

OCTOBRE 2025

INSTRUCTION TECHNIQUE DE LA DAC DE CIGÉO

EXPERTISE, DIALOGUE TECHNIQUE, AVIS ASNR, CONSULTATIONS

SOMMAIRE



01

EXPERTISE TECHNIQUE DE
L'ASNR ET AVIS DU GPD

02

DIALOGUE TECHNIQUE



03

AVIS DE L'ASNR

04

CONSULTATION DES PARTIES
PRENANTES

CONTEXTE

Expertise technique du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo

- ▶ de début 2023 à mi 2025
- ▶ organisée selon 3 groupements de thématiques:
 - (i) les **données de base** retenues pour l'évaluation de sûreté de Cigéo
 - (ii) la démonstration de **sûreté en phase d'exploitation**
 - (iii) la démonstration de **sûreté après la fermeture** de l'installation + **conclusion générale**
- ▶ avec pour chacun:
 - **1 rapport et 1 avis d'expertise ASNR/PSE-ENV**
 - **1 avis du Groupe Permanent d'experts pour les Déchets (GPD)**
- ▶ en parallèle, **dialogue technique** organisé à destination de la société civile par l'ANCCLI, le CLIS de Bure et l'ASNR (début 2023 - octobre 2025)



X 3

Site internet ASNR

01

EXPERTISE TECHNIQUE DE L'ASNR

CONCLUSIONS PRINCIPALES

I) DONNÉES DE BASE RETENUES POUR L'ÉVALUATION DE SÛRETÉ



- ▶ **Socle solide de connaissances** sur les **colis de déchets**, le **site** de Meuse/Haute-Marne, la **roche** du Callovo-Oxfordien et les **matériaux cimentaires** → **suffisantes** pour l'évaluation de sûreté de Cigéo au stade de la DAC

caractérisations hydrogéologiques et géotechniques, aléas météorologiques, priorités de la roche hôte, des matériaux cimentaires et des colis ainsi que leurs évolutions sous l'effet des perturbations transitoires THMC...

- ▶ **Inventaire de référence globalement pertinent** pour établir la démonstration de sûreté. Des **incertitudes** subsistent, susceptibles d'impacter le nombre d'alvéoles et les chroniques de stockage → flexibilité en exploitation

- ▶ **Points d'attention** en vue de la phase pilote:

- **Alvéoles HA:** - **dimensionnement des composants métalliques** (avant creusement du 1^{er} alvéole HA)
 - incertitudes sur d'**éventuelles flexures** pouvant affecter la roche au niveau du quartier HA
- **Scellements:** - **définition** et démonstration *in situ* de leur **opérationnalité** (phase pilote)
 - **minimisation de l'endommagement de la roche** lors du creusement des puits / zones à sceller



II) DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ EN PHASE D'EXPLOITATION



- ▶ La démonstration de sûreté en phase d'exploitation de Cigéo (installations de surface et souterraine) a atteint le **niveau de maturité requis au stade d'une DAC**, pour la plupart de ses composantes

risques internes d'origine nucléaire, risques d'agression externe liés à l'**inondation**, aux **aléas météorologiques**, à l'environnement industriel, à la **chute d'avion** ainsi que des risques d'agression interne liés à l'**incendie**, à l'**inondation interne**, à la **manutention**, à la **perte d'auxiliaires** et à la **coactivité**

spécifications d'acceptation des colis, **contrôles** lors de leur prise en charge
démarche de dimensionnement du **génie civil**...

- à conforter lors des prochaines étapes de développement
- préciser les dispositions de **surveillance** des 1^{ers} ouvrages avant leur construction

- ▶ **Compléments nécessaires** notamment pour les composantes :

- **risques d'explosion** en alvéoles MAVL fermés et en alvéoles HA
- stockage **déchets bitumés** : **scénarios extrêmes** d'emballement pour exclure la propagation
 - Evolutions de modes d'exploitation ou de conception d'alvéoles pourraient être nécessaires



- ▶ **Phase industrielle pilote** pour conforter et compléter la démonstration de sûreté

- Objectifs techniques et critères de réussite à préciser sur cette base

III) DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ APRÈS FERMETURE



- ▶ La démonstration de sûreté après fermeture a atteint le **niveau de maturité requis au stade d'une DAC**,

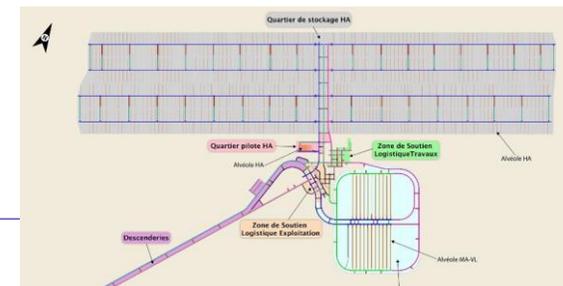
Démarche pertinente: analyse des risques et des incertitudes puis évaluation de la performance de confinement *via* des scénarios d'évolution du stockage intégrant ces risques et incertitudes, puis vérification des objectifs de protection

Scénario d'évolution normale, de dysfonctionnement des scellements, des conteneurs HA, d'effondrement d'un alvéole MAVL en phase d'exploitation, de faille non détectée, d'intrusion humaine involontaire par forage

- **Bonne capacité de confinement** du système de stockage dans l'architecture retenue
- **Robustesse** vis-à-vis de l'ensemble des événements perturbateurs considérés
- **Impacts sanitaires radiologiques** < ou ~ valeur repère (0,25 mSv/an), ou + élevés pour les scénarios très peu probables → **acceptables**
 - Connaissances à consolider pour dégager des marges (sélénium, propriétés hydrauliques de la roche)

- ▶ **Optimisation de l'architecture** : pas de comparaison de plusieurs options au regard de critères de sûreté en exploitation et après fermeture

- Sûreté après fermeture : nombre, localisation, performance des scellements de galeries à justifier



INVENTAIRE DE RÉSERVE - ETUDES D'ADAPTABILITÉ



I) DONNEES DE BASE / Inventaire de réserve:

- scénarios industriels prospectifs : ↗ durée de fonctionnement du parc, arrêt retraitement--> HA, MA-VL, CU
- Incertitude de mise en place de filières : FA-VL
- 6 EPR2 + allongement de la durée de fonctionnement de tout le parc à 60 ans
 - Données globalement suffisantes pour fonder les études d'adaptabilité
 - Emprise du stockage: dans la zone de transposition examinée en 2005
 - Feuille de route pour le stockage potentiel du Pu séparé et des rebuts MOX

La capacité de l'installation à stocker davantage de déchets devra être évaluée sur la base de nouvelles études d'adaptabilité à des horizons temporels qui pourront être définis lorsque les décisions afférentes à ce futur parc auront été prises

II) ÉVALUATION DE SÛRETÉ EN PHASE D'EXPLOITATION

- Principes de conception similaires pour les CU et FAVL que resp. pour les déchets HA et MAVL
- Analyse préliminaire des risques
 - Pas de point rédhibitoire au stockage de ces déchets
 - Point d'attention sur risques de criticité CU, gestion de la ventilation et intervention en situation d'incendie

III) ÉVALUATION DE SÛRETÉ APRÈS FERMETURE

- Maintien de la capacité globale de confinement (SEN) et robustesse (SEA, SIHI)
 - Point d'attention sur l'évaluation du risque de criticité à long terme du stockage des CU

- **Avancées notables** de la démonstration de sûreté de Cigéo depuis le DOS
- Démonstration **globalement au niveau de maturité requis à ce stade** pour l'architecture retenue, qui doit désormais être complétée et consolidée
- **Spécificité temporelle** du projet Cigéo :
 - ♦ Phase industrielle pilote destinée à asseoir la démonstration de sûreté du stockage
 - ♦ Durée estimée à une trentaine d'années à partir de la délivrance du décret d'autorisation de création
- **Compléments et consolidations à apporter** durant cette phase qui feront l'objet de **rendez-vous d'évaluation en amont de la mise en service de l'installation** (horizon 2050)
 - ♦ Propriétés de la roche hôte au droit des structures profondes détectées dans le nord du quartier HA, sûreté du stockage des déchets bitumés, de la fermeture des alvéoles MA-VL et de l'exploitation des alvéoles HA, surveillance des ouvrages pendant la phase d'exploitation, scellements, etc.
 - ♦ Les principaux compléments identifiés par PSE-ENV ont tous fait l'objet d'un engagement de la part de l'Andra en vue des prochaines étapes du développement de Cigéo
- **Phase industrielle pilote désormais indispensable** pour compléter et consolider la démonstration de sûreté **dans des conditions d'environnement et de fonctionnement industriel**, en vue de la mise en service de l'installation
- **Adaptabilité à l'inventaire de réserve**: pas de point rédhibitoire lié à la sûreté (stade de faisabilité)

CONCLUSION GÉNÉRALE DE L'EXAMEN PAR LE GPD

- À l'issue de l'examen de l'ensemble du dossier de demande déposé par l'Andra, le groupe permanent a considéré que la démonstration de sûreté de Cigéo a atteint le **niveau de maturité requis à ce stade**
 - base solide de connaissances (site, composants du système de stockage et évolution à long terme, inventaires)
 - avancées s'agissant des études de risques en exploitation, de récupérabilité des colis
 - bonne capacité de confinement et comportement robuste du système de stockage après fermeture
- Il a estimé que cette démonstration doit désormais être **complétée** et **consolidée**. Le GPD a à cet égard rappelé la dimension temporelle spécifique de Cigéo et l'**importance de la phase industrielle pilote**
 - connaissances des propriétés de la roche au droit des structures profondes au nord du quartier HA, dispositions de compartimentage et d'intervention en cas d'incendie, exploitation des alvéoles HA et fermeture des alvéoles MAVL, dispositions de surveillance → évaluation avant le creusement des ouvrages concernés
 - ouvrages de fermeture; conditions de stockage des déchets bitumés
- Il a considéré que les points majeurs qu'il a soulevés devront être pris en compte dans l'établissement du **programme de la phase pilote** et faire l'objet de **rendez-vous d'évaluation** pendant cette phase.
- Concernant l'**adaptabilité**, le GPD n'a **pas identifié de point rédhibitoire** au stockage de l'inventaire de réserve.

02

DIALOGUE TECHNIQUE

GRANDS PRINCIPES & FOCUS SUR LE SCENARIO CO-CONSTRUIT

DIALOGUE TECHNIQUE

LIEU DE DIALOGUE PLURALISTE AVEC LA SOCIÉTÉ CIVILE :

Expertise de l'ASNR sur le Dossier de DAC de Cigéo
Sujets : sûreté nucléaire et radioprotection

Le dialogue porte sur des sujets techniques et scientifiques



OBJECTIFS :

Tenir compte des questions de la société civile pour rendre plus robuste l'expertise de l'ASNR

Permettre à la société civile de se forger sa propre opinion sur les sujets de sûreté nucléaire et de radioprotection et participer ainsi au processus conduisant à la décision publique

Processus gagnant - gagnant

DEUX NIVEAUX DE PARTICIPATION :

Réunions plénières abordant plusieurs sujets (groupe central)

Réunions spécifiques dédiées à un sujet (sous-groupes thématiques)

Différents niveaux de participation de la société civile



PARTICIPATION PLURALISTE DE LA SOCIÉTÉ CIVILE :

30 à 40 personnes - Anccli, Clis de Bure, Cli, associations et experts non institutionnels

Une société civile avertie ou experte pour challenger l'expertise

PÉRIODE : Janvier 2023 – octobre 2025

DIALOGUE TECHNIQUE

Colis de déchets :

- Inventaires
- Critères d'acceptation
- Contrôles

Site et géologie

Phase industrielle pilote :

- Objectifs
- Résultats attendus
- Programme d'essais

Risques d'origine interne :

- Incendie (en particulier déchets bitumés) et explosion

Risques d'origine externe :

- Changements climatiques et chute accidentel d'aéronefs

Facteurs organisationnels et humains

Scénarios accidentels et d'évolution du stockage :

- Choix
- Hypothèses associées
- Caractère enveloppe

Environ 400 questions par les participants de la société civile

Transmission et conservation de la mémoire de Cigéo

Surveillance du stockage après fermeture

Impact sanitaires (public et personnel) et environnementaux de Cigéo

Retrait de colis de déchets dégradés

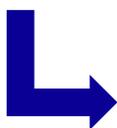
Incidences et gestion des incertitudes dans l'évaluation de la sûreté

L'INNOVATION DU DIALOGUE TECHNIQUE : A L'INTERFACE SOCIÉTÉ – SCIENCES !

TRAVAIL COMMUN SOCIÉTÉ CIVILE - ASNR SUR LA BASE D'UN SCÉNARIO CO-CONSTRUIT D'UNE SITUATION DU STOCKAGE POSTULÉE, EN VUE D'UNE ÉVALUATION PARTAGÉE DES ENJEUX DE SÛRETÉ

Parti des préoccupations des participants en termes de dangers et d'événements redoutés

Approche participative et itérative



RÉUNION D'OCTOBRE 2023

Trois types de scénario identifiés :

- ❑ En phase d'exploitation, incendie dans l'installation souterraine
- ❑ Rupture sociétale conduisant à un arrêt de l'exploitation du stockage et à un abandon du site
- ❑ Après fermeture, oubli de l'existence du centre de stockage et intrusion tel qu'un forage traversant le stockage

Réflexion collective

Votes des participants



RÉUNION DE JUIN 2024

❑ Choix du scénario d'abandon du site

❑ Hypothèses retenues :

Inventaire de déchets stockés quartier MA-VL avec quelques alvéoles vides, et quartier HA en cours de remplissage

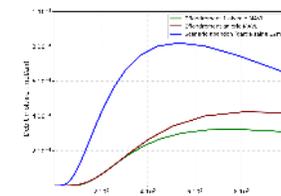
Niveau de fermeture des ouvrages : fermeture « au plus tard » (pas de scellement, ni de remblais)

Colis en transit : un colis HA et un colis MA-VL dans les galeries de liaison

Scénario non traité : véritable plus-value pour l'expertise de l'ASNR



Modélisations ASNR supplémentaires au regard de la **sûreté long terme (GPD3)**



→ **Recommandation de l'ASNR et engagement pris par l'Andra**

03

AVIS DE L'ASNR

CONCERTATION

PROJETS DE SAISINE DE L'IRSN ET DU GROUPE PERMANENT D'EXPERTS SUR LES DÉCHETS

Objectifs :

- Recenser les attentes et préoccupations des participants, en relation avec la sûreté nucléaire et la radioprotection, en vue de les considérer dans le cadre de l'instruction technique de la demande d'autorisation de création
- Sélectionner et hiérarchiser les sujets techniques qui seront plus particulièrement examinés par les membres du groupe permanent

Participants : membres du GT PNGMDR (hors ANDRA) et CLI des sites producteurs de déchets HA-MAVL

Déroulement :

- Atelier de présentation du projet de saisine
- Recueil des contributions sur le projet de saisine
- Retour vers les participants de la prise en compte des contributions dans les saisines

Période : Mars 2023 – avril 2025

OBJECTIFS DE L'AVIS DE L'ASNR

- ❑ **Avis rendu conformément aux dispositions de l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement**, à l'issue de la phase d'instruction technique du dossier qui s'est tenue entre mai 2023 et juin 2025
- ❑ Séquence particulière qui diffère du parcours habituel d'instruction d'une installation nucléaire de base « classique »
- ❑ **L'avis de l'ASNR :**
 - **synthétise la position de l'ASNR à l'issue de l'instruction technique** du dossier de demande déposé par l'Andra
 - a vocation à **éclairer les parties prenantes et le public** qui seront amenés à s'exprimer dans le cadre de la procédure d'autorisation au titre des consultations et de l'**enquête publique** prévues par la réglementation
 - sera présenté à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (**OPECST**)

OBJECTIFS DE L'AVIS DE L'ASNR

- ❑ L'ASNR se prononce sur les **questions relatives à la sûreté nucléaire et à la protection des personnes et de l'environnement** que présente le projet Cigéo
- ❑ L'avis porte sur la **qualité technique du dossier** et les **éléments de réponse** apportés dans le cadre de son instruction technique
- ❑ Il s'appuie sur les **expertises réalisées par l'IRSN puis par la direction de la recherche et de l'expertise en environnement de l'ASNR** ainsi que sur les trois avis susvisés remis par le **groupe permanent d'experts pour les déchets**
- ❑ Il identifie les **principaux sujets** susceptibles de faire l'objet de **prescriptions techniques** prises en application du décret d'autorisation de création de l'INB Cigéo, si celui-ci est délivré
- ❑ L'avis a considéré les **préoccupations de la société civile** exprimées pendant la **concertation sur les saisines et le dialogue technique**

STRUCTURE DU PROJET D'AVIS DE L'ASNR

□ Le projet d'avis de l'ASNR comprend :

- Une **partie principale**, dans laquelle l'ASNR rend une appréciation globale sur le dossier accompagnant la demande d'autorisation de création de Cigéo, en se prononçant sur 3 sujets principaux :
 - ✓ la **qualité technique** du dossier
 - ✓ la **mise à jour du dossier** support à la demande d'autorisation de création **avant l'enquête publique**
 - ✓ le **développement du projet et orientations pour l'encadrement réglementaire** associé jusqu'à la mise en service limitée à la phase industrielle pilote
- Une **annexe** présentant les conclusions techniques issues de l'instruction concernant :
 - ✓ les **3 groupements thématiques** (données de base, sûreté en exploitant, sûreté à long terme)
 - ✓ **2 thèmes transverses majeurs** (réversibilité et phase industrielle pilote)

POSITION DE L'ASNR SUR LA QUALITÉ TECHNIQUE DU DOSSIER

- ❑ 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.
- ❑ Les projections du projet de programmation pluriannuelle de l'énergie 2025-2035 (PPE 3) ne sont pas entièrement cohérentes avec le scénario prospectif (SR2) pris en compte pour l'établissement de **l'inventaire de référence**. Néanmoins, celui-ci constitue **une base robuste pour définir l'inventaire des déchets autorisés à être stockés dans Cigéo**. Cet inventaire devra être encadré par le décret d'autorisation de création.
- ❑ Des **compléments et éléments de consolidation**, sans que ceux-ci constituent des points rédhibitoires à la délivrance d'un décret d'autorisation de création, seront nécessaires à l'acquisition complète de la **démonstration de sûreté** pour certaines composantes du projet, dont certaines doivent pouvoir bénéficier de la phase industrielle pilote. Ils sont attendus à des stades ultérieurs de développement du projet.

POSITION DE L'ASNR SUR LA MISE À JOUR DU DOSSIER SUPPORT À LA DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION AVANT L'ENQUÊTE PUBLIQUE

- L'ASNR estime que les engagements pris par l'Andra pour la mise à jour du dossier d'autorisation de création préalablement à l'enquête publique répondent aux attentes soulevées lors de l'instruction technique.
- Le dossier peut par conséquent donner lieu à l'enquête publique prévue par l'article L. 593-8 du code de l'environnement.

POSITION DE L'ASNR SUR LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET ET ORIENTATIONS POUR L'ENCADREMENT RÉGLEMENTAIRE ASSOCIÉ JUSQU'À LA MISE EN SERVICE LIMITÉE À LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE.

□ Le **calendrier** de développement du projet **apparaît comme réaliste**, à la lumière des éléments dont dispose l'Andra aujourd'hui :

- début des **travaux de terrassement** prévu en **2028** ;
- début des **creusements des liaisons surface-fond** à l'horizon **2035** ;
- construction des **bâtiments nucléaires** à l'horizon **2040** ;
- creusement des **premiers alvéoles MA-VL** à l'horizon **2040** puis des premiers **alvéoles HA** à l'horizon **2045** ;
- **mise en service de l'installation, limitée à la phase industrielle pilote**, à l'horizon **2050** ;
- phase de **démantèlement** et de **fermeture** à l'horizon **2150**.

POSITION DE L'ASNR SUR LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET ET ORIENTATIONS POUR L'ENCADREMENT RÉGLEMENTAIRE ASSOCIÉ JUSQU'À LA MISE EN SERVICE LIMITÉE À LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE.

- ❑ Dans l'hypothèse de la délivrance d'un décret d'autorisation de création de l'installation, la transmission de certains des compléments mentionnés dans l'avis, ainsi que les échéances associées, pourront faire l'objet de **prescriptions techniques** ou de **points d'arrêt** qu'édictera l'ASNR
- ❑ L'Andra devra transmettre une **mise à jour de la version préliminaire du rapport du sûreté** de l'installation **au plus tard dix ans après la publication du décret d'autorisation de création**. Cette mise à jour devra intégrer les éléments identifiés au cours de l'instruction relevant de cette échéance, ainsi que les avancées et le programme d'études associés à ceux relevant d'une échéance ultérieure.
- ❑ **L'ASNR maintiendra les actions de dialogue avec les parties prenantes** concernée lors des étapes de développements à venir. Elle estime par ailleurs opportun que les **actions de concertation** avec le public soient, notamment mises en œuvre par l'Andra, soient poursuivies

04

CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES

CONSULTATION

PROJET D'AVIS DE L'ASNR

Objectifs :

- Recueillir et prendre en compte les contributions des parties prenantes sur le projet d'avis de l'ASNR, en relation avec la sûreté nucléaire et la radioprotection
- Permettre aux parties prenantes d'acquérir des connaissances et des compétences dans l'optique de la prochaine enquête publique

Public concerné : participants du dialogue technique et de la concertation

Déroulement :

- Visioconférence du 3 octobre 2025 : présentation du projet d'avis de l'ASNR et des modalités de la consultation
- Recueil des contributions des parties prenantes du 3 au 30 octobre 2025
- Réunion du 6 novembre 2025 : partage des contributions des parties prenantes et retour de l'ASNR

