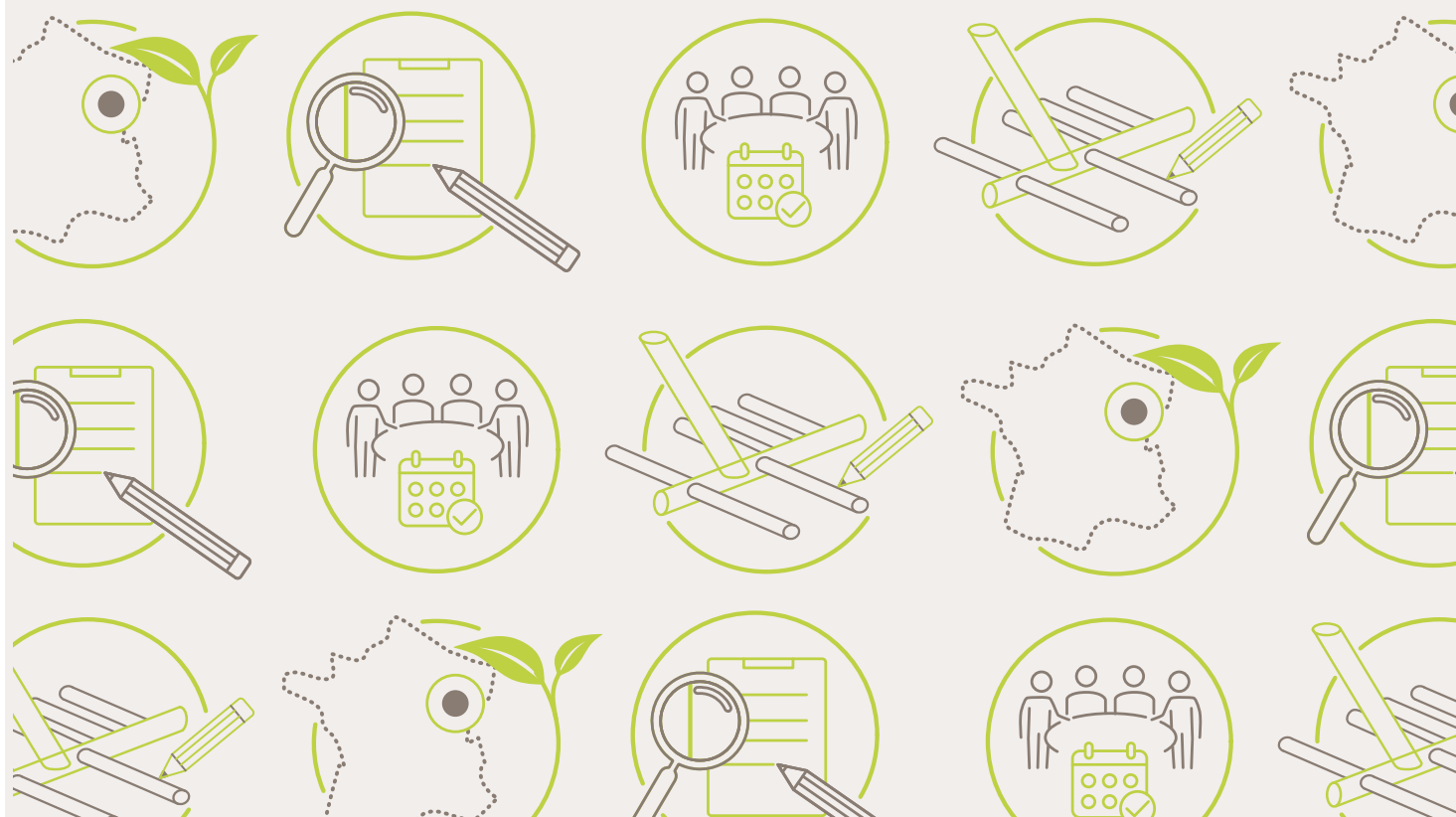


# Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote de Cigéo

concertation





# Sommaire

<b>1</b>	<b>Le projet Cigéo</b>	<b>2</b>
	Le stockage géologique profond	2
	Le fonctionnement de Cigéo	4
	Les étapes du projet Cigéo	5
<b>2</b>	<b>La phase industrielle pilote de Cigéo</b>	<b>6</b>
	Le déroulement prévisionnel de la phase industrielle pilote	6
	Les apports techniques de la phase industrielle pilote	8
	Les apports en matière de gouvernance de la phase industrielle pilote	9
<b>3</b>	<b>La concertation de 2024 sur les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote</b>	<b>10</b>
	Le dispositif de participation du public sur la phase industrielle pilote de Cigéo	10
	La concertation menée en 2024	12



# Le projet Cigéo

Le projet Cigéo a pour objectif de protéger, sur le très long terme, l'Homme et l'environnement de la dangerosité des déchets les plus radioactifs. Conçu par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), il consiste à stocker ces déchets dans une couche géologique profonde. Il sera implanté à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

## Le stockage géologique profond

**En offrant une solution de gestion sûre pour le très long terme, le stockage profond répond à un objectif éthique: ne pas léguer aux générations futures la charge des déchets produits par les générations actuelles.**

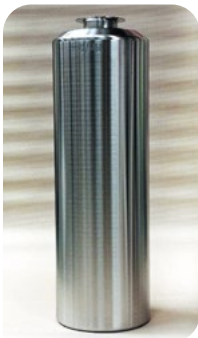
Le stockage géologique profond est la solution de référence retenue par la loi<sup>(1)</sup> pour la gestion durable des déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ces types de déchets se caractérisent par leur durée de vie longue (pour certains plusieurs centaines de milliers d'années)



### Les déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

**Ces déchets représentent 2,5 % de l'ensemble des déchets radioactifs et concentrent près de 99,9 % de leur radioactivité.**

**Les déchets HA sont principalement issus du retraitement des combustibles usés des centrales nucléaires.** Ils sont incorporés à une pâte de verre en fusion puis coulés dans un conteneur en inox. De par leur très forte radioactivité, ces déchets sont chauds et nécessitent plusieurs années d'entreposage temporaire pour refroidir et permettre leur stockage dans la roche argileuse sélectionnée pour Cigéo. Ils sont actuellement entreposés en toute sûreté sur leurs sites de production.



Exemple de colis de déchets HA et MA-VL

**Une grande partie des déchets MA-VL provient également du retraitement des combustibles usés.** Il s'agit des structures métalliques qui entourent les combustibles, et qui sont compactées et conditionnées dans des colis en inox. Les autres déchets MA-VL sont issus du fonctionnement ou de la maintenance d'installations nucléaires. Ils sont conditionnés dans des colis métalliques ou en béton. Ils sont actuellement entreposés en toute sûreté dans une installation centralisée dédiée ou sur leurs sites de production.

Le projet Cigéo est prévu pour accueillir l'ensemble des déchets HA et MA-VL produits par les installations nucléaires existantes. Cela représente 10 000 m<sup>3</sup> de déchets HA, dont plus de 40 % sont déjà produits, et 73 000 m<sup>3</sup> de déchets MA-VL, dont plus de 50 % sont déjà produits.

(1) Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

et leur radioactivité élevée. Ils proviennent principalement du secteur de l'industrie électronucléaire et des activités de recherche associées. Il s'agit de déchets français, la loi interdisant le stockage en France de déchets radioactifs étrangers.

**Le principe du stockage géologique profond des déchets permet la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs en les isolant de la surface**, en confinant et en limitant le déplacement des substances dangereuses qu'ils contiennent. Une fois fermé, la sûreté du stockage est alors assurée de façon passive, c'est-à-dire sans requérir d'intervention humaine, et repose en grande partie sur les propriétés de la couche argileuse.

La géologie joue un rôle essentiel pour assurer la sûreté du stockage géologique profond : confiner, limiter et ralentir la migration de la radioactivité vers la surface.

La roche argileuse identifiée en Meuse/ Haute-Marne et étudiée par l'Andra, celle du Callovo-Oxfordien, a été sélectionnée pour ses nombreuses qualités : il s'agit d'une roche homogène, stable, qui s'est formée il y a 160 millions d'années, et qui présente une épaisseur importante de 140 à 160 m. Elle est quasiment imperméable et est dotée de bonnes propriétés de rétention des éléments radioactifs.

Depuis 2000, **un laboratoire souterrain situé à 490 mètres de profondeur a permis de mener des travaux scientifiques et technologiques** directement au sein de la couche géologique et de conclure à la faisabilité du stockage profond en 2005. Le Laboratoire est toujours utilisé pour mener des études et des expérimentations pour la conception de Cigéo.

L'ensemble des pays utilisant l'énergie électronucléaire retiennent le stockage profond comme solution de gestion de leurs déchets les plus radioactifs. Les différents projets mis en œuvre sont à des degrés d'avancement divers.



Carotte de roche du Callovo-Oxfordien



## Le fonctionnement de Cigéo

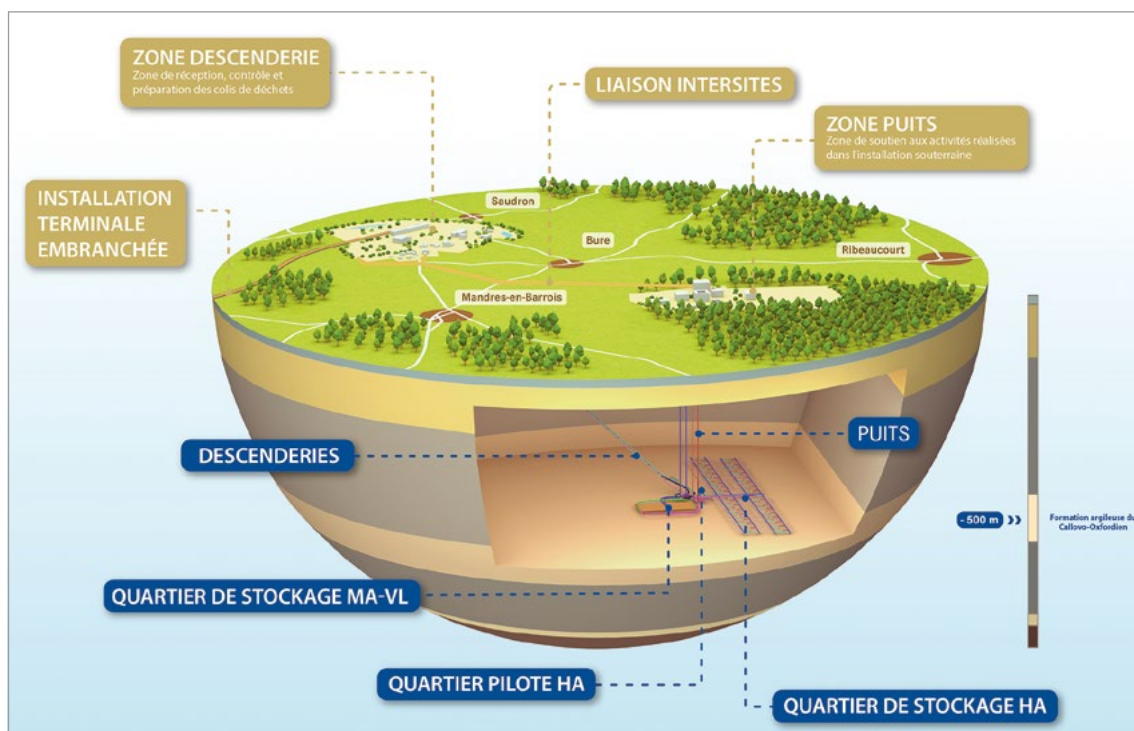
Cigéo comportera des installations de surface, réparties sur deux zones, ainsi qu'une installation souterraine avec des quartiers de stockage et des liaisons entre la surface et le fond (puits, descenderies). C'est dans des alvéoles situés à 500 mètres de profondeur que seront stockés les colis de déchets.

Cette installation souterraine sera déployée progressivement pendant plus de 100 ans, sur une superficie qui devrait atteindre environ 15 km<sup>2</sup> à terme.

Cigéo est conçu pour être réversible. **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.**<sup>(2)</sup> De plus, les déchets sont conçus pour être récupérables, pendant un temps donné, c'est-à-dire que des dispositifs techniques sont prévus pour faciliter le retrait éventuel des colis de déchets pendant toute la durée de fonctionnement de Cigéo, dans le cas où les générations suivantes décideraient de les retirer.

Cigéo fonctionnera pendant plus de cent ans. Compte tenu de cette durée de fonctionnement, les installations ne seront pas toutes construites dès le départ. Après une phase de construction initiale, les quartiers de stockage souterrain seront construits progressivement en même temps que des colis arriveront sur le centre et seront stockés. La zone en travaux et la zone en exploitation seront strictement séparées.



Le centre de stockage Cigéo

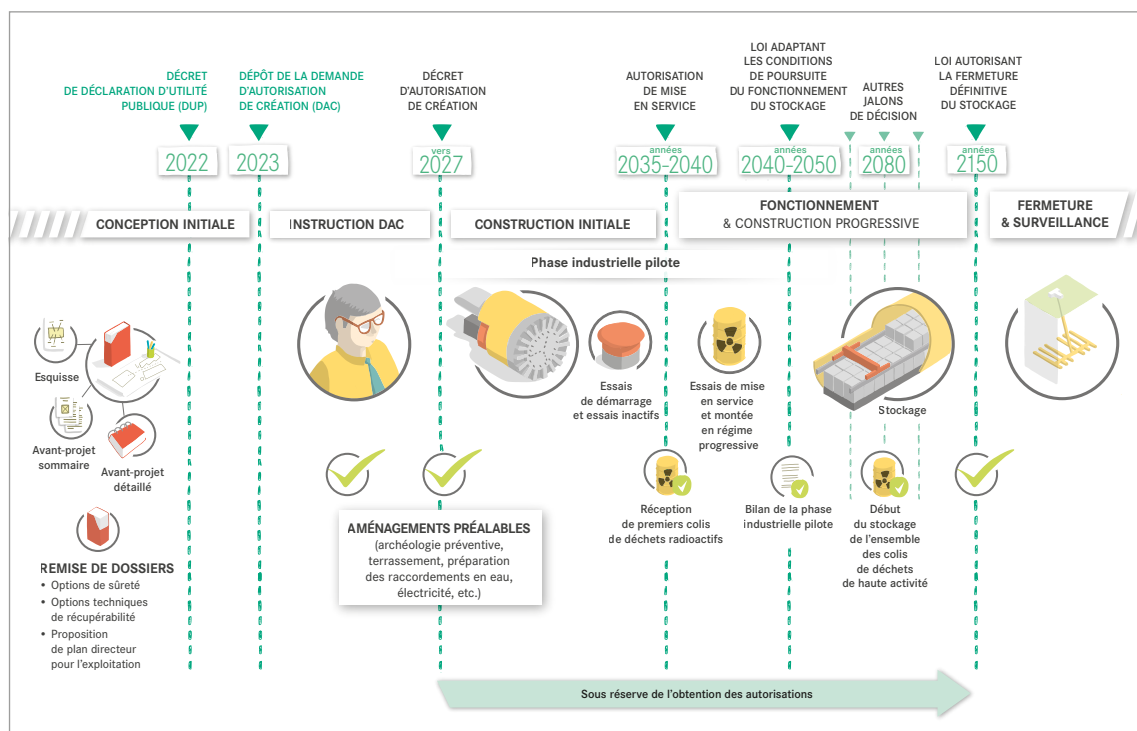
(2) En savoir plus sur la réversibilité : [youtube.com/watch?v=V-pNWctBQU4](https://www.youtube.com/watch?v=V-pNWctBQU4).

# Les étapes du projet Cigéo

**Cigéo a été déclaré d'utilité publique en juillet 2022.** La demande d'autorisation de création de Cigéo, déposée en janvier 2023, est actuellement en cours d'instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) pour une durée de trois à cinq ans. C'est à l'issue de ce processus que l'autorisation de création pourrait être délivrée (vers 2027). **Cigéo n'étant aujourd'hui pas autorisé, aucun déchet n'est actuellement stocké en Meuse/Haute-Marne.**

Les premiers colis de déchets pourraient être réceptionnés, après l'obtention de l'autorisation de la mise en service de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo, vers 2035/2040. **Une fois tous les colis stockés, à l'horizon 2150, le centre sera fermé, afin d'assurer la sûreté de façon passive, c'est-à-dire sans requérir d'intervention humaine.**

Cigéo 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, le cas échéant, en fonction notamment de la politique énergétique décidée par les générations successives. Chaque étape permettra de prendre en compte les connaissances acquises. **Il reviendra aux générations qui se succéderont de faire des choix.**



Les grandes étapes du projet Cigéo



# La phase industrielle pilote de Cigéo

La phase industrielle pilote de Cigéo correspond aux premières années de développement de l'installation : construction et début de l'exploitation. Selon la proposition de l'Andra, cette phase débutera dès la délivrance du décret d'autorisation de création de Cigéo, le cas échéant.

Le principe d'une phase industrielle pilote a été retenu par l'Andra suite au débat public mené en 2013 sur le projet<sup>(3)</sup>, qui a fait apparaître la demande d'une phase progressive et prudente de construction, d'essais et de démarrage de l'activité industrielle. L'introduction d'une phase industrielle pilote dans le déploiement de Cigéo a ainsi été intégré dans la loi du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création de Cigéo.

**Sur la base du bilan de cette phase, le Parlement se prononcera sur les conditions de poursuite du projet. Ce débat parlementaire aura lieu à l'horizon 2050 et sera fondé sur le retour d'expérience de la phase industrielle pilote.**

## Le déroulement prévisionnel de la phase industrielle pilote

Le déroulement de la phase industrielle pilote est prévu en deux temps :

- **une première phase, estimée de 10 à 15 ans**, à la construction de l'installation, aux tests des équipements et aux 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 ;
- **une seconde phase, de 5 à 10 ans**, qui permettrait, après autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de mener des essais de démarrage en « actif », avec des colis de déchets radioactifs, puis procéder aux premières opérations de stockage. **C'est l'autorisation de mise en service**, délivrée par l'ASN, qui autorise à recevoir des colis de déchets à les stocker. Cette autorisation est limitée à la phase industrielle pilote.

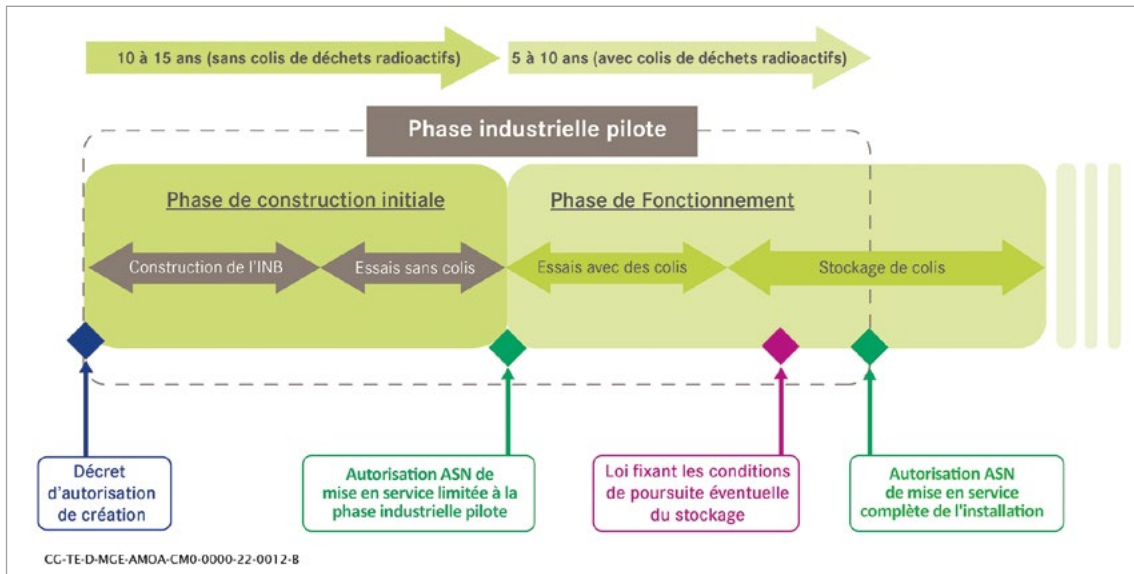
Un rapport, qui s'appuie sur le retour d'expérience de la phase industrielle pilote, sera transmis au Parlement à l'horizon 2050 afin de fonder sa décision sur les conditions de poursuite du projet. **La mise en service complète de l'installation ne pourrait être autorisée que suite à ce rendez-vous parlementaire et à une décision de l'ASN.**

(3) En savoir plus : [cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo](http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo).

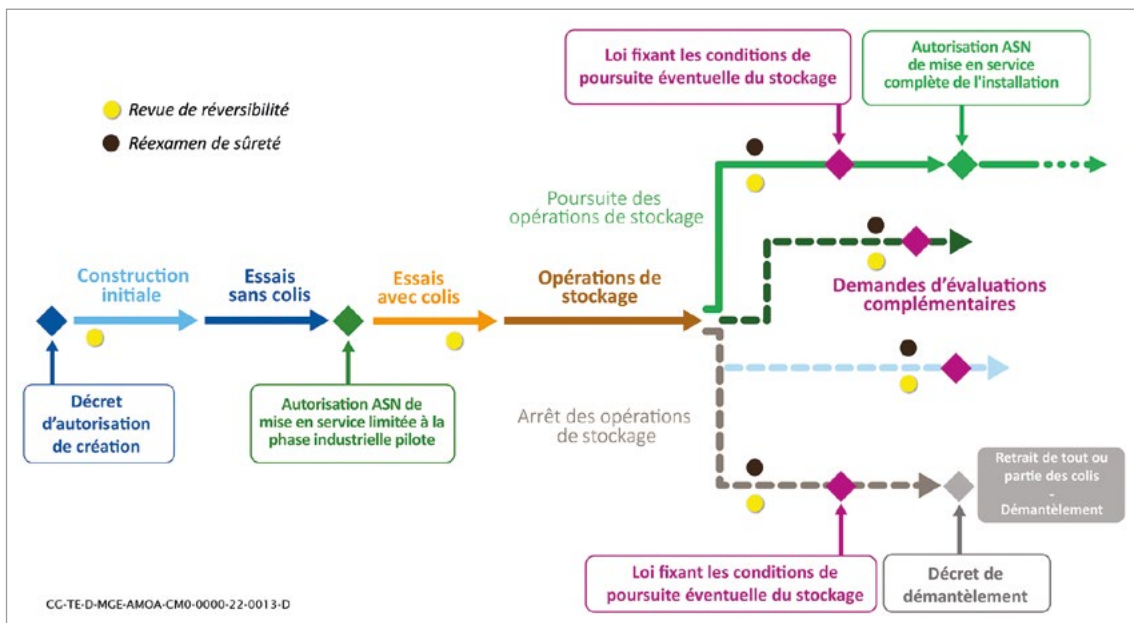


De façon globale, la phase industrielle pilote a pour objectif de consolider les éléments à apporter au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur les conditions de poursuite du projet à l'horizon 2050. La phase industrielle pilote doit donc permettre de décider de la nature de la phase suivante et à la préparer.<sup>(4)</sup>

La loi pourra décider de poursuivre l'exploitation de l'installation industrielle, de l'arrêter ou de toute autre option intermédiaire.



Le déroulement prévisionnel de la phase industrielle pilote



Les conditions éventuelles de poursuite du projet Cigéo

(4) Vidéo de présentation de la phase industrielle pilote : [youtube.com/watch?v=8Bbij-FTdEU&t=4s](https://www.youtube.com/watch?v=8Bbij-FTdEU&t=4s).

## Les apports techniques de la phase industrielle pilote

**Cigéo est la seule installation nucléaire pour laquelle un rendez-vous parlementaire sur les conditions de poursuite du projet est prévu suite à la délivrance de son autorisation de création.**

L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement prévoit que « *l'exploitation du centre débute par une phase industrielle pilote permettant de conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais in situ* ».

Du point de vue technique, la phase industrielle pilote répond à plusieurs objectifs :

- conforter, dans les 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 ;
- conforter le caractère réversible de l'installation, notamment par la mise en place d'essais de récupération de déchets ;
- prendre en main progressivement l'exploitation de l'installation industrielle. Du point de vue de la gouvernance, les décisions à prendre pendant la phase industrielle pilote constituent, pour la participation du public et des parties prenantes, la phase de mise en place, de rodage et d'acquisition de la pratique.

L'Andra a déjà acquis un important ensemble de connaissances scientifiques et technologiques qui a été enrichi au fur et à mesure du développement du projet. De nombreux démonstrateurs ont été mis en place, tant dans le Laboratoire souterrain qu'en surface.

**Les mesures réalisées pendant la phase industrielle pilote seront toutefois plus représentatives que celles menées actuellement dans le Laboratoire souterrain.** En effet, elles concerneront directement la zone d'implantation physique réelle du centre de stockage.

Les caractéristiques de la couche géologique du Callovo-Oxfordien, où est prévu le stockage des colis de déchets radioactifs, constituent un des fondements de la sûreté à long terme du stockage après fermeture. Leur vérification, au lieu d'implantation précis des ouvrages souterrains, viendra conforter la démonstration de sûreté de l'installation nucléaire.

La phase industrielle pilote permettra de **contrôler les performances des procédés industriels de creusement en vraie grandeur** et dans des conditions de sécurité du chantier. Cela permettra également de vérifier que le comportement de la roche correspond bien aux prévisions établies.

La phase industrielle pilote est aussi l'occasion de **construire des « démonstrateurs » d'alvéoles de stockage des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL)**. Ceux-ci seront construits avec les mêmes méthodes que les autres alvéoles, mais ne seront pas utilisés pour le stockage de colis :

- leur construction permettra en premier lieu de vérifier la qualité des ouvrages réalisés en vraie grandeur et avec les techniques industrielles ;
- une fois cette validation acquise, la construction des alvéoles destinés à stocker des colis de déchets radioactifs sera alors entreprise ;
- les démonstrateurs d'alvéole permettront ensuite à l'Andra de conforter sa capacité à surveiller les alvéoles, à maîtriser l'évolution de leur comportement dans le temps et à les exploiter.

Dans cette optique d'acquisition progressive de connaissance, **des démonstrateurs d'ouvrages de fermeture seront construits dès la phase industrielle pilote et seront étudiés pendant le fonctionnement du centre de stockage** afin de préparer l'échéance, encore lointaine, de la fermeture. La construction des démonstrateurs durant la phase industrielle pilote a pour objectif d'éprouver, dès le début du projet, les conditions de réalisation des ouvrages industriels de fermeture et de disposer, au moment de leur construction, d'un retour d'expérience de leur comportement sur une durée importante.

**Une fois les installations construites et équipées, la phase industrielle pilote permettra de contrôler et tester progressivement le fonctionnement industriel du centre de stockage.** Il s'agira notamment de :

- vérifier la performance des équipements ;
- réaliser des essais de réception, de contrôle et de préparation au stockage des colis reçus ;
- réaliser des essais de mise en place et de retrait d'exploitation de colis dans les alvéoles de stockage ;
- suivre les dispositifs de surveillance et d'alarme de l'installation ;
- suivre les dispositifs de surveillance de l'environnement.

L'ensemble des essais menés permettra de vérifier les règles et consignes d'exploitation, y compris en simulant des situations dégradées (pannes, incidents, accidents).

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

## Les apports en matière de gouvernance de la phase industrielle pilote

**La gouvernance du centre de stockage Cigéo correspond à la façon dont l'Andra assure la bonne information du public et des parties prenantes concernant le fonctionnement du centre de stockage et le suivi des décisions structurantes de l'installation.**

**Ces décisions structurantes sont liées à des étapes significatives du projet :** production des dossiers d'autorisation à destination des autorités, préparation de décisions de construction, préparation de revues, etc.

**L'Andra propose que la future Commission locale d'information (CLI) soit la principale interlocutrice locale avec laquelle elle organisera des actions d'information sur le territoire.**

Les CLI correspondent à des structures d'information et de participation du public mise en place auprès de chaque installation nucléaire de base (INB). Instituées par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006, elles sont chargées « *d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site* ». Elles sont composées d'élus locaux, des exploitants, de membres d'associations de défense de l'environnement, de représentants syndicaux et d'experts qualifiés dans le domaine du nucléaire.

À l'échelle nationale, comme c'est déjà le cas actuellement, l'Andra propose de présenter les actions d'information mises en place durant l'exploitation du centre de stockage au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN) et aux groupes de travail du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Par ailleurs, comme pour toute installation nucléaire, l'Andra produira tous les ans un « Rapport de transparence et sécurité nucléaire ». Ce rapport présente notamment les incidents et accidents de l'année écoulée et les principales données relatives aux émissions environnementales. Il est rendu public conformément aux dispositions des articles L. 125-15 et L. 125-16 du code de l'environnement, et transmis à la CLI et au HCTISN.

La phase industrielle pilote **contribuera à la mise en place et au rodage de pratiques permettant au public de suivre le fonctionnement du centre, au même titre que les essais dans l'installation pour les aspects techniques.**



# La concertation de 2024 sur les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote

Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) a pour objectif de définir la mise en œuvre de la stratégie française de gestion des matières et des déchets radioactifs. Son édition 2022-2026 prévoit que l'Andra propose les principaux objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote.

Cette proposition de l'Andra sera nourrie par les avis et recommandations du public et des parties prenantes, dans le cadre d'une concertation dédiée menée au premier semestre de l'année 2024, objet du présent document.

## Le dispositif de participation du public sur la phase industrielle pilote de Cigéo

Le déroulement et les attendus de la phase industrielle pilote ont déjà fait l'objet d'une première proposition de l'Andra, enrichie par l'avis du public et des parties prenantes dans le cadre d'une concertation menée par l'Andra en 2021/2022. Une conférence de citoyens, des rencontres avec des parties prenantes, des modules de participation en ligne ainsi que des réunions publiques avaient alors été mises en place. Un bilan dédié, qui revient sur le déroulement de l'ensemble de ces dispositifs de participation et présente les enseignements retenus a été publié le 6 octobre 2022.<sup>(5)</sup>

Au lancement de cette concertation, l'Andra avait proposé plusieurs thèmes de connaissances à acquérir au cours de la phase industrielle pilote et à présenter au Parlement pour nourrir sa décision sur les conditions de poursuite du projet à l'horizon 2040/2050. À l'issue de la concertation, six autres thèmes d'études ont été ajoutés à cette première proposition.

(5) En savoir plus : [concertation.andra.fr/project/la-phase-industrielle-pilote-de-cigeo/presentation/bilan-des-concertations-sur-la-phase-industrielle-et-la-gouvernance-de-cigeo](https://concertation.andra.fr/project/la-phase-industrielle-pilote-de-cigeo/presentation/bilan-des-concertations-sur-la-phase-industrielle-et-la-gouvernance-de-cigeo).

### Thèmes d'étude proposés par l'Andra au lancement de la concertation :

- données géologiques acquises *in situ*;
- qualité des ouvrages industriels souterrains;
- sûreté nucléaire;
- sécurité (sécurité du travail, accidentologie, etc.);
- réversibilité;
- surveillance environnementale;
- opérations industrielles de stockage;
- faisabilité des ouvrages de fermeture;
- gouvernance.

### Thèmes d'études ajoutés suite à la concertation :

- évaluation de l'impact socio-économique du centre de stockage Cigéo sur le territoire;
- coûts et perspectives économiques du centre de stockage Cigéo;
- bilan et perspectives des projets de stockage à l'international;
- bilan des développements techniques en matière de gestion des déchets (stockage et alternatives);
- bilan des actions de préservation de la mémoire;

- bilan et perspectives d'impact du fonctionnement du centre de stockage sur les installations de la filière.

Ces temps d'échanges avec le public et les parties prenantes ont également permis d'alimenter les réflexions autour de l'information et la participation du public au projet.

Les enseignements issus de la première phase de concertation sur la phase industrielle pilote de Cigéo ont permis de préciser les attendus et le déroulement de cette phase suite aux premières propositions présentées par l'Andra. Certains des enseignements et engagements qui en sont issus ont été intégrés au Plan directeur d'exploitation (PDE) de Cigéo, document public qui présente une photographie du projet dans ses diverses dimensions (déroulement, inventaire des déchets à stocker, gouvernance, réversibilité, financement, mémoire).<sup>(6)</sup>

**Ce dispositif s'intègre à la démarche de concertation continue sur le projet Cigéo conduit par l'Andra sous l'égide de garants indépendants de la Commission nationale du débat public (CNDP) et suivi par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN).<sup>(7)</sup>**



Conférence de citoyens sur la phase industrielle pilote

(6) Consultez le plan directeur de l'exploitation : [andra.fr/sites/default/files/2023-03/Plan%20directeur%20de%20l%27exploitation%20-%20d%C3%A9cembre%202022.pdf](https://andra.fr/sites/default/files/2023-03/Plan%20directeur%20de%20l%27exploitation%20-%20d%C3%A9cembre%202022.pdf)

(7) Groupe de suivi « Concertation projet Cigéo » : [hctisn.fr/groupe-de-suivi-concertation-projet-cigeo-r67.html](https://hctisn.fr/groupe-de-suivi-concertation-projet-cigeo-r67.html).





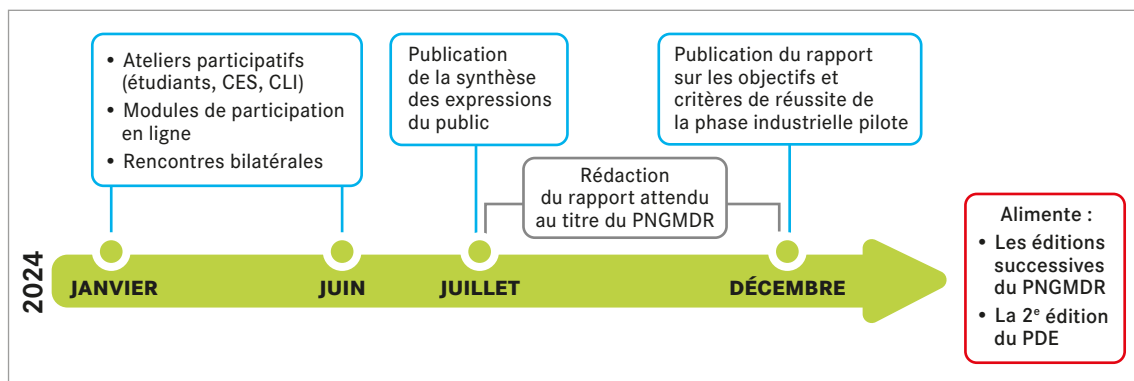
## La concertation menée en 2024

La concertation menée en 2024 permettra au public d'alimenter le rapport remis par l'Andra à la fin de l'année 2024 sur les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote. Les modalités d'information et de participation du public seront les suivantes :

- organisation d'un **atelier prospectif « Bienvenue en 2050! »** auprès d'étudiants issus de diverses formations;
- organisation d'un **atelier prospectif « Bienvenue en 2050! »** avec le Comité éthique et société (CES) auprès de l'Andra<sup>(8)</sup>;
- mise en place d'un **groupe de travail pour les membres volontaires des Comités locaux d'information (CLI), conjointement avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (Anccli)**. Les membres volontaires de toutes les CLI se réuniront lors de plusieurs sessions de travail afin de remettre des recommandations sur les attendus de la phase industrielle pilote de Cigéo;

- propositions de **rencontres bilatérales avec diverses parties prenantes locales et nationales (Clis de Bure, associations, syndicats, producteurs de déchets, experts, etc.)**;
- publication d'un **module de participation en ligne**.<sup>(9)</sup>

**Les avis et recommandations issus de la concertation feront l'objet d'une synthèse publiée par l'Andra. Ces éléments permettront de nourrir le rapport de l'Andra sur les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote prévu à la fin de l'année 2024.**



Déroulement de la concertation

(8) En savoir plus sur le Comité éthique et société : [andra.fr/nous-connaître/gouvernance/le-comite-ethique-et-societe](https://andra.fr/nous-connaître/gouvernance/le-comite-ethique-et-societe).

(9) [concertation.andra.fr](https://concertation.andra.fr).







**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)

