

Dossier de  
**concertation** sur la  
phase industrielle  
pilote de Cigéo

Janvier 2021

# Sommaire

	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>La concertation sur la phase industrielle pilote de Cigéo</b>	<b>6</b>
	Les attentes de l'Andra pour la présente concertation relative à la phase industrielle pilote	6
	Les suites de la concertation sur la phase industrielle pilote	7
<b>2</b>	<b>L'origine de la phase industrielle pilote et son cadre réglementaire</b>	<b>10</b>
	Une notion issue du débat public en 2013	10
	Une phase progressivement définie par l'Andra et inscrite dans le déploiement de Cigéo	11
	Un processus encadré par le code de l'environnement	11
<b>3</b>	<b>La phase industrielle pilote proposée par l'Andra « en résumé »</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>La phase industrielle pilote telle qu'aujourd'hui proposée par l'Andra en termes de démarches de déploiement de Cigéo</b>	<b>14</b>
	Une phase d'apprentissage technique	14
	• Conforter les données utilisées pour la conception et la démonstration de sûreté	15
	• Prendre en main l'exploitation de l'installation et en tirer les enseignements	16
	Une phase d'apprentissage de la gouvernance de Cigéo	19
	La phase industrielle pilote proposée par l'Andra: ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas	20
<b>5</b>	<b>Les éléments de connaissances à acquérir pendant la phase industrielle pilote et à apporter au Parlement pour qu'il puisse, à l'horizon 2040-2050, fonder sa décision sur les conditions de poursuite du projet Cigéo</b>	<b>22</b>

<b>6</b>	<b>L'organisation et le périmètre de la phase industrielle pilote proposée par l'Andra</b>	<b>24</b>
	L'organisation de la phase industrielle pilote en deux périodes successives	24
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La première partie de la phase industrielle pilote avant la mise en service de l'installation nucléaire</li> <li>• La seconde partie de la phase industrielle pilote après la mise en service de l'installation nucléaire</li> <li>• La durée de la phase industrielle pilote est-elle fixée ?</li> </ul>	24 25 26
	<b>Le périmètre de la phase industrielle pilote</b>	<b>27</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ouvrages nécessaires à la phase industrielle pilote</li> <li>• Les colis de déchets radioactifs réceptionnés et stockés pendant la phase industrielle pilote</li> </ul>	27 28
<b>7</b>	<b>Le déroulement de la phase industrielle pilote en termes de processus décisionnel</b>	<b>30</b>
	Les principaux jalons réglementaires	30
	La poursuite de la phase industrielle pilote et de l'exploitation du centre de stockage Cigéo jusqu'à la décision de la mise en service de la phase suivante	31
	Les décisions qui resteraient à prendre au-delà de la phase industrielle pilote	32
<b>8</b>	<b>L'articulation de la phase industrielle pilote avec les exercices périodiques prévus par la réglementation en lien avec l'exploitation de Cigéo</b>	<b>36</b>
	Les mises à jour du plan directeur de l'exploitation de Cigéo	36
	Les revues périodiques de réversibilité	37
	Les réexamens de sûreté	38
<b>9</b>	<b>Les rapports préparés par l'Andra pendant la phase industrielle pilote</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Synthèse des propositions de l'Andra sur la phase industrielle pilote</b>	<b>42</b>
	<b>Annexes</b>	<b>48</b>

## Introduction

Cigéo est le projet français de centre de stockage en couche géologique profonde. Il est conçu pour gérer de façon durable les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Il est situé à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne. Son implantation concerne les communes de Bonnet, Bure, Cirfontaines-en-Ornois, Gillaumé, Gondrecourt-le-Château, Houdelaincourt, Horville-en-Ornois, Mandres-en-Barrois, Ribeaucourt, Saint-Joire et Saudron.

Le centre de stockage Cigéo est le fruit d'études menées par l'Andra depuis le début des années 1990. Développé dans un cadre fixé par le Parlement, il résulte de 30 ans de collaborations scientifiques et techniques, et de nombreux échanges avec les parties prenantes et les citoyens.

Si la sûreté est le premier objectif du projet Cigéo, le second objectif qui guide sa mise en œuvre est la réversibilité. La réversibilité vise à offrir aux générations successives la capacité de choix et d'évolutions par rapport aux décisions prises par notre génération, y compris si elles souhaitent reconsidérer les choix antérieurs. Sous réserve que l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo soit autorisée suite à l'instruction de sa demande d'autorisation de création (DAC)<sup>1</sup>, son déploiement sera donc progressif. Le projet sera jalonné de décisions, de rendez-vous de gouvernance et d'autorisations qui permettront de réinterroger le bien-fondé des décisions précédentes et de faire évoluer le projet. Chaque étape permettra de prendre en compte les connaissances acquises et les enjeux de la gestion des déchets radioactifs.

Si Cigéo est autorisé, les premières années de son déploiement et de son fonctionnement,

dénommées « phase industrielle pilote », jouent un rôle clé pour conforter progressivement la conception du stockage et des données utilisées pour sa démonstration de sûreté. Elles permettront de compléter et de conforter des données techniques, de réaliser des essais en conditions réelles et d'acquérir de l'expérience du fonctionnement du stockage. Ces premières années jouent aussi un rôle clé pour l'association des parties prenantes et du public au projet. En effet, elles permettront de mettre en œuvre de façon concrète la gouvernance particulière du projet Cigéo.

Le principe d'une phase industrielle pilote pour le centre de stockage Cigéo a initialement été retenu par l'Andra suite au débat public mené en 2013 sur le projet. Il s'agissait de concrétiser la démarche prudente proposée par l'Andra pour la construction et le démarrage progressifs d'une installation industrielle d'un type nouveau. Depuis 2016, la phase industrielle pilote constitue une exigence légale et elle a été introduite dans le code de l'environnement (article L. 542-10-1).

Selon le code de l'environnement, la phase industrielle pilote prendra fin selon les conditions qui seront décidées par le Parlement. L'Andra présentera les résultats et les enseignements qu'elle tire de cette phase dans un rapport de synthèse pour le Parlement. Dans la vision prévisionnelle actuelle, cette décision du Parlement pourrait intervenir à l'horizon 2040-2050. Sur la base de ce rapport de synthèse et de son instruction<sup>2</sup>, le Gouvernement présentera un projet de loi. Pour le Parlement, il s'agira, soit de renoncer au stockage dans Cigéo pour tout ou partie des déchets HA et MA-VL, soit de décider la poursuite du développement du centre de stockage, éventuellement en modifiant sa conception ou ses modalités d'exploitation et de

1 L'obtention de l'autorisation de création est requise pour débiter la construction de l'installation nucléaire du centre de stockage.  
2 L'instruction comprend des avis de la Commission nationale d'évaluation et de l'ASN et des collectivités territoriales.

déploiement. Le centre de stockage Cigéo est, à ce jour, la seule installation nucléaire de base (INB) pour laquelle, après son autorisation par décret, un rendez-vous parlementaire est prévu conditionnant son éventuelle poursuite. Ce sera la quatrième loi encadrant le développement de ce projet après les échéances de 1991<sup>3</sup>, 2006<sup>4</sup> et 2016<sup>5</sup> (lois respectivement relatives aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs, à la gestion durable des déchets radioactifs et aux modalités de création d'un stockage).



Zone Descenderie

**Nota 1 :** Des informations, utiles à la compréhension des enjeux, sont intégrées au présent document sous forme d'encadrés. Ces informations ne sont pas l'objet de la présente concertation sur la phase industrielle pilote.

**Nota 2 :** Les propositions de l'Andra qui font l'objet de la présente concertation sur la phase industrielle pilote sont identifiées par un fond vert.

**Nota 3 :** Pour alléger la rédaction, la phase industrielle pilote est parfois dénommée « Phipil ».



Zone Puits

- 3 Loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs.
- 4 Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.
- 5 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.



# La concertation sur la phase industrielle pilote de Cigéo

La présente concertation relative à la phase industrielle pilote (Phipil) s'inscrit dans le cadre de la concertation post-débat public de Cigéo menée par l'Andra et accompagnée par des garants de la Commission nationale du débat public.

Elle intervient préalablement au dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo. Elle a pour objectif d'informer le public et de recueillir son avis et ses propositions afin d'alimenter le projet.

**L'Andra, dans le cadre de sa démarche d'ouverture et de concertation, souhaite présenter sa vision de la Phipil, entendre l'avis du public et recueillir ses contributions sur cette première étape du projet de centre de stockage Cigéo.**

Le bilan de la présente concertation sera intégré dans le dossier de DAC, en cours de constitution, qui sera ensuite instruit techniquement et, principalement, par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Par rapport aux demandes qui seront formulées par l'Andra dans le dossier de DAC, la conception du centre de stockage Cigéo et le déroulement du projet, y compris de la Phipil, sont donc susceptibles d'être modifiés en fonction des retours de l'instruction, en particulier des prescriptions techniques qui seraient édictées par l'ASN et d'éventuelles nouvelles exigences réglementaires qui seraient déclinées dans le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

La concertation sur la Phipil se déroule en parallèle d'une concertation sur la gouvernance du projet Cigéo.

La concertation sur la Phipil est lancée préalablement à la participation du public lors de l'enquête publique sur le dossier de demande d'utilité publique (DUP) prévue en 2021. L'organisation de la concertation est sans impact sur le dossier de DUP actuellement en cours d'instruction, les conclusions des échanges sur la Phipil venant nourrir le dossier de DAC de l'installation nucléaire du centre de stockage.

## Les attentes de l'Andra pour la présente concertation relative à la phase industrielle pilote

La concertation a pour objectif de permettre au public d'obtenir de l'information relative à la phase industrielle pilote (Phipil), de donner son avis et de formuler des propositions. Elle permettra au public d'exprimer des questionnements vis-à-vis de la Phipil proposée par l'Andra et de faire connaître ses attentes, notamment sur des thèmes sur lesquels il serait utile de poursuivre les échanges ultérieurs et des informations à fournir par l'Andra. L'Andra attend de la présente concertation sur la Phipil qu'elle permette de présenter, clarifier et discuter :

- la Phipil telle qu'aujourd'hui proposée par l'Andra en termes de démarche de déploiement du centre de stockage;
- les éléments de connaissances à acquérir en Phipil et à apporter au Parlement pour fonder sa décision relative aux conditions de poursuite du projet à l'horizon 2040-2050;
- l'organisation de la Phipil proposée par l'Andra et son périmètre;
- le déroulement de la Phipil proposée par l'Andra en termes de processus décisionnel<sup>6</sup>;
- l'articulation de la Phipil proposée par l'Andra avec les exercices périodiques prévus par la réglementation en lien avec l'exploitation de Cigéo (mises à jour du plan directeur de l'exploitation, revues de réversibilité, réexamens de sûreté);
- les rapports préparés par l'Andra pendant la Phipil proposée par l'Andra.

Le PDE est le document dans lequel l'Andra présente de façon synthétique les grands axes stratégiques du projet (gouvernance, inventaire, déroulement de référence...). Conformément aux exigences du code de l'environnement (article L. 542-10-1) et « afin de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie » de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo, le PDE sera mis à jour tous les 5 ans « en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public<sup>8</sup> ».

La présente concertation constitue le premier temps d'un processus de dialogue sur la Phipil, mené par l'Andra avec les parties prenantes et le public. Les échanges sur la Phipil ont vocation à se poursuivre au-delà du dépôt du dossier de DAC de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo, pendant le temps de son instruction (entre 3 à 5 ans), et même jusqu'à la constitution du rapport qui sera transmis au Parlement en support de sa décision sur les conditions de poursuite du projet.

## Les suites de la concertation sur la phase industrielle pilote

À l'issue de la présente concertation sur la phase industrielle pilote (Phipil), l'Andra publiera les enseignements qu'elle en tire et la manière dont ces apports pourront être intégrés au projet. Les apports de cette concertation et les évolutions éventuelles du projet seront retranscrits principalement dans le bilan de la participation du public à l'élaboration du projet de centre de stockage Cigéo et dans le plan directeur de l'exploitation (PDE) de Cigéo, pièces constitutives du dossier de DAC (voir annexe 3)<sup>7</sup>.

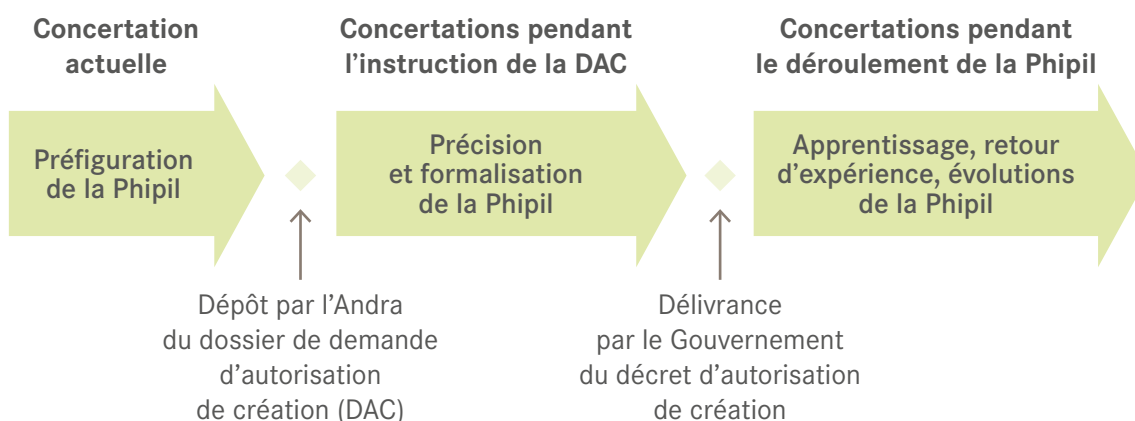
6 Le chapitre L. 593 du code de l'environnement prévoit la procédure d'autorisation de création d'une INB, suivie de différentes autorisations au cours de son exploitation, de sa mise en service jusqu'à son arrêt définitif puis son démantèlement, en incluant d'éventuelles modifications de l'installation. L'article L. 542-10-1 est spécifique à la création d'une installation de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde, comme Cigéo.

7. Les modalités d'association du public à la production et aux échéances de mise à jour du PDE lui-même seront abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance.

8. La décision de la ministre de la Transition écologique et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du PNGMDR indique notamment, à son article 8, que « le PNGMR définira [...] les modalités d'information du public entre deux mises à jour successives du PDE, ainsi que les modalités d'association du public aux étapes structurantes de développement du projet Cigéo ».

Ainsi, pour la Phipil, comme pour la gouvernance, et dans l'esprit d'échanges continus avec la société, l'Andra propose que trois temps de participation du public et des parties prenantes soient envisagés pour définir progressivement le contenu de la Phipil :

- la présente concertation pour préfigurer la Phipil, c'est-à-dire, dans un premier temps, recueillir l'avis et les propositions du public sur les grands enjeux, les principes et le déroulement de la Phipil ;
- les concertations et échanges pendant l'instruction du dossier de DAC qui, avec les demandes et prescriptions des autorités, participeront à la formaliser et à préciser davantage la Phipil, notamment en vue du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire. Pendant ce deuxième temps, l'avis du public sera également recueilli pendant la procédure d'enquête publique. Si le centre de stockage est autorisé, l'Andra tiendra compte des demandes des citoyens et intégrera les prescriptions des autorités dans son projet ;
- le déroulement effectif de la Phipil elle-même, qui permettra des apprentissages en matière de connaissances techniques et de pratique de la gouvernance. Ces apprentissages ne peuvent pas tous être identifiés à l'avance. Des évolutions et des approfondissements de la Phipil pourront être décidés au cours de la Phipil, en fonction du retour d'expérience, dans le cadre de la gouvernance.



Cette poursuite du dialogue et de la participation du public jusqu'à la publication du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo et au-delà, à toutes les étapes clés et structurantes de son déploiement, fait par ailleurs l'objet de recommandations émises par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN), sur sollicitation de l'Andra<sup>9</sup>.

Le débat public mené en 2019 sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) a également fait ressortir les attentes relatives à la mise en place d'un dispositif continu d'association du public à l'élaboration des décisions à prendre.

<sup>9</sup> [http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/Avis\\_adopte\\_HCTISN\\_Concertation\\_Cige\\_o\\_28\\_09\\_20\\_cle0c16fb.pdf](http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/Avis_adopte_HCTISN_Concertation_Cige_o_28_09_20_cle0c16fb.pdf)







# L'origine de la phase industrielle pilote et son cadre réglementaire

Le concept d'une phase industrielle pilote (Phipil) appliquée au centre de stockage Cigéo apparaît au cours du débat public de 2013.

Elle est retenue par l'Andra dans la décision post-débat public, puis inscrite par l'Andra dans le déroulement de référence du projet de centre de stockage Cigéo présenté dans la proposition de plan directeur d'exploitation (PDE) de 2016.

La loi du 25 juillet 2016 vient inscrire la Phipil dans le code de l'environnement et lui associe une loi ultérieure pour décider des conditions de poursuite du projet. En soutien des débats parlementaires, l'Andra doit produire un rapport de synthèse de la Phipil pour présenter le retour d'expérience qu'elle tire de la Phipil. Le centre de stockage Cigéo est la seule installation nucléaire pour laquelle la réglementation prévoit, après son autorisation par décret, un rendez-vous parlementaire conditionnant son éventuelle poursuite.

## Une notion issue du débat public en 2013

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>10</sup>, de ses dimensions inhabituelles et des très longues durées pour lesquelles elle est conçue. Cette phase avait également pour objectif d'éprouver 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 décidée par le Conseil d'administration de l'Andra et intégrée aux suites à donner au débat public de 2013 (décision du 5 mai 2014 publiée au Journal officiel du 10 mai 2014). Les objectifs fixés par l'Andra pour cette phase sont de « conforter en conditions réelles et en complément des essais réalisés dans le Laboratoire souterrain :

- la maîtrise des risques dans les conditions d'exploitation;
- les performances des équipements industriels;
- la capacité à retirer des colis de déchets de leur alvéole de stockage;
- la capacité à surveiller les ouvrages de stockage;
- la capacité à sceller les alvéoles et galeries. »

La délibération du Conseil d'administration de l'Andra indique également que, sur la base d'un inventaire représentatif des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue à stocker, cette Phipil comportera « des essais inactifs puis des opérations de stockage de colis de déchets radioactifs. Des essais pourront être programmés pendant la phase industrielle pilote pour permettre de tester des pistes d'optimisation technico-économique qui pourront être mises en œuvre en exploitation courante. Le passage à l'exploitation courante interviendra après l'établissement par l'Andra d'un bilan de cette phase industrielle pilote. »

<sup>10</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.

## Une phase progressivement définie par l'Andra et inscrite dans le déploiement de Cigéo

La phase industrielle pilote (Phipil) a été incluse dans la proposition de plan directeur pour l'exploitation (PDE) du centre de stockage Cigéo en 2016. Ce document décrit le déroulement de référence du projet Cigéo, c'est-à-dire l'inventaire des déchets à y stocker et les différentes étapes successives de réalisation des installations industrielles, de fonctionnement, de démantèlement et de fermeture de Cigéo, telles qu'envisagées par l'Andra sur la base des études menées jusqu'en 2015. La Phipil telle qu'initialement décrite en 2016 dans la proposition de PDE comprenait notamment :

- une esquisse de processus décisionnel ;
- une proposition d'organisation générale, avec une phase d'essais de démarrage inactifs (sur des colis factices), des essais de mise en service réalisés avec des colis de déchets radioactifs et une montée en régime progressive de l'exploitation ;
- une durée initialement estimée à environ 10 ans ;
- une définition des objectifs techniques ;
- une liste des démonstrateurs inactifs (y compris des alvéoles sans colis de déchets radioactifs) qui seraient mis en œuvre pour préparer la réalisation des ouvrages industriels.

## Un processus encadré par le code de l'environnement

La phase industrielle pilote (Phipil) a été confirmée dans la loi du 25 juillet 2016, qui vient compléter l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement de plusieurs dispositions relatives à la Phipil et en particulier pour l'ordonnancement du processus décisionnel associé. La loi dispose que :

- l'exploitation du centre de stockage Cigéo débute par une Phipil 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 radioactifs doivent rester aisément récupérables durant cette phase. La Phipil comprend des essais de récupération de colis de déchets radioactifs ;
- la mise en service d'une installation de stockage profond est limitée à la Phipil ;
- les résultats de la Phipil font l'objet d'un rapport de l'Andra, d'un avis de la commission nationale d'évaluation (CNE)<sup>11</sup>, d'un avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), du recueil de l'avis des collectivités territoriales et d'une évaluation de l'OPECST<sup>12</sup> ;
- le Gouvernement présente un projet de loi adaptant les conditions d'exercice de la réversibilité du stockage ;
- l'ASN délivre l'autorisation de « mise en service complète » de l'installation. Cette autorisation ne peut être délivrée à un centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs ne garantissant pas la réversibilité de ce centre dans les conditions prévues par la loi.

**C'est sur ces fondements historiques et réglementaires qu'a été bâtie la proposition de Phipil qui est présentée dans la suite du document et soumise à la présente concertation.**

11 Créée en 1991, la Commission nationale d'évaluation a pour mission d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets nucléaires. Elle est composée de douze membres, choisis sur propositions de l'Académie des sciences, de l'Académie des sciences morales et politiques, et de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques.

12. Créé en 1983, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions. L'OPECST recueille des informations, met en œuvre des programmes d'études et procède à des évaluations.



# La phase industrielle pilote proposée par l'Andra « en résumé »

Selon la proposition de l'Andra, la phase industrielle pilote (Phipil) constitue à la fois une phase d'apprentissage technique et une phase d'apprentissage de la gouvernance de Cigéo.

Du point de vue technique, la Phipil répond au double objectif :

- de conforter *in situ*, dans les vraies conditions réelles d'environnement, de construction et de fonctionnement industriel du centre de stockage, des données utilisées pour sa conception et pour sa démonstration de sûreté ;
- de prendre en main progressivement l'exploitation de l'installation industrielle.

Du point de vue de la gouvernance, les décisions à prendre pendant la Phipil constituent, pour la participation du public et des parties prenantes, la phase de mise en place, de rodage et d'acquisition de la pratique.

De façon globale, la Phipil a pour objectif de consolider, de concerter et, autant que possible, de partager les éléments de connaissances à apporter au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur la poursuite ou non du projet à l'horizon 2040-2050. La Phipil sert donc à décider de la nature de la phase suivante (arrêt ou poursuite) et à la préparer. L'Andra a identifié des enjeux qu'elle considère comme fondamentaux pour cette future décision du Parlement (qualité des ouvrages souterrains construits, données géologiques acquises, bilan des opérations industrielles, sûreté, réversibilité, surveillance environnementale, faisabilité des ouvrages de fermeture ultérieure du stockage, gouvernance). L'obtention d'éléments de connaissance suffisants sur ces enjeux constitue selon l'Andra la finalité de la Phipil.

En termes de déroulement, l'Andra propose que la Phipil commence après la délivrance du décret d'autorisation de création, qu'elle se déroule en deux parties et qu'elle couvre les opérations suivantes pour acquérir un retour d'expérience global :

- une première partie couvrant la construction initiale et des essais avec des maquettes de colis de déchets ;
- une seconde partie couvrant des essais avec des colis de déchets radioactifs et des opérations de stockage pendant quelques années.

L'Andra propose que, dans des conditions qui seront fixées par le Parlement, la Phipil prenne fin par l'autorisation de la phase suivante. Il s'agira soit d'une phase d'arrêt si le Parlement a décidé de renoncer au stockage pour tout ou partie des déchets stockés, soit d'une phase suivante d'exploitation et de développement du centre de stockage Cigéo.

La durée de la Phipil varie entre 15 à 25 ans. Cette durée prévisionnelle n'est pas intangible. La Phipil durera le temps requis pour que les enseignements qui seront jugés nécessaires

à la décision du Parlement et à l'engagement de la phase suivante du projet soient acquis, concertés et, autant que possible, partagés.

L'Andra estime que la Phipil ne peut pas être décrite de façon exhaustive et précise à ce stade. Ses principes, enjeux et finalités doivent aujourd'hui être exposés et discutés, puis ses objectifs, critères de réussite et contenu opérationnel seront définis, précisés et mis en œuvre progressivement.

La Phipil constitue une phase intense d'échanges avec les parties prenantes et le public pendant laquelle de nombreux documents seront produits et échangés. L'Andra propose que la production de ces documents soit concertée avec les parties prenantes et le public.



# La phase industrielle pilote telle qu'aujourd'hui proposée par l'Andra en termes de **démarche de déploiement** de Cigéo

Le centre de stockage Cigéo est une installation inédite, d'abord par son objet, le stockage profond de déchets radioactifs, ensuite par ses caractéristiques en termes d'environnement souterrain, de dimensions importantes et de

durée de fonctionnement séculaire, enfin par sa finalité unique: la protection durable de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement.

La phase industrielle pilote (Phipil) répond à une démarche progressive et prudente proposée par l'Andra pour la construction et le démarrage de cette installation industrielle considérée comme complexe. Elle constitue donc à la fois une phase d'apprentissage technique, mais aussi une phase d'apprentissage collectif de la gouvernance de Cigéo.

## Une phase d'apprentissage technique

Du point de vue technique, la Phipil répond au double objectif de conforter *in situ*, dans les vraies conditions d'environnement, de construction et de fonctionnement industriel du centre de stockage, des données utilisées pour sa conception et pour sa démonstration de sûreté, et de prendre en main progressivement l'exploitation de l'installation industrielle.

Le programme exhaustif et précis des essais et des opérations à mener en Phipil ne peut pas être déterminé à ce stade. Ses principes et objectifs doivent d'abord être stabilisés, puis le programme d'essais sera précisé, défini et mis en œuvre progressivement au fur et à mesure de la finalisation de la conception du centre de stockage Cigéo, des prescriptions des autorités émises pour son éventuelle autorisation de création, de sa réalisation et de ses premières années de fonctionnement.

## Conforter les données utilisées pour la conception et la démonstration de sûreté

Grâce à ces investigations depuis la surface et au Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne, l'Andra a acquis de nombreuses connaissances sur le milieu géologique et notamment sur la couche argileuse du Callovo-Oxfordien dans laquelle l'implantation des ouvrages de stockage est prévue. Les mesures réalisées pendant la Phipil seront toutefois plus précises et plus représentatives. En effet, elles concerneront la zone de l'implantation réelle du centre de stockage, aujourd'hui connue grâce à des investigations depuis la surface<sup>13</sup>. Les caractéristiques physico-chimiques du Callovo-Oxfordien constituent en effet un des fondements de la sûreté du stockage. La vérification des propriétés du Callovo-Oxfordien au lieu d'implantation précis des ouvrages souterrains de stockage viendra ainsi conforter la démonstration de sûreté du centre de stockage.

La Phipil permettra de contrôler les performances des procédés industriels de creusement en vraie grandeur et dans des conditions de sécurité du chantier souterrain favorisées en particulier par la mise en œuvre de méthodes d'excavation

mécanisées. Les mesures physico-chimiques permettront par exemple de vérifier des paramètres géologiques (lithologie, diffusion, homogénéité...) et de mesurer l'endommagement mécanique généré au pourtour des ouvrages par les creusements. Par ailleurs, elles préciseront le comportement, notamment mécanique de la roche et des ouvrages dans les premières années après leur réalisation et permettront de vérifier qu'elles correspondent bien aux prévisions. En fonction des résultats obtenus, l'Andra pourrait être amenée à modifier les caractéristiques de certains ouvrages (revêtements, matériaux...).

La Phipil est aussi l'occasion de construire des « démonstrateurs » d'alvéoles (HA et MA-VL) qui ne seront pas utilisés pour le stockage de colis, mais qui serviront à acquérir des compléments de connaissances et à éprouver la qualité des ouvrages réalisés en vraie grandeur avec les techniques industrielles. Ces informations acquises, la construction d'alvéoles destinés à stocker des colis de déchets radioactifs sera alors entreprise. Les démonstrateurs permettront également à l'Andra de conforter sa capacité à exploiter les alvéoles, à les surveiller et à maîtriser l'évolution de leur comportement dans le temps.

### L'OPTIMISATION PROGRESSIVE DU CENTRE DE STOCKAGE

La phase industrielle pilote (Phipil) jouera certainement un rôle important pour l'optimisation du centre de stockage. En effet, dans le cadre du développement progressif du centre de stockage, des progrès substantiels peuvent être attendus de l'acquisition du retour d'expérience de la construction des premiers ouvrages et de leur exploitation.

La conception du centre de stockage Cigéo repose sur une démarche très prudente, reposant sur des hypothèses majorant les effets des phénomènes pouvant se produire dans le centre de stockage. Ces hypothèses pourraient être revues suite à la Phipil et les méthodes prévisionnelles de réalisation pourraient ainsi être affinées.

Les procédures d'exploitation pourront également être revues sur la base du retour d'expérience.

Les éventuelles évolutions de conception et d'exploitation feront l'objet de demandes de modification soumises à autorisation de l'ASN.

13 Les moyens techniques utilisés pour les investigations menées depuis la surface sont éprouvés et permettent de faire le lien avec les propriétés géologiques étudiées au niveau du Laboratoire souterrain et à plus grande échelle (plusieurs centaines de kilomètres autour de la zone d'implantation des ouvrages souterrains).

Dans cette optique d'acquisition progressive de connaissance, des démonstrateurs d'ouvrages de scellement seront construits dès la Phipil et seront étudiés pendant le fonctionnement du centre de stockage Cigéo afin de préparer au mieux l'échéance encore lointaine de la construction des ouvrages industriels qui seront construits pour sa fermeture. Par exemple, un démonstrateur de scellement de descenderie

sera construit en Phipil, alors que la construction des ouvrages industriels de scellement des descenderies n'est prévue qu'à l'horizon 2150. La construction des démonstrateurs de scellement en Phipil a pour objectif de vérifier la faisabilité des ouvrages industriels dès le début du projet et de disposer, au moment de leur construction, d'un retour d'expérience de leur comportement sur une durée importante.

## LES OUVRAGES DE SCELLEMENT

Les ouvrages de scellement ont une fonction importante pour la sûreté après-fermeture du centre de stockage Cigéo. Ils limitent la circulation de l'eau dans le centre de stockage Cigéo et participent ainsi au ralentissement de la migration des radionucléides jusqu'à ce que leur activité radioactive décroisse.

Les ouvrages de scellement comportent notamment des noyaux d'argile gonflante qui s'appuient sur des massifs d'appui en béton, encadrés par des remblais. La qualité de ces noyaux et celle de leurs contacts (interfaces) avec le Callovo-Oxfordien sont primordiales pour assurer la performance recherchée en termes d'étanchéité à long terme.

### Prendre en main l'exploitation de l'installation et en tirer les enseignements

**Une fois les installations construites et équipées, la phase industrielle pilote (Phipil) sera utilisée par l'Andra pour contrôler et éprouver progressivement l'ensemble du fonctionnement de l'installation.** En effet, si le fonctionnement séparé de la plupart des équipements du centre de stockage Cigéo sera connu, le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation devra être progressivement évalué et éprouvé au cours de la Phipil, en particulier car il intègre des équipements industriels spécifiques comme le funiculaire. **Les équipements participant à la sûreté, à la réversibilité et à la surveillance feront l'objet d'une attention particulière.**

L'ensemble des essais menés permettra d'établir progressivement les règles et consignes d'exploitation, y compris en simulant des situations dégradées ou accidentelles. Ils permettront de vérifier les performances des équipes d'exploitation (pilotage du procédé, maintenance)

et des équipes d'intervention en cas d'accidents (incendie, blessés, actes de malveillance) et de les entraîner.

**Un programme d'essai particulier sera dédié à la récupérabilité.** Il s'agira d'éprouver la capacité à retirer les colis de déchets radioactifs stockés en effectuant des opérations unitaires et complètes de retrait (essais de retrait des alvéoles et essais de remontée dans les installations en surface).

**Après les essais, l'Andra estime que quelques années de fonctionnement de l'installation nucléaire seront nécessaires avant de pouvoir tirer un retour d'expérience global de son fonctionnement.** Des opérations réelles de réception, de préparation et de mise en stockage de colis de déchets radioactifs permettront d'éprouver son fonctionnement et d'en tirer des enseignements solides en termes de service industriel, de transport des colis vers Cigéo, de processus d'acceptation des colis, de surveillance de son comportement et de ses impacts, de sûreté (inspections, modifications, événements et éventuels incidents) et de réversibilité.



L'ensemble de ces éléments de retour d'expérience techniques seront analysés dans le rapport qui sera produit par l'Andra et transmis pour instruction dans l'optique d'une décision du Parlement sur les conditions de poursuite du stockage à l'horizon 2040-2050.

L'Andra propose que ce rapport de synthèse pour le Parlement fasse l'objet de concertation avec les parties prenantes et le public selon des modalités qui seront progressivement fixées par le PNGMDR.

### LA SURVEILLANCE DE CIGÉO DÈS LA PHASE DE CONSTRUCTION INITIALE

L'Andra définira et mettra en place un plan de surveillance du centre de stockage qui sera évalué et prescrit par les autorités.

La surveillance s'appuiera sur un ensemble de mesures dont le suivi dans le temps permettra :

- de vérifier le respect des exigences réglementaires, notamment en matière de protection de l'environnement;
- de détecter toute situation ou évolution anormale afin d'en identifier la cause et d'en corriger les effets.

La mise en place du plan de surveillance du centre de stockage Cigéo (y compris pour les enjeux liés à sa construction) et l'organisation associée seront mis en place après la délivrance du décret d'autorisation de création, dès la phase de construction initiale.

La place et le rôle de la société civile dans cette surveillance seront ultérieurement déterminées. Ces modalités d'intervention de la société civile dans la surveillance pourront être débattues dès l'engagement de la concertation relative à la gouvernance de Cigéo.

La future commission locale d'information (CLI) de l'installation nucléaire du centre de stockage jouera un rôle essentiel dans le suivi des impacts de l'installation nucléaire.

## POURQUOI LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE NE PEUT-ELLE PAS ÊTRE MENÉE DANS LE LABORATOIRE SOUTERRAIN DU CENTRE DE MEUSE / HAUTE-MARNE ?

La construction du Laboratoire souterrain a démarré en 2000. En 2004, le creusement des puits du Laboratoire souterrain a atteint la couche argileuse du Callovo-Oxfordien.

Les travaux menés ont notamment permis de :

- confirmer la bonne qualité des couches géologiques traversées, en particulier le Callovo-Oxfordien envisagé pour y stocker les déchets ;
- conduire des essais de creusement, de revêtements des galeries et de comportement des matériaux dans l'environnement souterrain ;
- suivre l'évolution dans le temps des ouvrages et appréhender leurs interactions avec le terrain ;
- développer des dispositifs de fermeture d'un stockage (scellement) et suivre leur comportement.

Les études menées depuis presque 20 ans dans le Laboratoire souterrain ont permis de confirmer les très bonnes propriétés du Callovo-Oxfordien (capacités de rétention des substances radioactives, très faible perméabilité). D'une épaisseur d'au moins 120 mètres, la couche géologique du Callovo-Oxfordien constitue un piège pour l'essentiel des substances contenues dans les déchets radioactifs.

Par ailleurs, les travaux ont permis de conforter la connaissance des caractéristiques mécaniques de la couche de Callovo-Oxfordien et de montrer sa compatibilité avec la construction et la sûreté d'un stockage, en fonctionnement et à long terme.

Le Laboratoire souterrain est un outil de recherche et de développement précieux, à une profondeur proche de celle visée pour l'implantation des alvéoles du centre de stockage Cigéo. Toutefois, il n'a pas été conçu et ne permet pas de mener tous les essais nécessaires :

- il n'a pas l'autorisation et n'est pas conçu pour recevoir des déchets radioactifs, ce qui ne permet pas de tester l'ensemble des dispositifs, notamment de surveillance ;
- ses dimensions sont contraintes et il aura bientôt atteint ses limites en termes de représentativité des ouvrages et des équipements testés ;
- il n'offre pas des conditions parfaitement identiques à celles du stockage industriel en termes d'emplacement et de profondeur.

## Une phase d'apprentissage de la gouvernance de Cigéo

**La gouvernance d'un projet correspond à la façon dont sont préparées, prises et suivies les décisions relatives à ce projet.**

La gouvernance du projet Cigéo fait l'objet d'une concertation spécifique en 2021, menée en parallèle à celle menée sur la phase industrielle pilote (Phipil).

En termes de gouvernance, la Phipil est la première période où se concrétise l'approche visant à «*garantir la participation des citoyens tout au long de la vie*» du centre de stockage Cigéo exigée par le code de l'environnement (article L. 542-10-1).

En pratique, les décisions à prendre pendant la Phipil constituent, pour la participation du public et des parties prenantes, une phase de mise en place, de rodage et d'acquisition de connaissance (au même titre que les essais dans l'installation pour les aspects techniques) qui leur permettra de mieux intervenir sur la préparation des décisions à prendre pendant la Phipil et de préparer progressivement celles à prendre au-delà. Les modalités de gouvernance pourront être modifiées et renforcées sur la base du retour d'expérience des échanges, des concertations et des décisions prises pendant la Phipil.

L'expérience acquise en matière de gouvernance et d'échanges avec le public pourra être présentée dans le rapport qui sera produit par l'Andra et transmis pour instruction dans l'optique d'une décision du Parlement sur les conditions de poursuite du stockage. Dans son examen des conditions de poursuite éventuelle du projet, le Parlement accordera probablement une importance particulière au bon fonctionnement de la gouvernance du centre de stockage.

Cette approche est renforcée par l'exigence du même code de produire et de mettre à jour tous les 5 ans, «*en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public*», le plan directeur de l'exploitation (PDE) (article L. 542-10-1). Cette mise à jour concertée du PDE s'effectue en parallèle des revues périodiques de réversibilité et des réexamens périodiques de sûreté également prévus par le code de l'environnement (respectivement aux articles L. 542-10-1 et L. 593-18).

**Le centre de stockage Cigéo est la seule installation nucléaire de base pour laquelle un tel processus de participation et de gouvernance a été créé par la réglementation. Il garantit que le stockage sera développé sous le regard et le contrôle des parties prenantes et des citoyens.**

**L'Andra est convaincue que, dès lors que la Phipil sera menée dans le respect des principes de gouvernance définis avec les parties prenantes et les citoyens, elle jouera un rôle essentiel pour éprouver, consolider et, autant que possible, partager les principes fondateurs du centre de stockage et les garanties à mettre en œuvre pour la construction progressive de la confiance sur le projet et sa conduite.**

## LES RÉSULTATS ET ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES QUI RESTERONT À OBTENIR AU-DELÀ DE LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE

Sur le plan technique, la phase industrielle pilote (Phipil) a pour objectif de vérifier des données dans les vraies conditions d'environnement, de construction et de fonctionnement industriel du centre de stockage et de prendre en main progressivement l'exploitation de l'installation industrielle.

Si la Phipil sera riche d'enseignements techniques dans les domaines clefs (sûreté, réversibilité, surveillance...), d'autres connaissances et développements techniques continueront d'être apportés pendant les phases suivantes d'exploitation.

De façon générale, les résultats et enseignements obtenus tout au long du déploiement du centre de stockage alimenteront les décisions prises dans le cadre de la gouvernance de Cigéo. La recherche d'amélioration de la conception et de l'exploitation sera poursuivie de façon continue. À ce titre, l'exploitation du quartier pilote HA pendant plusieurs dizaines d'années préparera la construction ultérieure des quartiers de stockage HA. Les démonstrateurs de scellements aussi seront suivis sur des dizaines d'années, voire jusqu'à la fin de la phase de fonctionnement pour préparer la construction des ouvrages industriels de fermeture.

## La phase industrielle pilote proposée par l'Andra : ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas

**La phase industrielle pilote (Phipil) est une phase d'acquisition de connaissances, d'essais, de mise au point et d'appropriation de l'objet industriel global**, visant à conforter *in situ* que les solutions techniques développées par l'Andra sont pertinentes au regard des objectifs du projet de centre de stockage Cigéo, au premier rang desquels la protection durable de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement<sup>14</sup>.

**La Phipil n'est pas une phase expérimentale<sup>15</sup>**. La vocation du centre de stockage Cigéo, même dans ses premières années, n'est pas d'être un « super laboratoire » visant uniquement à développer ou à qualifier des solutions techniques. Ce rôle reste principalement celui du Laboratoire souterrain de Meuse/

Haute-Marne et des études et développements menés par l'Andra dans des laboratoires et installations de surface. Ce positionnement vis-à-vis de la Phipil n'exclut pas que de nouveaux concepts d'équipements et de nouveaux types d'ouvrages puissent, si nécessaire, être ponctuellement développés ou finir d'être qualifiés dans Cigéo dans le futur.

La vocation du centre de stockage est bien d'être une installation industrielle, conçue sur la base de plus de 30 ans de recherches et de développement pour stocker des colis de déchets radioactifs, et dont la faisabilité est acquise. **La proposition et la mise en place de la Phipil ne signifient pas que l'Andra doute de la capacité du centre de stockage Cigéo à répondre à ses objectifs, notamment en matière de sûreté.** A cet égard, Cigéo ne pourra être autorisé qu'après vérification de sa démonstration de sûreté par l'ASN et son appui technique, l'IRSN.

**La Phipil témoigne concrètement de l'approche prudente, progressive et transparente que l'Andra souhaite mettre en œuvre,**

<sup>14</sup> Ces objectifs sont fixés par le code de l'environnement (article L. 542-1).

<sup>15</sup> L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement, qui appelle la phase industrielle pilote, vise la création de l'installation nucléaire industrielle de stockage en couche géologique profonde.

d'une part pour construire et démarrer l'installation industrielle unique à ce jour et pour laquelle tout ne peut pas être considéré comme connu et conventionnel, d'autre part pour donner le temps et les moyens à la société de suivre son développement, de s'assurer de sa pertinence et de participer aux décisions dans le cadre de sa gouvernance. **La Phipil est donc une partie intégrante du déploiement du centre de stockage Cigéo qui prend en compte ses enjeux techniques et sociétaux.**

**Si le projet est autorisé et une fois lancée, la Phipil n'engage pas forcément la poursuite du stockage.** Elle n'équivaut pas à un choix définitif du stockage comme unique mode de

gestion des déchets HA et MA-VL. Le Parlement est seul décisionnaire de l'avenir du centre de stockage et il peut l'arrêter. La Phipil procure des retours d'expérience à l'Andra, à l'Autorité de sûreté nucléaire, aux parties prenantes et plus largement au public. Elle apporte au Parlement les éléments nécessaires pour prendre une décision sur les conditions de poursuite du projet. La conception du centre de stockage Cigéo garantit que les colis peuvent en être retirés. Si la décision prise par le Parlement est de ne pas poursuivre le stockage, pour tout ou partie des colis stockés en Phipil, les colis concernés seront retirés du centre de stockage Cigéo à l'issue de la Phipil et seront, soit réexpédiés chez les producteurs, soit orientés vers une autre filière de gestion.

#### POURQUOI MENER UNE PHASE INDUSTRIELLE PILOTE DANS LE CENTRE DE STOCKAGE CIGÉO, PLUTÔT QUE CRÉER UN NOUVEAU LABORATOIRE OU UNE INSTALLATION EXPÉRIMENTALE ?

Pour progresser au-delà de ce que permettent les capacités techniques du Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne, une hypothèse serait de créer un nouveau laboratoire ou une installation expérimentale dont on interdirait qu'elle puisse ensuite être transformée en centre de stockage.

Pour y réaliser des essais complètement représentatifs, cette installation devrait néanmoins posséder des équipements techniques comparables, en taille et en conception, à ceux prévus pour le centre de stockage Cigéo (en surface et en souterrain). Elle devrait pouvoir faire des essais avec des colis de déchets radioactifs pour éprouver les procédés en situation réelle (mise en hotte, funiculaire, alvéoles de vraies dimensions).

Une telle installation représenterait un investissement financier important qui serait à renouveler si ses résultats confirmaient la pertinence du stockage. De plus, cette alternative pose une question de localisation. En effet, pour être représentatif, ce nouveau laboratoire devrait être implanté à l'intérieur de la zone prévue pour le stockage. Il en « gèlerait » donc une partie en empêchant, à cet endroit, la réalisation ultérieure du centre de stockage Cigéo. Dans le cas d'une implantation plus éloignée, elle devrait faire l'objet d'un nouveau travail avec le territoire pour identifier sa localisation au sein de la zone de transposition du Laboratoire souterrain. Sa représentativité serait toujours questionnable.

L'intégration de la phase industrielle pilote (Phipil) dans le projet de centre de stockage Cigéo propose une meilleure utilisation des ressources et parvient à satisfaire les mêmes objectifs. L'hypothèse d'un nouveau laboratoire ou d'une installation expérimentale a donc été écartée.



# Les éléments de connaissances à acquérir

pendant la **phase industrielle pilote** et à apporter au Parlement pour qu'il puisse, **à l'horizon 2040-2050**, fonder sa décision sur les conditions de poursuite du projet Cigéo

De façon globale, la phase industrielle pilote (Phipil) proposée par l'Andra repose sur l'objectif de consolider progressivement, de concerter et, autant que possible, de partager les éléments de connaissances à apporter au Parlement en support de sa décision sur la poursuite ou non du projet Cigéo et aux modalités de cette poursuite si elle était décidée. Dis autrement, la Phipil vise principalement à décider de la nature de la phase du projet Cigéo qui suivra la Phipil à l'horizon 2040-2050 et à la préparer.

La décision de la ministre de la Transition écologique et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du PNGMDR indique notamment, à son article 8, que « *le PNGMDR définira les objectifs et les critères de réussite de la phase industrielle pilote* ».

Afin de définir progressivement le contenu de la Phipil en lien avec ses objectifs et critères de réussite, il convient d'exposer en amont les enjeux qui seraient susceptibles d'éclairer la prise de décision du Parlement. Dans un sens, il s'agit d'identifier les sujets fondamentaux pour lesquels, sur la base du retour d'expérience, le Parlement pourrait, soit mettre en cause, soit confirmer et orienter la poursuite du projet.

Dès lors que ces enjeux auront été stabilisés, ils pourront être traduits en termes d'objectifs et de critères de réussite et prescrits par le PNGMDR. La programmation opérationnelle des éléments de connaissance à conforter ou à acquérir progressivement pendant la Phipil en lien avec ces objectifs pourra être progressivement concertée et consolidée.

L'Andra propose que les éléments fondamentaux de connaissance à conforter ou à acquérir progressivement en Phipil et à fournir au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur la poursuite du projet portent *a minima* sur les enjeux suivants :

- **Construction des ouvrages souterrains :**
  - Retour d'expérience de la construction, conformité des ouvrages aux exigences, qualité, robustesse et capacité à répondre aux besoins...
- **Données géologiques :**
  - Caractéristiques détaillées du site d'implantation acquises pendant la construction, vérification des propriétés utilisées pour la démonstration de sûreté à long terme...
- **Opérations industrielles :**
  - Inventaires des colis stockés, bilan des opérations d'expédition, de réception et de contrôle des colis, flux d'exploitation et de mise en stockage, fonctionnement des procédés...
- **Sûreté du stockage :**
  - Inspections, incidents, sécurité, bilan du premier réexamen de sûreté...
- **Réversibilité du stockage :**
  - Essais de retrait de colis des alvéoles, dispositions de réversibilité mises en œuvre, bilan des revues de réversibilité...
- **Surveillance environnementale :**
  - Rejets liquides et gazeux, surveillance, suivi des mesures environnementales...
- **Faisabilité de la fermeture ultérieure du stockage :**
  - Bilan des démonstrateurs de fermeture construits en Phipil, faisabilité industrielle, fonctionnement, enseignements acquis...
- **Gouvernance :**
  - Bilan du fonctionnement du schéma de gouvernance, rapports et documents produits, retour d'expérience et apports des échanges et concertations avec les parties prenantes et le public...

Le code de l'environnement (article L. 542-10-1) prévoit que le support concret de la décision du Parlement soit un rapport de synthèse de la Phipil établi par l'Andra.

La stabilisation progressive et concertée des enjeux, objectifs, critères de réussite de la Phipil et des éléments de connaissances à acquérir ou conforter pendant la Phipil permettra à l'Andra de définir progressivement le contenu du rapport de synthèse pour le Parlement et de répondre aux prescriptions qui seront fixées par le PNGMDR.



# L'organisation et le périmètre de la phase industrielle pilote proposée par l'Andra

## L'organisation de la phase industrielle pilote en deux périodes successives

L'Andra propose que la phase industrielle pilote (Phipil) se déroule en deux grandes parties :

- pendant la première partie, dont la durée prévisionnelle serait de 10 à 15 ans, l'Andra construira l'installation, puis en testera les équipements et les opérations de mise en stockage par des essais en « inactif », c'est-à-dire en utilisant des « maquettes » de colis ne contenant pas de radioactivité ;
- pendant la seconde partie, dont la durée prévisionnelle serait de 5 à 10 ans après l'autorisation de la mise en service de l'installation nucléaire par l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Andra utilisera des colis de déchets radioactifs pour mener les essais de démarrage en « actif », puis procédera à des opérations de stockage.

### La première partie de la phase industrielle pilote avant la mise en service de l'installation nucléaire

L'Andra propose que la phase industrielle pilote (Phipil) commence après la délivrance du décret de création de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo.

**La Phipil commencerait donc à l'horizon de 2025. Elle couvrirait d'abord la phase de construction initiale de l'installation<sup>16</sup>, puis les essais en inactif. Cette première partie pourrait durer de 10 à 15 ans.**

Comme pour tout projet nucléaire, la construction de Cigéo fera l'objet de contrôles de réalisation poussés et d'essais par l'Andra<sup>17</sup> qui seront, à leur tour, contrôlés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Ces essais permettront une prise en main progressive de l'installation par l'Andra. Ils reproduiront le fonctionnement normal et des situations dégradées (simulations de pannes) afin de vérifier que les exigences de sûreté définies en phase d'études sont bien respectées. À l'issue de la construction et des essais en inactif, l'ensemble des équipements et fonctions de l'installation nucléaire nécessaires à la réception des colis de déchets radioactifs seront opérationnels et les modes opératoires associés auront été définis précisément.

<sup>16</sup> Une concertation est dédiée au « chantier » de Cigéo et porte également sur la phase de construction initiale.

<sup>17</sup> Parmi les essais, on peut citer ceux du fonctionnement des équipements comme le funiculaire, les essais de fonctions comme la ventilation, les essais d'intervention pour maintenance ou alarme incendie...



Conformément à la réglementation, l'Andra établira alors un dossier de demande d'autorisation de mise en service de l'installation nucléaire. Ce dossier sera instruit par l'ASN et ses supports techniques qui vérifieront que

l'installation répond aux règles et aux objectifs de sûreté. Si elle est autorisée, la mise en service sera limitée à la Phipil. Pour Cigéo, la mise en service correspondra au jalon de réception des premiers colis de déchets radioactifs.

### ÉLÉMENTS EN SUPPORT DE LA PROPOSITION DE L'ANDRA DE DÉBUTER LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE APRÈS LE DÉCRET D'AUTORISATION DE CRÉATION

La phase industrielle pilote (Phipil) initialement imaginée par l'Andra en 2016 et présentée dans la première proposition de plan directeur de l'exploitation (PDE) débutait plus tardivement, au début des essais en inactif.

Toutefois, en fonction du rythme de la construction, le lancement effectif de ces essais risque d'être tardif, plusieurs années après le début de la construction. Par ailleurs, le déroulement des essais ne peut pas être précisément défini à ce stade. Certaines parties du centre de stockage pourront déjà être en phase d'essais, alors que d'autres seront encore en cours de construction.

La nouvelle proposition de faire débuter plus tôt la Phipil, après la délivrance du décret d'autorisation de création, la positionne par rapport à un jalon lisible et permet d'engager le processus de gouvernance dans la continuité de sa formalisation lors de l'instruction. En outre, elle permet de couvrir la période de construction pendant laquelle des données et enseignements importants sont attendus (données sur les formations géologiques traversées par les puits et les descenderies, surveillance, qualité et sécurité des travaux de creusement et de réalisation).

### La seconde partie de la phase industrielle pilote après la mise en service de l'installation nucléaire

**La phase industrielle pilote (Phipil) se prolongerait après la mise en service de l'installation nucléaire. Elle couvrirait des premières années de fonctionnement afin d'y mener les essais en actif avec des colis de déchets radioactifs, puis d'acquérir du retour d'expérience d'opérations de stockage industriel. La seconde partie de la Phipil commencerait donc à l'horizon 2035-2040. Elle pourrait durer de 5 à 10 ans.** Les essais « actifs » menés dans l'installation nucléaire permettent de finaliser son démarrage en y menant concrètement les premières opérations nucléaires pour conforter les résultats obtenus lors des essais « inactifs ». Le bon fonctionnement de tous les systèmes est vérifié, ainsi que l'adaptation des consignes des opérateurs pour tous les types d'opérations d'exploitation.

Sous la surveillance renforcée des équipes d'exploitation et de sûreté, il s'agira notamment de :

- conduire les essais de réception, de contrôle et de préparation au stockage des colis reçus ;
- conduire des essais de mise en place et de retrait de colis dans les alvéoles de stockage ;
- éprouver la performance des protections radiologiques ;
- suivre les capteurs de surveillance internes et les dispositifs d'alarme de l'installation ;
- suivre les capteurs de surveillance de l'environnement.

Ces essais feront l'objet de contrôles de la part de l'ASN. Quand ils seront terminés, l'Andra produira un bilan de fin de démarrage et le transmettra à l'ASN, conjointement avec une mise à jour des documents d'exploitation. Les opérations industrielles de stockage pourront alors commencer.

**L'Andra prévoit de mener des opérations de stockage de colis pendant quelques années afin d'acquérir un retour d'expérience global sur le fonctionnement du centre de stockage, sur son comportement dans le temps, sa surveillance, ses impacts environnementaux, sa sûreté (inspections, modifications, événements et éventuels incidents), sa réversibilité et sa gouvernance.**

Quand ce retour d'expérience sera acquis, l'Andra produira un dossier de synthèse de la Phipil à destination du Parlement. Le code de l'environnement prévoit que ce dossier fasse l'objet d'avis de l'ASN et de la Commission nationale d'évaluation, du recueil de l'avis des collectivités territoriales et d'une évaluation de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

Un projet de loi sera présenté par le Gouvernement et le Parlement se prononcera pour fixer les conditions de poursuite du projet.

### La durée de la phase industrielle pilote est-elle fixée ?

L'Andra estime à ce jour que la première partie de la phase industrielle pilote (Phipil) durerait de 10 à 15 ans, et que la seconde partie durerait de 5 à 10 ans. La Phipil durerait donc au total entre 15 et 25 ans.

Cette durée pourra être amenée à varier en fonction du rythme d'avancement effectif des travaux et de la durée nécessaire pour les essais. Certains travaux ou essais pourront être plus

rapides que prévus ou inversement se heurter à des difficultés. La durée de la Phipil pourra également varier en fonction des demandes des parties prenantes et des autorités.

La durée prévisionnelle totale de la Phipil, actuellement comprise entre 15 et 25 ans, ne doit pas être considérée comme un enjeu ou un objectif intangible. La Phipil durera le temps requis pour que les enseignements qui seront jugés nécessaires à la décision du Parlement, à la préparation et à l'engagement de la phase suivante du projet soient acquis, concertés et, autant que possible, partagés.

## Le périmètre de la phase industrielle pilote

### Les ouvrages nécessaires à la phase industrielle pilote

Dans la programmation actuelle et sous réserve de l'autorisation de création du centre de stockage Cigéo, les ouvrages que l'Andra projette de construire lors de la phase de construction initiale et qui sont utilisés pendant la phase industrielle pilote (Phipil) sont principalement :

- des ouvrages de la zone descenderie (ZD), principalement dédiée à la réception des colis de déchets radioactifs HA peu exothermiques<sup>18</sup> (dénommés HA0<sup>19</sup>) et MA-VL, à leur contrôle et à leur préparation avant transfert dans l'installation souterraine pour leur stockage ;
- des ouvrages de la zone puits (ZP), dédiée au soutien des activités souterraines et en particulier des travaux de creusement ;
- des ouvrages de la zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS), dont les liaisons surface-fond (deux descenderies et cinq puits), les deux zones de soutien logistique (pour l'exploitation et pour les travaux), les premières galeries, les démonstrateurs inactifs, le quartier pilote HA et 4 alvéoles de stockage pour les déchets MA-VL.

**Les ouvrages du centre de stockage Cigéo construits pour la Phipil constituent les infrastructures structurantes du centre de stockage. Au stade des connaissances actuelles, ils permettent d'éprouver ses principales fonctions industrielles. En fonction des enseignements tirés de la Phipil et de sa durée effective, des ouvrages complémentaires pourraient être construits et mis en service pendant la Phipil.**

La Phipil, comme chaque phase du projet, permet aussi d'acquérir des données et des enseignements utiles pour le déploiement ultérieur du projet. L'Andra prévoit donc de construire et d'exploiter, dès la Phipil, des démonstrateurs de scellements et un quartier pilote HA, en vue de préparer progressivement la réalisation des ouvrages industriels (quartier de stockage HA, scellements de puits et de descenderie).

Si la décision du Parlement est de ne pas poursuivre le stockage, pour tout ou partie des colis de déchets, les ouvrages construits seront utilisés pour retirer les colis stockés, pour les réexpédier hors du centre de stockage et pour fermer le centre de stockage. **Parmi les ouvrages dont elle envisage la construction, l'Andra n'en a pas identifié dont l'économie modifierait substantiellement le coût du premier investissement** (voir annexe 1).

Si la décision du Parlement est de poursuivre le projet Cigéo, les ouvrages déjà construits permettront d'envisager une continuité du processus de déploiement du centre de stockage, sans avoir à engager de nouveaux travaux d'ampleur à brève échéance. Au contraire, si un nombre plus restreint d'ouvrages était construit pour la Phipil (moins de descenderies, de puits, de galeries, de zones de soutien logistiques, d'alvéoles...), le retour d'expérience à acquérir serait nécessairement plus limité. La poursuite éventuelle du projet nécessiterait d'engager d'abord la construction des infrastructures manquantes. **Compte tenu de leurs importances en termes de fonctionnalités, leur construction, leur rattachement aux ouvrages déjà mis en service et leur exploitation nécessiteraient probablement une nouvelle phase d'apprentissage technique particulière, sans que ce phasage présente d'intérêt, ni en matière technique, financière ou de gouvernance.**

18 Les déchets radioactifs exothermiques sont des déchets qui dégagent de la chaleur en raison de leur niveau de radioactivité et des propriétés physico-chimiques des substances radioactives qu'ils contiennent.

19 Pour des raisons liées à leurs caractéristiques thermiques, la grande majorité des colis HA, dénommés HA1/HA2, ne seront pas stockés avant l'horizon 2080.

## LE QUARTIER PILOTE HA

Le premier quartier pour les colis HA, le quartier pilote HA, sera construit en Phipil. Il accueillera des colis HA peu exothermiques (HA0) en vue de préparer les futures décisions concernant le stockage des colis HA plus exothermiques dans un quartier de stockage HA. En effet, compte tenu de leur fort dégagement de chaleur, les colis HA plus exothermiques doivent d'abord être entreposés sur les sites des producteurs pour décroissance thermique avant d'être reçus sur Cigéo. Le début de leur mise en stockage opérationnelle est prévu à l'horizon 2080.

La période d'environ 50 ans séparant le stockage de premiers colis HA0 dans le quartier pilote HA de celui des autres colis HA dans le quartier de stockage HA sera mise à profit pour acquérir de l'expérience et des données. L'exploitation et la surveillance du quartier pilote HA sont organisées dans cet objectif. La conception des alvéoles et des quartiers industriels, à déployer le moment venu si la décision du stockage des colis HA est confirmée, pourra ainsi être affinée sur la base de données consolidées en conditions représentatives.

## LES OUVRAGES QUI SERAIENT CONSTRUITS AU-DELÀ DE LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE SI LE PROJET EST POURSUIVI

La phase de fonctionnement de l'installation nucléaire du centre de stockage étant amenée à s'étendre sur plusieurs décennies, la programmation actuelle prévoit que plusieurs ouvrages seront construits et exploités au-delà de la phase industrielle pilote (Phipil).

Certains ouvrages de surface sont déjà identifiés, par exemple le second bâtiment nucléaire pour la réception des colis HA thermiques à l'horizon 2080. D'autres sont hypothétiques, comme une zone supplémentaire pour la gestion des matériaux excavés (verses). De nouveaux ateliers pourraient aussi être construits en fonction des besoins et/ou de l'évolution des techniques.

Dans l'installation souterraine, les alvéoles MA-VL, dans leur majorité, seront construites après la Phipil. Toutefois, il ne doit pas être *a priori* exclu que, sous réserve d'autorisation, si cela s'avère nécessaire, la construction voire l'exploitation d'alvéoles MA-VL supplémentaires puissent être entreprises pendant la Phipil.

Le quartier de stockage HA (colis exothermiques), ainsi que les galeries de liaison desservant ce quartier seront construits après la Phipil.

## Les colis de déchets radioactifs réceptionnés et stockés pendant la phase industrielle pilote

**Toutes les natures de colis de déchets radioactifs ne pourront pas être reçues dans le centre de stockage Cigéo pendant la phase industrielle pilote (Phipil).** Certaines ne sont pas encore produites et d'autres, existantes, feront l'objet d'autorisations ultérieures, progressives, quand tous les éléments de connaissance et de démonstration de sûreté auront été acquis. Les colis de déchets bitumés, par exemple, ne seront

pas reçus en Phipil. Ils feront ultérieurement l'objet d'une procédure spécifique d'autorisation. Les colis HA les plus exothermiques feront l'objet d'une décision à l'horizon 2080. Seuls des colis respectant les spécifications d'acceptation du centre de stockage Cigéo, vérifiées et contrôlées par l'ASN, seront mis en stockage<sup>20</sup>.

**L'objectif de l'Andra est de pouvoir stocker un nombre significatif de colis permettant d'obtenir un retour d'expérience représentatif en termes notamment de processus d'acceptation des colis, d'opérations de**

<sup>20</sup> Les spécifications d'acceptation des colis de déchets sont des documents approuvés par l'ASN à la mise en service du centre de stockage. Leur contenu résulte de la démonstration de sûreté du centre de stockage. Une version préliminaire de ces spécifications sera jointe au dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo.

**contrôle, de préparation et de mise en stockage, ainsi que de surveillance.** Le nombre de ces colis à stocker pendant la Phipil ne peut pas être déterminé précisément à ce stade. Il dépend de la durée effective de la Phipil, des rythmes d'expédition et d'exploitation qui seront atteints compte tenu des prescriptions de l'ASN, ainsi que des objectifs et enseignements

naturellement évolutifs qui sont propres à cette phase. À cet égard, l'Andra n'a pas identifié à ce stade de limite, de nombre intangible de colis, permettant ou empêchant *a priori* l'acquisition d'un retour d'expérience particulier. Si le nombre de colis stocké est faible, le retour d'expérience de fonctionnement sera faible. S'il est plus important, le retour d'expérience sera plus important<sup>21</sup>.

L'Andra propose que le caractère suffisant du retour d'expérience tiré de la Phipil soit plutôt un enseignement qui est à tirer collectivement, dans le cadre de la gouvernance, du déroulement propre de la Phipil, plutôt qu'une donnée d'entrée à fixer préalablement, en termes de nombre de colis ou de nombre d'opérations à réaliser, aux étapes de préfiguration ou de formalisation de la Phipil.

## LA NATURE DES COLIS DONT LA RÉCEPTION EST ACTUELLEMENT PRÉVUE PENDANT LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE ET LEURS MODES DE STOCKAGE (ANNEXE 2)

Pendant la phase industrielle pilote (Phipil), sous réserve d'autorisation par l'ASN, de conformité des colis au processus d'acceptation dans le stockage et de confirmation des besoins industriels, l'Andra prévoit de stocker dans Cigéo :

- des conteneurs standards de déchets vitrifiés en acier inoxydable peu exothermiques (HA0) ;
- des conteneurs en béton-fibres cylindriques (MA-VL) ;
- des conteneurs standard de déchets compactés (MA-VL) ;
- des colis de coques et embouts cimentés en fûts métalliques (MA-VL).

Avec ces colis, la Phipil permettrait de mettre en œuvre les grands modes de stockage prévus dans Cigéo :

- Alvéoles HA :
  - stockage des colis HA par la réception de colis de déchets HA0 peu exothermiques ;
- Alvéoles MA-VL :
  - stockage de certains colis MA-VL en conteneur pour les protéger et permettre leur manutention ;
  - stockage de certains colis MA-VL tels qu'expédiés par les producteurs sans protection complémentaire ;
  - stockage de colis MA-VL en alvéole contenant un même type de colis MA-VL ;
  - stockage de colis MA-VL en alvéole contenant plusieurs types de colis MA-VL (co-stockage géométrique).

Ces natures prévisionnelles des colis reçus en Phipil sont présentées à titre indicatif, elles sont susceptibles d'évoluer en fonction des besoins industriels, des autorisations obtenues et de la durée effective de la phase industrielle pilote.

21 Au bout de quelques années, les opérations sont toutefois moins riches d'enseignements.



# Le déroulement de la phase industrielle pilote en termes de processus décisionnel

## Les principaux jalons réglementaires

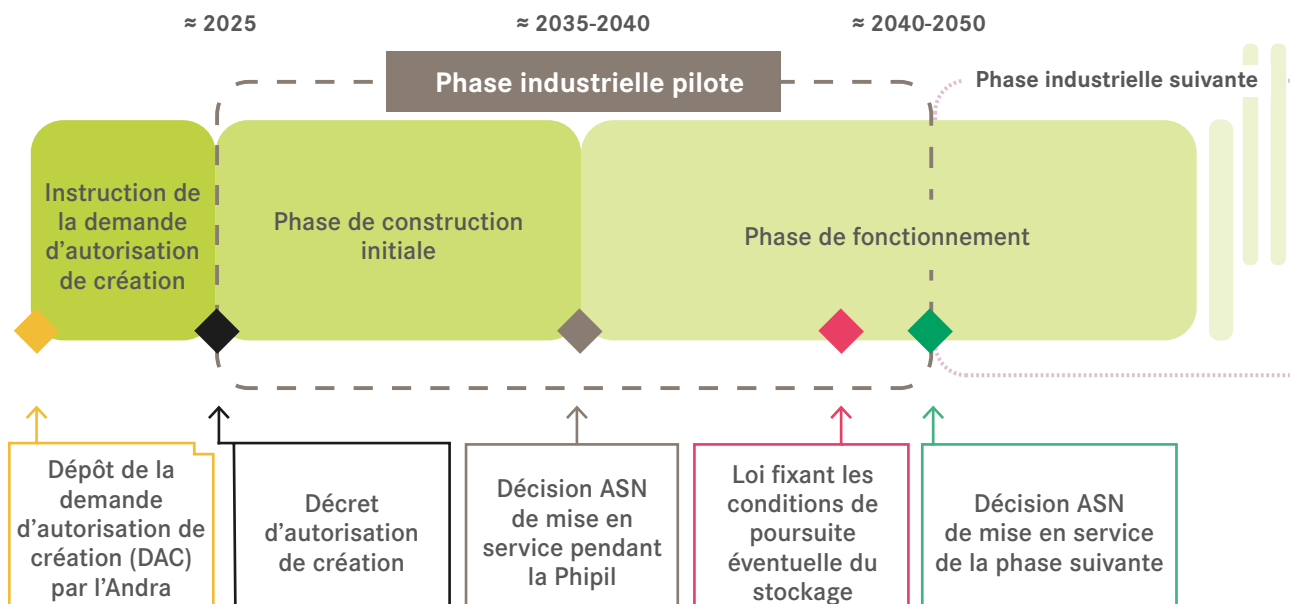
La phase industrielle pilote (Phipil) telle que proposée par l'Andra est marquée par quatre principaux jalons décisionnels :

- **l'autorisation de création après laquelle la Phipil commence.** Cette autorisation est délivrée par un décret du Gouvernement après avis du Conseil d'État. C'est le décret d'autorisation de création qui permet à l'Andra d'engager la construction de l'installation nucléaire (sous réserve d'obtention des autorisations d'urbanisme) ;
- **l'autorisation de mise en service qui autorise à recevoir des colis de déchets sur le centre de stockage.**

Cette autorisation est délivrée par l'ASN. Les premiers colis reçus sont d'abord utilisés pour mener des essais actifs, puis, après envoi à l'ASN du dossier de fin de démarrage, les réceptions se poursuivent et les colis sont stockés ;

- **la loi votée par le Parlement qui fixe les conditions de poursuite du projet Cigéo et modifie éventuellement les conditions de sa réversibilité ;**
- **l'autorisation de la phase suivante de l'exploitation du stockage.**

Ces dossiers seront instruits par les autorités dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur.



L'Andra propose que la Phipil prenne fin dans les conditions qui seront fixées par le Parlement par l'autorisation de la phase suivante quelle que soit sa nature.

Si la décision du Parlement est d'abandonner le stockage dans le centre de stockage Cigéo pour tout ou partie des déchets HA et MA-VL, l'Andra préparera un dossier de demande de démantèlement et de fermeture totale ou partielle du centre de stockage Cigéo qu'elle transmettra aux autorités. Les colis concernés seront retirés du stockage et renvoyés soit chez les producteurs, soit vers une autre filière de gestion. Le centre sera modifié ou fermé complètement selon les prescriptions fixées par l'ASN.

Si la décision du Parlement est de poursuivre le déploiement du centre de stockage Cigéo à l'issue de la Phipil, une nouvelle étape de son développement pourra être engagée, dans la même logique de progressivité et d'échanges dans le cadre de la gouvernance. L'Andra préparera un dossier de mise en service de la phase suivante d'exploitation tenant compte des nouvelles orientations fixées par la loi. Elle transmettra ce dossier à l'ASN pour instruction, comme elle l'avait fait pour la première procédure de mise en service. L'autorisation de mise en service de la phase suivante sera délivrée par l'ASN dans les conditions qui seront fixées par le Parlement.

La nature et le périmètre de l'autorisation de la phase suivant la Phipil et le dossier d'autorisation associé qui sera produit par l'Andra seront donc finalisés pendant la Phipil, après la loi votée par le Parlement. L'Andra propose que la définition de la phase suivante et le dossier d'autorisation associé fasse l'objet d'une concertation.

Les modalités d'association des parties prenantes et du public aux échéances de mise à jour du PDE pourront être abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance.

## La poursuite de la phase industrielle pilote et de l'exploitation du centre de stockage Cigéo jusqu'à la décision de mise en service de la phase suivante

**Du point de vue réglementaire, une installation nucléaire fonctionne dans le respect de l'autorisation délivrée par l'ASN,** tant que l'ASN n'en a pas modifié les termes ou n'a pas délivré une autre autorisation.

L'Andra propose donc que l'exploitation du centre de stockage Cigéo se poursuive dans le cadre de la phase industrielle pilote (Phipil), pendant l'instruction du rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement et la procédure d'adoption du projet de loi prévu à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement et ce, jusqu'à la délivrance de l'autorisation de la phase suivante.

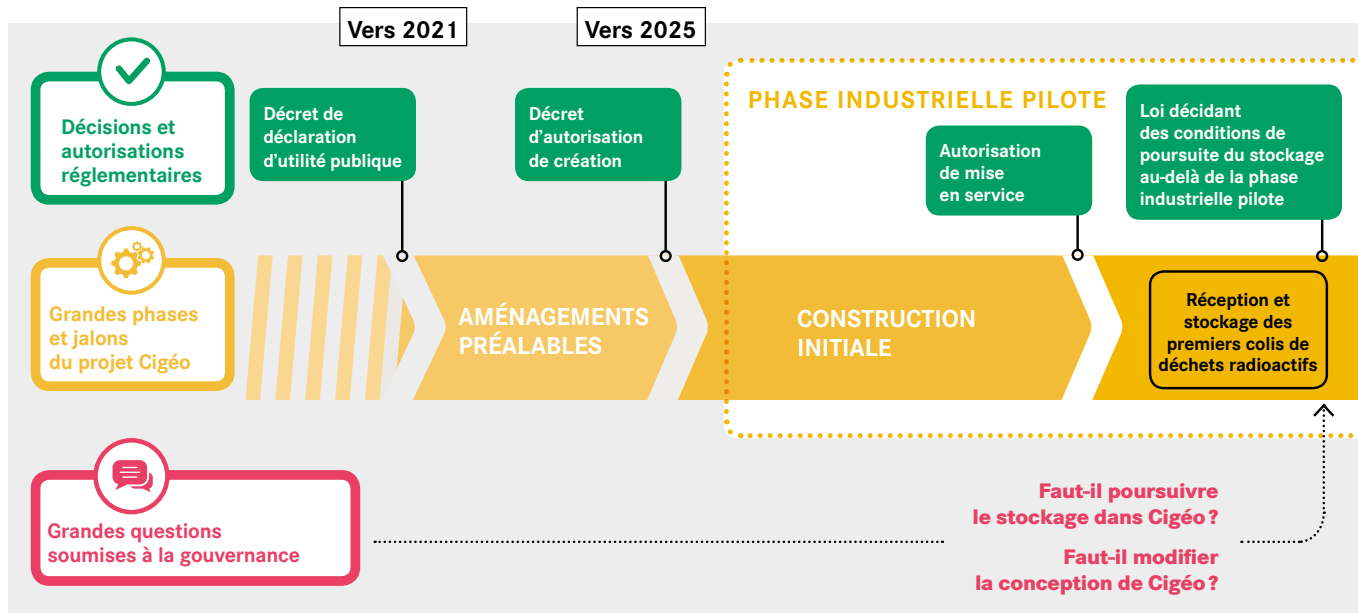
La poursuite des opérations dans le cadre de la Phipil, jusqu'à l'autorisation de mise en service de la phase suivante par l'ASN ou de son démantèlement, garantit de meilleures conditions de sûreté et de surveillance du centre de stockage. Inversement, une interruption de longue durée du fonctionnement serait susceptible de générer des risques au moment de la reprise de l'activité, soit pour poursuivre l'exploitation du centre de stockage Cigéo, soit pour procéder au retrait des colis. En effet, pour le fonctionnement des équipements et pour le travail des équipes, les phases de redémarrage après un arrêt prolongé sont toujours des phases sensibles dont il faut essayer de réduire le nombre. De plus, une interruption prolongée d'activité entraînerait nécessairement la démobilisation des équipes, générerait des risques de perte de compétences et aurait des impacts négatifs sur le territoire.

En dernier lieu, prolonger l'autorisation de la Phipil jusqu'à la phase suivante, quelle que soit sa nature (arrêt ou poursuite du projet), permet de conserver, dans la phase transitoire entre la décision du Parlement et le début de la

phase suivante, un cadre réglementaire connu de toutes les parties prenantes participant à la gouvernance et qui aura été éprouvé par les premières années d'exploitation.

## Les décisions qui resteraient à prendre au-delà de la phase industrielle pilote

Si le projet est poursuivi, la vie du centre de stockage restera jalonnée de multiples rendez-vous de gouvernance (décision de construction des extensions successives, décision de modification pour intégrer les développements technologiques, décision de réception de colis de déchets HA à l'horizon 2080, décision de démantèlement et de fermeture...). Ces rendez-vous permettent de relier le développement du centre de stockage aux choix, encore incertains à ce jour, liés à la politique énergétique (par exemple le nombre et la durée de vie des centrales du parc électronucléaire, l'avenir du traitement des combustibles, la politique de recyclage...).



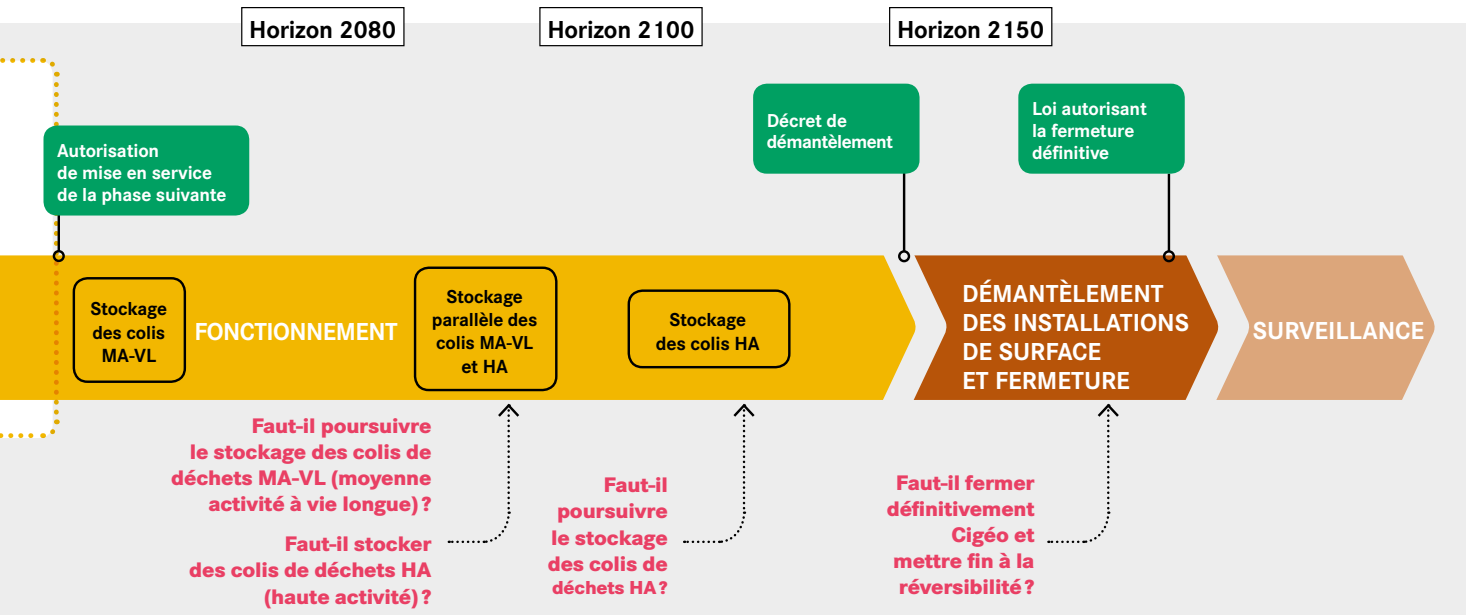


Chaque jalon fera l'objet d'une autorisation particulière. La gouvernance se poursuivra et pourra encore s'enrichir pour les exercices périodiques de concertation et les jalons décisionnels à venir. Les jalons décisionnels permettront de réinterroger le bien-fondé des décisions précédentes et éventuellement de les faire évoluer dans le respect du principe de réversibilité. Entre les jalons, chaque phase du projet, y compris la Phipil, permet de préparer progressivement les décisions à prendre lors des phases suivantes.

Deux flux générant parallèlement des rendez-vous de gouvernance sont ainsi attendus dans la durée :

- un flux technique d'échanges avec l'ASN et l'IRSN, son appui technique, conforme aux processus communs prévus pour toutes les installations nucléaires de base, qui s'articulera autour d'échanges dans les domaines suivants : inspections, instruction de dossiers de demandes de modification, réexamens périodiques de sûreté<sup>22</sup>...

- un flux d'échanges prolongé avec la société, spécifique à Cigéo, qui s'articulera pendant toute la durée du projet autour d'échanges avec les parties prenantes et de modalités d'association du public aux étapes structurantes dans le cadre de la gouvernance, notamment lors des mises à jour du PDE et de revues de réversibilité, et, pour les échéances les plus importantes, de rapports pour le Parlement (impliquant des avis de la CNE, de l'ASN et des collectivités territoriales). Le code de l'environnement prévoit déjà que seule une loi puisse autoriser la fermeture définitive du centre de stockage, mais on peut imaginer que le Parlement se saisisse d'autres décisions structurantes intermédiaires (par exemple le stockage des colis HA les plus thermiques, le stockage éventuel de combustibles usés, l'anticipation éventuelle de la fermeture de certaines parties de l'installation...).



22 Au cours de ces réexamens, l'Andra identifiera tous les risques que présente son installation en prenant notamment en compte le retour d'expérience acquis de manière générale (dans l'installation concernée par le réexamen mais aussi dans d'autres installations équivalentes) et les meilleures pratiques applicables les plus récentes. Ce réexamen doit permettre d'apprécier le niveau de sûreté de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables au moment du réexamen, et prend également en compte les modifications prévisibles de l'installation pour les années à venir.

## APERÇU DES PRINCIPALES DÉCISIONS À PRENDRE AU-DELÀ DE LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE

Au-delà de la phase industrielle pilote si le projet est poursuivi :

- Peut-on optimiser la conception des alvéoles MA-VL à construire ?
- Peut-on stocker des colis de déchets bitumés en l'état dans des alvéoles et selon des modes d'exploitation spécifiquement adaptés ou doit-on reconditionner ces déchets et les stocker à une échéance ultérieure ?
- Doit-on mettre en place de nouveaux démonstrateurs (alvéoles HA, ouvrages de fermeture) en regard du REX de la surveillance et des avancées technologiques ?
- Doit-on faire évoluer les modes de stockage ?
- Dans l'hypothèse où une filière spécifique de stockage des déchets de faible activité et à vie longue (FA-VL) ne serait pas développée, faut-il faire évoluer l'inventaire du centre de stockage Cigéo pour y stocker ce type de déchets ?

### Horizon 2080

- Des solutions alternatives au stockage des déchets vitrifiés HA sont-elles apparues ?
- Le retour d'expérience de l'exploitation du quartier pilote HA, les essais dans les démonstrateurs d'alvéoles HA ou simplement le développement des techniques permettent-ils d'affiner les concepts d'alvéoles ou de quartier de stockage ?
- La construction d'un quartier industriel de stockage de ces colis peut-elle être engagée ?
- Est-il pertinent de fermer le quartier pilote HA (surveillé depuis environ 40 ans), pour acquérir une expérience industrielle de ce type d'opérations et pour tester la surveillance d'un quartier fermé ?

### Horizon 2100

- Dans l'hypothèse où une décision d'abandon du recyclage aurait été prise et maintenue, la construction d'un quartier industriel de stockage des combustibles usés peut-elle être engagée ?
- Est-il pertinent de poursuivre le stockage des colis HA ?
- Est-il pertinent de fermer le quartier de stockage MA-VL ou décide-t-on d'attendre la fin du stockage ?

### Horizon 2150

- Est-il pertinent de démanteler les installations de surface et de fermer définitivement l'installation souterraine ?





# L'articulation de la phase industrielle pilote avec les exercices périodiques prévus par la réglementation en lien avec l'exploitation de Cigéo

La réglementation prévoit actuellement trois types de rendez-vous périodiques qui rythmeront le développement de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo<sup>23</sup> :

- les mises à jour du plan directeur de l'exploitation (PDE) de Cigéo par l'Andra ;
- l'organisation de revues de réversibilité par l'Andra ;
- les réexamens périodiques de sûreté par l'ASN.

## Les mises à jour du plan directeur de l'exploitation de Cigéo

La production du plan directeur de l'exploitation (PDE) du centre de stockage Cigéo a été retenue par l'Andra suite au débat public de 2013 sur le projet<sup>24</sup>.

La loi<sup>25</sup> et le code de l'environnement sont venus préciser que ce document devait être mis à jour périodiquement en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public « *afin de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie [de l'] installation de stockage en couche géologique profonde* » (article L. 542-10-1).

La périodicité des mises à jour du PDE prévue par le code de l'environnement est quinquennale (article L. 542-10-1).

Le PDE est le document dans lequel l'Andra présente de façon synthétique les grands axes stratégiques du projet (gouvernance, inventaire, déroulement de référence, Phipil, réversibilité, mémoire). L'Andra a produit une première proposition du PDE en 2016, qu'elle a présentée aux parties prenantes (ANCCLI, GT PNGMDR, Autorités...).

**La prochaine version du PDE, actuellement prévue en 2021, sera jointe au dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire du centre de stockage**

23 Les mises à jour quinquennales du PNGMDR, pilotées par le Ministère de l'environnement et l'ASN, pourront fixer des prescriptions, notamment en termes d'inventaire des colis à stocker ou de phasage du projet, et impacter le développement du centre de stockage Cigéo.

24 Délibération du Conseil d'administration de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs du 5 mai 2014 relative aux suites à donner au débat public sur le projet Cigéo, Journal officiel de la république française du 10 mai 2014.

25 La 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.

**Cigéo. Elle intégrera les retours de la présente concertation relative à la Phipil et ceux de la concertation parallèlement menée sur la gouvernance de Cigéo.**

Après le dépôt de la DAC, si le centre de stockage est autorisé, les mises à jour suivantes du PDE seront préparées. Plusieurs mises à jour sont à prévoir pendant la Phipil. **Si le projet est poursuivi au-delà de la Phipil, les mises à jour du PDE se poursuivront de façon périodique pour accompagner le déploiement du centre de stockage. Elles constitueront des opportunités régulières d'analyse collective du développement du centre de stockage Cigéo et des échéances de réorientation éventuelle du projet.** Le nombre et les échéances de mise à jour du PDE au cours de la Phipil ne sont pas fixées à ce jour et ne sont pas présentées dans le présent dossier de concertation Phipil. Ils pourront être abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance de Cigéo.

La décision de la ministre de la Transition écologique et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du PNGMDR indique notamment, à son article 8, que *« le PNGMDR définira [...] les modalités d'information du public entre deux mises à jour successives du PDE, ainsi que les modalités d'association du public aux étapes structurantes de développement du projet Cigéo »*.

Les modalités d'association des parties prenantes et du public aux échéances de mise à jour du PDE pourront être abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance de Cigéo.

## Les revues périodiques de réversibilité

Le code de l'environnement définit la réversibilité et fixe les exigences à respecter en termes de réversibilité par le centre de stockage Cigéo (article L. 542-10-1).

Le caractère réversible d'un stockage en couche géologique profonde doit être assuré dans le respect de la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques, de la nature et de l'environnement (intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement).

L'organisation de « revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité » est prévue de façon périodique en cohérence avec les réexamens de sûreté (réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18 du code de l'environnement).

**La périodicité de ces revues de réversibilité prévue par le code de l'environnement est quinquennale (article L. 542-10-1).**

Le code de l'environnement ne précise pas les modalités d'organisation des revues de réversibilité ni leur contenu.

L'Andra propose de prendre en charge l'organisation des revues de réversibilité et d'en effectuer une première dès le début de la phase industrielle pilote, au début de la phase de construction initiale. L'objectif de cette première revue de réversibilité serait d'associer le public à l'établissement d'un état des lieux initial global sur la réversibilité (point zéro). Cette première revue permettrait de présenter tous les enjeux et notamment les éventuelles prescriptions du décret d'autorisation de création et les demandes des autorités formulées en matière de réversibilité à l'occasion de son instruction.

Une seconde revue de réversibilité pourrait être organisée par l'Andra avant la mise en service du centre de stockage. Elle permettrait de faire le point sur les essais réalisés en inactif, notamment les essais de retrait de maquettes de colis, et sur l'ensemble des dispositions effectivement mises en œuvre en lien avec la réversibilité.

Une troisième revue de réversibilité pourrait être organisée par l'Andra à l'issue des essais de démarrage et de quelques années de stockage afin d'y intégrer les résultats des essais effectués sur les colis de déchets radioactifs, notamment les essais de retrait, ainsi que le retour d'expérience industriel en matière de fonctionnement et de comportement de l'installation en lien avec la réversibilité.

Les conclusions de ces revues de réversibilité pourraient utilement être versées au dossier de synthèse de la Phipil pour le Parlement.

Préalablement aux revues de réversibilité, l'Andra préparera des dossiers de préparation des revues. L'Andra propose que ces dossiers de préparation des revues fassent l'objet de concertations avant leur finalisation et leur examen lors des revues.

**Si le projet est poursuivi au-delà de la Phipil, les exercices périodiques de revues de réversibilité perdureront. Ils constitueront des opportunités complémentaires d'analyse de la réversibilité du centre de stockage Cigéo et de réorientation éventuelle de ces conditions de réversibilité.**

Les modalités d'association des parties prenantes et du public aux revues de réversibilité pourront être abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance de Cigéo.

## Les réexamens de sûreté

Le processus de réexamen périodique de sûreté est prévu par le code de l'environnement pour toutes les installations nucléaires (article L. 593-18)<sup>26</sup>. Il est déjà mis en œuvre par l'Andra dans le cadre des réexamens de sûreté de ses centres de stockage en exploitation. Un réexamen de sûreté est effectué par l'exploitant pour lui permettre

d'apprécier la situation de son installation nucléaire de base (INB) au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation de ses risques ou inconvénients. L'exploitant doit tenir compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances, d'améliorer le niveau de sûreté au regard des meilleures pratiques disponibles et des règles applicables aux installations similaires.

Lors d'un réexamen de sûreté, l'exploitant produit un dossier répondant aux exigences réglementaires et le transmet pour instruction à l'ASN et ses appuis techniques. Les conclusions du réexamen peuvent donner lieu à des prescriptions de l'ASN et à des demandes à prendre en compte pour la poursuite de l'exploitation de l'installation nucléaire.

**La périodicité des réexamens de sûreté est a priori décennale. La réglementation prévoit toutefois qu'une périodicité différente puisse néanmoins être fixée par le décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire.**

<sup>26</sup> Avec l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaires, la dénomination « réexamen périodique » remplace la dénomination « réexamen de sûreté ».

L'Andra propose que la Phipil intègre le premier réexamen de sûreté de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo. L'échéance de ce premier réexamen pourrait éventuellement être anticipée par rapport à la pratique habituelle des installations nucléaires consistant à le mener après une dizaine d'années de fonctionnement.

Le premier réexamen de sûreté de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo pourrait typiquement intervenir après environ 5 ans de fonctionnement industriel (soit environ 5 ans après l'autorisation de mise en service par l'ASN).

Ce premier réexamen permettra d'obtenir l'avis de l'ASN et de ses appuis techniques sur la sûreté du centre de stockage Cigéo et de prendre en compte d'éventuelles prescriptions. Les conclusions de ce premier réexamen de sûreté pourraient utilement être versées au rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement.

En préparation de ce premier réexamen, l'Andra devra formaliser un dossier global spécifique à la sûreté de l'installation nucléaire du centre de stockage. L'Andra propose que ce dossier fasse l'objet d'une concertation avant sa finalisation et sa transmission à l'ASN pour instruction.

**Au-delà de la Phipil, les exercices périodiques de réexamens de sûreté perdureront. Ils constitueront des opportunités complémentaires d'analyse collective de la sûreté du centre de stockage Cigéo et de modification éventuelle de l'installation nucléaire et de ses conditions d'exploitation.**

Les modalités d'association des parties prenantes et du public à la production du dossier de réexamen de sûreté du centre de stockage Cigéo pourront être abordées dans le cadre de la concertation sur la gouvernance de Cigéo.



# Les rapports préparés par l'Andra pendant la phase industrielle pilote

La phase industrielle pilote (Phipil) telle que proposée par l'Andra constituera **une phase d'échanges intenses entre l'Andra et les parties prenantes**.

la Phipil et pour solliciter les autorisations nécessaires seront des supports concrets aux échanges. Le contenu et les attendus des dossiers produits pour l'ASN pour l'obtention des autorisations est encadré par la réglementation.

Les dossiers produits par l'Andra pour présenter les résultats et enseignements acquis pendant

L'Andra propose de produire et de rendre public *a minima* les huit dossiers suivants pendant la Phipil :

- dossier de préparation de la première revue de réversibilité ;
- dossier de demande de mise en service pour l'ASN ;
- dossier de préparation de la deuxième revue de réversibilité ;
- dossier de fin de démarrage pour l'ASN ;
- dossier de premier réexamen de sûreté pour l'ASN ;
- dossier de préparation de la troisième revue de réversibilité ;
- rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement ;
- dossier de demande de mise en service de la phase suivante pour l'ASN.

**À ces huit dossiers s'ajoutent les mises à jour du plan directeur de l'exploitation (PDE) pour lesquelles le public est associé**, conformément aux exigences du code de l'environnement (article L. 542-10-1) et qui fait lui-même

l'objet de la concertation sur la gouvernance de Cigéo. Une version actualisée du plan directeur de l'exploitation (PDE) précisant les jalons à venir pourra notamment être associée au rapport de synthèse de la Phipil.

Dans la proposition de l'Andra, le rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement pourra être produit sur la base des enseignements techniques et des enseignements en matière de gouvernance acquis lors de la construction initiale, des essais, des premières années de fonctionnement industriel du centre de stockage Cigéo, ainsi que des premières de revues de réversibilité et du premier réexamen de sûreté.



Ce rapport de l'Andra pour le Parlement sera instruit selon un processus renforcé, défini par la loi du 25 juillet 2016 et décrit par l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement. Il est d'ores et déjà prévu que ce rapport donne lieu à un avis de la Commission nationale d'évaluation, à un avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et au recueil de l'avis des collectivités territoriales.

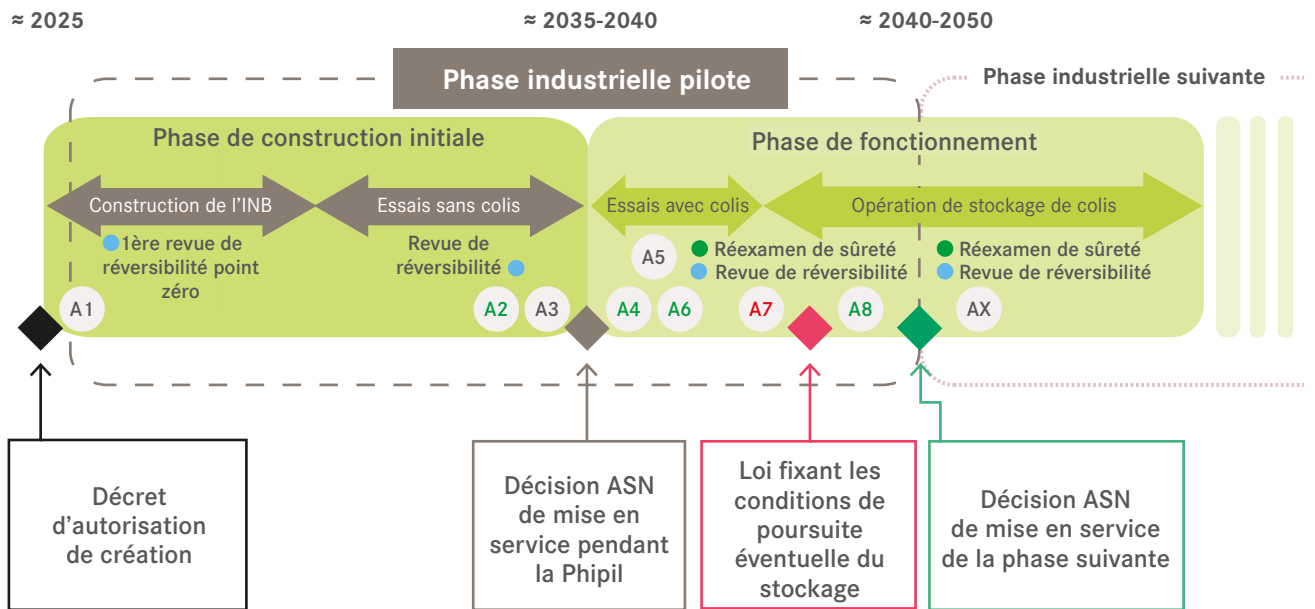
L'ensemble servira de base à des recommandations de l'OPECST. À l'issue de cette instruction, un projet de loi sera présenté par le Gouvernement pour fixer les conditions de poursuite, ou non, du projet. Dans la vision prévisionnelle actuelle, cette décision du Parlement pourrait intervenir à l'horizon 2040-2050.

Le contenu du rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement pourrait être précisé progressivement dans le cadre de la gouvernance et s'articuler progressivement avec les autres dossiers produits au cours de la Phipil.

L'Andra propose qu'il contienne à la fois des volets techniques traitant du fonctionnement de l'installation et un volet traitant du fonctionnement du processus de gouvernance.

L'Andra propose que la production du rapport de synthèse de la Phipil fasse l'objet de concertation avec les parties prenantes et le public selon des modalités qui seront progressivement fixées par le PNGMDR.

### Schéma de synthèse du déroulement de la phase pilote proposée par l'Andra



Dossier produits par l'Andra (mises à jour quinquennales du PDE non représentées)

- |  |   |   |
|--|---|---|
| A1 Dossier de préparation de la 1 <sup>re</sup> revue de réversibilité | A4 Dossier de fin de démarrage pour l'ASN                             | A7 Dossier de synthèse de la Phipil pour le Parlement                                 |
| A2 Dossier de demande de mise en service pour l'ASN                    | A5 Dossier de préparation de la 3 <sup>e</sup> revue de réversibilité | A8 Dossier de demande de mise en service de la phase industrielle suivante pour l'ASN |
| A3 Dossier de préparation de la 2 <sup>e</sup> revue de réversibilité  | A6 Dossier de réexamen de sûreté pour l'ASN                           |   |

# Synthèse des propositions de l'Andra sur la phase industrielle pilote

La phase industrielle pilote (Phipil) répond à une démarche progressive et prudente proposée par l'Andra pour la construction et le démarrage de cette installation industrielle considérée comme complexe. Elle constitue donc à la fois une phase d'apprentissage technique, mais aussi une phase d'apprentissage collectif de la gouvernance de Cigéo.

L'Andra propose que trois temps de participation du public et des parties prenantes soient envisagés pour définir progressivement le contenu de la Phipil :

- la présente concertation pour préfigurer la Phipil, ses grands enjeux, ses principes et son déroulement ;
- les concertations et échanges pendant l'instruction du dossier de DAC qui, avec les demandes et prescriptions des autorités, participeront à formaliser et à préciser davantage la Phipil, notamment en vue du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire ;
- le déroulement effectif de la Phipil elle-même, qui permettra des apprentissages, des évolutions et des approfondissements en matière de connaissances techniques et de pratique de la gouvernance.

Selon la proposition de l'Andra, du point de vue technique, la Phipil répond au double objectif :

- de conforter *in situ*, dans les vraies conditions d'environnement, de construction et de fonctionnement industriel du centre de stockage, des données utilisées pour sa conception et pour sa démonstration de sûreté ;
- de prendre en main progressivement l'exploitation de l'installation industrielle.

Selon la proposition de l'Andra, du point de vue de la gouvernance, les décisions à prendre pendant la Phipil constituent, pour la participation du public et des parties prenantes, une phase de mise en place, de rodage et d'acquisition de la pratique. Les modalités de gouvernance pourront être modifiées et renforcées sur la base du retour d'expérience des échanges, des concertations et des décisions prises pendant la Phipil.

De façon globale, la Phipil proposée par l'Andra repose sur l'objectif de consolider progressivement, de concerter et, autant que possible, de partager les éléments de connaissances à apporter au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur la poursuite ou non du projet Cigéo et sur les modalités de cette poursuite si elle était décidée.

L'Andra propose que les éléments fondamentaux de connaissance à conforter ou à acquérir progressivement en Phipil et à fournir au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur la poursuite du projet portent a minima sur les enjeux suivants :

- construction des ouvrages souterrains ;
- données géologiques ;
- opérations industrielles ;
- sûreté du stockage ;
- réversibilité du stockage ;
- surveillance environnementale ;
- faisabilité de la fermeture ultérieure du stockage ;
- gouvernance.

L'Andra propose que la Phipil commence après la délivrance du décret d'autorisation de création.

L'Andra propose que la Phipil se déroule en deux grandes parties et couvrent les opérations suivantes qui permettront d'acquérir un retour d'expérience global :

- pendant la première partie, dont la durée prévisionnelle serait de 10 à 15 ans, l'Andra construira l'installation, puis en testera les équipements et les opérations de mise en stockage par des essais en « inactif », c'est-à-dire en utilisant des « maquettes » de colis ne contenant pas de radioactivité ;
- pendant la seconde partie, dont la durée prévisionnelle serait de 5 à 10 ans après l'autorisation de la mise en service de l'installation nucléaire par l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Andra utilisera des colis de déchets radioactifs pour mener les essais de démarrage en « actif », puis procédera à des opérations de stockage.

Au total de ses deux parties, la Phipil telle que proposée par l'Andra durerait donc entre 15 et 25 ans. Cette durée prévisionnelle totale ne doit pas être considérée comme un enjeu ou un objectif intangible. La Phipil durera le temps requis pour que les enseignements qui seront jugés nécessaires à la décision du Parlement, à la préparation et à l'engagement de la phase suivante du projet soient acquis, concertés et, autant que possible, partagés.

Le programme exhaustif et précis des essais et des opérations à mener en Phipil ne peut pas être déterminé à ce stade. Ses principes et objectifs doivent d'abord être stabilisés, puis le programme d'essais sera précisé, défini et mis en œuvre progressivement au fur et à mesure de la finalisation de la conception du centre de stockage Cigéo, des prescriptions des autorités émises pour son éventuelle autorisation de création, de sa réalisation et de ses premières années de fonctionnement.

L'Andra propose que le caractère suffisant du retour d'expérience tiré de la Phipil soit plutôt un enseignement qui est à tirer collectivement, dans le cadre de la gouvernance, du déroulement propre de la Phipil, plutôt qu'une donnée d'entrée à fixer préalablement aux étapes de préfiguration ou de formalisation de la Phipil, en termes de nombre de colis ou de nombre d'opérations à réaliser.

Le code de l'environnement (article L. 542-10-1) prévoit que l'Andra, en support de la décision du Parlement sur les conditions de poursuite du projet, prépare un rapport de synthèse où elle présente les résultats de la Phipil. La stabilisation progressive des enjeux, objectifs, critères de réussite de la Phipil et des éléments de connaissances à acquérir ou conforter pendant la Phipil permettra à l'Andra de définir progressivement le contenu du rapport de synthèse

pour le Parlement et de répondre aux prescriptions fixées par le PNGMDR. L'Andra propose qu'il contienne à la fois des volets techniques traitant du fonctionnement de l'installation et un volet traitant du fonctionnement du processus de gouvernance.

L'Andra propose que le rapport de synthèse de la Phipil fasse l'objet de concertation avec les parties prenantes et le public selon des modalités qui seront progressivement fixées par le PNGMDR.

L'Andra propose que la Phipil prenne fin, dans les conditions qui seront fixées par le Parlement, par l'autorisation de la phase suivante quelle que soit sa nature :

- si la décision du Parlement est d'abandonner le stockage dans le centre de stockage Cigéo pour tout ou partie des déchets HA et MA-VL, l'Andra préparera un dossier de demande de démantèlement et de fermeture totale ou partielle du centre de stockage Cigéo. Les colis concernés seront retirés du stockage et soit réexpédiés chez les producteurs, soit orientés vers une autre filière de gestion. Le centre sera modifié ou fermé complètement ;
- si la décision du Parlement est de poursuivre le déploiement du centre de stockage Cigéo, une nouvelle étape de son développement pourra être engagée, dans la même logique de progressivité et d'échanges dans le cadre de la gouvernance. L'Andra préparera un dossier de mise en service de la phase suivante d'exploitation tenant compte des nouvelles orientations fixées par la loi.

L'Andra propose que l'exploitation du centre de stockage Cigéo se poursuive dans le cadre de la Phipil pendant l'instruction du rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement, pendant la procédure d'adoption du projet de loi qui décidera des conditions de poursuite du projet et jusqu'à la délivrance de l'autorisation de la phase suivante. La nature et le périmètre de l'autorisation de la phase suivant la Phipil et le dossier d'autorisation qui lui sera associé seront donc finalisés pendant la Phipil, après la loi votée par le Parlement. L'Andra propose que la définition de la phase suivante et le dossier d'autorisation associé fasse l'objet d'une concertation.

L'Andra propose de prendre en charge l'organisation des revues de réversibilité et d'en organiser trois pendant la Phipil :

- la première au début de construction initiale pour établir un état des lieux initial global sur les enjeux de la réversibilité (point zéro) ;
- la seconde pour faire le point sur les essais menés sur des maquettes de colis, notamment les essais de retrait, et sur toutes les dispositions concrètement mises en œuvre en lien avec la réversibilité ;
- la troisième en parallèle des opérations de stockage pour faire le point sur les essais de retrait menés sur les colis de déchets radioactifs et sur le retour d'expérience industriel en matière de fonctionnement et de comportement de l'installation en lien avec la réversibilité.

L'Andra propose que le premier réexamen de sûreté se déroule pendant la Phipil, après quelques années de stockage de colis de déchets radioactifs.

Les conclusions des revues de réversibilité et du réexamen de sûreté pourraient utilement être versées au dossier de synthèse de la Phipil pour le Parlement. La Phipil sera une phase d'échanges intense avec les parties prenantes et le public. L'Andra propose de produire et de rendre public a minima les huit dossiers suivants pendant la Phipil :

- dossier de préparation de la première revue de réversibilité ;
- dossier de demande de mise en service pour l'ASN ;
- dossier de préparation de la deuxième revue de réversibilité ;
- dossier de fin de démarrage pour l'ASN ;
- dossier de premier réexamen de sûreté pour l'ASN ;
- dossier de préparation de la troisième revue de réversibilité ;
- rapport de synthèse de la Phipil pour le Parlement ;
- dossier de demande de mise en service de la phase suivante pour l'ASN.

L'Andra propose que les dossiers de préparation des revues de réversibilité et le dossier de réexamen de sûreté fassent l'objet de concertation avant leur finalisation et leur examen.

A ces huit dossiers s'ajoutent les mises à jour du plan directeur de l'exploitation (PDE) pour lesquelles le public sera associé conformément aux exigences du code de l'environnement (article L. 542-10-1).

## QUESTIONS SUR LESQUELLES L'ANDRA SOLLICITE PLUS PARTICULIÈREMENT LES CONTRIBUTIONS ET APPORTS DU PUBLIC LORS DE CETTE PRÉSENTE CONCERTATION SUR LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE

### Sur le principe de la Phipil tel que proposé par l'Andra

- Le rôle de la Phipil dans le projet est-il suffisamment clair ?
- La vision de la Phipil par l'Andra est-elle suffisamment complète pour nourrir une décision du Parlement ?
- Comment les enjeux et objectifs poursuivis par la Phipil tels que proposés par l'Andra pourraient-ils être complétés ? précisés ?

### Sur la pertinence de l'organisation de la Phipil telle que proposée par l'Andra

- Le déroulement proposé de la Phipil en deux périodes (phase de construction initiale et premières années de fonctionnement du centre de stockage) permet-il d'alimenter utilement la décision du Parlement ?
- La proposition de démarrer la Phipil après le décret d'autorisation est-elle pertinente ?
- Le jalon de l'autorisation délivrée par l'ASN de mise en service de la phase suivante est-il un jalon pertinent fin de la Phipil ?

### La préparation des décisions en cours de Phipil

- Les jalons décisionnels et les rapports associés qui structurent la Phipil vous paraissent-ils suffisamment complets pour franchir chaque étape du déroulement progressif de la Phipil et alimenter la décision *in fine* du Parlement ?
- L'articulation des rendez-vous périodiques telle que proposée par l'Andra (revues de réversibilité et réexamens de sûreté) permet-elle d'éclairer utilement l'Andra, les parties prenantes, le public et les décideurs en préparation de la loi ?

### Sur le caractère progressif de définition de la Phipil associé aux temps d'échanges et de concertation avec le public et les parties prenantes

- Le processus de construction progressif de la définition de la Phipil proposé par l'Andra vous semble-t-il adapté (préfiguration/précision/apprentissage) ?
- Quelles modalités d'association du public mettre en œuvre pour assurer cette continuité d'échanges sur la définition et la précision des objectifs la Phipil jusqu'au décret d'autorisation ?
- Comment assurer les échanges et le suivi par le public et les parties prenantes de la mise en œuvre de ces objectifs lors de la Phipil du centre de stockage Cigéo, si celui-ci est autorisé ?



## Annexe 1 – Le coût du premier investissement de la phase industrielle pilote

Le coût des ouvrages nécessaires à la réception de colis et fonctions essentielles d'exploitation et de construction du centre de stockage Cigéo est évalué à 5,06 milliards d'euros hors taxe en coût constant 2018.

Ces dépenses concernent :

- les coûts des acquisitions foncières déjà effectuées et restant à opérer ;
- les coûts des études et les coûts de maîtrise d'œuvre ;
- les coûts de travaux et matériels y compris les mesures d'évitement et de réduction des impacts ;
- les coûts des mesures de compensation environnementales, forestières et agricoles.

Ce montant ne doit pas être confondu avec le coût global de la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue en couche géologique profonde arrêté par la ministre chargée de l'Énergie à 25 milliards d'euros en janvier 2016. Ce dernier intègre, à la fois les dépenses engendrées par la réalisation des investissements nécessaires à la mise en service et l'ensemble des dépenses ultérieures associées au fonctionnement, à l'extension progressive, à la fermeture et au démantèlement du centre de stockage Cigéo. Conformément à cet arrêté, l'Andra prépare une mise à jour du chiffrage du projet Cigéo en lien avec le processus d'autorisation de création.

Les dépenses sont intégralement financées par les producteurs de déchets, conformément aux dispositions du code de l'environnement, au travers de plusieurs fonds.

La décision de la ministre de la Transition écologique et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition

du PNGMDR indique notamment, à son article 8, que *« 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 »*.



## Annexe 2 – Liste prévisionnelle des natures des colis de déchets radioactifs reçus en phase industrielle pilote

Dans la programmation actuelle du projet, les quatre grandes natures de colis de déchets radioactifs, reçues pendant la phase industrielle

pilote et qui permettent de mettre en œuvre les grands modes de stockage prévus<sup>27</sup> sont les suivantes :

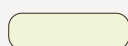
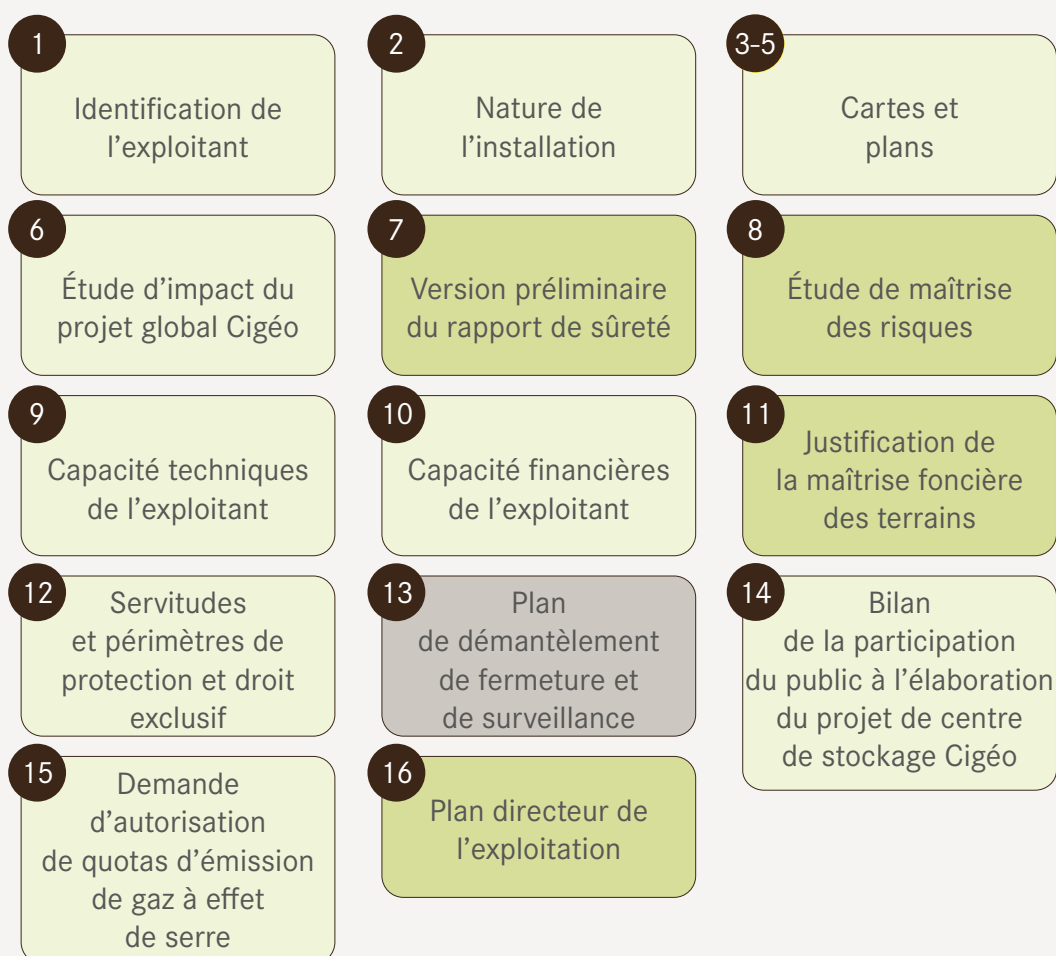
Type	Colis	Contenu	Solution de stockage
HA	Conteneurs standards de déchets vitrifiés en acier inoxydable	Solutions de produits de fission et d'actinides mineurs, calcinées et incorporées dans une matrice de verre	Stockage en conteneurs - Quartier HA0
MA-VL	Conteneurs en béton-fibres cylindriques	Déchets générés lors de l'exploitation courante d'ateliers d'opérations de maintenance ou de démantèlements (outillages, équipements métalliques...) à la Hague	Stockage direct ou stockage en conteneurs
	Conteneurs standards de déchets compactés	Déchets de structure des combustibles usés des réacteurs, séparés du combustible avant retraitement	Stockage direct ou stockage en conteneurs
	Colis de coques et embouts cimentés en fûts métalliques	Idem + pour certains colis, déchets de maintenance provenant du procédé de retraitement des combustibles	Stockage en conteneurs

Cette liste prévisionnelle des natures de colis reçus en phase industrielle pilote est fournie à titre indicatif, elle est susceptible d'évoluer en fonction des besoins industriels, des autorisations obtenues et de la durée effective de la phase industrielle pilote.

<sup>27</sup> Stockage de colis HA, stockage de colis MA-VL en conteneur de protection, stockage de colis MA-VL tels qu'expédiés par les producteurs, stockage de colis MA-VL en alvéole ne contenant qu'un type de colis, co-stockage géométrique de colis MA-VL en alvéole contenant plusieurs types de colis MA-VL

## Annexe 3 – Composition du dossier de DAC de Cigéo

### PIÈCES DU DOSSIER DE DAC APPELÉES PAR L'ARTICLE R. 593-16 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



Pièces communes à toute INB, selon ses caractéristiques



Pièce spécifique à toute INB de stockage



Pièces spécifiques ou adaptées à l'INB du centre de stockage en couche géologique profonde

**PIÈCES DU DOSSIER DE DAC  
APPELÉES PAR DÉCISION  
ET LETTRE ASN**

**19**  
Version préliminaire des spécifications  
d'acceptation des colis  
(Décision ASN 2017-DC-0587)

**20**  
Plan de développement de l'INB  
du centre de stockage  
(Lettre CODEP-DRC-2018-001635)

**PIÈCES DU DOSSIER DE DAC  
APPELÉES AU TITRE  
DES DISPOSITIONS DU CODE  
DE L'ENVIRONNEMENT RELATIVES  
À L'ENQUÊTE PUBLIQUE**

**0**  
Présentation non  
technique (L.123-6)

**17**  
Informations juridiques et  
administratives (R.123-8, al. 5)

**18**  
Avis émis sur le projet  
(R.123-8, al. 8)

**PIÈCES DU DOSSIER DE DAC  
AJOUTÉES POUR SA LISIBILITÉ**

**21**  
Guide  
de lecture

**22**  
Glossaire  
et acronymes



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION  
DES DÉCHETS RADIOACTIFS

1-7, rue Jean-Monnet  
92298 Châtenay-Malabry cedex  
Tél. : 01 46 11 80 00

[www.andra.fr](http://www.andra.fr)

