement)<sup>27</sup>, qui en prescrit les conditions de mise en œuvre et de revue quinquennale.

25

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> « La réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. ». La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage.

La Commission rappelle également qu'au titre de la réversibilité, la réglementation prévoit la délivrance d'une autorisation de mise en service de Cigéo limitée à la phase industrielle pilote, et non de « mise en service partielle », comme l'indique la note d'orientation.

Sur proposition d'EDF et après en avoir débattu, la Commission précise que la récupérabilité des colis vise avant tout à offrir de la souplesse dans le choix de gestion pérenne des déchets HA-MA-VL, en permettant de procéder au retrait d'un colis pour des raisons de sûreté, ou de reconsidérer le choix du stockage géologique comme mode de gestion de tout ou partie des déchets, pendant la phase d'exploitation du stockage.

La proposition d'une solution de gestion alternative devrait s'accompagner des éléments d'appréciation sur son degré de maturité, son coût, ses impacts (sûreté, environnement, impact sociétal...), les coûts associés à l'opération de retrait et la stratégie d'entreposage des colis retirés.

La Commission estime que ces notions de réversibilité et de récupérabilité, qui sont attachées au principe du stockage géologique profond, nécessitent une meilleure information du public sur leurs enjeux, et une concertation sur leurs modalités concrètes de mise en œuvre, incluant les réponses apportées aux interrogations actuelles sur leur définition et leurs conséquences pratiques.

La Commission approuve la proposition de la note d'orientation selon laquelle c'est la loi, à l'issue de la phase industrielle pilote et après concertation avec le public, qui devra définir les conditions et modalités de récupérabilité ultérieure des déchets, auxquelles la demande puis la décision d'autorisation de mise en service complète en fin de phase industrielle pilote devront se conformer.

## Action 5 : Définir les principaux objectifs, critères de réussite et points d'attention de la phase industrielle pilote de Cigéo

Pilotes: DGEC et Andra

Le débat public de 2013 sur le projet de centre de stockage Cigéo a fait apparaître la demande d'une phase progressive et prudente de construction, d'essais et de démarrage de l'activité industrielle d'une installation considérée comme complexe compte tenu de sa profondeur<sup>28</sup>, de ses dimensions inhabituelles et des très longues durées pour lesquelles elle est conçue. Cette phase avait également pour objectif de confirmer la sûreté et la réversibilité du stockage. L'introduction d'une phase industrielle pilote (Phipil) dans le déploiement du centre de stockage Cigéo a ainsi été intégrée aux suites à donner au débat public de 2013, dans la proposition de plan directeur pour l'exploitation de 2016 puis inscrite dans le code de l'environnement par la loi du 25 juillet 2016 (art. L. 542-10-1) avec un processus décisionnel associé.

Concrètement, à l'issue de la phase industrielle pilote, le Parlement pourra choisir soit de poursuivre l'exploitation du stockage, en adaptant éventuellement sa conception ou ses modalités

Le caractère réversible d'un stockage en couche géologique profonde doit être assuré dans le respect de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. Des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité dans un stockage en couche géologique profonde sont organisées au moins tous les cinq ans, en cohérence avec les réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18.

Afin de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie d'une installation de stockage en couche géologique profonde, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs élabore et met à jour, tous les cinq ans, en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public, un plan directeur de l'exploitation de celle-ci.

L'exploitation du centre débute par une phase industrielle pilote permettant de conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais in situ. Tous les colis de déchets doivent rester aisément récupérables durant cette phase. La phase industrielle pilote comprend des essais de récupération de colis de déchets. »

<sup>28</sup> Les bâtiments de surface de l'installation nucléaire du centre de stockage ne présentent pas de spécificité particulière par rapport à ceux des installations nucléaires existantes.

d'exploitation, soit de renoncer au stockage de tout ou partie des déchets HA/MA-VL (ce qui nécessitera alors de définir une nouvelle stratégie de gestion reposant sur une alternative crédible au stockage).

En vue de préfigurer ce que pourrait être cette phase industrielle pilote, l'Andra a choisi de lancer une concertation spécifique sur le sujet. Les enseignements de cette concertation ont vocation à être intégrés dans le prochain PNGMDR. Néanmoins, les échanges avec le public et les différentes parties prenantes se poursuivront durant toute l'instruction de la demande d'autorisation de création et audelà. La cinquième édition du PNGMDR n'aura donc pas comme objet de figer définitivement et dans le détail les objectifs, modalités et critères de réussite de la phase industrielle pilote.

La cinquième édition pourrait néanmoins prévoir les grands principes et critères suivants pour la phase industrielle pilote (à ajuster en fonction des enseignements de la concertation menée par l'Andra):

- La phase industrielle pilote devra permettre de confirmer les données utilisées pour la conception et la démonstration de sûreté du stockage, notamment géologiques et en termes d'inventaire de colis de déchets, et de procéder à la qualification des différents procédés industriels, notamment de creusement, de scellement, de construction d'alvéoles, d'exploitation. Le recours à des démonstrateurs sera privilégié autant que possible.
  - Cet objectif sera considéré comme atteint avec la confirmation par l'ASN des choix de conception retenus lors de l'instruction de la demande d'autorisation de création et lors de la délivrance de l'autorisation de création.
- 2 La phase industrielle pilote devra permettre d'approfondir les pistes d'optimisations technicoéconomiques envisagées dans le dossier de chiffrage du projet et au regard du retour d'expérience des premières constructions. Ces éléments feront partie des enseignements à instruire dans le cadre du bilan de la phase industrielle pilote.
- 3 La phase industrielle pilote devra permettre de tester le fonctionnement de l'installation, avec une attention particulière portée aux équipements concourant à la sûreté, la réversibilité et à la surveillance.
  - L'atteinte de cet objectif se traduira par le bilan qu'en tirera l'Andra en fin de phase industrielle pilote.
- 4 La phase industrielle pilote devra être un outil de déclinaison de la réversibilité : cf. point 2 et action 5.
- La phase industrielle pilote devra permettre de tester en grandeur réelle la capacité de récupérabilité des colis, notamment en situation dégradée (accident). Les opérations complètes de retrait seront testées, sur des maquettes de colis puis, si les essais sont concluants, sur des colis réels. Le contenu des essais et leur programmation seront construits dans un processus participatif avec les parties prenantes, de même que les critères d'évaluation de l'atteinte de cet objectif.
- 6 La phase industrielle pilote devra constituer une phase d'apprentissage de la gouvernance de Cigéo (cf. action 3). Cet objectif sera atteint au traversde la démonstration que les objectifs fixés à l'action 3 ont été atteints, et de recommandations construites dans un processus participatif avec le public et les parties prenantes sur les évolutions à apporter le cas échéant aux modalités définies.
- 7 La phase industrielle pilote devra également présenter les modalités de passage de la phase industrielle pilote à la phase d'exploitation suivante.

Le prochain plan définira la période estimative de durée de la phase industrielle pilote (entre 15 et 25 ans en première approche), qui pourra être ajustée à chaque édition du plan, et ses jalons, notamment son démarrage à la délivrance de l'autorisation de création et sa fin à l'autorisation de

mise en service complète éventuelle de l'ASN. Ces éléments seront ajustés en fonction des enseignements de la concertation qui sera menée.

Afin de préparer au mieux le rapport de bilan de la phase industrielle pilote qui sera transmis à l'OPECST, ainsi que le projet de loi associé, la cinquième édition du PNGMDR prévoira que le MTE prendra l'attache de l'OPECST pour lui présenter les premiers enseignements de la concertation menée, notamment les items identifiés pour le rapport. L'objectif sera que l'OPECST puisse faire part de ses premières attentes en vue de la sixième édition du PNGMDR.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 5 :

La Commission estime, au vu d'une proposition de l'ASN, que cette action devrait être précisée.

En particulier, le travail qui sera réalisé dans le prochain plan devrait se faire sur la base d'une proposition de l'Andra, prenant en compte les résultats de la concertation, et explicitant en particulier le périmètre (nature, et quantité) des déchets qu'il est prévu de stocker pendant la phase industrielle pilote, les essais envisagés, les objectifs et les critères de réussite retenus. Cette proposition pourrait ensuite être présentée aux instances de gouvernance du PNGMDR, qui veilleront à la bonne articulation de la finalisation des réflexions avec le processus réglementaire d'autorisation, incluant la demande d'autorisation de création et la demande d'autorisation de mise en service initiale, limitée à la phase industrielle pilote.

S'agissant des objectifs, modalités et critères de la phase industrielle pilote, la Commission estime que le PNGMDR devrait s'attacher à les définir au moins pour les opérations qui seront menées par l'Andra jusqu'à l'autorisation de mise en service mentionnée à l'article L. 542-10-1, afin qu'ils puissent être pris en compte dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation de création.

La Commission observe par ailleurs que cette phase n'a pas vocation à confirmer ou infirmer l'inventaire des déchets (cf. objectif 1), et que le bilan qu'en tirera l'Andra (objectif 3) devra se fonder sur l'examen des essais et opérations de stockage menés et de leurs résultats.

La Commission a pris bonne note de la procédure prévue, rappelée par l'ASN: l'autorisation de création est unique. En revanche, l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement prévoit bien deux autorisations de mise en service distinctes :

- Une première autorisation de mise en service limitée à la phase industrielle pilote;
- Une seconde autorisation de mise en service complète, postérieure à la loi adaptant les conditions d'exercice de la réversibilité, prévue par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement.

Les autorisations de mise en service seront donc délivrées spécifiquement d'abord pour tout ou partie de la phase industrielle pilote seule, sans préjuger des décisions d'autorisation ultérieures relatives à l'exploitation courante de l'installation, qui donneront lieu le moment venu à de nouvelles procédures d'instruction : le 7ème des principes définis par la note d'orientation au titre de l'action 5 doit viser à préparer, lors de la fin de la phase industrielle pilote, les conditions de passage à la phase d'exploitation suivante.

Compte tenu de la durée, non précisée mais susceptible de dépasser la décennie, de cette phase, la Commission recommande de fixer des étapes et des jalons décisionnels pour faire le point sur les constats faits au cours de périodes plus courtes, et d'appliquer à toute la phase, conformément aux recommandations relatives aux actions 2 (sur la fixation des jalons décisionnels) et 3 (sur la gouvernance), les principes qui y sont définis, en particulier en matière de participation du public.

## Poursuivre les recherches autour d'options de gestion alternatives des déchets HA et MA-VL, en tirant partie du temps long de mise en œuvre du projet Cigéo

Action 6 : Mettre en place un cadre adapté à la poursuite des recherches autour des alternatives au stockage géologique profond

Pilote: DGEC

Au regard de l'état des lieux des alternatives au stockage géologique profond<sup>29</sup>, la poursuite de ces recherches doit s'inscrire dans un cadre rénové et selon une dynamique à construire. Le retour d'expérience montre en effet qu'en dehors des technologies nucléaires (réacteurs à neutrons rapides, réacteurs à sels fondus)... pour lesquelles les recherches autour de la transmutation vont se poursuivre (cf. PPE notamment), et qui ne pourraient être mises en œuvre qu'à long voire très long terme, il n'existe pas à ce jour d'alternative crédible. Le premier enjeu de cette action est donc de relancer une dynamique autour des recherches sur les options de gestion alternatives au stockage géologique profond dans l'optique de faire émerger le cas échéant des pistes de recherches innovantes.

Pour ce faire, deux outils seront prévus par le prochain plan : le lancement d'un appel à projets dans le cadre du plan France relance dont un volet sera spécifiquement dédié aux alternatives au stockage géologique et la mise en place d'une instance destinée à cadrer et suivre une veille scientifique sur le sujet et à proposer à l'Etat des recherches à financer. La mise en œuvre de ces deux processus aura pour objectif de permettre d'attribuer des budgets de recherche spécifiques à certains projets ou à identifier des partenariats à monter, qui pourront être inscrits comme objectifs dans les PNGMDR suivants.

A cette fin, le prochain PNGMDR proposera la mise en place dans les premières années d'application du plan d'un « Comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage géologique profond » aux parties prenantes. Ce comité associera des scientifiques et des parties prenantes, notamment des experts non institutionnels (à l'instar du Comité de dialogue de l'ANSES relatif aux radiofréquences et la santé), ainsi qu'un représentant de la Commission nationale d'évaluation. Le comité serait piloté par une personnalité qualifiée choisie par le ministère de la transition écologique et son secrétariat serait confié à l'Andra (opérateur de l'appel à projets par ailleurs).

#### Ce comité aura pour objectif de :

- Echanger et débattre sur les travaux scientifiques produits ou à encourager, en menant notamment une veille scientifique sur les travaux menés à l'international qui pourraient intéresser la gestion des déchets HA-MA-VL;
- Questionner les domaines de validité ou d'application des pistes envisagées. Les pistes étudiées devront être présentées selon l'état d'avancement des recherches et des perspectives qu'il est possible de pressentir sur le sujet (délai potentiel pour une mise en œuvre à petite échelle, à plus grande échelle, à l'échelle industrielle) notamment. Si possible, des évaluations environnementales et socio-économiques seront également présentées;
- Faire des propositions sur les orientations de recherche à conduire et/ou sur des expertises à mener ainsi que sur les actions pertinentes à mener pour faire émerger de nouvelles solutions ;

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Se référer à : Etude IRSN, Panorama international des recherches sur les alternatives au stockage géologique des déchets de haute et moyenne activité à vie longue, Mai 2019 :

https://pngmdr.debatpublic.fr/images/contenu/PNGMDR-Rapport-IRSN-Panorama-recherches-alternatives-stockage-profond.pdf

<sup>-</sup> Exercice de « La clarification des controverses techniques » menée par la CPDP sur le PNGMDR : https://pngmdr.debatpublic.fr/approfondir/clarification-des-controverses-techniques

- Faire des recommandations sur la valorisation de ces travaux à des fins d'information et d'alimentation des travaux des instances de gouvernance HA/MA-VL;
- Faciliter la mise en relation entre les instituts étrangers et les acteurs de la recherche française en vue d'un partage d'information et de la mise en place de partenariats de recherche le cas échéant;
- Informer régulièrement le public de l'état d'avancement des recherches autour des options de gestion alternatives au stockage géologique profond.

La constitution de ce comité sera proposée par la DGEC en lien avec l'IRSN, l'Andra et le CEA aux instances de gouvernance des déchets HA/MA-VL. Le comité devra dans un premier temps établir un programme de travail, des modalités de fonctionnement permettant de répondre aux objectifs fixés et les échéances associées. Le programme de travail devra identifier les organismes de recherche associés.

Les travaux du Comité feront l'objet d'un reporting régulier auprès des instances de gouvernance des déchets HA/MA-VL, au moins une fois par an et d'un bilan des travaux tous les cinq ans en vue de l'élaboration de l'édition suivante du PNGMDR. Des actions de communications régulières à destination du public seront également menées autour de ces travaux en s'appuyant sur le relais de l'ANCCLI et des CLI. Par ailleurs, le comité établira des bilans ponctuellement à la demande de la gouvernance des déchets HA/MA-VL afin d'alimenter les réflexions de cette dernière en lien avec les jalons-clés mentionnés à l'action 2.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 6 :

La Commission observe que la temporalité des recherches sur les alternatives au stockage géologique, et celle de la conduite du projet Cigéo, toutes deux très longues, nécessitent une communication claire et rigoureuse auprès du public, pour faire comprendre les enjeux de ces deux options et les choix opérationnels réellement possibles, à chaque étape.

Elle recommande que la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE2) soit associée par la DGEC à la constitution du comité proposé par cette action, et en fasse ensuite partie.

#### Communiquer autour du coût du projet Cigéo

Action 7 : Information du public concernant la mise à jour de l'évaluation des coûts du projet Cigéo, la méthode d'évaluation de ces coûts et la chronique des dépenses prévues sur les 10 prochaines années

Pilotes: DGEC – Andra (en lien avec les producteurs de déchets)

La mise à jour de l'évaluation des coûts du projet Cigéo arrêtée par le ministre chargé de l'énergie conformément à l'article L. 542-12 du code de l'environnement sera rendue publique lors du processus d'autorisation de création de Cigéo, au plus tard au moment de l'enquête publique sur le décret d'autorisation de création.

Les estimations des chroniques de dépenses liées au projet pour les 10 prochaines années à compter de l'autorisation de création seront rendues publiques sur le site de l'Andra. Elles seront mises à jour tous les 5 ans sur 10 années glissantes. Ces éléments seront également présentés dans les dispositifs de gouvernance HA/MA-VL, Cigéo et au GT PNGMDR.

Ce coût a vocation à être réévalué régulièrement aux grandes étapes du projet Cigéo. La réactualisation sera rendue publique.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 7 :

L'évaluation des coûts du projet Cigéo est une opération complexe, sujette à controverse en raison des options différentes possibles en matière d'actualisation des dépenses sur une période de l'ordre du siècle, et des principes d'intégration des externalités dans les coûts du projet. La Commission recommande de donner au public tous les éléments d'appréciation de la méthode suivie et de ses résultats, en y intégrant notamment les effets de la fiscalité spécifique au projet.

Le processus d'évaluation des coûts de Cigéo et les responsabilités associées sont encadrés et décrits dans le code de l'environnement, et sont régulièrement examinés par la Cour des Comptes. Plusieurs membres de la Commission recommandent qu'au delà de ces avis de la Cour des Comptes, les évaluations de coût soient soumises dans un cadre pluraliste à d'autres expertises externes, notamment celle de la Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, prévue par la loi de 2006 mais actuellement en sommeil.

La Commission a pris bonne note de l'annonce par la DGEC d'une réévaluation du coût de Cigéo en cours par l'Andra, destinée à être rendue publique avant l'enquête publique sur la décision d'autorisation de création.

#### Poursuivre les travaux autour des déchets HA/MA-VL

#### Action 8 – Poursuivre le conditionnement des déchets MA-VL produits avant 2015

L'article L. 542-1-3 du code de l'environnement dispose que la totalité des déchets MA-VL produits avant 2015 doit être conditionnée avant 2030. Dans cette optique, le PNGMDR 2016 – 2018 a prescrit des études pour la caractérisation ou le conditionnement de certaines typologies de déchets MA-VL, notamment les déchets bitumés et les déchets organiques riches en émetteurs alpha, les déchets de structure tels que les gaines magnésiennes des combustibles usés des réacteurs à uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les déchets pulvérulents issus du traitement de combustibles usés des réacteurs UNGG entreposés à Marcoule, qui mettent en évidence que les études et travaux doivent se poursuivre.

La cinquième édition du PNGMDR prévoira que les producteurs de déchets établissent un état des lieux de leurs déchets à conditionner et le calendrier de conditionnement associés. Les producteurs devront expliciter les différentes mesures prises pour assurer le conditionnement définitif des déchets dans les meilleurs délais et apporter tous les éléments d'explication permettant de justifier d'éventuelles difficultés à la mise en œuvre de ce conditionnement.

Ces éléments seront établis par les producteurs de déchets, au plus tard le 30 juin 2021. Cet état des lieux s'attachera également à préciser les déchets présentant les plus forts enjeux en matière de sûreté et de radioprotection.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 8 :

Le CEA, Orano et EDF ont demandé de décaler à fin 2021 le délai de fourniture de la liste des déchets MA-VL à conditionner, fixé dans la note d'orientation au 30 juin 2021. Par ailleurs, le calendrier de conditionnement de ces déchets ne pourra être établi qu'après la finalisation de l'inventaire consolidé, à une échéance ultérieure.

L'ASN a émis des réserves sur cette demande, en relevant que cette action est connue depuis 2017 (cf. Article D.542-92 du code de l'environnement) et que l'identification et la caractérisation des déchets produits avant 2015 portent des enjeux de sûreté rappelée dans l'avis de l'ASN.

Action 9 – Poursuivre les travaux nécessaires à la mise en œuvre du projet Cigéo 9.1 - Mise à jour des chroniques de livraison

Pilotes: Producteurs de déchets en lien avec l'Andra

Les chroniques de livraison de colis de déchets radioactifs vers Cigéo doivent être régulièrement actualisées. Ainsi, une première actualisation de ces chroniques pourra être fixée après la phase industrielle pilote. L'installation est conçue pour être flexible aux évolutions de chroniques.

Cette mise à jour devra intégrer notamment le calendrier de développement actualisé du projet Cigéo, les évolutions de stratégie concernant la gestion des déchets bitumés, les données les plus récentes de l'inventaire national et l'état de connaissance des modalités de conditionnements des colis de déchets ne disposant pas encore d'un accord de conditionnement.

Les producteurs de déchets devront en outre démontrer leur capacité à produire, à conditionner et à acheminer les colis de déchets nécessaires à la confortation de la démonstration de sûreté et à la montée vers une cadence industrielle de stockage pendant la phase industrielle pilote. Ces déchets seront précisés par l'Andra en réponse à l'article 55 de l'arrêté du 23 février 2017<sup>30</sup>. De plus, les producteurs devront régulièrement démontrer l'adéquation des capacités maximales d'entreposage de leurs installations et de la cadence opérationnelle d'expédition depuis leurs sites respectifs avec les chroniques de livraison de Cigéo actualisées.

#### 9.2 - Poursuite des réflexions autour des spécifications d'acceptation des colis dans Cigéo

Pilotes: Producteurs de déchets et Andra

La méthodologie pour établir les spécifications préliminaires d'acceptation des colis de déchets radioactifs de Cigéo a été remise par l'Andra et jugée satisfaisante dans son principe par l'ASN.

D'une part l'Andra doit finaliser la mise en œuvre de la méthodologie pour aboutir à la production d'une version préliminaire des spécifications d'acceptation au moment de la demande d'autorisation de création et d'autre part les producteurs doivent compléter la vérification de la compatibilité au plus tard 6 mois après le dépôt de la demande d'autorisation de création.

Ces travaux devront toutefois être complétés afin de préciser leur mise en œuvre. Il s'agira de compléter l'analyse de compatibilité entre les spécifications préliminaires d'acceptation et les données des colis primaires menée par les producteurs.

#### 9.3 - Travaux autour du conditionnement des déchets de l'inventaire de réserve

Pilotes: Producteurs de déchets et Andra

Suite à la proposition de mise à jour de l'inventaire de réserve faite par l'Andra dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, il apparait nécessaire que certaines hypothèses soient consolidées par les producteurs afin de permettre la réalisation des études d'adaptabilité de l'installation de stockage en projet Cigéo, et la démonstration de la faisabilité de la récupérabilité de ces déchets qui doit notamment reposer sur les modalités de conditionnement de ces déchets qui devront être précisées.

Ces éléments complémentaires devront être apportés par les producteurs afin de permettre leur prise en compte pour la demande d'autorisation de création de Cigéo.

Pour ce faire, les producteurs de déchets (EDF, Orano, CEA) doivent définir les modalités de conditionnement et consolider les volumes de stockage associés de l'ensemble des déchets de l'inventaire de réserve dans des délais permettant à l'Andra de répondre à l'échéance susmentionnée.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

#### 9.4 - Poursuite des travaux sur les déchets bitumés

Pilotes: Producteurs de déchets et Andra

Compte tenu des résultats de la revue externe sur la gestion des déchets bitumés commanditée par le MTE et l'ASN, il est nécessaire que les producteurs mettent en œuvre un programme de caractérisation des colis de déchets bitumés, indispensable pour développer la démonstration que tout ou partie des colis de déchets bitumés pourrait être stocké dans Cigéo avec un haut niveau de sûreté sans traitement préalable.

Les producteurs de déchets (EDF, CEA et Orano) mettront en œuvre un tel programme de caractérisation, permettant de répondre aux recommandations de la revue sur les déchets bitumés, et présenteront un état d'avancement annuellement au GT PNGMDR. Ces éléments devront permettre à l'Andra de statuer sur l'acceptabilité de ces colis dans Cigéo et permettre, le cas échéant, d'actualiser les données du programme industriel de gestion des déchets (PIGD) et des chroniques de livraison telles que décrites ci-dessus (pour mémoire, les déchets bitumés n'ont pas vocation à être stockés durant la phase industrielle pilote telle qu'envisagée actuellement).

Pour les colis de déchets bitumés dont la sûreté en stockage ne pourrait être démontrée, des travaux complémentaires, et un calendrier de travail associé, devront être proposés par les producteurs de déchets en lien avec l'Andra.

A cet égard, les études concernant leur éventuel traitement préalable doivent être poursuivies avec pour objectif de permettre leur stockage dans des conditions sûres.

### 9.5 - Anticiper les besoins en entreposage des déchets HA/MA-VL en cohérence avec les chroniques de livraison actualisées des déchets à Cigéo

Pilotes : Producteurs de déchets

En lien avec le bilan du PNGMDR 2016-2018, les producteurs devront consolider les estimations des capacités d'entreposage nécessaires en intégrant des marges pour faire face à d'éventuels aléas sur les filières de gestion des déchets concernés, et ainsi être en mesure d'anticiper les besoins de capacités d'entreposage complémentaires et les procédures d'autorisation correspondantes.

#### Remarques et avis de la Commission sur l'action 9

La Commission recommande que l'ensemble des sous-actions de l'action 9, relatives à la sûreté de la gestion des déchets HA/MA-VL, soient précisées, et que des modalités de mise en œuvre et des jalons soient proposés. Elle fait, au vu d'une analyse de l'ASN et de contributions de ses membres, les propositions suivantes

Action 9.1: La Commission recommande que la mise à jour des chroniques de livraison intègre notamment le calendrier de développement actualisé du projet Cigéo, les évolutions de stratégie concernant la gestion des déchets bitumés, les données les plus récentes des programmes industriels des producteurs de déchets et des scénarios prospectifs définis par le PNGMDR et l'état de connaissance des modalités de conditionnements des colis de déchets ne disposant pas encore d'un accord de conditionnement.

Les chroniques pourraient être actualisées au moins à chaque nouvelle édition du plan, avec une première échéance le 31 décembre 2023. L'actualisation des chroniques pourrait faire l'objet de présentations dans le cadre de la commission de suivi du PNGMDR.

L'analyse visant à démontrer la capacité des producteurs à produire, à conditionner et à acheminer les colis de déchets nécessaires à conforter la démonstration de sûreté et à monter vers une cadence industrielle de stockage pendant la phase industrielle pilote, devrait être apportée avant le 31 décembre 2023 ou si elle était plus tardive avant le dépôt de la demande d'autorisation de création du centre.

L'adéquation des capacités maximales d'entreposage et de la cadence opérationnelle d'expédition avec les chroniques de livraison de Cigéo devrait être démontrée à chaque mise à jour de ces chroniques.

Action 9.2 : La Commission recommande de préciser le sens du 3ème alinéa descriptif de cette action, actuellement peu compréhensible.

La version préliminaire des spécifications d'acceptation de Cigéo devrait être fournie au plus tard à l'échéance de remise de la demande d'autorisation de création.

L'analyse de compatibilité entre les spécifications préliminaires d'acceptation et les données des colis primaires sera menée par les producteurs. Dans un second temps, en fonction des résultats de cette étape, un calendrier de mise en œuvre des études nécessaires pour les déchets non compatibles devrait être transmis.

<u>Action 9.3</u>: La Commission recommande de préciser la nature exacte des renseignements à fournir par les producteurs de déchets, en ce qui concerne les modalités de conditionnement des déchets et les volumes de stockage associés dans l'ensemble de l'inventaire de réserve.

Les producteurs devraient également expliciter les inventaires en toxiques chimiques et radiologiques des déchets de l'inventaire de réserve dont ils sont responsables, ainsi que les modalités de conditionnement retenues ou, à défaut, les études en cours ou envisagées.

Action 9.4: L'ASN a rappelé à la Commission qu'elle a précisé, conjointement avec l'ASND, ses demandes au CEA, à EDF et à Orano, propriétaires de déchets bitumés, par courrier du 28 mai 2019<sup>31</sup>, en leur demandant une réponse conjointe à ce courrier. L'IRSN a également rappelé<sup>32</sup> que des développements relatifs aux options retenues pour le stockage des déchets bitumés en l'état dans Cigéo sont également nécessaires pour aboutir à la pleine démonstration de leur sûreté.

Le CEA a précisé, par courrier du 2 septembre 2019, la manière dont il répondra à ces demandes et a lancé en octobre 2020 un programme de R&D quadripartite visant à apporter les éléments demandés.

S'agissant des études relatives au traitement des déchets bitumés, un rapport d'avancement de l'ensemble des études menées, explicitant les impacts sanitaires et environnementaux de chacun des procédés étudiés, devrait être transmis au ministre chargé de l'énergie, à l'Autorité de sûreté nucléaire et au délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense. S'agissant d'un rapport permettant d'examiner la progression des sujets

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> https://www.asn.fr/Media/Files/00-PNGMDR/PNGMDR-2016-2018/Courrier-de-l-ASN-et-de-l-ASND-au-CEA-EDF-et-Orano-du-28-mai-2019-concernant-le-comportement-physico-chimique-et-thermique-des-colis-de-dechets-bitumes-en-stockage?

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> cf avis IRSN 2019-00291 du 19 décembre 2019

traités et d'anticiper les difficultés, l'ASN a confirmé à la Commission qu'elle estime nécessaire de voir l'échéance de remise de ce rapport fixée au plus tard au 30 juin 2023.

<u>Action 9.5</u>: L'action 9.5 devrait être précisée, en décrivant les hypothèses (report d'échéances de Cigéo ?) et les objectifs (préciser les dates des demandes d'autorisation d'extension ?).

#### Annexe 1 : position du CLIS de Bure sur la réversibilité et la récupérabilité

Note adressée à la Commission le 22 février 2021 par le secrétaire général du CLIS de Bure.

La notion de "réversibilité" mérite d'être précisée. Elle peut laisser penser qu'il sera toujours possible de revenir en arrière et d'intervenir dans un stockage souterrain, sans limitation de temps, afin de reprendre les colis stockés (et c'est bien ainsi qu'elle a été présentée aux populations meusienne et haut-marnaise dans les années 90) pour :

- les reconditionner,
- retraiter les produits qu'ils contiennent et qui seraient devenus réutilisables ou qui pourraient être éliminés d'une autre façon,
- intervenir en cas de dysfonctionnement.

Dans les faits, la capacité de récupérer les colis est nécessairement limitée dans le temps en raison de la dégradation des structures de stockage liée à leur vieillissement et aux différents phénomènes attendus, notamment les mouvements de la roche hôte à long terme.

Elle suppose que les choix techniques antérieurs et ceux à venir en laissent la possibilité ou l'utilité (problèmes de la fermeture progressive ou de la vitrification).

Il convient de dire, en l'état actuel des connaissances et des concepts de stockage développés par l'Andra, qu'il ne peut être question que de récupérabilité, et que celle-ci ne sera possible que tant que les matériaux utilisés (pour le conditionnement, les alvéoles, les scellements...) le permettront, c'est à dire pour une durée approximative de 100 ans, qui se trouve être la période estimée d'exploitation d'un centre de stockage jusqu'à sa fermeture (délai minimal retenu par la loi de 2006 et confirmé par celle de 2016).

Pour le CLIS, la "réversibilité" imposée par la loi n'est avant tout qu'un argument visant à favoriser l'acceptabilité du projet par le public.

- cf. Edito du président du CLIS : « la réversibilité est une exception française transcrite dans la loi pour faire admettre le dispositif final que serait le stockage géologique irréversible. »
- cf. Cahier d'acteur CLIS 2013 : pour le grand public, la réversibilité est la possibilité d'aller retirer un colis (pour tout motif) à tout moment, y compris après la fermeture du stockage. Si c'est bien ce sens qui est donné au mot "réversibilité", il apparait clairement que l'appellation "stockage géologique réversible" est abusive, car le concept est par définition définitif (pour des raisons de sûreté), et par conséquent irréversible.

Au final, il y a bien eu un glissement sémantique, de la réversibilité du stockage, telle que comprise par le grand public, à la réversibilité du processus, telle que définie par la loi.

#### Annexe 2 : Note de l'Andra sur la réversibilité et la récupérabilité

(Note adressée par l'Andra à la Commission à la suite de la réunion du 19 février 2021)

#### L'art L 542-10-1 du code de l'environnement précise que :

«La réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion.

La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage.

Le caractère réversible d'un stockage en couche géologique profonde doit être assuré dans le respect de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. Des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité dans un stockage en couche géologique profonde sont organisées au moins tous les cinq ans, en cohérence avec les réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18.

Afin de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie d'une installation de stockage en couche géologique profonde, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs élabore et met à jour, tous les cinq ans, en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public, un plan directeur de l'exploitation de celle-ci.

L'exploitation du centre débute par une phase industrielle pilote permettant de conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais in situ. Tous les colis de déchets doivent rester aisément récupérables durant cette phase. La phase industrielle pilote comprend des essais de récupération de colis de déchets. »

Cette notion, bien que complexe, est donc clairement définie et encadrée par la loi, alors que l'on note qu'il est difficile pour le public de l'appréhender au-delà de la seule notion de « récupérabilité des colis», qui en constitue un des volets de mise en oeuvre, mais un des volets seulement. La définition ci-dessus montre clairement que cette notion renvoie à des dispositions techniques de conception et de construction, mais aussi à un processus réinterrogé périodiquement (revue de réversibilité) et à une gouvernance (association au plan directeur de l'exploitation, lui aussi régulièrement mis à jour). La réversibilité d'un stockage ne peut pas se réduire aux seules dispositions techniques de la récupérabilité des colis, qui renvoient aussi à des enjeux systémiques puisque la question de la récupération en entreposage en surface se posera le moment venu, mais cette réversibilité doit être entendue au sens de la transmission d'un bien, d'une génération à une autre, et elle doit être saisie comme un enjeu de gouvernance du projet.

Pour préciser ces notions, l'Andra a élaboré et mis à disposition dans le cadre de ses concertations plusieurs documents précisant ces notions :

• La note sur la récupérablité : « La récupérabilité des colis de déchets stockés dans Cigéo » <sup>33</sup> La note sur la progressivité : « Le développement progressif de Cigéo et le jalonnement des décisions associées » <sup>34</sup> Notre note de flexibilité sur le stockage des bitumes <sup>35</sup> : Notre note sur l'adaptabilité <sup>36</sup> :

33 Cf: https://concertation.AndraC:\Users\AppData\Local\Temp	\_blank

\_

)

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> ibidem

De façon plus générale ces notions figurent dans

- Le dossier de concertation Phipil /gouvernance<sup>37</sup>
- La DUP et le DOS<sup>38</sup>:

Pour résumer de façon concrète et opérationnelle ce que recouvre la réversibilité, voici un extrait de l'étude d'impact de la DUP qui en reprend les principales composantes : La réversibilité du centre de stockage est fondée sur :

- la progressivité de la construction des ouvrages qui offre principalement la possibilité d'accélérer, de retarder ou de modifier l'ordre de construction du stockage, par exemple pour intégrer des améliorations techniques ;
- la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés pour les réorienter vers une voie de gestion (encore inconnue) qui procurerait un avantage par rapport au stockage;
- l'adaptabilité de la conception qui offre la possibilité, en cas d'éventuelle évolution de la politique nationale en matière de gestion des déchets, de modifier le stockage pour qu'il prenne en charge des matières ou des déchets, par exemple des combustibles usés ou des déchets FA-VL, qui ne sont pas actuellement destinés à un stockage géologique;
- la flexibilité de l'exploitation du stockage qui permet de s'adapter à des variations de son programme industriel (chronique de réception des colis, évolution des conditionnements des déchets et anticipation ou report des opérations de fermeture).

<sup>35</sup> C:\Users\AppData\Local\Temp\ blank

<sup>36</sup> C:\Users\AppData\Local\Temp\ blank»

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> https://concertation.Andra.fr/consultation/la-phase-industrielle-pilote-de-cigeo/presentation/presentation

<sup>38</sup> https://www.Andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference