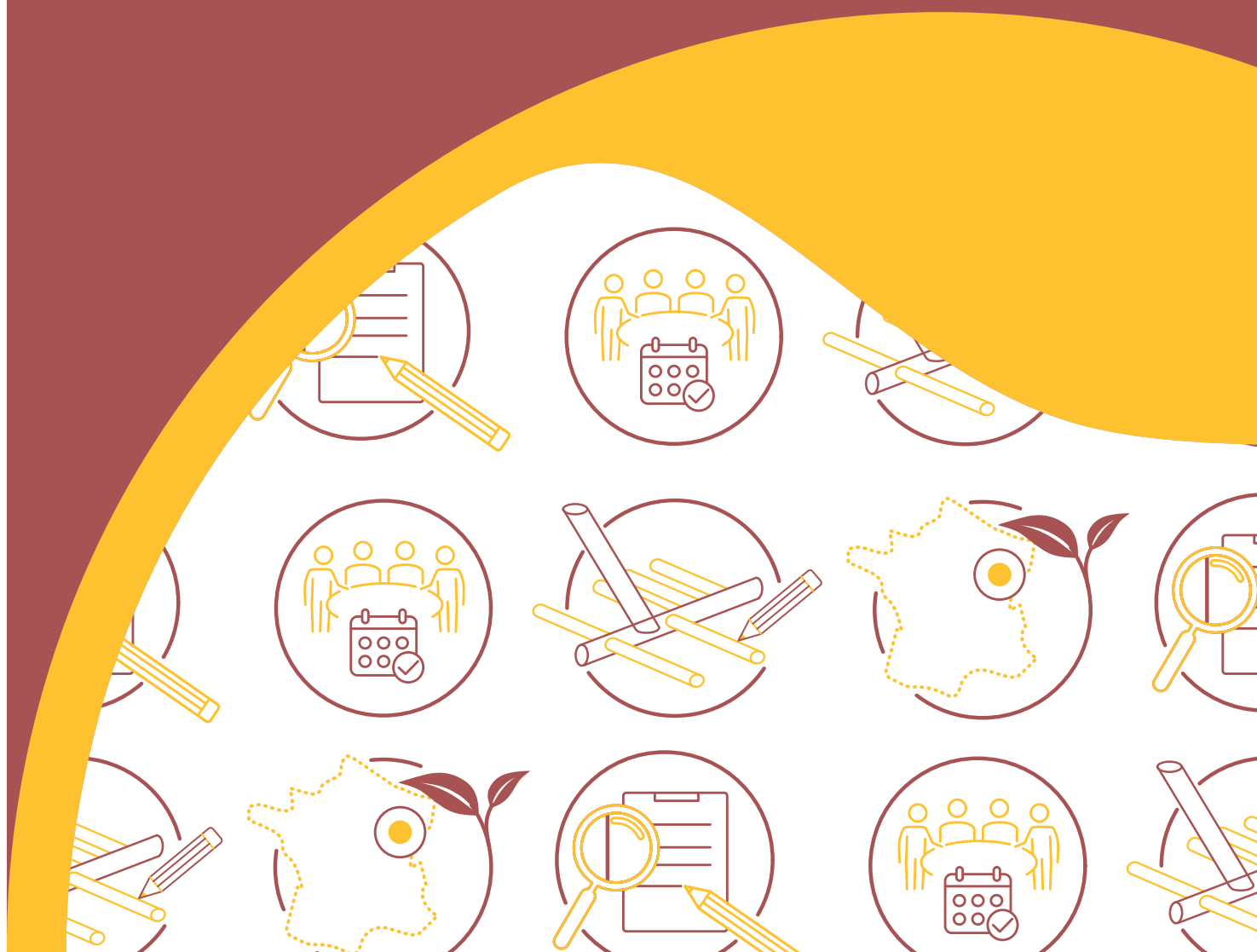


Synthèse de la concertation



Sommaire

	Préambule	1
	Le projet Cigéo	2
	Le principe du stockage géologique profond	2
	Le déroulement du projet Cigéo	3
	La réversibilité de Cigéo : les principales données au lancement de la concertation	6
	La notion de réversibilité	6
	Les revues de réversibilité	9
	Le déroulement et les modalités de concertation	12
	Un questionnaire en ligne	12
	Une communauté en ligne	13
	Un groupe de travail Anccli	14
	La synthèse des avis exprimés	15
	L'association du public au principe de réversibilité	15
	Les attentes relatives aux revues de réversibilité	17
	L'évolution des revues de réversibilité dans le cadre de développement de Cigéo	18
	Annexes	21

Préambule

De mai à septembre 2025, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) a organisé une concertation sur le suivi de la réversibilité de Cigéo. Il s'agit du projet de centre de stockage en couche géologique profonde pour les déchets radioactifs les plus dangereux. Le principe de réversibilité vise à offrir à la génération suivante la possibilité de faire des choix différents pour la gestion à long terme de ces déchets, y compris celui de modifier et revenir sur les décisions prises antérieurement. La concertation menée visait à interroger le public et les parties prenantes sur les attentes vis-à-vis de la mise en œuvre de ce principe et de son suivi.

L'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement prévoit que « *des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité dans un stockage en couche géologique profonde sont organisées au moins tous les cinq ans* ». Ce principe est issu de la loi du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création de Cigéo. Cette loi définit également la réversibilité comme « *la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion* ».

Les revues de réversibilité correspondent à des points d'étapes sur la mise en œuvre de ce principe tout au long du déploiement du centre de stockage. Les parties prenantes et le public rencontrés dans le cadre des précédentes concertations menées par l'Andra avaient fait part de leurs interrogations sur la définition et le contenu de ces revues. L'Andra s'était alors engagée à « *tenir une concertation sur les modalités d'organisation des revues de réversibilité pour mieux définir leur rôle, leur produit de sortie, et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets* »⁽¹⁾.

Dans le cadre de la concertation menée en 2025, l'Andra a recueilli les expressions du public et des parties prenantes afin de nourrir la réflexion sur les modalités d'organisation des revues de réversibilité.

(1) Bilan des concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance de Cigéo – 2022 (p. 96 « Les engagements concernant la réversibilité et l'étude d'options alternatives au projet »): <https://concertation.andra.fr/media/default/0001/01/503b5d7999391f0987eb068549b3939a5aecc816.pdf>



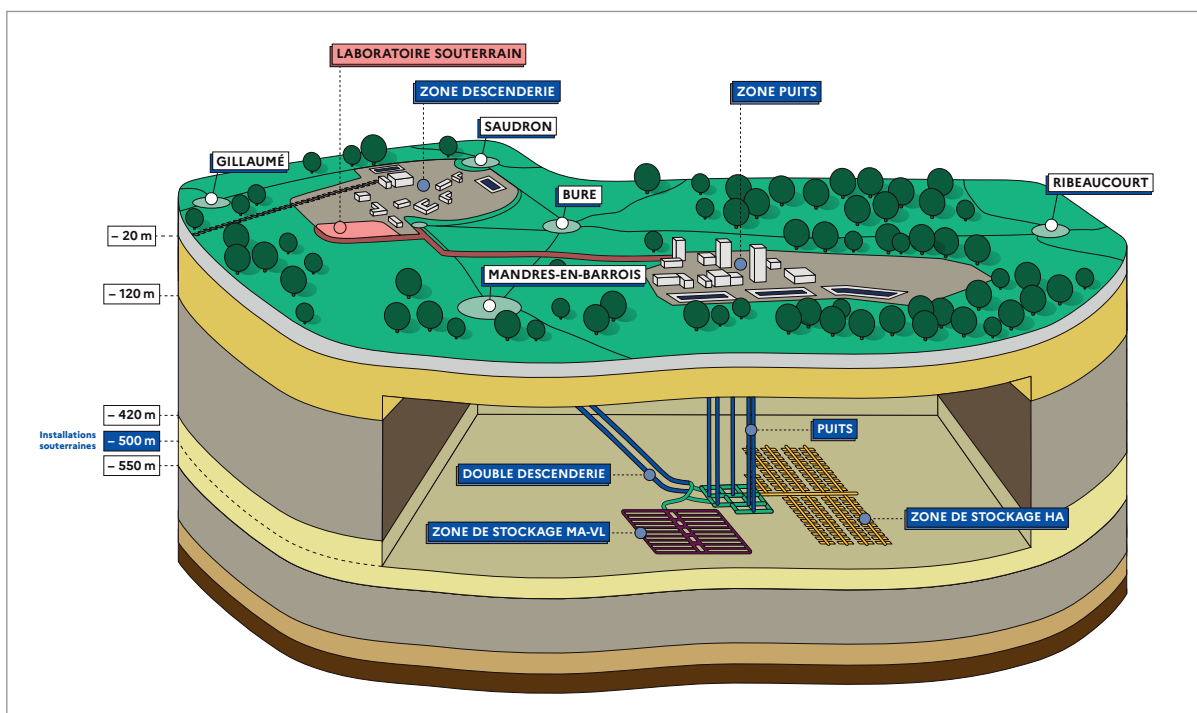
Le projet Cigéo

LE PRINCIPE DU STOCKAGE GÉOLOGIQUE PROFOND

Le projet Cigéo a pour objectif de protéger, sur le très long terme, les êtres humains et l'environnement de la dangerosité des déchets les plus radioactifs. Conçu par l'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. 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⁽²⁾ 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) et leur niveau de radioactivité élevée.

La géologie joue un rôle essentiel pour assurer la sûreté à long terme 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 mètres. Elle est quasiment imperméable et est dotée de bonnes propriétés de rétention des éléments radioactifs. Depuis 2000, un laboratoire



Le centre de stockage Cigéo

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

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 souterrain est toujours utilisé pour mener des études et des expérimentations pour la conception 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, tunnels horizontaux situés à 500 mètres de profondeur, que seront stockés les colis de déchets.

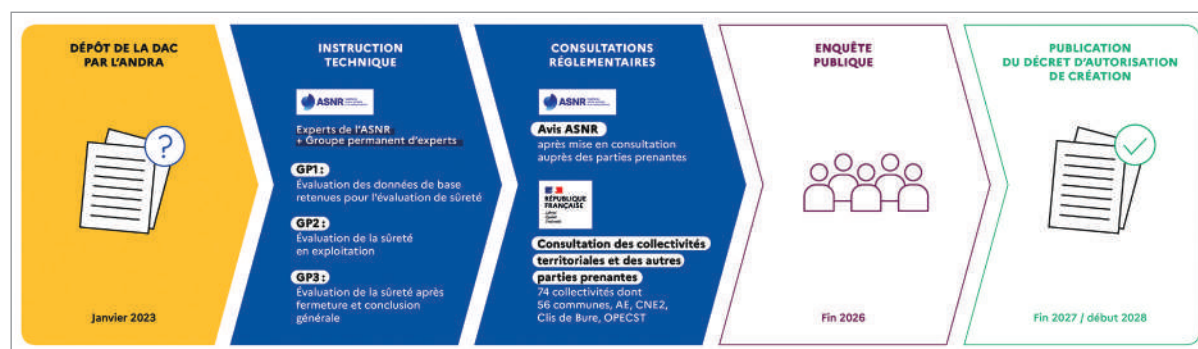
LE DÉROULEMENT DU PROJET CIGÉO

LA DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION DE CIGÉO

Cigéo a été déclaré d'utilité publique en juillet 2022. La demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo, déposée en janvier

2023, a fait l'objet d'une expertise technique menée par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) avec l'appui de groupes permanents d'experts. Dans le cadre de cette instruction, elle a publié plusieurs avis sur différentes thématiques: les données de base retenues pour l'évaluation de sûreté de Cigéo⁽³⁾, l'évaluation de sûreté en phase d'exploitation⁽⁴⁾ et l'évaluation de sûreté en phase d'après fermeture⁽⁵⁾. Cette procédure s'est finalisée par la publication d'un avis concluant l'instruction⁽⁶⁾, dans lequel l'ASNR considère que « La démonstration de sûreté présentée dans le dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo, pour les phases d'exploitation et d'après fermeture, a atteint un niveau de maturité d'ensemble conforme aux attendus pour une demande d'autorisation de création d'un centre de stockage géologique ». Cet avis indique également que le dossier de DAC pourra donner lieu à l'enquête publique prévue au deuxième semestre 2026.

Le dossier de DAC sera actualisé en amont de l'enquête publique. Cette mise à jour permettra de présenter les évolutions apportées au projet dans le cadre de l'instruction et des concertations menées durant cette période, en particulier, pour la concertation, dans la pièce dédiée au bilan de la participation



Le processus d'instruction du dossier de DAC de Cigéo

- (3) Information de l'ASN et l'IRSN sur les données de base retenues pour l'évaluation de sûreté de Cigéo : <https://reglementation-controle.asnr.fr/information/archives-des-actualites/premiere-reunion-du-gpd-relative-a-l-examen-de-la-demande-d-autorisation-de-creation-de-cigeo>.
- (4) Information de l'ASNR sur la sûreté de Cigéo en phase d'exploitation : <https://www.asnr.fr/actualites/le-groupe-permanent-dexperts-pour-les-dechets-emet-ses-recommandations-sur-la-surete-de>.
- (5) Information de l'ASNR sur l'évaluation de la sûreté après fermeture : <https://www.asnr.fr/actualites/recommandations-du-gp-dechets-sur-la-surete-long-terme-de-cigeo-en-phase-dapres>.
- (6) Avis n° 2025-AV-016 de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du 25 novembre 2025, appelé par les dispositions de l'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement, relatif à la demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base dénommée Cigéo déposée par l'Andra : <https://reglementation-controle.asnr.fr/reglementation/bulletin-officiel-de-l-asnr/installations-nucleaires/avis/avis-n-2025-av-016-de-l-asnr-du-25-novembre-2025>.



du public sur le projet Cigéo (pièce 14⁽⁷⁾) et dans le PDE (pièce 16⁽⁸⁾). **Ce dernier représente une photographie du projet dans ses diverses dimensions** : déroulement, inventaire des déchets à stocker, gouvernance, réversibilité, financement, et transmission de la mémoire. Il a vocation à être mis à jour tous les cinq ans *« afin de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie d'une installation de stockage en couche géologique profonde »* selon l'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement.

Le dossier de DAC a déjà fait l'objet d'une première mise à jour pour la phase de consultation de parties prenantes définies réglementairement : Autorité environnementale, Commission nationale d'évaluation (CNE2), 74 collectivités territoriales et le Comité local d'information et de suivi (Clis) de Bure, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST)⁽⁹⁾. Suite à l'enquête publique prévue au cours du dernier semestre de l'année 2026, le décret d'autorisation de création de Cigéo pourrait être publié fin 2027, après avis du Conseil d'État.

LES ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT DE CIGÉO

À partir de la délivrance du décret d'autorisation de création de Cigéo, son déploiement prévisionnel est prévu sur plus de 100 ans selon plusieurs phases successives :

- **la phase de construction initiale** qui correspond à la construction des ouvrages permettant la mise en service de l'installation nucléaire : bâtiments de surface pour la réception des colis de déchets, contrôles et préparation des colis pour le stockage (EP1), les liaisons entre la surface et l'implantation souterraine, ainsi que les premiers alvéoles de stockage souterrains (tranche 1) ;

- **la phase de fonctionnement** qui se déroule sur une durée d'ordre séculaire. Pendant cette phase des opérations de stockage de colis de déchets et des travaux de construction de l'installation nucléaire ont lieu simultanément ;
- **la phase de démantèlement et de fermeture** qui vise l'arrêt des opérations, la déconstruction des bâtiments nucléaires de surface et la mise en sécurité passive du stockage, actuellement envisagée à l'horizon 2150 ;
- **une phase de surveillance**, puis une phase de « post-surveillance », après la fermeture définitive de l'installation nucléaire. Ces deux phases constituent la période après-fermeture.

Sur proposition de l'Andra, le démarrage de la phase industrielle pilote est envisagé à partir de la publication du décret d'autorisation de création de Cigéo. Cette phase correspond aux premières années de développement de l'installation, de sa construction aux premières années d'exploitation. Le principe d'une phase industrielle pilote a été retenu par l'Andra suite au débat public mené en 2013 sur le projet, 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 intégrée dans la loi du 25 juillet 2016. Sur la base des enseignements acquis durant cette phase et d'une proposition de loi, le Parlement se prononcera sur les conditions de poursuite du projet. **Cigéo est la seule INB pour laquelle un tel processus démocratique est prévu par la réglementation.**

(7) Pièce 14 du dossier de DAC « Bilan de la participation du public à l'élaboration du projet de centre de stockage Cigéo » : https://www.andra.fr/sites/default/files/2025-10/Piece_14-Bilan_de_la_participation_du_public.pdf.

(8) Pièce 16 du dossier de DAC « Plan directeur de l'exploitation » : https://www.andra.fr/sites/default/files/2025-10/Piece_16-Plan_directeur_exploitation.pdf.

(9) En savoir plus : <https://www.andra.fr/cigeo-nouvelle-etape-cle-avant-lenquete-publique>.

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

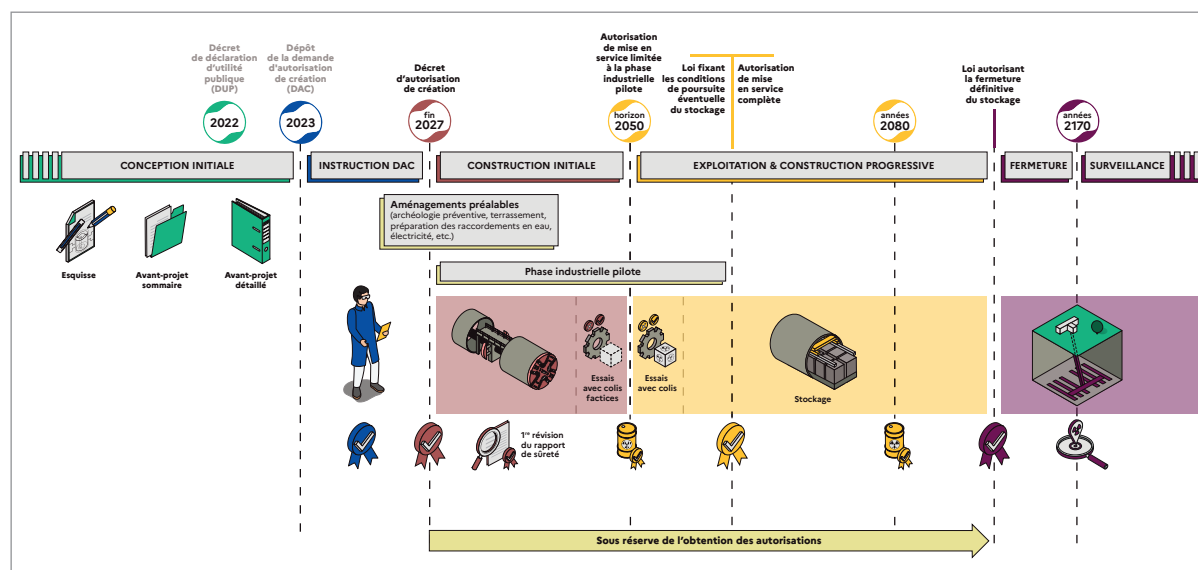
- **une première phase dédiée à la construction initiale de Cigéo** qui consiste principalement à la préparation du site pour accueillir les futures installations et ouvrages, aux opérations de construction de ces installations et ouvrages, à la fabrication et l'approvisionnement des équipements et leur implantation dans l'installation nucléaire de base (INB) et à la réalisation des essais sans colis de déchets radioactifs ;
- **une seconde phase dédiée à l'exploitation nucléaire de Cigéo**, sous réserve de l'autorisation de mise en service qui sera limitée à la phase industrielle pilote, pour laquelle les premiers colis de déchets radioactifs reçus seront d'abord utilisés pour des contrôles et essais « en actif » avant que les opérations industrielles de prise en charge et de stockage de colis de déchets radioactifs se poursuivent.

D'un 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**. La phase industrielle pilote contribuera, par ailleurs, à la mise en place et au rodage de pratiques permettant au public et aux parties prenantes de suivre le fonctionnement du centre de stockage. Ces interactions et les modalités associées sont intégrées à la notion de « gouvernance » du centre de stockage.

La phase industrielle pilote joue un rôle essentiel dans la mise en œuvre du principe de réversibilité. À cet égard, la 5^e édition du PNGMDR prévoit que cette phase **« peut être considérée comme un premier jalon de la réversibilité, dès lors que l'autorisation de mise en service initiale du stockage sera limitée à cette phase et la poursuite de l'exploitation du stockage conditionnée au respect des dispositions qui seront prévues par la loi proposée par le Gouvernement à l'issue de cette phase »** ⁽¹⁰⁾.



Les étapes de développement de Cigéo

(10) Chapitre 8.1 du 5^e PNGMDR (2022-2026) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNGMDR_2022.pdf.

La réversibilité de Cigéo : les principales données au lancement de la concertation

LA NOTION DE RÉVERSIBILITÉ

L'ÉVOLUTION DE LA NOTION DE RÉVERSIBILITÉ

La notion de réversibilité est définie par le Code de l'environnement comme « *la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion* ». Cette définition, issue de la loi du 25 juillet 2016⁽¹¹⁾, est **le fruit d'un long processus itératif qui s'est nourri du dialogue avec les parties prenantes et le public, en particulier des suites données par l'Andra au débat public de 2013 sur le projet Cigéo**⁽¹²⁾.

La première loi de 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs introduit la notion de réversibilité en parallèle à celle d'irréversibilité en évoquant « *l'étude des possibilités de stockage réversible ou irréversible dans les formations géologiques profondes* »⁽¹³⁾. L'intérêt du public et des parties prenantes pour la notion de réversibilité a ensuite été relevé dans les enquêtes publiques relatives à

la création du Laboratoire souterrain. **En 1998, le gouvernement décide d'inscrire les études de stockage des déchets radioactifs dans une logique de réversibilité**⁽¹⁴⁾. Il demande à la CNE de produire un premier rapport sur le sujet⁽¹⁵⁾. L'Andra organise également un premier atelier international sur la réversibilité afin d'ouvrir la réflexion à une approche de la réversibilité plus large que celle de la récupérabilité des déchets.

Un débat public sur la gestion des déchets radioactifs a été organisé en 2005 par la Commission nationale du débat public (CNDP). En amont de celui-ci, l'Andra a publié un « Dossier argile »⁽¹⁶⁾ dans lequel elle développe sa traduction de la réversibilité sur le plan scientifique et technique avec notamment une analyse, pour chaque étape du stockage, de la capacité d'action pour la poursuite du processus, de la possibilité de retrait des colis et de la capacité à faire évoluer la conception. Lors du débat public, une divergence de points de vue sur la notion de réversibilité est exprimée, allant de la défiance au souhait de fermer le plus rapidement le stockage⁽¹⁷⁾. Durant ce débat public, l'Andra précise que :

- **la réversibilité n'est possible que durant la période d'exploitation du stockage, au terme de laquelle devrait être mis en œuvre**

(11) 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.

(12) À l'issue du débat public sur le projet Cigéo de 2013, l'Andra propose une définition de la réversibilité reprise dans la loi du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création de Cigéo (§ infra).

(13) Loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs.

(14) Relevé de conclusions sur la politique nucléaire (discours du Premier ministre du 9 décembre 1998) : <https://www.vie-publique.fr/discours/152338-releve-de-conclusions-sur-la-politique-nucleaire-paris-le-9-decembre-19>.

(15) CNE – Réflexions sur la réversibilité des stockages (juin 1998) : <https://www.cne2.fr/telechargements/cne1/rapport%20reversibilite%20-%20juin%201998.pdf>.

(16) Andra – Dossier 2005 Argile : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2017-12/266.pdf>.

(17) CNDP – Compte rendu du débat public de 2005 sur les options générales de gestion des déchets radioactifs HA et MA-VL : <https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-dechets-radioactifs/docs/pdf/compte-rendu.pdf>.

un processus de fermeture par étapes du stockage géologique;

- il ne peut s'agir d'aller chercher la matière nucléaire dans les colis pour la retraiter, notamment si la séparation-transmutation devenait opérationnelle, cette technologie n'étant envisageable qu'à partir des combustibles usés et non à partir de colis de déchets HA déjà vitrifiés.

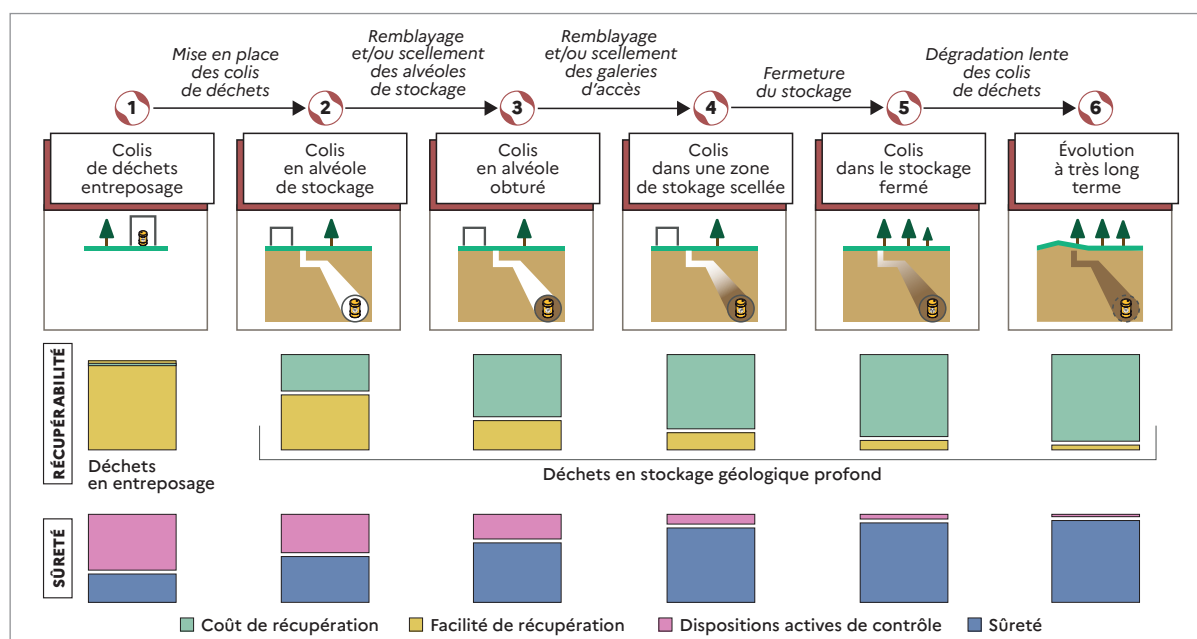
Suite à ce débat public et sur la base de l'avis de l'ASN du 1^{er} février 2006⁽¹⁸⁾, la loi du 28 juin 2006 **impose de concevoir le stockage géologique profond dans le respect du principe de réversibilité et remet à une loi ultérieure la définition des conditions de réversibilité**⁽¹⁹⁾.

La notion de réversibilité se développe ensuite avec la mise en place d'un groupe de travail international au sein de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Ce groupe de travail

a réuni 15 pays et deux organisations internationales de 2007 à 2011 et a mené à la publication d'un rapport dédié⁽²⁰⁾. **Ce travail a permis de retenir des définitions et des éléments de méthode en matière de réversibilité**, notamment la présentation d'une échelle de la récupérabilité (voir schéma ci-dessous).

Une journée d'études « Réversibilité et sciences sociales »⁽²¹⁾ a également été organisée par l'Andra en 2008. Cette rencontre entre ingénieurs et chercheurs en sciences humaines et sociales a permis d'identifier plusieurs pistes de travail relatives à la réversibilité portant sur :

- la clarification la notion de réversibilité du point de vue de la terminologie utilisée;
- la distinction plus nette entre réversibilité et récupérabilité;
- l'introduction des points de décision et de réévaluations régulières pour éviter des irréversibilités « cognitives ».



Échelle internationale de la récupérabilité

(18) Avis ASN sur les recherches relatives à la gestion des déchets HA-VL menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991 et en lien avec le PNGMDR (01/02/2006).

(19) Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs : « le Gouvernement présente ensuite un projet de loi fixant les conditions de réversibilité. Après promulgation de cette loi, l'autorisation de création du centre peut être délivrée par décret en Conseil d'État, pris après enquête publique ».

(20) AEN/OCDE - Réversibilité des décisions et récupérabilité des déchets radioactifs : <https://www.oecd-neo.org/upload/docs/application/pdf/2020-11/7105-reversibilite.pdf>.

(21) Journée d'études du 2 octobre 2008 « Réversibilité et sciences sociales » : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2018-01/345.pdf>.

Suite à ces différents travaux, l'Andra publie en 2009 un dossier d'options de réversibilité du stockage où est développé le principe de mise en œuvre progressive du processus de fermeture définitive du stockage avec une réévaluation régulière de modalités de réversibilité⁽²²⁾. L'année suivante, l'Andra publie un rapport portant sur la gouvernance de la réversibilité⁽²³⁾. Il y est notamment développé **l'idée de choix de gestion possibles à chaque étape du processus du stockage**, illustré par le schéma ci-dessous.

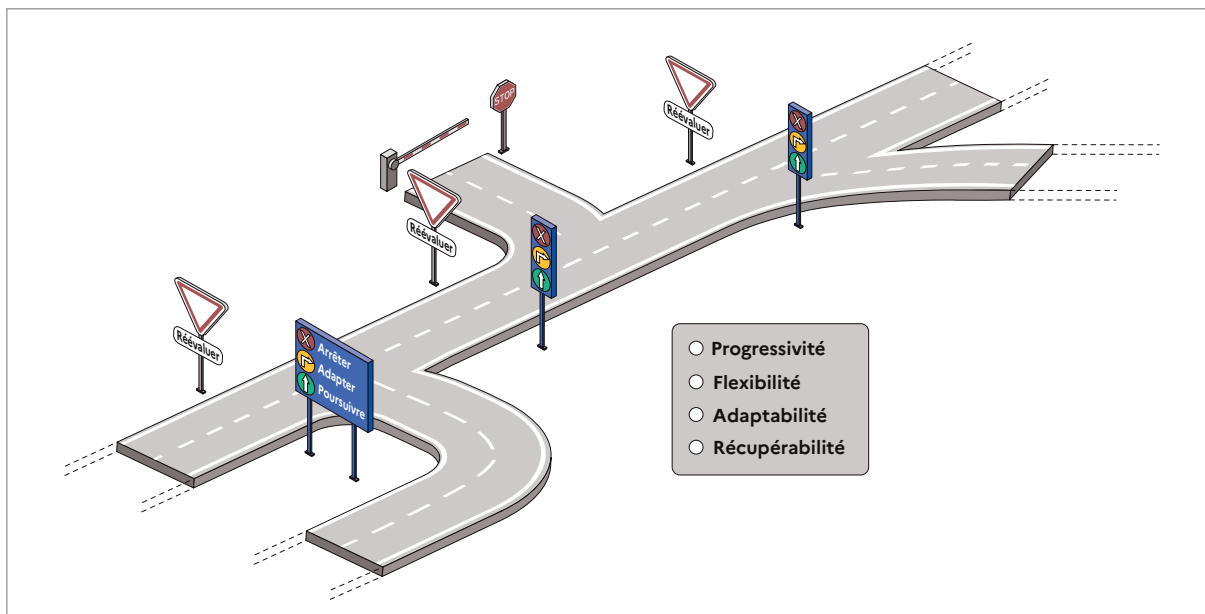
En amont du débat public de 2013 sur le projet Cigéo, l'Andra publie sa proposition relative à la réversibilité⁽²⁴⁾ selon plusieurs principes directeurs :

- des conditions de réversibilité qui ne compromettent pas la sûreté du stockage et qui sont réalistes sur le plan industriel ;
- des concepts techniques qui permettent la récupération des colis de déchets en toute sûreté ;
- une architecture adaptable, une construction progressive du stockage ;

- une fermeture progressive du stockage ;
- un planning de fermeture transparent, concerté et modifiable.

La notion de réversibilité a fait l'objet d'un débat contradictoire dédié dans le cadre du débat public organisé par la CNDP en 2013⁽²⁵⁾. Le principe de réversibilité y est approuvé et conçu comme devant faire partie intégrante du projet Cigéo. Cependant, des questionnements sur la possibilité technique d'une telle opération sont soulevés : suivi séculaire, possibilité de retrait selon des procédures validées sans risques en matière de sûreté, existence d'un possible entreposage pour récupérer les déchets, aspects financiers.

La décision de l'Andra relative aux suites à donner au débat public⁽²⁶⁾ reprend l'ensemble de ces enseignements et **propose une définition de la réversibilité reprise dans la loi du 25 juillet 2016 qui lui associe différents principes de mise en œuvre.**



Les choix de gestion possibles à chaque étape du stockage

(22) Andra – Dossier d'options de réversibilité du stockage (2009) : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2018-01/393.pdf>.

(23) Andra – Rendre gouvernable les déchets radioactifs : le stockage profond à l'épreuve de la réversibilité (2010) : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2017-12/381.pdf>.

(24) Andra – Propositions relatives à la réversibilité du projet Cigéo (2012) : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2018-02/499b.pdf>.

(25) CNDP – Compte-rendu du débat public de 2013 sur le projet Cigéo : <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-06/CIGEO-CR-site.pdf>.

(26) 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.

LES PRINCIPES ASSOCIÉS À LA RÉVERSIBILITÉ

Le Code de l'environnement définit la réversibilité comme « *la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction, puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion* » et lui associe quatre principes :

- **développement progressif du centre de stockage :** enchaînement prudent d'opérations de construction et de mises en service successives de parties du centre de stockage sur toute la durée de son fonctionnement. Ces tranches successives de construction mèneront progressivement à la construction complète de l'installation. Ce déploiement prévisionnel jusqu'à terminaison, associé aux choix de conception retenus par l'Andra, constituera la feuille de route initiale du développement du projet. La programmation de ces opérations pourra être revue pour accélérer, retarder ou modifier la construction et la mise en service de ces tranches. Les évolutions seront tracées dans les versions successives du PDE ;
- **flexibilité de l'exploitation de l'installation :** capacité du centre de stockage Cigéo à absorber des variations de son programme industriel (chronique de réception des colis, flux de réception, mode de conditionnement de déchets, mode de stockage de colis, évolution d'inventaire) sans modification des infrastructures ou des équipements existants ;
- **adaptabilité des installations :** capacité à apporter des modifications pour adapter Cigéo à de nouvelles hypothèses de dimensionnement liées notamment aux potentielles évolutions de politique énergétique. Elle peut aller jusqu'à des évolutions des équipements existants ou à des constructions d'ouvrages nouveaux requérant éventuellement des modifications du décret d'autorisation de création initial et un processus d'autorisation adapté ;

- **recupérabilité des colis :** capacité à retirer des colis de déchets conformément à la demande du code de l'environnement. L'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement précise que la réversibilité « *inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée, cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage* ».

Ces principes sont présentés de manière détaillée dans la première édition du PDE, dont la partie dédiée à la réversibilité a fait l'objet d'une publication spécifique sous la forme de dossier d'information sur le sujet⁽²⁷⁾.

La gouvernance représente également l'un des principes inhérents à la réversibilité qui se matérialise dans la notion de revues de réversibilité.

LES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ

LA RÉVERSIBILITÉ, UN PRINCIPE SUIVI PAR LE PNGMDR

Instauré par la loi du 28 juin 2006, le PNGMDR a pour objectif de définir la mise en œuvre de la stratégie française de gestion des matières et des déchets radioactifs. Dans sa 5^e édition, dont l'élaboration a fait l'objet d'un débat public⁽²⁸⁾, le PNGMDR rappelle que la réversibilité est « *une caractéristique essentielle du projet Cigéo* » et associe **la réversibilité aux objectifs globaux concernant la gestion des déchets HA et MA-VL**⁽²⁹⁾ :

- « *Poursuivre la mise en œuvre de l'option de gestion de stockage en couche géologique profonde, solution la plus aboutie à ce jour et reconnue à ce titre comme solution de référence avec le déploiement du projet Cigéo, sans préempter des choix de gestion futurs, c'est-à-dire en garantissant la réversibilité du stockage pendant au moins 100 ans conformément à l'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement.* »

(27) Annexe 1 du présent document.

(28) Le débat public sur la 5^e édition du PNGMDR a été organisé du 17 avril au 25 septembre 2025. Site internet du débat public : <https://pngmdr.debatpublic.fr/>

(29) Partie 8 du 5^e PNGMDR (2022-2026) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNGMDR_2022.pdf.

- Permettre de **réinterroger les choix effectués de manière continue tout au long du déploiement de Cigéo**, notamment en identifiant les rendez-vous importants et les facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la réversibilité du stockage et en anticipant les évolutions possibles de la politique énergétique.
- Relancer une dynamique de recherche autour des options de gestion alternatives au stockage en couche géologique profonde.
- **Mettre ces enjeux en perspective avec le développement progressif de Cigéo** selon trois échelles de temps : le dépôt de la DAC, la mise en œuvre de la phase industrielle pilote et le déploiement des tranches successives ».



La 5^e édition du PNGMDR

LES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ, UN JALON DE LA GOUVERNANCE DU CENTRE DE STOCKAGE

La réversibilité est intégrée aux différents jalons de développement de Cigéo. La phase industrielle pilote, qui correspond à la construction et aux premières années d'exploitation du centre (voir « Les étapes de développement de Cigéo », p. 4) **« peut être considérée comme un premier jalon de la réversibilité »** (5^e PNGMDR)⁽³⁰⁾.

En effet, l'un des objectifs de la phase industrielle pilote, inscrit dans la loi, est de **« conforter le caractère réversible de l'installation »** :

- article L. 542-10-1 du Code de l'environnement : **« L'exploitation du centre débute par une phase industrielle pilote permettant de conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais in situ. Tous les colis de déchets doivent rester aisément récupérables durant cette phase. La phase industrielle pilote comprend des essais de récupération de colis de déchets ».**

À l'issue de cette phase, l'Andra en présentera un retour d'expérience au Parlement pour le vote d'une loi relative aux conditions de poursuite du stockage. Cette réflexion a été menée en association avec le public et les parties prenantes, par l'organisation de deux concertations portant respectivement sur les attendus de cette phase (2021-2022) et ses objectifs et critères de réussite. Les propositions de l'Andra qui en sont issues ne portent pas seulement sur les aspects techniques de la phase industrielle pilote⁽³¹⁾ mais aussi sa gouvernance. En effet, la phase industrielle pilote contribuera à la mise en place et au rodage de pratiques permettant au public et aux parties prenantes de suivre le fonctionnement du centre de stockage. **Ces interactions et les modalités associées sont intégrées à la notion de « gouvernance » du centre de stockage.**

(30) Chapitre 8.1 du 5^e PNGMDR (2022-2026) : La phase industrielle pilote « peut être considérée comme un premier jalon de la réversibilité, dès lors que l'autorisation de mise en service initiale du stockage sera limitée à cette phase et la poursuite de l'exploitation du stockage conditionnée au respect des dispositions qui seront prévues par la loi proposée par le Gouvernement à l'issue de cette phase ». https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNGMDR_2022.pdf

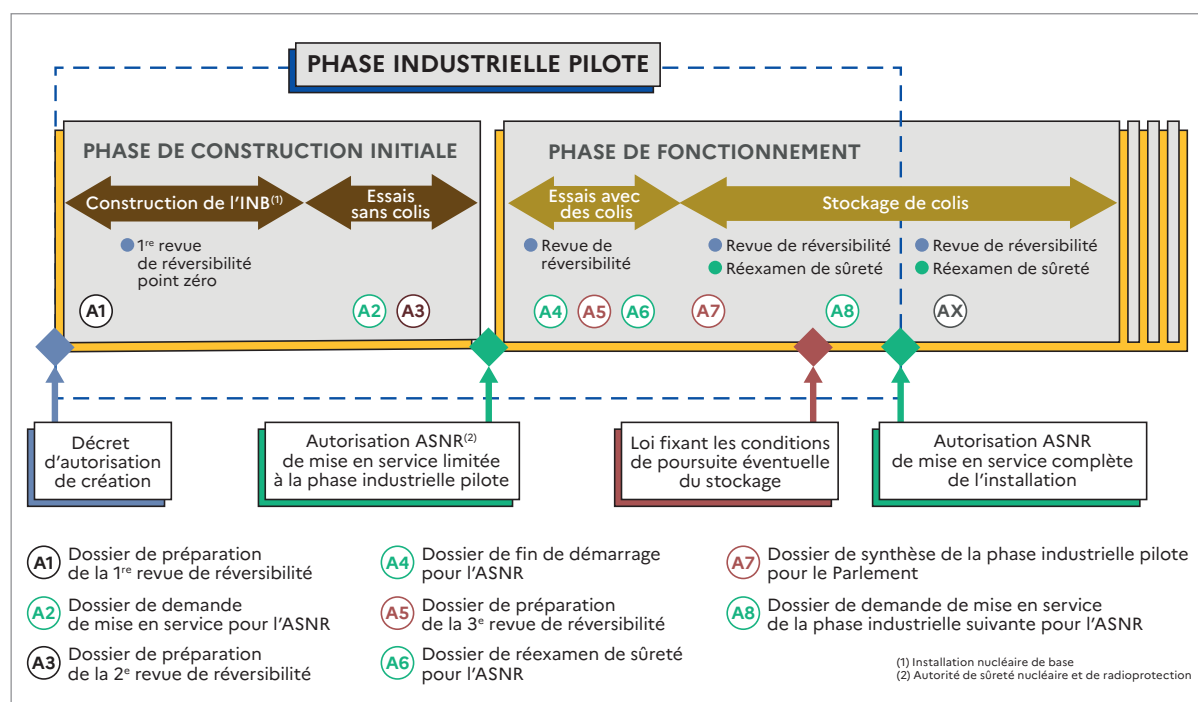
(31) Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote de Cigéo – Volet technique : https://www.andra.fr/sites/default/files/2025-04/PNGMDR%20-%20Objectifs%20et%20crit%C3%A8res%20de%20r%C3%A9ussite%20de%20la%20phase%20industrielle%20pilote%20-%20Volet%20technique_0.pdf.

Un rapport portant sur le volet gouvernance des objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote a été publié par l'Andra début 2025⁽³²⁾, en réponse à l'action HAMAVL.6 du PNGMDR⁽³³⁾. Ce rapport présente le cadre général de la gouvernance du centre de stockage, c'est-à-dire la façon dont l'Andra propose d'associer le public et les parties prenantes au suivi du fonctionnement de Cigéo. Cela concerne la gouvernance à la fois à l'échelle locale et à l'échelle nationale, en lien avec les interlocuteurs principaux de l'Andra (Comité local d'information [Cli], riverains, élus locaux, groupes de travail, etc.), le cadre réglementaire des INB et les jalons spécifiques du projet Cigéo présentés dans le schéma ci-dessous.

Les premières revues de réversibilité auront lieu durant la phase industrielle pilote. En effet, l'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement prévoit que « des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité dans un stockage

en couche géologique profonde sont organisées au moins tous les cinq ans, en cohérence avec les réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18 (réexamens de sûreté prévus tous les 10 ans) ». Ce principe laisse des marges de manœuvre ouvertes concernant les modalités d'organisation de ces revues de réversibilité, tout en prévoyant des points d'étapes relatifs à la mise en œuvre de la réversibilité durant le développement de Cigéo.

C'est dans le cadre des concertations menées sur la phase industrielle pilote que les parties prenantes et le public avaient fait part de leurs interrogations sur la définition et le contenu de ces revues. **L'Andra s'était alors engagée à « tenir une concertation sur les modalités d'organisation des revues de réversibilité pour mieux définir leur rôle, leur produit de sortie, et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets »**⁽³⁴⁾, objet du présent document.



Les jalons de gouvernance de la phase industrielle pilote

(32) Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote de Cigéo – Volet gouvernance : https://www.andra.fr/sites/default/files/2025-04/PNGMDR%20-%20Objectifs%20et%20crit%C3%A8res%20de%20r%C3%A9ussite%20de%20la%20phase%20industrielle%20pilote%20-%20Volet%20gouvernance_0.pdf.

(33) L'action HAMAVL.6 du 5^e PNGMDR prévoit que soient définis les principaux objectifs, critères de réussite et points d'attention de la phase industrielle pilote : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNGMDR_2022.pdf.

(34) Bilan des concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance de Cigéo – 2022 (p. 96 « Les engagements concernant la réversibilité et l'étude d'options alternatives au projet ») : <https://concertation.andra.fr/media/default/0001/01/503b5d7999391f0987eb068549b3939a5aacc816.pdf>.

Le déroulement et les modalités de concertation

La concertation sur les revues de réversibilité s'est déroulée de mars à septembre 2025 et s'intègre dans le cadre de la concertation continue conduite par l'Andra sous l'égide de garants de la CNDP⁽³⁵⁾. Différentes modalités ont été mises en place afin d'informer et de faire participer le public et les parties prenantes aux réflexions relatives au suivi de la réversibilité de Cigéo.

UN QUESTIONNAIRE EN LIGNE

Afin d'informer sur la notion de réversibilité et appréhender sa perception par le public, l'Andra a publié un quiz en ligne⁽³⁶⁾. Ses questions portent sur la définition de la réversibilité, ses principes, les notions d'adaptabilité et de récupérabilité ainsi que l'appréhension de la réversibilité par les participants.

Le quiz a fait l'objet de publications sur les réseaux sociaux de l'Andra ainsi que sur son site au mois de mai 2025⁽³⁷⁾. Un article a également été diffusé sur les sites de l'Andra⁽³⁸⁾ lors du lancement de la concertation sur le suivi de la réversibilité de Cigéo.

Le quiz a notamment été utilisé pour les autres modalités de concertation (communauté en ligne et groupe de travail de l'Association nationale des comités et commissions locales d'information [Anccli]) ce qui a permis aux participants de tester leurs connaissances suite à une information préalable sur le sujet. Dans ce contexte, le taux de bonnes réponses était supérieur à celui des autres participants y ayant accédé directement à partir du site et des réseaux sociaux de l'Andra. Sur cette dernière tranche, le quiz a été ouvert par 13 personnes qui ne sont majoritairement pas allées au bout du questionnaire (ils ont répondu en moyenne à 29 % des questions posées) avec environ une bonne réponse.

Le quiz représente donc un outil pédagogique qui pourra être de nouveau partagé dans le futur, mais y associant d'autres modalités d'information sur la réversibilité.

(35) Les garants de la concertation, nommés par la CNDP, sont chargés de s'assurer de la bonne information et participation du public sur le projet Cigéo. En savoir plus : <https://concertation.andra.fr/pages/concertations-sous-legide-de-garants..>

(36) Quiz sur la réversibilité de Cigéo : <https://view.genially.com/67c71ecff8328325b4d58532>.

(37) Article « Testez vos connaissances sur la réversibilité de Cigéo ! » (24/05/25) : <https://www.andra.fr/testez-vos-connaissances-sur-la-reversibilite-de-cigeo>. Post X : https://x.com/Andra_France/status/1929463000626585706. Le quiz avait également été publié sur la story Instagram du compte de l'Andra : https://www.instagram.com/andra_officiel/.

(38) Article « Une concertation pour imaginer le suivi de la réversibilité » (01/07/26) : <https://www.andra.fr/une-concertation-pour-imaginer-le-suivi-de-la-reversibilite>.

UNE COMMUNAUTÉ EN LIGNE

La communauté en ligne permet de réunir à distance des participants ciblés autour d'une plateforme interactive pour échanger, réagir à des interrogations communes et nourrir une réflexion collective dans le temps. La communauté en ligne sur les revues de réversibilité s'est déroulée entre le 16 et le 29 juin 2025. Elle a été mise en place par le cabinet d'étude Occurrence⁽³⁹⁾ afin de s'appuyer sur leur expertise et d'assurer l'indépendance de la démarche.

L'organisation d'une communauté en ligne dans le cadre de cette concertation visait à recueillir les perceptions et les attentes du public sur le sujet, **à partir d'un regard citoyen et représentatif d'une diversité de la société**. Cette approche méthodologique présente différentes caractéristiques :

- l'affranchissement des contraintes géographiques avec un recrutement possible sur tout le territoire permettant d'impliquer des publics difficiles à mobiliser en présentiel ;
- la flexibilité temporelle offrant aux participants la possibilité de participer à leur rythme, selon leurs disponibilités via des échanges asynchrones. Les participants disposaient en moyenne de 48 heures pour interagir sur une thématique ;
- l'animation continue et relances personnalisées assurées par un animateur pour garantir un bon niveau d'interaction et adapter la dynamique du groupe : des relances collectives, des relances personnalisées selon la teneur des échanges ;
- la multimodalité des supports permettant l'intégration facile de visuels, vidéos ou documents à tester et la collecte de réactions à chaud sous forme écrite, audio ou vidéo ;
- une analyse progressive permettant un suivi en continu des contributions et un croisement des verbatims avec les profils pour affiner le déroulé.

Le panel était composé de 11 femmes et 11 hommes, à 50 % de moins de 30 ans et à 50 % de résidents du Grand Est (hors Alsace pour rester à proximité de la Meuse/Haute-Marne).

Afin d'assurer une montée progressive en connaissance des participants, la démarche était organisée en plusieurs séquences thématiques (déchets radioactifs, Cigéo, réversibilité, revues). Chacune suivait la même méthodologie :

- une phase de questionnement spontané, visant à évaluer le niveau de connaissance initial des participants ;
- une phase de sensibilisation à travers différents supports (infographies, vidéos, articles, extraits du site web de l'Andra) ;
- une phase de réaction permettait de recueillir leurs perceptions et avis à la suite de la consultation des documents présentés.

Malgré la technicité du sujet, le public s'est montré particulièrement intéressé, impliqué et régulier dans sa participation tout au long des 15 jours d'échanges. Cette constance témoigne d'un réel engagement collectif, avec une perte de participation minime, un seul répondant ayant abandonné, ce qui demeure rare pour une communauté de cette durée.

Le compte rendu de la communauté en ligne est présenté en annexe 1 du présent document.

(39) Occurrence est un cabinet d'études et de conseil en communication fondé en 1995, reconnu pour sa double expertise en mesure et accompagnement stratégique. Certifié ISO 9001 depuis 2004 et membre du Syntec Conseil, le cabinet collabore avec des directions de la communication, du marketing et des ressources humaines de grandes entreprises et institutions. Filiale du Groupe Ifop depuis 2022, Occurrence intervient en France et à l'international, avec une solide maîtrise des méthodologies d'évaluation et des dynamiques de communication.

UN GROUPE DE TRAVAIL ANCCLI

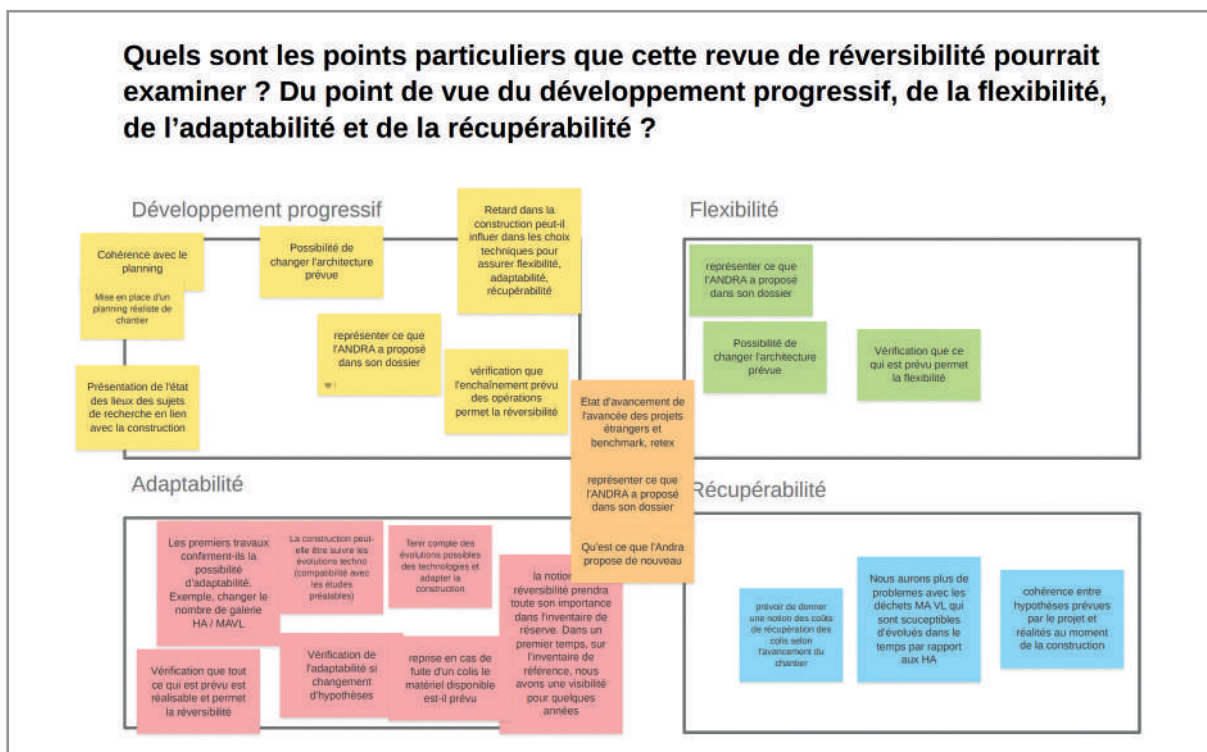
Les CLI disposent d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation auprès de chaque installation nucléaire pour laquelle ils sont créés. Ils sont composés d'élus locaux, de représentants d'associations et de syndicats ainsi que de personnalités qualifiées. L'Anccli, qui réunit l'ensemble des CLI, a mis en place en collaboration avec l'Andra un groupe de travail sur les revues de réversibilité.

Ce groupe de travail se situe dans la continuité de celui qui avait été organisé dans le cadre de la concertation menée en 2024 sur la phase industrielle pilote de Cigéo⁽⁴⁰⁾. Ses membres sont issus de CLI répartis sur l'ensemble du territoire français, participants au groupe permanent Matières et déchets radioactifs de l'Anccli et à son Conseil d'administration.

Ils se sont réunis à trois reprises :

- **session 1 (28 mai 2025)**: webinaire informatif afin de présenter le déroulement de Cigéo, l'historique de la notion de réversibilité et ses enjeux de gouvernance ;
- **session 2 (30 juin 2025)**: webinaire participatif⁽⁴¹⁾ où les membres du groupe de travail ont été amenés à réfléchir aux attendus des revues de réversibilité à chaque étape de développement de Cigéo ;
- **session 3 (30 septembre 2025)**: atelier participatif à Paris où les membres du groupe de travail ont consolidé les résultats issus de l'atelier précédent.

Les webinaraires ont réuni une vingtaine de participants et huit membres ont pu se rendre disponibles pour l'atelier en présentiel. **Ces trois temps de travail ont permis d'élaborer un document de travail représentant la contribution du groupe de travail de l'Anccli à cette concertation.** Elle est présentée en annexe 2 du présent document.



Webinaire participatif du 30 juin 2025

(40) Andra – Bilan de la concertation sur les objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote (2024) : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2025-05/Objectifs%20et%20crit%C3%A8res%20de%20la%20phase%20industrielle%20pilote.pdf>

(41) Les participants ont participé sur un board Klaxoon : <https://app.klaxoon.com/animate/board/DQFNYJD>.

La synthèse des avis exprimés

La concertation sur les revues de réversibilité visait à recueillir les expressions du public pour alimenter la réflexion sur « leur rôle, leur produit de sortie, et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets »⁽⁴²⁾. Les modalités de participation ont permis de croiser des points de vue différenciés, grâce à la mise en place d'un panel « grand public » représentatif d'une diversité de la société, et un groupe de travail de l'Anccli (GT Anccli), composé de membres de CLI, parties prenantes disposant d'une connaissance plus approfondie du sujet.

Par leur investissement et la qualité de leurs contributions, l'Andra relève un intérêt des participants pour cette thématique, dans un cadre où l'information leur est fournie de manière claire et adaptée à leur niveau de connaissance préalable sur le sujet.

Leurs contributions sont présentées de manière synthétique dans la présente partie autour de trois thématiques : **l'association du public au principe de réversibilité, les attentes relatives aux revues de réversibilité et l'évolution de ces dernières dans le cadre du développement du centre de stockage.**

Cette synthèse n'a donc pas vocation à présenter de manière exhaustive les contributions des participants. Celles-ci peuvent être consultées en annexe 1 (synthèse de la communauté en ligne) et annexe 2 (contribution du groupe de travail Anccli) du présent document.

L'ASSOCIATION DU PUBLIC AU PRINCIPE DE RÉVERSIBILITÉ

Les participants à la concertation ont souligné l'intérêt de la notion de réversibilité, tout en identifiant la nécessité d'en améliorer la lisibilité auprès du public. La transparence, l'information et l'association continue du public à la mise en œuvre de ce principe ont également fait l'objet de plusieurs recommandations.

LA PERCEPTION DU PRINCIPE DE RÉVERSIBILITÉ

« Le mot réversibilité me donne l'impression qu'il faut autoriser le retour en arrière dans le traitement des déchets nucléaires. »

« Possibilité de changer de méthode quand on a trouvé une meilleure solution car cette solution sera meilleure pour les générations futures. »

Les deux citations ci-dessus sont extraites du compte rendu de la communauté en ligne et illustrent la compréhension spontanée de la notion de réversibilité, c'est-à-dire sans information préalable sur sa définition. Les participants ont, en général, associé le principe de réversibilité avec « l'idée de pouvoir revenir en arrière ou plus largement la capacité d'annuler, modifier ou inverser une action engagée notamment pour offrir le pouvoir décisionnel aux générations futures ». Pour une partie d'entre eux, cela évoquait plutôt « la transformation ou la neutralisation des déchets en suivant une logique de valorisation future notamment via leur réutilisation potentielle ou leur évolution chimique ».

(42) Engagement issu du bilan des concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance de Cigéo – 2022 (p. 96 « Les engagements concernant la réversibilité et l'étude d'options alternatives au projet ») : <https://concertation.andra.fr/media/default/0001/01/503b5d7999391f0987eb068549b3939a5aecc816.pdf>.

Il est néanmoins constaté que « *l'application concrète de cette réversibilité à Cigéo, ainsi que la différence entre réversibilité et récupérabilité, demeurent moins bien assimilées. Ces notions apparaissent encore floues ou abstraites pour une partie du public* ». La compréhension du principe de réversibilité, condition préalable à l'association du public aux revues de réversibilité, a donc fait l'objet de plusieurs recommandations.

Les membres de la communauté en ligne proposent ainsi de « **donner du sens à la réversibilité** » afin de « **rendre plus visible le lien entre réversibilité, éthique intergénérationnelle et durabilité environnementale pour plus impliquer** ». Ils préconisent également de clarifier la différence entre flexibilité et adaptabilité et de préciser le principe de progressivité pour mieux comprendre l'intégralité de ce qu'il recouvre.

Cette clarification de la notion à destination du grand public fait écho au souhait de transparence exprimé par les participants à la concertation concernant la mise en œuvre du principe de réversibilité.

LA TRANSPARENCE DE L'INFORMATION SUR LE SUIVI DE LA RÉVERSIBILITÉ DE CIGÉO

Plusieurs recommandations en matière d'information du public ont été exprimées dans les différents cadres de concertation. Pour les participants à la communauté en ligne, ces attentes « *traduisent un besoin de traçabilité, de rigueur et de transparence, conditions essentielles pour renforcer la confiance et l'adhésion au projet* ».

Des propositions d'outils d'information sont développées par les participants, avec l'idée de s'appuyer sur des « *exemples concrets et parlants* » comme des formats digitaux adaptés et des supports visuels pédagogiques. Dans cette même logique, le GT Anccli propose que soient produits des outils visuels et interactifs « *permettant notamment de suivre les avancées du projet ou de comparer les revues successives* ».

Les membres de la communauté en ligne ont également insisté sur l'importance d'une information portée par des acteurs identifiés comme légitimes, tels que « *les scientifiques et/ou les membres du gouvernement* », et « *structurée autour de faits et preuves* », avec « *une explication claire du rôle des acteurs, perçue comme un gage de confiance* ».

Pour les participants au GT, « *la revue doit intégrer une logique de transparence et de traçabilité* », qui apparaît comme un préalable à l'association continue du public et des parties prenantes à la mise en œuvre de la réversibilité.

UNE ASSOCIATION CONTINUE DU PUBLIC ET DES PARTIES PRENANTES À LA MISE EN ŒUVRE DE LA RÉVERSIBILITÉ

L'ensemble des contributions ont mis en avant le souhait que le public participe aux revues de réversibilité. Pour les membres de la communauté en ligne, celle-ci s'envisage à deux niveaux :

- « *en tant qu'observateurs, afin de suivre le déroulé des revues et de garantir la transparence des décisions prises à chaque étape* ;
- *en tant qu'acteurs, à travers une représentation citoyenne active. L'exemple du tirage au sort à l'image des dispositifs de jurys citoyens a été évoqué* ».

Ces deux niveaux correspondraient à « *un ensemble d'acteurs représentant chacun sa place dans le projet et garantissant dialogue et confiance* ».

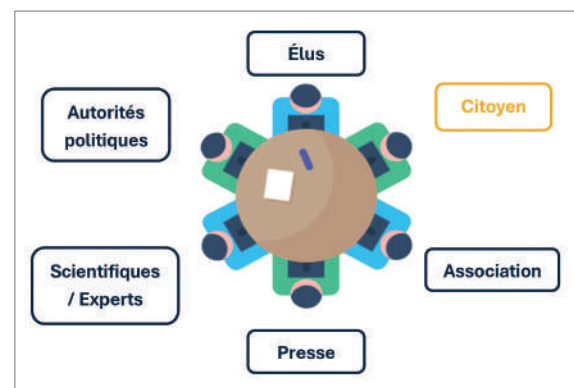


Schéma issu du compte rendu de la communauté en ligne

Pour permettre l'association du public aux revues de réversibilité, plusieurs modalités sont envisagées, telles que des **jeux, quiz, tables, salons, événements** « afin de stimuler la curiosité et l'engagement » et « favoriser l'interactivité et la participation du public pour qu'ils deviennent plus "acteur" du sujet ».

Le GT Anccli propose également de **prévoir des réunions publiques**, tant à l'échelle nationale que locale. En effet, le GT Anccli a souhaité porter une attention particulière à l'association du public au niveau local à partir de plusieurs propositions, telles que des **ateliers de discussion** « destinés à permettre aux habitants de poser des questions, d'observer les évolutions du projet et de comprendre les points techniques relatifs à la réversibilité », des **visites régulières du chantier**, la mise en place de **séances d'échange sur les revues de réversibilité avec les collectivités territoriales ou encore la création d'un groupe citoyen intergénérationnel**, composé de volontaires tirés au sort.

Le GT propose aussi de **s'appuyer sur la future CLI** pour assurer « une participation structurée et continue de la société civile » dans le cadre de la gouvernance du centre de stockage.

Au-delà de la continuité d'information et d'association du public aux revues de réversibilité, les participants ont exprimé diverses attentes relatives à leur contenu.

LES ATTENTES RELATIVES AUX REVUES DE RÉVERSIBILITÉ

Les contributions recueillies ont mis en évidence des attentes spécifiques concernant les revues de réversibilité, portant à la fois sur la clarification de cette notion, les formats envisagés et les types de données mobilisées.

LA DÉFINITION DES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ

Les participants à la concertation ont souhaité donner corps à la notion de revues de réversibilité. Les membres de la communauté en ligne proposent qu'elles représentent des « **bilans réguliers indispensables pour vérifier l'avancement du projet [...] et la bonne application des principes de réversibilité** ». Il est proposé que ces bilans portent sur le suivi de la réversibilité, la sûreté, les finances et le principe d'adaptabilité. Ils attendent une « **concordance entre ce qui est prévu et ce qui est réalisé de manière claire et accessible** », élément également mis en avant par le GT Anccli.

Les contributions s'accordent sur les enjeux de gouvernance associés aux revues de réversibilité, pour le GT Anccli, elles « **constituent bien plus qu'un exercice technique: elles sont un outil de gouvernance publique essentiel pour éclairer, étape après étape, la mise en œuvre concrète du principe de réversibilité prévu par la loi** ». Ces enjeux apparaissent en lien avec les propositions de formats émises par les participants.

LES FORMATS DES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ

Pour le GT Anccli, les revues de réversibilité doivent intégrer une logique de transparence et de traçabilité. Pour cela, il propose de produire des outils visuels interactifs dédiés au grand public (tels que des **baromètres, tableaux de bord, des frises, des indicateurs ou encore des jauges de remplissage des alvéoles**).

Pour le GT, le format de la **revue doit être « multimédia »**, avec par exemple un rapport écrit, des supports numériques interactifs et des versions synthétiques destinées au grand public. Cette dernière serait *« conçue pour être facilement diffusée : supports pour réunions publiques et comités de suivi, capsules vidéo explicatives et modules courts adaptés aux élus et aux habitants »*.

Cette proposition de format, constitue, pour le GT, un *« outil central d'évaluation collective de la réversibilité du stockage »*, en lien avec les informations qui y seront transmises.

LES DONNÉES D'ENTRÉE DES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ

L'ensemble des participants à cette concertation a exprimé le besoin de suivi, de transparence et de traçabilité concernant l'avancement du projet, tant sur le plan technique qu'opérationnel. Il est notamment souhaité par le GT Anccli, **que soit précisées, à chaque revue de réversibilité, la « justification des choix techniques, présentation des éléments irréversibles et de ceux qui demeurent ouverts, conservation d'un historique clair des modifications et de leurs raisons »**.

Les membres de la communauté en ligne ont proposé que les revues de réversibilité puissent présenter *« une évaluation rigoureuse des risques et un contrôle renforcé de la sûreté »*. Ils mettent aussi en avant le **besoin d'information sur les coûts relatifs au centre de stockage sur le long terme**.

Le GT Anccli a souhaité **différencier les données d'entrées à chaque revue de réversibilité selon le degré d'avancement du projet**. Leur proposition est ainsi présentée dans un tableau dédié (voir annexe 3, pp. 5-7) selon trois thématiques :

- le retour d'expérience et l'évaluation de la réversibilité pour les opérations à venir ;
- les données des colis stockés et le calendrier de stockage ;
- la prospective.

Les participants à la concertation ont également fait part d'attentes spécifiques relatives aux revues de réversibilité selon les étapes de développement de Cigéo.

L'ÉVOLUTION DES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ DANS LE CADRE DE DÉVELOPPEMENT DE CIGÉO

Les participants à la concertation ont souhaité mettre en avant la diversité des attendus des revues de réversibilité selon chaque étape de développement du centre de stockage, en particulier celle en amont du vote de la loi sur les conditions de poursuite du stockage.

LES ATTENDUS DES REVUES DE RÉVERSIBILITÉ À CHAQUE ÉTAPE DU PROJET

Le GT Anccli propose que soient présentés *« pour chacun des quatre volets définis par le Code de l'environnement – développement progressif, adaptabilité, flexibilité et récupérabilité – un état des lieux actualisé, les écarts entre prévisions et réalisations, leurs impacts potentiels, ainsi que les ajustements envisagés pour maintenir ou renforcer la réversibilité »*. **Il identifie des attendus communs à chacun de ces principes selon les stades d'avancement du projet :**

- la première revue de réversibilité, viserait, pour le GT Anccli, *« à réaliser un état des lieux du caractère réalisable de tout ce qui est prévu du point de vue de la réversibilité »* et à *« présenter un état de l'art de la recherche sur les opérations concernant l'architecture d'un tel site et les étapes de conception et construction pour évaluer les possibilités pour Cigéo »* ;
- les revues suivantes, prévues tout au long du développement du centre de stockage, porteraient quant à elles, pour le GT Anccli, sur la présentation de *« l'état des travaux finis, l'accès aux alvéoles, la manutention, les opérations mécaniques (descenderie) pour vérifier qu'ils répondent aux attentes et confirment les objectifs de réversibilité »*.

Plusieurs étapes de développement du centre de stockage auxquelles seraient associées des revues sont identifiées par le GT Anccli :

- **revue A :** première revue suite à l'autorisation de création de Cigéo ;
- **revue B :** fin de construction tranche 1 et avant les essais de stockage avec colis non radioactifs ;
- **revue C :** mise en service industrielle et premiers essais de stockage avec colis radioactifs ;
- **revue D :** 5 ans de stockage de colis radioactifs et avant le projet de loi sur les conditions de poursuite du stockage ;
- **revue E :** 15 ans de stockage et après la loi sur les conditions de poursuite du stockage.

Le GT Anccli a distingué les attendus relatifs aux quatre principes associés à la réversibilité selon chacune de ces étapes du projet. Ces propositions sont présentées dans un tableau dédié (voir annexe 2, pp. 8-11).

Il ressort de ce tableau que la **mise en œuvre des principes de flexibilité, d'adaptabilité de récupérabilité apparaît comme étroitement liée aux différentes étapes de développement du centre de stockage et aux marges de manœuvre associées à chacune d'entre elles**. Les attendus en matière de récupérabilité prennent une **dimension plus opérationnelle à partir des premiers essais de stockage et de récupération des colis**. Ceux relatifs au développement progressif du centre de stockage se précisent et se concrétisent au fil de l'avancement du projet.

Les membres de la communauté en ligne ont exprimé le souhait qu'une communication claire soit réalisée sur l'adaptabilité du centre de stockage **« dans une logique de respect et de confiance vis-à-vis du principe de réversibilité »**.

Des attendus spécifiques concernant la revue de réversibilité organisée en amont du vote de la loi sur les conditions de poursuite du stockage ont également fait l'objet d'expressions des participants.

LES ATTENDUS RELATIFS À LA REVUE DE RÉVERSIBILITÉ EN AMONT DE LA LOI SUR LES CONDITIONS DE POURSUITE DU STOCKAGE

Pour le GT Anccli, les revues de réversibilité représentent, notamment, un *« instrument d'aide à la décision pour les générations présentes et futures »*. Il lui associe trois objectifs : *« évaluer régulièrement la démonstration de la réversibilité »*, *« garantir une implication active du public et des parties locales et nationales »* et *« appuyer la décision parlementaire »*.

Dans cette logique, il a exprimé des attendus spécifiques concernant la revue de réversibilité préalable au vote de la loi sur les conditions de poursuite du stockage à la fin de la phase industrielle pilote (voir « Les étapes de développement de Cigéo », p. 4). Il recommande que cette revue soit présentée publiquement, transmise à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST)⁽⁴³⁾ et dispose de plusieurs informations spécifiques afin *« d'éclairer la décision législative »* :

- un bilan exhaustif des opérations réalisées depuis la mise en service industrielle ;
- une évaluation détaillée de l'état de l'adaptabilité, de la flexibilité et de la récupérabilité du stockage en conditions réelles ;
- une analyse des écarts constatés entre les prévisions et les réalisations et de leur impact sur la réversibilité ;
- une caractérisation précise de l'inventaire réellement stocké, des performances des équipements et de la fiabilité des scénarios de reprise des colis ;
- une identification des points devenus irréversibles et de ceux restant ouverts ;
- une appréciation globale du degré de réversibilité atteint après la phase industrielle pilote et une évaluation de la réversibilité au cours des années à venir.

(43) L'OPECST est une délégation parlementaire composée de 18 députés et 18 sénateurs. Elle a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions sur le long terme.

Le GT Anccli considère également que **« le suivi parlementaire est indispensable pour garantir la cohérence entre les revues, les obligations légales de réversibilité et les décisions futures »**. Il propose ainsi plusieurs modalités d'association des parlementaires au suivi des revues de réversibilité :

- *« Les revues doivent être construites avec les parlementaires, et en particulier avec les membres des commissions compétentes ou du groupe de travail que l'Anccli souhaiterait voir se créer pour le suivi du projet Cigéo au sein de l'OPECST.*
- *L'OPECST dans son ensemble doit recevoir une présentation spécifique, permettant l'analyse des éléments scientifiques, techniques et sociétaux.*
- *L'OPECST devra pouvoir organiser des auditions publiques, des visites de site et des demandes d'expertise complémentaires ».*

Cette association spécifique des parlementaires s'intègre, selon le GT, **« dans la perspective des futures décisions législatives »** liées aux étapes de développement du centre de stockage (voir « Les étapes de développement de Cigéo », p. 4).

À l'issue de la concertation

L'Andra relève que les participants ont exprimé des attentes concernant l'association du public aux revues de réversibilité et en matière de transparence et de complétude des informations transmises.

Il ressort également des échanges que ces revues pourraient être amenées à évoluer dans le temps, selon les différentes étapes de développement du centre de stockage.



Annexes

ANNEXE 1

Synthèse de la communauté en ligne

22

ANNEXE 2

Contribution du groupe de travail de l'Anccli

31

ANNEXE 3

Dossier d'information sur la réversibilité

38

ANNEXE 1

SYNTHÈSE DE LA COMMUNAUTÉ EN LIGNE



I. PRESENTATION

1. Contexte et objectifs :

Dans le cadre de la concertation continue sur le projet Cigéo, menée sous l'égide de garants indépendants de la Commission nationale du débat public (CNDP), l'Andra a organisé une séquence de concertation sur les revues de réversibilité prévues dans le cadre du développement de Cigéo afin de mieux définir leur rôle, leur produit de sortie, et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets. La mise en œuvre de cette concertation correspond à un engagement pris par l'Andra à l'issue de la première séquence de concertation sur la phase industrielle pilote de Cigéo qu'elle avait menée en 2021 afin de répondre aux questionnements exprimés par le public et les parties prenantes à ce sujet.

Afin de disposer de points de vue diversifiés sur le sujet, l'Andra a mis en place différentes modalités de concertation :

- Un quizz en ligne afin que le public puisse tester ses connaissances sur la réversibilité et partager son appréhension de la notion.
- Un cycle de webinaire et d'ateliers avec un groupe de travail composé de membres de différents commissions locales d'information (CLI) en lien avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (Anccli).
- Une communauté en ligne.

Cette dernière modalité a été mise en place par le cabinet d'études OCCURRENCE* afin de s'appuyer sur leur expertise et d'assurer l'indépendance de la démarche.

La mise en place d'une communauté en ligne dans le cadre de la concertation sur les revues de réversibilité visait à recueillir les perceptions et les attentes du public sur le sujet, à partir d'un regard citoyen et représentatif d'une diversité de la société sur ce sujet. Ce document vise à rendre compte de cette démarche et synthétiser les perceptions et attentes exprimées dans ce cadre.

*Occurrence est un cabinet d'études et de conseil en communication fondé en 1995, reconnu pour sa double expertise en mesure et accompagnement stratégique. Certifié ISO 9001 depuis 2004 et membre du Syntec Conseil, le cabinet collabore avec des directions de la communication, du marketing et des ressources humaines de grandes entreprises et institutions. Filiale du Groupe Ifop depuis 2022, Occurrence intervient en France et à l'international, avec une solide maîtrise des méthodologies d'évaluation et des dynamiques de communication.

2. Méthodologie employée

La communauté en ligne permet de réunir à distance des participants ciblés autour d'une plateforme interactive pour échanger, réagir à des interrogations communes et nourrir une réflexion collective dans le temps. Les points forts de cette approche méthodologique :

- **L'affranchissement des contraintes géographiques** avec un recrutement possible sur tout le territoire permettant d'impliquer des publics difficiles à mobiliser en présentiel (des participants résidaient en Région Grand-Est mais aussi dans d'autres Régions assurant une représentativité géographique).
- **La flexibilité temporelle** offrant aux participants la possibilité de participer à leur rythme, selon leurs disponibilités via des échanges asynchrones. Les participants disposaient en moyenne de 48h pour interagir sur une thématique.
- **L'animation continue et relances personnalisées** assurées par un animateur Occurrence pour garantir un bon niveau d'interaction et adapter la dynamique du groupe : des relances collectives, des relances personnalisées selon la teneur des échanges.
- **La multimodalité des supports** permettant l'intégration facile de visuels, vidéos ou documents à tester et la collecte de réactions à chaud sous forme écrite, audio ou vidéo.
- **Analyse progressive** permettant un suivi en continu des contributions et un croisement des verbatims avec les profils pour affiner le déroulé.

L'étude s'est déroulée entre le **16 et le 29 juin 2025**. Chaque thématique a été abordée selon une même séquence méthodologique : une **phase de questionnement spontané**, visant à évaluer le niveau de connaissance initial des participants, suivie d'une **phase de sensibilisation** à travers différents supports (infographies, vidéos, articles, extraits du site web de l'Andra). Enfin, une **phase de réaction** permettait de recueillir leurs perceptions et avis à la suite de la consultation des documents présentés.

Tout au long de la communauté en ligne, des **relances personnalisées** ont été effectuées à plusieurs reprises afin **d'approfondir les échanges et d'enrichir la qualité des contributions**.

3. Les profils des participants à la communauté en ligne

22 répondants âgés entre 19 et 58 ans répartis selon trois critères :

Âge : moins de 30 ans / plus de 30 ans **Genre** : femmes / hommes **Régions** : Grand-Est / autres régions

Le panel était composé à 50% de moins de 30 ans et à 50% de résidents du Grand Est (hors Alsace afin de rester à proximité de la Meuse/Haute-Marne).

Femme	28	Grand Est	Psychologue	Homme	19	Grand Est	Auto-entrepreneur dans la vente de vêtements
Femme	29	Grand Est	Spécialiste en nettoyage après incendie	Homme	19	Grand Est	Etudiant en informatique
Femme	36	Grand Est	Chargée de missions RH	Homme	25	Grand Est	Etudiant en communication
Femme	40	Grand Est	Consultante social et RH	Homme	52	Grand Est	Convoyeur de messages
Femme	43	Grand Est	Femme au foyer	Homme	53	Grand Est	Gestionnaire de commandes dans la téléphonie
Femme	21	Centre Val de Loire	Etudiante en anglais	Homme	58	Grand Est	Recherche d'emploi (anciennement directeur d'usine)
Femme	26	Pays de la Loire	Magasinier en logistique	Homme	20	Hauts-de-France	Etudiant en sciences
Femme	28	Auvergne Rhône-Alpes	Responsable commerciale	Homme	28	Auvergne Rhône-Alpes	Ingénieur en électricité
Femme	28	Centre Val de Loire	Gérante d'un restaurant	Homme	34	Hauts-de-France	Consultant informatique
Femme	37	Hauts-de-France	Commerciale dans l'import-export	Homme	39	Nouvelle Aquitaine	Conducteur de bus
Femme	58	Ile-de-France	Assistante de direction dans la fonction publique	Homme	46	Nouvelle Aquitaine	Demandeur d'emploi

Premiers constats en début de communauté :

Les participants présentaient **un niveau de connaissance globalement faible et hétérogène** sur les thématiques abordées au sein de la communauté en ligne, justifiant plusieurs **phases de sensibilisation** notamment aux déchets radioactifs, au projet Cigéo, ainsi qu'à la réversibilité et à ses revues, afin **de favoriser l'expression d'avis plus éclairés**.

Malgré la technicité du sujet, le public s'est montré **particulièrement intéressé, impliqué et régulier dans sa participation tout au long des 15 jours d'échanges**. Cette **constance témoigne d'un réel engagement collectif**, avec **une perte de participation minime**, un seul répondant ayant abandonné en cours de route, ce qui demeure **rare pour une communauté de cette durée**.

II. PROJET CIGEO

Exemple de source présentée aux participants : Vidéo YouTube « Pourquoi stocker les déchets radioactifs ? | Le projet Cigéo »

Au cours des premiers jours, les participants ont été **initiés au projet Cigéo** et ont réagi à la vidéo présentée ci-contre. Il en ressort une **réaction globalement contrastée**, mêlant **sentiment de sérénité** et **attitude de prudence**.

D'un côté, le projet offre une **impression majoritairement positive et rassurante**.



Il apparaît comme sérieux, responsable et techniquement maîtrisé, apportant une **solution durable** pour la gestion des déchets les plus dangereux et présentée de manière **pédagogique**. De l'autre, des inquiétudes persistent à cause de la **dimension temporelle vertigineuse** plus particulièrement autour de la pérennité du dispositif dans le temps et de l'impact pour les générations futures. La communication, à partir de l'exemple de la vidéo envoyée aux participants, a pu être jugée parfois incomplète ou trop lisse ce qui alimenterait un **sentiment de doute et de vigilance critique**.

III. LA NOTION DE REVERSIBILITE

1. Une compréhension plutôt bonne de la notion en spontanée

Les participants ont d'abord été **interrogés en spontané** afin d'explorer leurs représentations initiales et leur compréhension de la réversibilité puis plus spécifiquement dans le contexte de la gestion des déchets radioactifs. Nous avons pu constater que les participants ont globalement réussi à définir correctement cette notion (cf. verbatim du public) surtout dans le contexte de gestion de déchets radioactifs. Ils y associaient principalement l'idée de **pouvoir revenir en arrière** ou plus largement la capacité **d'annuler, modifier ou inverser une action engagée** notamment pour **offrir le pouvoir décisionnel aux générations futures**.

Pour une partie d'entre eux, la réversibilité renvoie plutôt à la **transformation ou la neutralisation des déchets** en suivant une logique de **valorisation future** notamment via leur réutilisation potentielle ou leur évolution chimique.

« La réversibilité c'est le fait de ne pas enfermer les générations futures dans nos choix d'aujourd'hui comme une flexibilité intergénérationnelle. »

« Le mot réversibilité me donne l'impression qu'il faut autoriser le retour en arrière dans le traitement des déchets nucléaires »

« Possibilité de changer de méthode quand on a trouvé une meilleure solution car cette solution sera meilleure pour les générations futures »

« Si on trouve un autre moyen de recycler, les déterrer pour faire autre chose. »

« Un processus qui permet de les rendre neutres ou avec un taux de radioactivité acceptable »

« Lorsqu'ils sont moins radioactifs, ils peuvent être utilisés pour d'autres processus »

« Je pense à une réaction chimique »

2. Une phase de sensibilisation à la notion avant d'initier des échanges sur ses principes

La communauté a ensuite été sensibilisée à la notion à travers différents supports, parmi lesquels une infographie, la page web dédiée à la réversibilité issue du site de l'ANDRA puis un quizz fourni par celle-ci¹.

Pour rappel, voici la définition de la notion de réversibilité présentée lors de cette phase de sensibilisation :

« La réversibilité du stockage est la capacité à offrir à la génération suivante des choix sur la gestion à long terme des déchets radioactifs, y compris le choix de revenir sur les décisions prises par la génération antérieure. »

¹ Quizz sur la réversibilité de Cigéo : <https://view.genially.com/67c71ecff8328325b4d58532>

FAIRE... ET DÉFAIRE ?

Si léguer des déchets radioactifs sans solution de gestion aux générations futures n'est pas une attitude responsable, prendre des décisions à leur place reviendrait à leur léguer des solutions qu'ils n'ont pas choisies. Comment sortir de ce dilemme ?

C'est tout l'enjeu du principe de réversibilité, qui est l'un des fondements du projet Cigéo tant dans sa conception que dans sa gouvernance. Inscrit dans l'article L. 542-10-1 du Code de l'environnement, il vise à offrir aux générations suivantes une capacité de choix et d'évolution par rapport aux décisions prises par notre génération.

Il se définit comme « la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion ». Ce principe est garanti pour une durée d'au moins 100 ans dans Cigéo, c'est-à-dire pendant toute la durée de fonctionnement du stockage.

METTRE EN ŒUVRE LA MEILLEURE OPTION DISPONIBLE AUJOURD'HUI TOUT EN OFFRANT UNE LIBERTÉ DE DÉCISION AUX GÉNÉRATIONS SUIVANTES.

La réversibilité

La gestion des déchets radioactifs à vie longue implique de grandes échelles de temps : le centre fonctionnera pendant plus d'un siècle et assurera la protection de l'homme et de l'environnement sur des centaines de milliers d'années.

Durant tout son fonctionnement, Cigéo sera réversible et sa future gouvernance se construit avec la société. L'implication de la société et le pilotage démocratique ont toujours été au cœur du projet, avec 3 lois et deux débats publics. L'Andra souhaite poursuivre l'implication des riverains et citoyens, c'est pourquoi elle met en place une démarche de dialogue et de concertation dans la durée.

Source : [Page web site de l'ANDRA "La réversibilité"](#)

Source : [Infographie "Quel héritage pour nos descendants ?"](#)

Pour vous, c'est quoi la réversibilité de Cigéo ?

A. Une garantie que les déchets pourront être récupérés à tout moment, même après la fermeture du stockage.

B. Une obligation de ressortir les déchets après une certaine période.

C. Un choix laissé aux générations suivantes d'adapter le projet et de modifier des décisions prises antérieurement avant la fermeture définitive du stockage.

83% de bonnes réponses

Grâce à son adaptabilité, la configuration de Cigéo est susceptible d'être revue si...

A. Le nombre et le type de colis de déchets radioactifs à y stocker viennent à évoluer.

B. Les modalités d'acheminement des déchets radioactifs jusqu'au stockage sont modifiées.

C. Les politiques publiques décident d'ouvrir le stockage à d'autres types de déchets : ménagers, chimique, toxiques, etc.

64% de bonnes réponses

La réversibilité de Cigéo repose sur plusieurs principes.

A. La réversibilité fonctionne comme un interrupteur : il est possible de revenir en arrière à tout moment, sans limite.

B. La réversibilité, c'est comme un chemin avec plusieurs bifurcations : on peut ajuster la trajectoire progressivement avant d'arriver à la destination finale.

C. La réversibilité, c'est comme un jeu de construction : le projet peut être démonté et remonté autant de fois qu'on veut.

50% de bonnes réponses

La récupérabilité, ça veut dire quoi concrètement ?

A. Que les déchets peuvent être recyclés et réutilisés dans le futur.

B. Que le stockage pourra être ouvert pour retirer les déchets à n'importe quel moment, même dans plusieurs siècles.

C. Qu'il est possible de ressortir les déchets tant que le stockage n'est pas fermé, si une autre solution de gestion des déchets est trouvée.

55% de bonnes réponses

Source : [Quiz ANDRA réversibilité](#)

Les participants ont été invités à répondre au quizz, voici les résultats obtenus :

Pour 8 participants sur 10, la **réversibilité est globalement bien comprise**, notamment à travers la notion d'adaptabilité du projet Cigéo et la possibilité d'en faire évoluer la configuration dans le temps. En revanche, **l'application concrète de cette réversibilité à Cigéo, ainsi que la différence entre réversibilité et récupérabilité, demeurent moins bien assimilées**. Ces notions apparaissent encore floues ou abstraites pour une partie du public.

3. Les grands principes de la réversibilité semblent correctement définis et appréhendés par la communauté

Les participants ont ensuite été invités à exprimer leur compréhension des principes de la réversibilité, afin d'en évaluer la clarté et l'assimilation. Il en ressort une assez bonne compréhension des 4 grands principes.

Voici les principaux éléments évoqués résumés dans le schéma suivant :

Progressivité

- ✓ La dimension temporelle est essentielle : Elle est centrée sur une logique d'avancement par étapes.
- ✓ Elle évoque l'idée de construction ouverte, laissant place à des décisions ultérieures.
- ✓ Elle permet des retours en arrière partiels avant fermeture définitive.

Flexibilité

- ✓ La capacité à modifier le projet dans son fonctionnement ou dans ses règles.
- ✓ Elle exprime une liberté de manœuvre, utile pour intégrer de nouvelles méthodes.
- ✓ Elle suppose une évolution de pratiques selon les évolutions techniques ou politiques.

Adaptabilité

- ✓ La capacité du projet à évoluer au fil du temps, en fonction des besoins, des contextes, et des découvertes futures.

- ✓ Elle porte l'idée que les infrastructures et les méthodes sont conçues prendre en compte les évolutions scientifiques ou sociétales.

Récupérabilité

- ✓ La capacité technique à ressortir les déchets stockés, tant que le site n'est pas fermé définitivement.

- ✓ C'est le principe le plus concret et opérationnel.

- ✓ Elle ne repose pas sur une modification du projet, mais sur une possibilité de reprise matérielle.

LES REVUES DE REVERSIBILITE

4. Un enjeu ressort des débats autour de la notion : informer pour comprendre, communiquer pour engager. Deux leviers clés autour de la réversibilité à adapter selon l'âge des publics

Comment le public appréhende la notion de réversibilité ?

Les **moins de 30 ans** manifestent un fort besoin de **pédagogie et de clarté** : ils souhaitent que la réversibilité soit expliquée de manière simple et concrète, à travers des **exemples concrets et parlants**, des **analogies visuelles**. Les **formats digitaux** sont privilégiés (vidéos, stories, infographies, QR codes). Cette approche doit leur permettre de **comprendre les grands principes sans complexité technique**.

Les **plus de 30 ans**, quant à eux, accordent davantage d'importance à la **transparence** et à la **fiabilité de l'information**. Cela passe notamment par la **crédibilité des émetteurs** qui doivent être **des acteurs légitimes** tels que les scientifiques et/ou les membres du gouvernement. Ils attendent une communication structurée, fondée sur des **faits et des preuves** (conditions techniques, temporelles, économiques) et une **explicitation claire du rôle des acteurs**, gage de **bonne gouvernance et de confiance**.

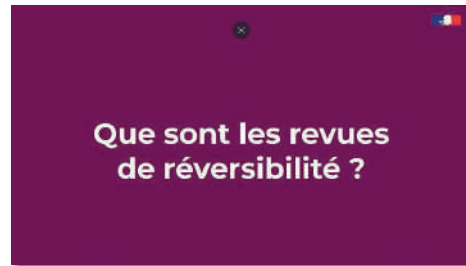
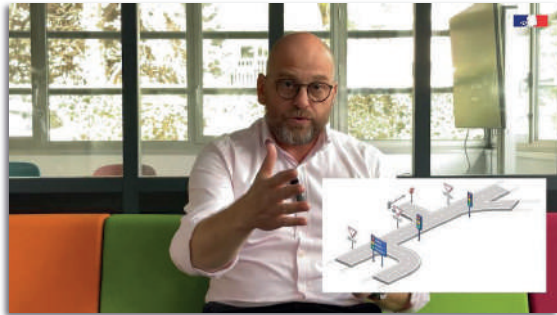
Comment renforcer le sentiment d'implication du public ?

Pour susciter l'intérêt et l'implication, les leviers diffèrent également selon les générations. Chez les **moins de 30 ans**, une stratégie crédible réside dans **l'interactivité et la participation** : les formats qu'ils ont jugés les plus « engageants » lors des tests ont été les quiz, ateliers (formats hybrides ou en présentiel), qui **stimulent la curiosité** et permettent de **co-construire la réflexion**.

Les **plus de 30 ans**, ont davantage été réceptifs à une communication **axée sur le sens et la responsabilité collective**. Ils souhaitent que l'on valorise le **caractère durable et intergénérationnel** de la réversibilité, à travers des **témoignages, scénarios d'usage ou visuels forts** qui mettent en avant l'impact sur la société et sur les générations futures.

Support : Vidéo YouTube « La réversibilité de Cigéo »

Cette vidéo a été mise en ligne spécifiquement pour informer les participants à la communauté en ligne, il ne s'agit pas d'une communication grand public.



1. De quoi doit-on parler dans les revues ? Le point de vue des participants à la communauté.

Les participants ont exprimé un **fort besoin de suivi et de transparence** quant à l'avancement du projet et à la gestion des infrastructures, tant sur le plan technique qu'opérationnel. Ils souhaitent une **communication claire** sur :

1. La **concordance entre ce qui est prévu et ce qui est réalisé**, incluant les étapes, les délais, les difficultés rencontrées et les solutions mises en œuvre.
2. La **traçabilité des déchets**, qui constitue également un point de vigilance majeur. Les participants souhaitent pouvoir suivre leur évolution dans le temps, leur stockage, ainsi que les éventuelles modifications de leur nature ou de leur emplacement.
3. Une **évaluation rigoureuse des risques** et un **contrôle renforcé de la sûreté**. Des **simulations de défaillances** et la **définition de consignes précises** en cas de problème sont souhaitées, traduisant un **besoin fort de réassurance**.
4. L'**adaptation du projet aux évolutions techniques et environnementales**, dans une logique de **respect et de confiance vis-à-vis du principe de réversibilité**.
5. Les **aspects économiques et financiers** suscitent une attente forte de **transparence** quant aux **ressources engagées**, à la **viabilité budgétaire à long terme** et aux **arbitrages réalisés**.

Quelques extraits de verbatim tirés de la communauté pour illustrer les propos

« Il faudrait parler de l'état actuel des choses, on en est à chaque étape. Les prochains projets, avec des dates, délais... Les difficultés ou limites rencontrées, et les solutions trouvées. »

« Où sont-ils stockés, les déchets nucléaires récents et l'évolution de ces déchets au fil du temps. »

« La nouvelle catégorie de produits ajoutés s'il y a besoin, et ses risques. »

« Ces revues devraient être un contrôle général de l'installation, des systèmes de sécurité, effectuer des simulations de défauts de ces systèmes. »

« Les éléments de sécurité sur place, l'ensemble des points d'alerte qu'il y a pu avoir. »

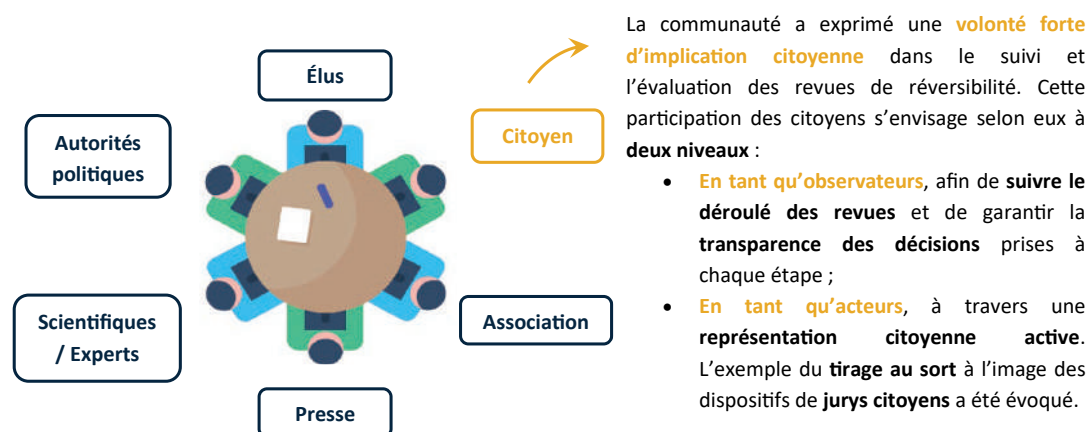
« Les sujets qu'il faudrait aborder, je dirais déjà de parler de ce qui peut être amélioré avec de nouvelles connaissances ou technologies. »

« Découverte de nouvelles technologies encore plus respectueuses de l'environnement et de la santé de l'homme. »

« Si les entreprises qui financent le projet continuent de le faire, le prix et l'extension des installations ? »

« Parler des coûts de ces installations. »

Dans l'ensemble, ces attentes traduisent un besoin **de traçabilité, de rigueur et de transparence**, conditions essentielles pour renforcer la confiance et l'adhésion au projet.



Au-delà de cette demande de participation, les échanges font ressortir un **besoin fort d'information claire, accessible et régulière** tout au long du processus de revue, afin de **maintenir la confiance** et de **favoriser une compréhension partagée des enjeux** liés à la réversibilité.

CE QU'IL FAUT RETENIR

En synthèse, trois constats principaux peuvent être retenus de la démarche de communauté en ligne :

- I. **Concernant le projet Cigéo** : Un projet qui apparaît encore comme peu connu mais perçu comme une solution sérieuse et responsable liée au **sentiment de maîtrise technique qui s'en dégage et à l'anticipation à long terme**.
- II. **Au sujet de la notion de réversibilité** : un principe qui semble bien appréhendé comme étant la possibilité de laisser des choix ouverts aux générations futures.
 - **Une forte attente de pédagogie, de clarification, d'éléments techniques et concrets** pour comprendre la notion via des supports accessibles.
 - **Sur les grands principes** : clarifier la différence entre la « flexibilité » et « l'adaptabilité ». Le principe de progressivité est aussi à préciser pour comprendre l'intégralité de ce qu'il recouvre
 - **Favoriser l'interactivité et la participation du public pour qu'ils deviennent plus « acteur » du sujet** à travers des jeux, des quiz, des tables rondes, des salons, des événements afin de stimuler la curiosité et l'engagement
 - **Donner du sens à la réversibilité** : connaître les impacts des déchets radioactifs et de leur gestion sur la vie du public. Rendre plus visible le lien entre réversibilité, éthique intergénérationnelle et durabilité environnementale pour plus impliquer (notamment de la part des profils de plus de 30 ans).

III. Premières réflexions sur les revues de réversibilité :

- Elles sont perçues comme des **bilans réguliers indispensables** pour vérifier l'avancement du projet (suivi, sûreté, finances, adaptation) et **la bonne application des principes de réversibilité**. Les participants attendent de la **concordance entre ce qui est prévu et ce qui est réalisé de manière claire et accessible**.
- La communauté imagine aussi bien une pluralité d'acteurs concernée qu'une implication citoyenne renforcée. Cette diversité attendue ne doit pas contenir uniquement des experts mais bien un ensemble d'acteurs représentant chacun sa place dans le projet et garantissant dialogue et confiance. Les citoyens demandent un droit de regard lors de ces revues de réversibilité, soit :
 - **En qualité d'observateurs**, afin de **suivre le déroulé des revues** et de garantir la **transparence des décisions** prises à chaque étape ;
 - **En qualité d'acteurs**, à travers une **représentation citoyenne active**, potentiellement désignée par **tirage au sort**, à l'image des dispositifs de jurys citoyens.

ANNEXE 2

CONTRIBUTION DU GROUPE DE TRAVAIL DE L'ANCCLI



LES REVUES DE REVERSIBILITE

POINT DE VUE DU GROUPE DE TRAVAIL DE L'ANCCLI
NOVEMBRE 2025

POUR MEMOIRE

L'article L.542-10-1 du Code de l'Environnement dit que :

1. La réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion.
2. La réversibilité est mise en œuvre par la **progressivité** de la construction, l'**adaptabilité** de la conception et la **flexibilité** d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la **possibilité de récupérer des colis de déchets** déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage.
3. Le caractère réversible d'un stockage en couche géologique profonde doit être assuré dans le respect de la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1. **Des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité dans un stockage en couche géologique profonde sont organisées au moins tous les cinq ans, en cohérence avec les réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18.**

Le même article précise que la **réversibilité ne peut être inférieure à 100 ans** et que l'exploitation du centre débute par une **phase industrielle pilote permettant de conforter le caractère réversible** par un programme d'essais in situ.

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 1 sur 14

À l'issu de la phase industrielle pilote, l'Andra rend un rapport, accompagné de l'avis de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et déchets radioactifs (CNE2) et de l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR, qui est transmis à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (Opecst), qui l'évalue et rend compte de ses travaux aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat. Le Gouvernement présente un **projet de loi adaptant les conditions d'exercice de la réversibilité du stockage et prenant en compte, le cas échéant, les recommandations de l'Opecst**. L'ASNR 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.

LE CONTEXTE D'ELABORATION DE CE DOCUMENT

L'Andra a pris l'engagement dans la concertation concernant la phase industrielle pilote (2021-22) de tenir une concertation sur les modalités d'organisation des revues de réversibilité (prévues par l'article L.542-10-1 du Code de l'environnement) pour mieux définir leur rôle, leur produit de sortie et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets.

L'Andra a alors sollicité le groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase industrielle pilote de Cigéo (composé de membres de CLI participants au groupe permanent Matières et Déchets radioactifs de l'Anccli et de membres du Conseil d'administration de l'Anccli) pour répondre à une question :

Selon vous, qu'est-ce que les revues de réversibilité peuvent apporter à la mise en œuvre concrète du principe de réversibilité ?

Afin de répondre à cette question, le groupe de travail s'est réuni à 3 reprises :

- Le 28 mai 2025 : présentation de Cigéo, de l'historique de la notion de réversibilité, de la notion de réversibilité à ce jour et des enjeux de gouvernance associés à la réversibilité.
- Le 30 juin 2025 : premier atelier de travail
- Le 30 septembre 2025 : 2nd atelier de travail pour la consolidation des résultats du 1^{er} atelier.

Ces trois réunions ont permis d'élaborer un document de travail sous la forme d'une grille reprenant les 4 composantes de la réversibilité à différentes temporalités. Les participants ont répondu aux questions suivantes pour l'élaborer :

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 2 sur 14

- Quels sont les points particuliers que cette revue de réversibilité pourrait examiner ?
- Quels sont les données d'entrée nécessaires à cette revue ?
- Quelle forme prendrait cette revue de réversibilité ?
- Quelles modalités d'association du public et des parties prenantes autour de cette revue ?

INTRODUCTION

Les participants ont conclu que ces revues doivent permettre :

- **d'évaluer régulièrement la démonstration de la réversibilité,**
- **d'appuyer la décision parlementaire,**
- **de garantir une implication active du public et des parties prenantes locales et nationales.**

Ce document synthétise donc l'ensemble des contributions de l'atelier pour les revues qui rythmeront la vie de Cigéo sur plusieurs décennies, si le projet reçoit son décret d'autorisation de création.

Pour faciliter ses réflexions, le groupe de travail s'est appuyé sur des moments importants de la vie de Cigéo et n'a alors sélectionné que 5 revues, qui sont les suivantes :

- 1^{ère} revue de réversibilité (~2028)
- Revue de réversibilité à la fin de la construction de la tranche 1 et **en amont des premiers essais de stockage de colis non radioactifs.**
- Revue de réversibilité **concomitante à la mise en service industrielle** du centre de stockage et **à la descente des premiers colis radioactifs.**
- Revue de réversibilité à l'issue de **5 ans de stockage de colis radioactifs** et **en amont du projet de loi** fixant les conditions de poursuite du stockage.
- Revue de réversibilité à l'issue de **15 ans de stockage** et **à la suite d'une loi décidant de la poursuite du stockage.**

LES FORMATS

Les membres du groupe de travail s'accordent sur le fait que la revue de réversibilité doit adopter un **format clair, stable et lisible**, permettant de restituer l'état de la réversibilité du stockage et d'en suivre l'évolution dans le temps. Elle doit présenter, pour chacun des quatre volets définis par le Code de l'environnement — développement progressif, adaptabilité, flexibilité et récupérabilité — un **état des lieux actualisé**, les **écarts entre prévisions et réalisations**, leurs **impacts potentiels**, ainsi que les **ajustements envisagés** pour maintenir ou renforcer la réversibilité. L'ensemble doit être rédigé en langage clair, accessible, sans technicité excessive, afin de répondre aux besoins d'information du public, des élus comme des experts.

Le format de la revue doit être **multimédia**, combinant un rapport écrit structuré, des supports numériques interactifs (infographies, animations, visites virtuelles), et des versions synthétiques destinées au grand public. **La revue doit être conçue pour être facilement diffusée** : supports pour réunions publiques et comités de suivi, capsules vidéo explicatives et modules courts adaptés aux élus et aux habitants.

Afin de renforcer la lisibilité d'une revue, nous proposons d'intégrer un **baromètre des quatre éléments de la réversibilité**, outil de synthèse et de transparence. Ce baromètre présenterait, pour chacun des volets, un **niveau d'avancement**, un **degré de conformité aux attentes**, et un **niveau de vigilance ou d'alerte**, à l'aide d'échelles visuelles harmonisées (curseurs, codes couleur, jauges). Il pourrait permettre de repérer immédiatement les points satisfaisants, les zones de fragilité et les marges de manœuvre encore ouvertes. Pour garantir l'objectivité du suivi, les critères d'évaluation doivent être définis en amont et appliqués de manière identique d'une revue à l'autre, de manière à assurer la **comparabilité temporelle**. Pour chacun des volets de la réversibilité, le baromètre doit être assez clair pour comprendre si le niveau d'avancement est **conforme aux attentes au fil du temps et de l'avancée du projet**.

En complément du baromètre, la revue doit s'appuyer sur un **socle visuel pédagogique et robuste** : frises chronologiques des étapes clés, schémas explicatifs des opérations de construction, de manutention et de stockage, logigrammes fonctionnels, cartes schématiques des infrastructures, ainsi qu'un **tableau de bord synthétique** retraçant les événements significatifs, les décisions techniques, les incidents éventuels et les réponses apportées ayant un impact sur la réversibilité.

Au même titre que le baromètre, il pourrait être ajouté une **jauge de remplissage par catégorie de déchets (HA et MA-VL)**, permettant de suivre l'avancement du stockage et d'illustrer les capacités restantes, les rythmes d'arrivée des colis et l'impact éventuel des évolutions d'inventaire. Ce visuel simple et pédagogique constitue un repère essentiel pour comprendre les enjeux liés à l'avancement progressif et à la récupérabilité notamment.

Enfin, la revue doit intégrer une logique de **transparence et de traçabilité** : justification des choix techniques, présentation des éléments irréversibles et de ceux qui demeurent ouverts, conservation d'un historique clair des modifications et de leurs raisons. **Ce format stabilisé constitue un outil central d'évaluation collective de la réversibilité du stockage et un instrument d'aide à la décision pour les générations présentes et futures.**

LES DONNEES D'ENTREE NECESSAIRE A LA REVUE

	Retour d'expérience et évaluation de la réversibilité pour les opérations à venir	Données des colis stockés et calendrier du stockage	Prospective
Revue A 1^{ère} revue	» Présenter ce que l'Andra a proposé dans son dossier de demande d'autorisation et qu'il propose de nouveau ainsi que les éléments du décret d'autorisation et des éventuelles prescriptions de l'ASNR. » Expliquer les choix antérieurs, l'historique du projet, les conclusions du laboratoire de recherche de manière accessible et synthétiques » Concevoir un tableau de bord pour faire un historique de tous les événements de la première tranche de construction et l'état de la conformité avec l'attendu » Concevoir une sorte de baromètre pour chacun des 4 volets de la réversibilité » Concevoir un outil simple et visuel pour présenter l'avancée des travaux en souterrain, par quartier	» Présenter l'inventaire autorisé	» Veille sur les : » évolutions techniques » évolutions de l'inventaire » projets à l'étranger » alternatives
Revue B Fin de construction tranche 1 & Avant les essais avec colis non radioactifs	» Présenter les évolutions éventuelles qui ont eu un impact sur la réversibilité » Remplir le tableau de bord conçu lors de la 1 ^{ère} revue » Faire un état des lieux du fonctionnement global de l'installation industrielle et du point de vue de la réversibilité » Lister les premières options possibles en termes d'adaptabilité » Présenter l'état du baromètre de la réversibilité » Présenter clairement ce sur quoi on ne peut plus revenir / ce qui est figé / ce qui reste ouvert tant du point du vue des facteurs physiques que décisionnels	» Présenter l'inventaire des colis non radioactifs qui feront l'objet des essais	» Veille sur les : » évolutions techniques » évolutions de l'inventaire » projets à l'étranger » alternatives

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 5 sur 14

	Retour d'expérience et évaluation de la réversibilité pour les opérations à venir	Données des colis stockés et calendrier du stockage	Prospective
	» Présenter l'état de l'outil simple et visuel pour présenter l'avancée des travaux en souterrain, par quartier		
Revue C Mise en service industrielle & 1^{er} essais avec colis radioactifs	» Présenter les évolutions éventuelles qui ont eu un impact sur la réversibilité » Remplir le tableau de bord conçu lors de la 1 ^{ère} revue » Faire un état des lieux du fonctionnement global de l'installation industrielle et du point de vue de la réversibilité » Réaliser une contre-expertise de la représentativité des résultats des tests concernant la flexibilité et la récupérabilité » Réaliser un inventaire des opérations de construction et des modifications réalisées par rapport au dossier initial » Présenter l'état du baromètre de la réversibilité » Présenter clairement ce sur quoi on ne peut plus revenir / ce qui est figé / ce qui reste ouvert tant du point du vue des facteurs physiques que décisionnels » Présenter l'état de l'outil simple et visuel pour présenter l'avancée des travaux en souterrain, par quartier	» Présenter l'inventaire des colis radioactifs qui feront l'objet des essais, dont l'inventaire radiologique, leur nombre, leur qualité et leur emplacement » Développer un outil visuel comme une jauge de remplissage par catégorie de déchets qui sera remplie en fonction de l'avancée du stockage	» Veille sur les : » évolutions techniques » évolutions de l'inventaire » projets à l'étranger » alternatives
Revue D 5 ans de stockage de colis radioactifs et avant le projet de loi	» Présenter les évolutions éventuelles qui ont eu un impact sur la réversibilité » Remplir le tableau de bord conçu lors de la 1 ^{ère} revue » Faire un état des lieux du fonctionnement global de l'installation industrielle et du point de vue de la réversibilité » Lister les premières options possibles en termes d'adaptabilité » Présenter l'état du baromètre de la réversibilité » Présenter clairement ce sur quoi on ne peut plus revenir / ce qui est figé / ce qui reste ouvert tant du point du vue des facteurs physiques que décisionnels » Présenter l'état de l'outil simple et visuel pour présenter l'avancée des travaux en souterrain, par quartier	» Présenter l'inventaire des colis radioactifs stockés, dont l'inventaire radiologique, leur nombre, leur qualité et leur emplacement » Présenter l'état de l'outil visuel comme une jauge de remplissage par catégorie de déchets qui sera remplie en fonction de l'avancée du stockage » Présenter les questionnements encore présents sur les opérations de stockage	» Veille sur les : » évolutions techniques » évolutions de l'inventaire » projets à l'étranger » alternatives

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 6 sur 14

	Retour d'expérience et évaluation de la réversibilité pour les opérations à venir	Données des colis stockés et calendrier du stockage	Prospective
Revue E 15 ans de stockage et après la loi	» Présenter les évolutions éventuelles qui ont eu un impact sur la réversibilité » Remplir le tableau de bord conçu lors de la 1^{ère} revue » Faire un état des lieux du fonctionnement global de l'installation industrielle et du point de vue de la réversibilité » Réaliser une contre-expertise de la représentativité des résultats des tests concernant la flexibilité et la récupérabilité » Réaliser un inventaire des opérations de construction et des modifications réalisées par rapport au dossier initial » Présenter l'état du baromètre de la réversibilité » Présenter clairement ce sur quoi on ne peut plus revenir / ce qui est figé / ce qui reste ouvert tant du point de vue des facteurs physiques que décisionnels » Présenter l'état de l'outil simple et visuel pour présenter l'avancée des travaux en souterrain, par quartier	» Présenter l'inventaire des colis radioactifs qui feront l'objet des essais, dont l'inventaire radiologique, leur nombre, leur qualité et leur emplacement » Présenter l'état de l'outil visuel comme une jauge de remplissage par catégorie de déchets qui sera remplie en fonction de l'avancée du stockage » Présenter les questionnements encore présents sur les opérations de stockage	» Veille sur les : » évolutions techniques » évolutions de l'inventaire » projets à l'étranger » alternatives

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 7 sur 14

LES ATTENTES

Les attentes associées aux revues de réversibilité constituent le cœur des revues permettant d'apprécier, à chaque étape du projet Cigéo, la manière dont la réversibilité est effectivement mise en œuvre. Elles traduisent les souhaits des membres du groupe sur les exigences techniques et organisationnelles.

Ces attentes sont issues d'un premier travail au sein de l'Anccli et pourront évidemment être complétées après la publication du décret d'autorisation.

Elles pourront servir de référentiel commun pour un travail ultérieur de l'Anccli sur les revues de réversibilité. Il faut les prendre comme telles.

En bref, les attentes exprimer permettent de vérifier la cohérence entre les engagements initiaux, les réalisations concrètes et les marges de manœuvre encore ouvertes. Les sections suivantes détaillent ces attentes selon les grandes phases d'avancement du projet Cigéo.

	Développement progressif	Adaptabilité	Flexibilité	Récupérabilité
Revue A 1 ^{ère} revue	» Pour les 4 volets : représenter ce que l'Andra propose dans son dossier de demande d'autorisation de création » Réaliser un état des lieux du caractère réalisable de tout ce qui est prévu du point de vue de la réversibilité » Présenter un état de l'art de la recherche sur les opérations concernant l'architecture d'un tel site et les étapes de conception et de construction pour évaluer les possibilités pour Cigéo	» Faire un point sur ce qui était prévu dans le dossier de demande d'autorisation de création, ce qui a été autorisé par le décret et ce qui a été prescrit par l'ASNR pour comprendre l'impact sur l'adaptabilité du projet	» Faire un comparatif entre les inventaires de réserve, de référence et autorisé et faire une étude prospective des déchets des INB qui ont déposé une demande d'autorisation de création pour l'intégrer dans les options de flexibilité	» Présenter une étude des coûts pour la récupération des colis suivant leur positionnement dans le stockage et identifier les objectifs relatifs à la sûreté et à la radioprotection pour comprendre les enjeux de la récupérabilité » Penser à l'avenir des déchets qui seraient récupérés et qui ne pourraient plus être admis à Cigéo pour anticiper le devenir d'un rebut de Cigéo

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 8 sur 14

	Développement progressif	Adaptabilité	Flexibilité	Récupérabilité
Revue B Fin de construction tranche 1 & Avant les essais avec colis non radioactifs	» Pour les 4 volets : présenter les événements, modifications et options de la phase de construction de la tranche 1 qui ont eu un impact sur la réversibilité » Présenter l'état des travaux finis, l'accès aux alvéoles, la manutention, les opérations mécaniques (descenderie) pour vérifier s'ils répondent aux attentes et confirment les objectifs de réversibilité			
	» Présenter le planning pour vérifier qu'il est conforme à l'attendu et si non les impacts sur l'installation de Cigéo elle-même et les installations des déchets	» Présenter les évolutions encore possibles avec la première phase de construction pour évaluer les marges d'adaptabilité encore possibles	» Présenter les éléments acquis pendant la première phase de travaux qui pourraient permettre d'améliorer la flexibilité pour évaluer l'évolution de la réversibilité	» Présenter un état des lieux des équipements et processus permettant de récupérer les colis pour évaluer la conformité vis-à-vis de la récupérabilité » Définir les critères de récupérabilité et les scénarios des essais pour permettre une comparaison au fil des revues et permettre de vérifier les délais nécessaires
Revue C	» Pour les 4 volets : présenter les événements, modifications et options qui ont eu un impact sur la réversibilité Présenter l'état des travaux finis, l'accès aux alvéoles, la manutention, les opérations mécaniques (descenderie) pour vérifier qu'ils répondent aux attentes et confirment les objectifs de réversibilité			

Point de vue du groupe de travail de l'Anecli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

|Page 9 sur 14

	Développement progressif	Adaptabilité	Flexibilité	Récupérabilité
Mise en service industrielle & 1^{er} essais avec colis radioactifs	» Réaliser un retour d'expérience sur les modifications faites après les constats des premières étapes pour vérifier qu'elles ont été correctement mises en œuvre et testées » Présenter un état des lieux de l'installation et des possibilités actuelles de stockage » Faire un point sur les éléments structurants comme l'étanchéité de l'installation, la conformité des essais colis pour vérifier que le développement peut se poursuivre de la même façon qu'il a commencé	» Présenter les résultats des temps nécessaires au stockage des colis pour permettre l'harmonisation des flux à venir avec les colis radioactifs » Noter les discordances entre le prévisionnel et le réalisé lors des manœuvres des colis pour permettre d'adapter les flux à venir	» Présenter les résultats des essais avec les colis non radioactifs qui ont apporté des conclusions en termes de flexibilité pour mieux évaluer ce qui pourrait être stocké si l'inventaire devait évoluer	Présenter les résultats des tests de récupérabilité, notamment en termes de sûreté et d'évaluation de la dose estimée (pour différents types de colis) pour permettre de faire les bons choix d'avancée dans la fermeture des alvéoles
Revue D 5 ans de stockage de colis radioactifs et avant le projet de loi	» Pour les 4 volets : présenter les événements, modifications et options qui ont eu un impact sur la réversibilité » Présenter l'état des travaux finis, l'accès aux alvéoles, la manutention, les opérations mécaniques (descenderie) pour vérifier qu'ils répondent aux attentes et confirment les objectifs de réversibilité			
	» Présenter un état des lieux de l'installation et des possibilités actuelles de stockage pour adapter les flux de colis à venir dans la perspective du projet de loi	» Présenter l'état des lieux sur la capacité d'adaptabilité et vérifier que cela n'impacte pas sur la réversibilité ou expliquer l'impact sur la réversibilité dans la perspective du projet de loi	» Vérifier si le centre de stockage est toujours capable d'absorber les variations du programme industriel et cela n'influe en rien sur la réversibilité ou expliquer l'impact sur la réversibilité	» Faire le point sur la récupérabilité des colis et démontrer que tant qu'une alvéole est ouverte, les colis sont récupérables » Se poser la question de maintenir cette nécessité de récupérabilité pour le préciser dans le projet de loi

Point de vue du groupe de travail de l'Anecli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

|Page 10 sur 14

	Développement progressif	Adaptabilité	Flexibilité	Récupérabilité
	» Présenter l'état des lieux de la mise en œuvre de l'avancement progressif dans la perspective du projet de loi	» Présenter un bilan des éventuelles difficultés et les réponses apportées pour moduler le projet de loi au besoin		
Revue E	» Pour les 4 volets : présenter les événements, modifications et options qui ont eu un impact sur la réversibilité	» Présenter l'état des travaux finis, l'accès aux alvéoles, la manutention, les opérations mécaniques (descenderie) pour vérifier s'ils répondent aux attentes et confirment les objectifs de réversibilité		
15 ans de stockage et après la loi	» Présenter l'état des lieux de la mise en œuvre de l'avancement progressif	» Faire un point précis sur ce qui est encore adaptable	» Faire un point précis sur ce qui est encore flexible	» Informer sur les fermetures définitives des alvéoles et le franchissement de niveau de réversibilité

INFORMATION & PARTICIPATION

La réversibilité étant un principe profondément lié au **temps long**, à l'**évaluation collective** et à la **prise de décision démocratique**, chaque revue doit s'accompagner d'un dispositif renforcé d'information et de participation de la société civile, des élus locaux et des parlementaires. Ce volet constitue un pilier fondamental de la gouvernance de Cigéo : il garantit que les citoyens, les territoires concernés, les experts indépendants et les décideurs nationaux disposent des éléments nécessaires pour comprendre l'évolution du stockage et apprécier sa conformité au principe de réversibilité fixé par la loi.

INFORMATION DE LA SOCIÉTÉ CIVILE

La revue doit être conçue pour être **compréhensible par tous**, en combinant un rapport écrit complet avec des supports accessibles et vulgarisés. À cette fin, plusieurs outils doivent être systématiquement déployés :

- » **Publication d'une version publique synthétique**, incluant le baromètre des quatre volets, les principales conclusions, les marges de manœuvre disponibles et les points de vigilance...
- » **Outils interactifs** dédiés au grand public, permettant notamment de suivre les avancées du projet ou de comparer les revues successives (tableau de bord, frises, indicateurs).
- » **Mise en ligne de contenus pédagogiques** : vidéos explicatives, représentations animées des opérations de manutention, visites virtuelles des installations, jauges de remplissage des alvéoles par catégorie de déchets...

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 11 sur 14

- » **Organisation de réunions publiques** par l'Andra, les CLI et/ou l'Anccli, articulées à chaque revue et ouvertes aux habitants, associations, syndicats et acteurs socio-économiques, tant sur le territoire de Cigéo qu'au niveau national.

Cette transparence active vise à renforcer l'appropriation citoyenne du projet et à garantir une **traçabilité durable** des informations et décisions dans le temps intergénérationnel.

PARTICIPATION DE LA SOCIÉTÉ CIVILE ET ANCRAGE TERRITORIAL

La revue doit s'appuyer sur une **participation structurée et continue** de la société civile, en particulier via la CLI qui sera créée. En complément, le groupe de travail a proposé que la participation puisse s'appuyer sur l'existant à savoir **le réseau des CLI et de l'Anccli**, garants d'une expertise pluraliste indépendante, mais aussi sur la création ou l'animation d'un **groupe citoyen intergénérationnel**, composé de volontaires tirés au sort (modalités à définir), chargé d'examiner les enseignements de chaque revue. Il paraît essentiel de nourrir la participation par l'organisation de **visites régulières du chantier et des installations** pour les citoyens, les acteurs associatifs et les médias locaux.

Pour des moments plus participatifs, le groupe de travail a proposé l'organisation d'**ateliers de discussion**, destinés à permettre aux habitants de poser des questions, d'observer les évolutions du projet et de comprendre les points techniques relatifs à la réversibilité.

Ces dispositifs pourraient compléter la gouvernance existante et garantissent que la voix des territoires directement concernés est pleinement prise en compte.

ROLE DES ELUS LOCAUX ET DES COLLECTIVITÉS

Les collectivités territoriales sont des acteurs structurants du suivi de Cigéo. La revue doit leur fournir :

- » une information complète et intelligible sur l'avancement du stockage ;
- » les scénarios d'adaptabilité et de flexibilité susceptibles d'affecter le territoire ;
- » les impacts éventuels sur les infrastructures locales, les flux de transport...

Des **séances d'échanges dédiées** doivent être organisées, permettant aux élus d'exprimer leurs attentes, de formuler des demandes complémentaires et d'interroger l'Andra sur les choix techniques en cours, notamment ceux qui pourraient impacter l'activité économique, sociale et sociétale du territoire.

ROLE DES PARLEMENTAIRES ET DE L'OPECST

Le suivi parlementaire est indispensable pour garantir la **cohérence entre les revues**, les obligations légales de réversibilité et les décisions futures. À ce titre :

Point de vue du groupe de travail de l'Anccli dédié à la phase pilote de Cigéo sur les revues de réversibilité – Novembre 2025

| Page 12 sur 14

- » Les revues doivent être **construites avec les parlementaires**, et en particulier avec les membres des commissions compétentes ou du groupe de travail que l'Anccli souhaiterait voir se créer pour le suivi du projet Cigéo au sein de l'Opecst.
- » L'Opecst dans son ensemble doit recevoir une **présentation spécifique**, permettant l'analyse des éléments scientifiques, techniques et sociétaux.
- » L'Opecst devra pouvoir organiser des **auditions publiques**, des visites de site et des demandes d'expertise complémentaires.

Les parlementaires doivent disposer d'indicateurs lisibles pour apprécier l'évolution du projet et les marges d'ajustement encore ouvertes dans la perspective des futures décisions législatives.

Ce dialogue structuré contribue à s'assurer que les décisions concernant Cigéo reposent sur une information solide, argumentée et contradictoire.

LA REVUE PREALABLE AU PROJET DE LOI DECIDANT DE LA POURSUITE DE CIGEO

La revue réalisée à l'aube du projet de loi pour la poursuite d'exploitation de Cigéo à l'issu de la phase industrielle pilote revêt une importance particulière, car elle constitue l'un des éléments clés sur lesquels s'appuiera le Parlement pour préparer et examiner le **projet de loi fixant les conditions de poursuite du stockage**.

Cette revue devra fournir :

- un **bilan exhaustif** des opérations réalisées depuis la mise en service industrielle ;
- une évaluation détaillée de l'**état de l'adaptabilité**, de la **flexibilité** et de la **récupérabilité** du stockage en conditions réelles ;
- une analyse des **écarts constatés** et de leur impact sur la réversibilité ;
- une caractérisation précise de l'**inventaire réellement stocké**, des performances des équipements et de la fiabilité des scénarios de reprise des colis ;
- une identification des **points devenus irréversibles** et de ceux restant ouverts ;
- une appréciation globale du degré de réversibilité atteint après la phase industrielle pilote et une évaluation de la réversibilité au cours des années à venir.

La revue destinée à éclairer la décision législative doit également intégrer des **retours d'expérience internationaux**, notamment sur les incidents et sur les solutions autres que le stockage géologique profond pour objectiver les solutions dites alternatives. Elle doit être présentée publiquement, discutée, transmise à l'Opecst, et faire l'objet d'un **débat transparent afin d'assurer que la future loi repose sur un diagnostic partagé et contradictoire**.

CONCLUSION

Les travaux conduits au sein du groupe de travail de l'Anccli montrent que les revues de réversibilité constituent bien plus qu'un exercice technique : elles sont un outil de gouvernance publique essentiel pour éclairer, étape après étape, la mise en œuvre concrète du principe de réversibilité prévu par la loi. En définissant des attentes structurées, progressives et adaptées aux différentes phases du projet, ce document propose un cadre permettant d'évaluer la capacité réelle de Cigéo à rester réversible dans la durée, en cohérence avec les engagements pris dans le Plan Directeur d'Exploitation et les exigences du Code de l'environnement.

Les propositions décrites ici ont vocation à garantir la transparence sur la réversibilité du projet Cigéo. Elles invitent à documenter les choix, à justifier les évolutions, à identifier les marges de manœuvre encore disponibles et à **accompagner les décisions qui engageront les générations futures. Elles placent au cœur du dispositif la société civile**, les CLL, l'Anccli, les élus locaux et les parlementaires, dont l'implication est indispensable pour assurer un suivi exigeant et pluraliste, **en particulier à l'approche des rendez-vous législatifs structurants**, tels que le projet de loi relatif à la poursuite du stockage.

En proposant un format lisible, des outils visuels et pédagogiques, un baromètre des quatre volets de la réversibilité, le groupe de travail propose un cadre qui pourra évoluer au fil du temps tout en garantissant une information transparente et compréhensible par toutes et tous.

Enfin, ce point de vue constitue une **première pierre** pour une démarche de long terme que l'Anccli pourra poursuivre pour amender cette première version. Il pourra être enrichi à mesure que le projet avancera, que le décret d'autorisation précisera ses prescriptions et que de nouvelles connaissances, expériences et attentes sociétales viendront nourrir la réflexion. Les revues de réversibilité devront rester un outil vivant, exigeant et ouvert, au service de la démocratie et de la responsabilité intergénérationnelle qui caractérisent la gestion des déchets radioactifs.

ANNEXE 3

DOSSIER D'INFORMATION SUR LA RÉVERSIBILITÉ



CONCERTATION

Les choix offerts par la réversibilité de Cigéo





Avant-propos

Le présent document est extrait de la première édition du Plan directeur de l'exploitation (PDE) du centre de stockage Cigéo.

L'objectif du Plan directeur de l'exploitation est défini par la loi n°2016-1015 : afin « *de garantir la participation des citoyens tout au long de la vie d'une installation de stockage en couche géologique profonde, [l'Andra] élabore et met à jour, tous les cinq ans, en concertation avec l'ensemble des parties prenantes et le public, un plan directeur de l'exploitation de celle-ci.* »

SOMMAIRE

05

La réversibilité

07Les possibilités offertes
par le développement
progressif du centre de
stockage Cigéo**08**Les possibilités offertes
par la flexibilité de
l'exploitation**11**Les possibilités offertes
par l'adaptabilité des
installations**13**Les possibilités offertes
par la récupérabilité des
colis stockés**15**

Références bibliographiques

1. La réversibilité

La préoccupation de réversibilité trouve son origine dans l'échelle de temps qu'implique la gestion des déchets radioactifs HA et MA-VL. Compte tenu de la durée d'ordre séculaire prévue pour le fonctionnement du centre de stockage Cigéo, environ cinq générations successives devraient l'exploiter. Notre génération, qui envisage de créer cette installation, a donc le devoir de ne pas enfermer les générations futures dans des choix de conception faits au lancement du projet. La réversibilité des décisions est donc au cœur de l'approche technique et sociétale pour le développement du stockage géologique et c'est dans ce sens que l'Andra développe le centre de stockage Cigéo pour qu'il soit réversible.

L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement précise que « *la réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation du stockage permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets (suite notamment à une évolution de la politique énergétique). Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérente avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage* ».

Cette notion est également celle de la directive européenne de 2011 (1) (considérant 23) qui indique que « *la réversibilité et la récupérabilité en tant qu'éléments d'exploitation et de conception peuvent servir à orienter la mise au point technique d'un système de stockage* ».

Le code de l'environnement fixe des objectifs en matière de réversibilité. Il définit le stockage de déchets radioactifs comme « *l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive [...] sans intention de les retirer ultérieurement* » et précise, pour le stockage en couche géologique profonde, qu'il est réalisé « *dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité* » (article L. 542-1-1).

L'autorisation de création du centre de stockage « *fixe la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée. Cette durée ne peut être inférieure à cent ans. [...] Un centre de stockage ne garantissant pas la réversibilité de ce centre dans les conditions prévues par la loi* » ne pourra pas obtenir d'autorisation de mise en service (article L. 542-10-1).

Le code de l'environnement indique également que la phase industrielle pilote du centre de stockage en couche géologique profonde permet « *de conforter le caractère réversible [...] de l'installation* » et que *tous les colis de déchets « doivent rester aisément récupérables »* pendant cette phase (article L. 542-10-1).

Sur la base des résultats de la phase industrielle pilote présentés par l'Andra dans un rapport pour le Parlement et de son instruction, le Gouvernement présente un projet de loi « *adaptant les conditions d'exercice de la réversibilité du stockage* » (article L. 542-10-1).

De plus, « *des revues de la mise en œuvre du principe de réversibilité [...] sont organisées au moins tous les cinq ans* » (article L. 542-10-1 du code de l'environnement).

La décision de la ministre de la Transition écologique et solidaire et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire, consécutive au débat public mené dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) (2), indique notamment que « *le PNGMDR précisera les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage, en particulier en matière de récupérabilité des colis, les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués* ».

La réversibilité du centre de stockage se caractérise par sa capacité à évoluer, dans le futur, pour accompagner et faciliter les décisions qui seront prises en matière de gestion des déchets radioactifs. Elle fera l'objet d'un examen technique lors de l'instruction de la demande d'autorisation de création du centre de stockage Cigéo (DAC) et constituera, avec la sûreté et l'impact environnemental, une des conditions fondamentales pour la délivrance de cette autorisation.

Dans la pratique, les outils techniques de conduite du projet définis par le code de l'environnement (Article L. 542-10-1), sont les suivants :

- le développement progressif du stockage ;
- la flexibilité de l'exploitation ;
- l'adaptabilité de la conception ;
- la récupérabilité des déchets.

Si des décisions étaient prises pour activer ces outils de conduite du projet, elles se traduiraient, sur le plan matériel, par de nouvelles opérations d'exploitation ou par de nouvelles constructions, non programmées au stade actuel du projet. L'utilisation pratique de ces outils de réversibilité modifierait le déploiement prévisionnel du projet.

Les possibilités qu'offrent ces outils techniques en matière de décision pour la gestion des déchets et le déploiement du centre de stockage Cigéo sont décrites dans les sous-chapitres 2 à 5 suivants du présent document.

Le présent chapitre constitue la proposition de l'Andra pour « identifier et expliciter les modalités de mise en œuvre de la réversibilité, dont la récupérabilité » appelée par la cinquième édition du PNGMDR (action HAMAVL.5).

2. Les possibilités offertes par le développement progressif du centre de stockage Cigéo

La construction progressive du centre de stockage Cigéo correspond à un enchaînement prudent d'opérations successives de parties du centre de stockage sur toute la durée de son fonctionnement. Ces tranches successives de construction mèneront progressivement à la construction complète de l'installation. Ce déploiement prévisionnel jusqu'à terminaison, associé aux choix de conception retenus par l'Andra, constituera la feuille de route initiale du développement du projet. La programmation de ces opérations pourra être revue pour accélérer, retarder ou modifier la construction et la mise en service de ces tranches. Les évolutions seront tracées dans les versions successives du plan directeur de l'exploitation (PDE).

Associé à l'adaptabilité de sa conception (cf. Chapitre 4 du présent document), le principe d'un développement progressif offre notamment la possibilité aux générations successives qui construiront et exploiteront le centre de stockage Cigéo d'adapter les ouvrages à d'éventuelles évolutions d'inventaire (par exemple construction ou non de quartier de stockage de combustibles usés) (cf. Chapitre 4 du présent document).

La progressivité de la construction permet aux générations successives de faire évoluer le programme de construction pour tenir compte des besoins industriels de stockage. Les générations futures pourront accélérer le déploiement du centre de stockage Cigéo en construisant des tranches plus vastes qu'initialement prévu ou au contraire le temporiser en construisant des tranches plus petites ou en reportant les travaux. La construction sera programmée en lien avec les décisions relatives au maintien et au renouvellement des capacités d'entreposage des colis en surface prises dans le cadre de la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs et prescrites par le Gouvernement dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

De plus, la progressivité de la construction favorise l'intégration aux futures tranches de construction, de toutes les améliorations qui seront rendues possibles par les progrès scientifiques et technologiques et par le retour d'expérience acquis sur la durée d'ordre séculaire du fonctionnement. Dès lors qu'une meilleure solution technologique aura été développée et aura atteint un degré de maturité suffisant, elle pourra, sous réserve de sa démonstration de sûreté et de son autorisation, être intégrée aux ouvrages à construire. À ce titre, la construction et l'exploitation du quartier pilote HA, dès la phase industrielle pilote (Phipil), permet de disposer d'un retour d'expérience précieux pour la définition technique, la construction, l'exploitation et la surveillance du quartier de stockage HA qui sera mis en œuvre à l'horizon 2080.

Le développement progressif du centre de stockage Cigéo s'appuiera pendant toute la durée de son fonctionnement *a minima* sur une veille scientifique et technologique, voire sur la mise en œuvre en propre par l'Andra d'études et de recherches en matière de développement du stockage. Des évolutions de conception pourraient également provenir de prescriptions formulées par l'ASN à l'occasion des réexamens périodiques de sûreté. La surveillance et l'exploitation du centre de stockage amèneront aussi naturellement des éléments de connaissance additionnels utiles pour l'optimisation de sa conception et de son exploitation. Le développement progressif favorise le maintien du plus haut de niveau de sûreté tout en maîtrisant les coûts du stockage.

Enfin, la progressivité de la construction donne le temps de consolider prudemment le choix de certains modes de conditionnement et les modalités de mise en stockage des colis associés. Il s'agit notamment des colis de déchets bitumés (3) et des déchets MA-VL non encore conditionnés et dont le mode de conditionnement reste donc à confirmer. Les alvéoles seront construits et les colis de déchets seront mis en stockage progressivement, au fur et à mesure de la consolidation de leurs démonstrations de sûreté, de leurs autorisations par l'ASN et de la vérification que les colis respectent le processus d'acceptation des colis sur le centre de stockage.

3. Les possibilités offertes par la flexibilité de l'exploitation

La flexibilité de l'exploitation est définie comme la capacité du centre de stockage Cigéo, une fois construit, à absorber des variations de son programme industriel (chronique de réception des colis, flux de réception, mode de conditionnement de déchets, mode de stockage de colis, évolution d'inventaire, date d'obturation d'alvéoles ou de quartiers de stockage) sans modification des infrastructures ou des équipements existants.

Elle offre la possibilité aux générations futures de faire évoluer les flux de colis reçus sur le centre de stockage Cigéo (dans certaines limites liées aux performances des équipements, à leur taux d'utilisation et à la disponibilité des opérateurs). Cette situation pourrait par exemple être rencontrée si un producteur de déchets souhaitait expédier vers le centre de stockage Cigéo un type de colis de déchets à un rythme différent ou à une échéance autre qu'initialement prévu.

L'installation est également conçue de telle sorte que sa sûreté ne soit pas dépendante de l'ordre dans lequel les colis d'une famille lui sont livrés. Sous réserve de leur conformité au processus d'acceptation des colis de déchets sur le centre de stockage et de leur conformité aux procédures qui seront mises en place pour la livraison, les colis d'une famille peuvent être reçus et stockés dans les alvéoles les concernant sans que l'exploitation soit contrainte par un ordre préétabli.

La flexibilité permet aussi de recevoir et de stocker des colis de déchets dans une gamme de formes, de dimensions et de masses variables. Elle permet de faire évoluer les modes de conditionnement prévus pour les colis de déchets, principalement MA-VL, dans la mesure où ceux-ci respectent le processus d'acceptation des colis de déchets sur le centre de stockage Cigéo.

La flexibilité permet également d'offrir aux générations futures la possibilité de modifier le scénario de fermeture.

Les conteneurs et les ouvrages de stockage sont conçus de façon suffisamment robuste pour que le calendrier de fermeture du centre de stockage Cigéo puisse être retardé ou avancé, sans préjudice pour la sûreté.

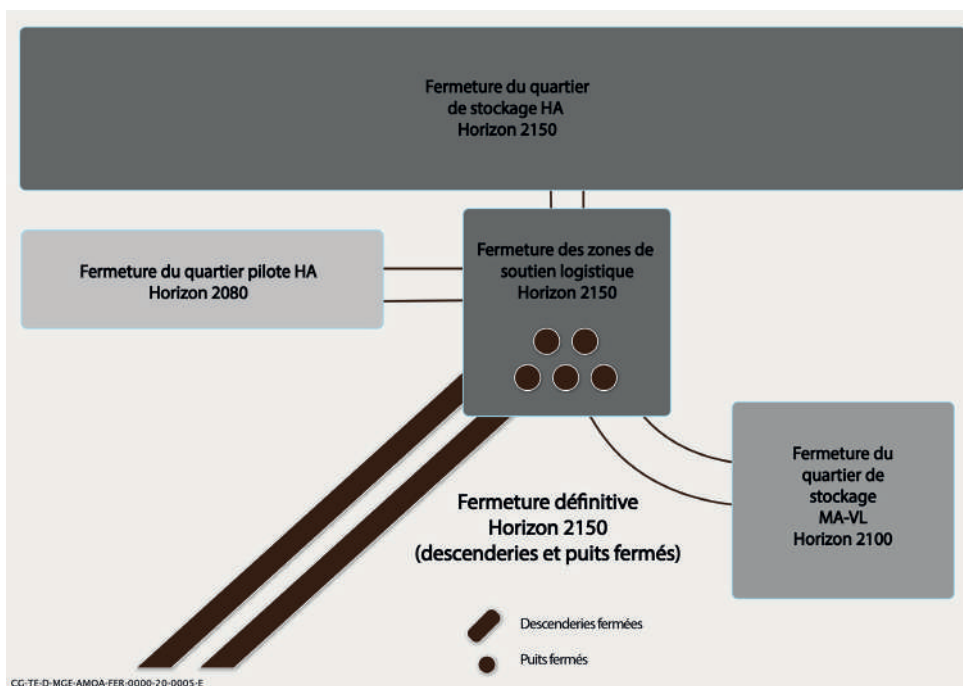
Un scénario de fermeture est une organisation de la succession des opérations nécessaires à la mise en sécurité passive du stockage. Les principales opérations d'un scénario de fermeture visent à obturer les alvéoles de stockage des colis de déchets et à fermer les quartiers de stockage et les zones de soutien logistique. Lors de la dernière étape, dite de « fermeture définitive », que seule une loi peut autoriser, les accès depuis la surface (puits et descenderie) sont scellés et remblayés.

Le scénario prévisionnel de fermeture, proposé par l'Andra à ce stade, est d'obturer les alvéoles et de remblayer les galeries de chaque quartier dans la foulée, au même horizon temporel, à l'issue de l'exploitation de chaque quartier. Chaque quartier est fermé en une seule et même phase d'opérations regroupant le démontage des équipements puis la construction des ouvrages d'obturation des remblais.

La proposition de l'Andra consiste à :

- fermer le quartier pilote HA à l'horizon 2080, après environ 40 ans de fonctionnement et de surveillance ;
- fermer le quartier de stockage MA-VL à l'horizon 2100, à l'issue de son remplissage, après environ 60 ans de fonctionnement et de surveillance ;
- fermer le quartier de stockage HA à l'horizon 2150, à l'issue de son remplissage, après jusqu'à environ 70 ans de fonctionnement et de surveillance¹ ;
- engager la fermeture définitive du centre de stockage Cigéo à l'horizon 2150, c'est-à-dire sceller et remblayer les accès depuis la surface (puits et descenderies).

1. Les différentes parties du quartier de stockage HA sont construites et mises en service progressivement à partir de l'horizon 2080.



» Synthèse illustrative du scénario prévisionnel de fermeture proposé par l'Andra

Ce scénario prévisionnel repose donc sur des étapes de fermeture de quartier organisées par tailles et complexités croissantes. Ainsi, la fermeture du quartier pilote HA permet d'acquérir du retour d'expérience qui sera mis à profit, environ 20 ans après, pour fermer le quartier de stockage MA-VL. De même, la fermeture du quartier de stockage MA-VL procure de l'expérience pour la fermeture du quartier de stockage HA, entreprise environ 50 ans après. Les opérations peuvent ainsi être améliorées en vue d'une efficacité et d'une performance croissantes.

L'Andra considère que le scénario prévisionnel de fermeture qu'elle propose constitue, à ce stade, un optimum du point de vue industriel. Des scénarios de fermeture différents pourront être présentés si des éléments nouveaux sont identifiés, en particulier lors des études, pendant les essais, puis pendant toute la durée de vie de l'installation.

L'étude des scénarios de fermeture possibles sera approfondie tout au long de la vie du centre de stockage et bénéficiera du retour d'expérience du fonctionnement et de la surveillance du centre de stockage, ainsi que de l'exploitation des démonstrateurs de fermeture construits dès la phase industrielle pilote).

Le scénario prévisionnel de fermeture proposé par l'Andra n'est donc pas figé. La conception de l'installation nucléaire Cigéo et la flexibilité de son exploitation offre la possibilité de schémas de fermeture plus progressifs et anticipés ou, inversement, plus concentrés dans le temps à la fin du fonctionnement.

Le scénario prévisionnel de fermeture sera réévalué à échéances périodiques dans le cadre des revues périodiques de réversibilité prévues par le code de l'environnement (article L. 542-10-1). L'engagement des étapes de fermeture fera l'objet de procédures d'autorisation adaptées. Conformément à la décision de la ministre de la Transition écologique et solidaire et du président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) (2), c'est le PNGMDR qui « *précisera les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage [...], les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués* ».

Quel que soit le scénario de fermeture apparaissant le plus approprié à ce jour, le centre de stockage Cigéo est conçu pour que les opérations d'obturation puissent être décidées et engagées sur toute la période de fonctionnement du centre de stockage Cigéo. La proposition de scénario est donc flexible. Elle pourra être adaptée par les générations à venir pour répondre aux contraintes et aux enjeux qui apparaîtront au cours du temps :

- dans le cas où le choix serait fait d'une obturation au plus tôt, de premiers alvéoles de stockage pourraient être fermés à l'horizon 2060 (sous réserve des conditions de réversibilité fixées par le Parlement au vu des résultats de la phase industrielle pilote ;
- inversement, s'il est décidé de reporter au maximum les décisions de fermeture, il serait possible d'obturer tous les alvéoles, de fermer tous les quartiers et de procéder à la fermeture définitive du centre de stockage à l'horizon 2150.

4. Les possibilités offertes par l'adaptabilité des installations

L'adaptabilité des installations du centre de stockage Cigéo est définie comme la capacité à leur apporter des modifications pour les adapter à de nouvelles hypothèses de dimensionnement. Elle peut aller jusqu'à des évolutions des équipements existants ou à des constructions d'ouvrages nouveaux requérant éventuellement des modifications du décret d'autorisation de création initial et un processus d'autorisation adapté.

La principale hypothèse de dimensionnement du centre de stockage Cigéo susceptible d'être revue avec le temps concerne son inventaire, c'est-à-dire le nombre et le type des familles de colis de déchets à y stocker. En fonction des volumes et des types de déchets concernés, de telles adaptations présenteraient des enjeux techniques différents, allant de simples ajustements de la conception et de l'exploitation du centre de stockage, jusqu'à des modifications de son architecture à terminaison, par exemple pour la prise en charge de combustibles usés.

À titre de précaution, depuis les premières étapes du projet dans les années 2000, l'Andra étudie la faisabilité du stockage d'une partie des déchets FA-VL et de combustibles usés dans la formation argileuse du Callovo-Oxfordien. De telles études de faisabilité ont été périodiquement instruites par l'ASN depuis 2005.

Dans le cadre de la préparation du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire Cigéo, l'Andra a approfondi ses études de conception et ses évaluations de sûreté sur un inventaire plus large que l'inventaire de référence du projet. Cet inventaire est dénommé « inventaire de réserve ». Les études relatives à l'éventuel stockage des déchets de cet inventaire de réserve sont dénommées « études d'adaptabilité ».

Dans son avis n° 2018-AV-0300 du 11 janvier 2018 (3), l'ASN présente les objectifs des études à mener pour la prise en charge de l'inventaire de réserve de la manière suivante : « *L'Andra doit présenter l'inventaire de réserve retenu, conformément à l'avis de l'ASN du 31 mai 2016 susvisé, et justifier qu'il n'y a pas d'élément rédhitoire au stockage des déchets de cet inventaire de réserve* ». À cela s'ajoute la demande de la lettre ASN du 12 janvier 2018 (4) que ces études permettent « *d'avoir la raisonnable assurance que la démonstration de*

sûreté pourra, le cas échéant, être confirmée pour les déchets de l'inventaire de réserve ».

Conformément à la démarche retenue pour mener les études d'adaptabilité présentée en 2019 dans le cadre du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018 (5), les études d'adaptabilité ont pour premier objectif d'évaluer la faisabilité technique de la prise en charge des colis de l'inventaire de réserve dans le centre de stockage Cigéo et d'identifier, le cas échéant, les évolutions éventuelles de l'installation par rapport à la conception actuelle prévue pour le stockage des colis de déchets radioactifs de l'inventaire de référence. Parmi les évolutions éventuelles sont identifiées en priorité les dispositions conservatoires à mettre en place dès la construction initiale.

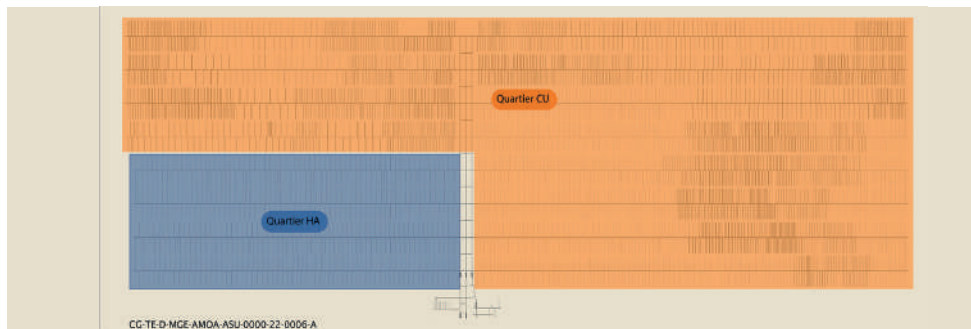
Elles ont pour second objectif de montrer que les évolutions éventuelles de la conception, ainsi que les travaux prévus pour les mettre en œuvre en temps voulu et la mise en stockage des colis de l'inventaire de réserve ne remettent pas en cause la sûreté du centre de stockage Cigéo. Ainsi, ces éléments inhérents aux études de sûreté d'adaptabilité visent à vérifier la « faisabilité d'une démonstration de sûreté » et la justification de la capacité de l'Andra à apporter ultérieurement les compléments de démonstration de sûreté spécifiques à la prise en charge de ces colis.

Les études d'adaptabilité permettent ainsi de vérifier que la conception actuelle de l'INB ne présente pas de caractère rédhitoire au stockage des colis de l'inventaire de réserve.

S'agissant des combustibles usés, les principales adaptations concerneraient, d'une part le processus de transfert dans l'installation souterraine, d'autres part la substitution de quartiers de stockage HA par des quartiers de stockage de combustibles usés.

En effet, si ceux-ci venaient à être stockés, les colis HA qui auraient été générés par leur traitement ne seraient pas produits. Toutefois, aucune opération de stockage de combustibles n'est envisagée avant l'horizon 2100 afin de bénéficier

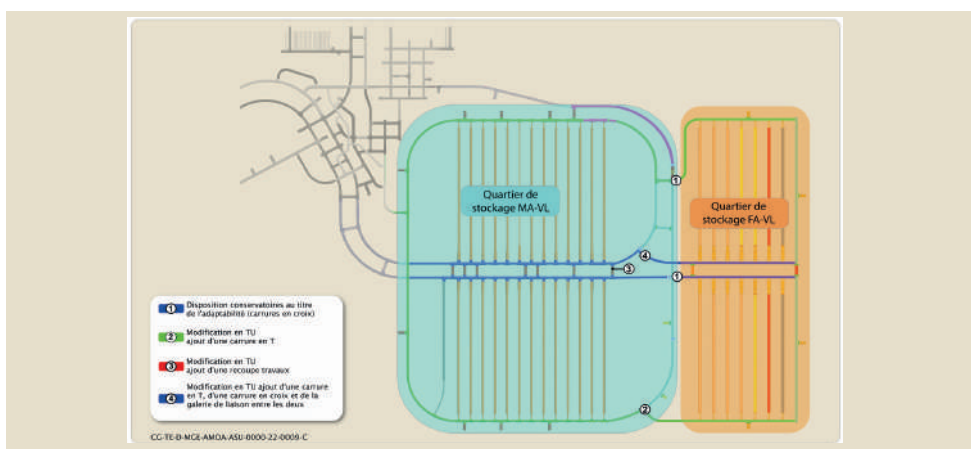
d'une décroissance notable de leur dégagement thermique et d'intégrer la construction de leurs alvéoles de stockage au programme de déploiement des ouvrages souterrains.



» Illustration des quartiers de stockage HA et de CU (hypothèse à terminaison pour le scénario dit « SNR » enveloppe des évolutions de politique énergétique de l'Inventaire national (6))

S'agissant des déchets de faible activité à vie longue (FA- VL) actuellement destinés à un stockage à proximité de la surface, si certains étaient *in fine* orientés vers le centre de stockage Cigéo, et sous réserve d'autorisation, ces colis supplémentaires pourraient être stockés dans des alvéoles de même type que les alvéoles MA-VL. Ceux-ci pourraient être ajoutés au sein du quartier de stockage MA-VL, voire dans une extension de ce quartier.

La mise en œuvre des évolutions de conception nécessaires à l'adaptabilité ferait l'objet le moment venu de procédures d'autorisation adéquates selon le cadre réglementaire en vigueur. Elle induirait nécessairement une modification du déploiement prévisionnel envisagé pendant phase de fonctionnement du centre de stockage.



» Illustration des ouvrages d'un éventuel quartier de stockage FA-VL (hypothèse à terminaison)

5. Les possibilités offertes par la récupérabilité des colis stockés

La récupérabilité est la capacité à retirer des colis de déchets d'une installation de stockage en couche géologique profonde. Cette définition a été proposée par l'Andra suite au débat public sur le projet Cigéo de 2013 (7). L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement précise que la réversibilité « *inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée, cohérentes avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage.* ».

La récupérabilité ne constitue pas un objectif en soi. En effet, le fait de retirer du stockage un ou des colis de déchets, qui y avaient initialement été acceptés sans l'intention de les en retirer ultérieurement, implique une réorientation de la décision initiale. **La mise en œuvre de la récupérabilité doit donc avoir un but, une finalité et procurer un avantage par rapport à la décision initiale de stocker, y compris en termes de sûreté, en fonctionnement ou après-fermeture. Elle ne peut donc être exercée qu'associée à d'autres décisions dans le cadre de la gouvernance globale du stockage.**

Du point de vue opérationnel, il faut noter que les dispositions mises en œuvre pour la récupérabilité, associée à la flexibilité de l'exploitation, offre de la souplesse pour la gestion du centre de stockage. Son exploitant pourra ainsi retirer, de façon ponctuelle, un ou plusieurs colis de leurs alvéoles, sans perturber significativement les flux de mise en stockage. Ces opérations pourront être utilisées pour des vérifications, des essais ou des réagencements d'alvéoles. Les colis de déchets seraient ensuite réintroduits en alvéole pour stockage.

En matière de gestion globale des déchets, la récupérabilité, associée à l'amélioration continue des connaissances, notamment par la poursuite des programmes de recherches et de développement (R&D) sur les déchets radioactifs, permettrait aux générations futures de retirer tout ou partie des colis de déchets stockés, par exemple pour les orienter vers une autre filière de gestion. Il faut toutefois souligner que ces déchets sont des déchets ultimes et qu'il n'y a pas à l'heure actuelle d'utilisation prévue ou envisagée pour ces substances. Une telle décision de développement d'une nouvelle filière de gestion des déchets HA ou MA-VL et de réorientation de déchets stockés vers cette filière devra donc procurer des avantages en termes globaux. Elle serait donc nécessairement

de portée nationale. Sa mise en œuvre ferait l'objet, le moment venu, de prescriptions du Gouvernement dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) et de procédures d'autorisation adéquates selon le cadre réglementaire en vigueur.

Si une décision était prise de retirer du centre de stockage Cigéo des colis stockés, les colis retirés du centre de stockage Cigéo seraient réexpédiés hors du centre vers la filière de gestion alternative choisie. Il n'y a pas d'entreposage pérenne prévu parmi les installations de surface du centre de stockage Cigéo.

Les principales options techniques permettant d'assurer le retrait des colis de déchets stockés avant l'obturation des galeries sont intégrées dès la conception. Ces dispositions visent à rendre possible les opérations de retrait sans préjudice pour la sûreté et l'environnement. Elles recouvrent des dispositions de conception robustes des composants du stockage et de ses équipements, des essais pour vérifier leur bon fonctionnement et des dispositions prudentes de fonctionnement et de surveillance. Leur performance est justifiable sur la période séculaire prévue pour le fonctionnement du stockage. Ces options de récupérabilité ont été formalisées dans un dossier spécifique en 2016 (8) et ont fait l'objet d'une instruction par l'ASN en parallèle du dossier d'options de sûreté (avis n° 2016-AV-0267 ASN du 31 mai 2016 (9)).

La faisabilité des opérations de retrait fait l'objet de développements techniques de l'Andra intégrés à la conception du centre de stockage Cigéo. Les essais menés ont permis de valider la possibilité du retrait de colis de stockage HA et MA-VL, y compris dans des conditions plus difficiles que celles attendues en conditions opérationnelles réelles (déformation importante de l'alvéole HA, hygrométrie élevée et présence de produits de corrosion dans l'alvéole HA, déplacement des piles de colis MA-VL, etc.). Conformément au code de l'environnement (article L. 542-10-1), des essais dédiés à la récupérabilité sont menés pendant la phase industrielle pilote).

Compte tenu des conditions d'environnement induites par la roche du Callovo-Oxfordien et des options très robustes de conception de l'installation, l'évolution du stockage exclut l'apparition de désordres rapides ou

d'altérations soudaines des ouvrages souterrains construits dans cette roche sur la durée d'ordre séculaire prévue pour le fonctionnement du centre de stockage. Quelques années après leur creusement et leur construction, le comportement des ouvrages devient asymptotique (comportement confirmé au Laboratoire souterrain). Leur déformation progressive, liée à leur mise en charge, est très limitée. Elle sera surveillée sur toute la durée d'ordre séculaire du fonctionnement du centre de stockage. Ce comportement très durable des ouvrages est prévu sur toute cette durée et même au-delà. L'atteinte effective de ce régime durable pourra être vérifiée au cours de la phase industrielle pilote (Phipil).

L'installation nucléaire Cigéo est conçue pour que, sur toute la période allant de sa mise en service jusqu'à la décision de sa fermeture définitive, les colis puissent en être retirés.

Si au cours de la phase de fonctionnement du centre de stockage, une décision était prise d'en retirer tout ou partie des colis de déchets déjà stockés et de les diriger vers une autre filière de gestion, jugée avantageuse, y compris au plan de la sûreté à long terme, alors elle induirait nécessairement une modification du déploiement prévisionnel du centre de stockage.

Si des filières de gestion des déchets HA et MA-VL alternatives au stockage venaient un jour à être mises en œuvre, la durée de leur développement et leur rythme de prise en charge des colis déstockés seraient nécessairement longs. Les opérations de retrait des colis pourraient être progressivement programmées et optimisées. La durée du retrait ne constituerait pas un frein à la mise en œuvre de filières alternatives au stockage.

La sûreté du stockage consiste en un ensemble de dispositions de protection visant à prévenir les accidents ou à en limiter les effets.

Elle consiste à interposer entre la source de danger (les colis de déchets radioactifs) et les travailleurs, le public et l'environnement, un nombre suffisant de dispositions de protection techniques et organisationnelles, éliminant ou réduisant à un niveau acceptable les risques liés à cette source de danger (rayonnements, substances radioactives, toxiques chimiques).

De façon générale, la sûreté nucléaire est organisée autour du concept de défense en profondeur qui consiste à prendre en compte l'éventualité de la défaillance de certaines dispositions de protection, liée à des causes humaines ou techniques, et de les compléter par d'autres, indépendantes, organisées par niveaux de défense successifs. La mise en œuvre de ce principe s'appuie sur l'analyse des risques liées aux situations de fonctionnement et sur l'identification des fonctions dites « de sûreté » qui doivent être préservées pour assurer la protection de la santé des personnes et de l'environnement.

Les fonctions de sûreté en exploitation du centre de stockage Cigéo ont été partagées avec l'ASN lors de l'instruction du dossier d'options de sûreté du centre de stockage transmis en 2016 (11, 12).

Les cinq fonctions retenues sont :

- confiner les substances radioactives, de manière à se prémunir des risques de dispersion ;
- protéger les personnes contre l'exposition aux rayonnement ionisants ;
- maîtriser la sûreté vis-à-vis du risque de criticité ;
- évacuer la puissance thermique des déchets ;
- évacuer les gaz formés par la radiolyse afin de gérer les risques d'explosion.



» Illustration d'emplacements conservés pour la construction éventuelle de bâtiment s'ils s'avéraient nécessaires à la mise en œuvre d'opérations liées à la réversibilité du stockage.

© Andra • Juin 2025 • DDP/DICOM/25-0053



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS
1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châttenay-Malabry cedex
Tél. : 01 46 11 80 00
www.andra.fr



© Andra • DDP/DICOM/26-0018 • Février 2026 • Création-réalisation : www.kazoar.fr

Crédits photos/illustrations : Agence Les Récréateurs, Andra, Kazoar.

Cette brochure a été imprimée sur du papier certifié PEFC (PEFC/10-31-1588) avec des encres végétales, imprimeur labélisé Imprim'Vert.



**AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS**

1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry cedex

www.andra.fr