RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

ANDRA

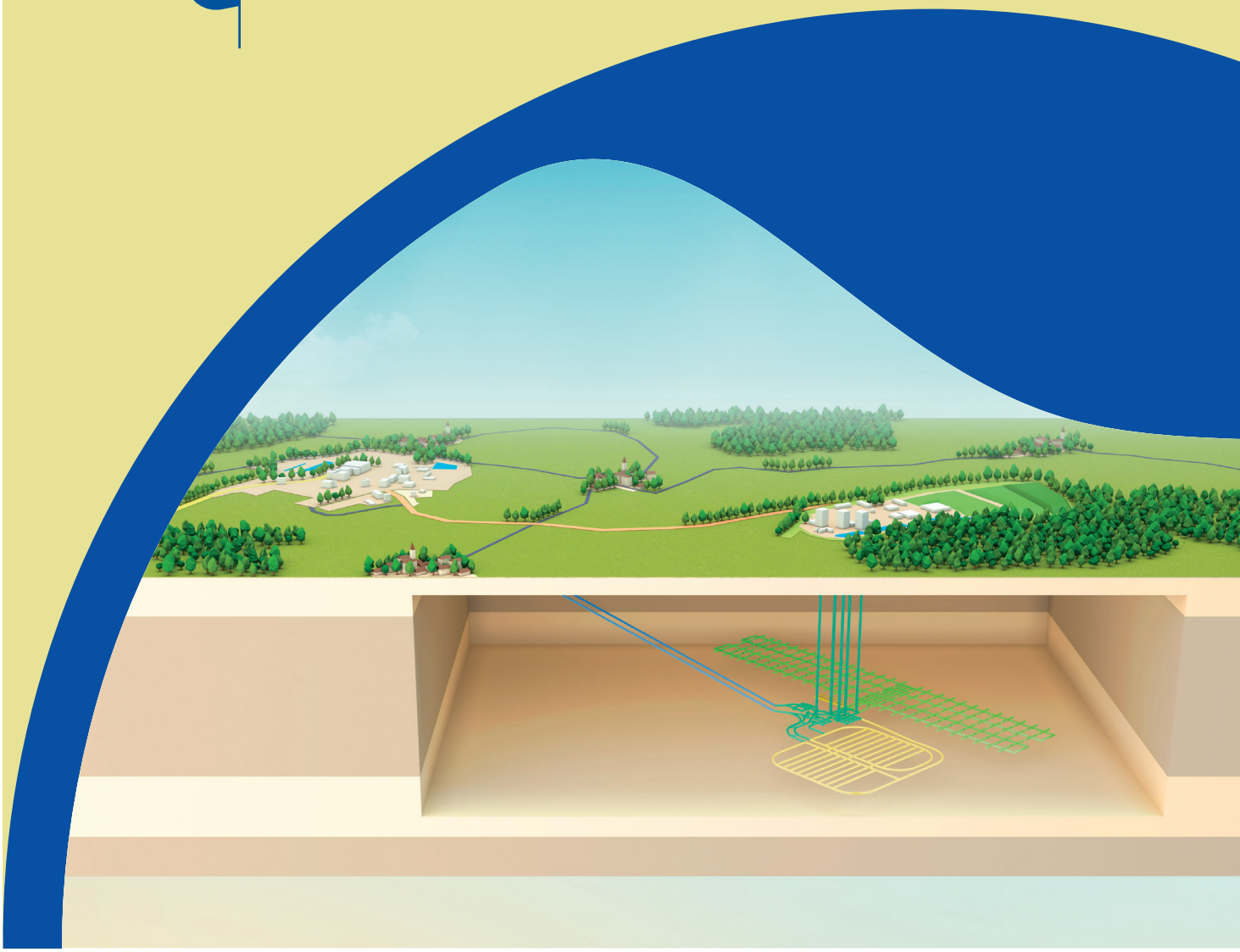
2026

DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION
DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE (INB) CIGÉO

PIÈCE 18

# Avis émis sur le projet

## ANNEXE – SYNTHÈSE DES RÉPONSES AUX ENGAGEMENTS À ÉCHÉANCE DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE



## MISE À JOUR DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION POUR ENQUÊTE PUBLIQUE

À la suite de l'instruction technique par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection et des consultations réglementaires, et avant son passage en enquête publique, des mises à jour ont été apportées par l'Andra dans certaines pièces du dossier (déposé initialement le 16 janvier 2023).

Pour la clarté de l'information, l'Andra assure la traçabilité de ces mises à jour via les moyens suivants :

- des barres grises en marge du texte pour tracer les modifications ou ajouts en amont des consultations réglementaires ;
- un surlignage gris pour tracer les modifications ou ajouts depuis les consultations réglementaires ;
- des tableaux de traçabilité de ces mises à jour.

Les corrections mineures (orthographiques, de forme ou d'imprécision) ne sont pas matérialisées.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

ANDRA

*Châtenay-Malabry, le 27/03/2026*

Monsieur Olivier GUPTA
Directeur général
ASNR
15 rue Louis Lejeune
CS 70013
95241 MONTROUGE CEDEX

V/réf : [1] Avis n° 2025-AV-016 du 25/11/2025
[2] DG/24-0123 du 07/03/2024
[3] CG-AMOA-LET-25-0007 du 28/05/2025
N/réf : CG-AMOA-LET-26-0008

Objet : Projet Cigéo – Synthèse des réponses aux engagements à échéance de l'enquête publique

Monsieur le directeur général,

Dans l'avis 2025-AV-016 relatif à la demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base dénommée Cigéo déposée par l'Andra [1], l'ASNR a précisé les éléments à apporter avant l'enquête publique. Ces éléments sont en lien avec les engagements pris par l'Andra par les courriers cités en référence [2] et [3] et présentant une échéance « avant l'enquête publique ».

Le présent courrier dresse un état des lieux des réponses de l'Andra, qui couvrent l'ensemble des éléments identifiés par l'ASNR comme étant à apporter avant l'enquête publique. Il identifie les points qui ont été intégrés à la mise à jour du dossier support à la demande d'autorisation de création en vue de sa mise à l'enquête publique et ceux qui ont fait l'objet de courriers de réponse dédiés à l'ASNR.

Ce courrier s'inscrit dans la continuité des échanges techniques que l'Andra a eus avec les services de l'ASNR.

Afin de faciliter l'information du public sur les réponses apportées, le présent courrier sera joint au dossier d'enquête publique en annexe de la pièce 18 « Avis émis sur le projet ».

Vous en souhaitant bonne réception, je vous prie de croire, Monsieur le directeur général, à l'assurance de ma considération distinguée.

EVRARD-L Signé numériquement par : EVRARD-L
Num DN : CN = EVRARD-L
Date : 2026.03.27 14:54:08 01'00'

Lydie Evrard

Directrice générale

Andra
1/7, rue Jean Monnet
Parc de la Croix-Blanche
92298 Châtenay-Malabry Cedex
01 46 11 80 00
andra.fr

# Synthèse des réponses de l'Andra apportées avant l'enquête publique, appelées par l'avis de l'ASNR

## 1. La quantification pour les familles de colis primaires de l'inventaire de référence, des incertitudes, notamment en termes de conditionnement, pouvant impacter le nombre et le volume de colis primaires

Au cours de l'instruction technique du GP1 de la demande d'autorisation de création, l'IRSN a expertisé l'inventaire de référence. A ce titre, a notamment été instruite la description détaillée des familles (nombre et volume de colis primaires par famille, type de conditionnement, état de production). Dans son rapport (Rapport IRSN N° 2024-00212), « *l'IRSN estime, sur la base des expertises qu'il produit régulièrement sur les colis MA-VL (par exemple, avis IRSN [72][73][74][75]), que les connaissances relatives aux colis des familles des catégories « T », « EC » et « F » sont globalement suffisantes au stade du DDAC*[1] *pour permettre à l'Andra d'établir la démonstration de sûreté de Cigéo.* » et « *l'IRSN considère que l'Andra devra, pour la mise à jour du DDAC prévue avant l'enquête publique, intégrer pour les familles de colis primaires de l'inventaire de référence dont le conditionnement reste à définir, des incertitudes sur les modes de conditionnement en termes de nombre et de volume de colis primaires MA-VL*. ».

Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2024-E2 [2] : « *Pour la mise à jour du dossier de DAC avant l'enquête publique, l'Andra quantifiera pour les familles de colis primaires de l'inventaire de référence, les incertitudes, notamment en termes de conditionnement, pouvant impacter le nombre et le volume de colis primaires.* ».

Ainsi, les incertitudes sur l'inventaire de référence ont été précisées pour les familles de colis dont le conditionnement est à déterminer ainsi que pour les colis de déchets MA-VL dont l'orientation vers d'autres filières de stockage (FA-VL ou FMA-VC) est envisagée. La réponse à cet engagement est portée par la mise à jour de la note support au dossier de demande d'autorisation de création dénommée « *Inventaire de référence retenu pour la conception et la démonstration de sûreté de l'INB Cigéo au stade des études d'avant-projet* ». Ce sujet est par ailleurs mentionné au paragraphe 1.3 du volume 3 de la pièce 7 du dossier de DAC qui présente les données quantitatives par familles de déchets.

L'Andra a par ailleurs intégré à la mise à jour de la note « *Inventaire de référence retenu pour la conception et la démonstration de sureté de l'INB Cigéo au stade des études d'avant-projet* » des éléments complémentaires pour répondre à l'attendu formulé par l'IRSN lors de l'instruction technique du GP1 (Rapport IRSN N° 2024-00212) : « *Il appartiendra à l'Andra, dans la continuité de l'engagement 2017-E-03, de compléter les marges de manière lisible pour l'ensemble des familles de colis primaires de l'inventaire de référence, avant l'enquête publique.* ».

## 2. Une feuille de route pour la réalisation d'études complémentaires relatives à la faisabilité du stockage du plutonium séparé et des rebuts de combustibles MOX

Au cours de l'instruction technique du GP1 de la demande d'autorisation de création, l'IRSN a expertisé les scénarios retenus par l'Andra au stade du dossier de DAC de Cigéo, issus des quatre scénarios industriels prospectifs (SR1, SR2, SR3 et SNR) de l'édition 2018 de l'Inventaire National. Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2024-E1 [2] : « *En complément des études d'adaptabilité basées sur l'inventaire de réserve dont le contenu a été validé dans le cadre de la 4ème édition du PNGMDR, l'Andra établira, en amont de l'enquête publique, une feuille de route pour la réalisation d'étude complémentaire relative à la faisabilité du stockage du Pu séparé et des rebuts de MOx* ». La feuille de route en réponse à cet engagement a fait l'objet du courrier de l'Andra CG-AMOA-LET-26-0006 en date du 13/03/2026.

La feuille de route a été élaborée en concertation avec les détenteurs de Pu séparé ou de rebuts de combustibles MOx (CEA et Orano) qui ont fourni les données d'entrées nécessaires à son établissement (études et planning associé). Ainsi, sur la base de l'analyse des informations relatives aux substances communiquées par les producteurs, les études nécessaires à la démonstration de la faisabilité du stockage de ces substances dans

[1] DDAC : dossier de demande d'autorisation de création

Cigéo ont été définies. Ces études seront du même niveau (esquisse) que les études d'adaptabilité réalisées au stade de la DAC.

L'objectif affiché dans cette feuille de route est d'intégrer les résultats des études dans la version actualisée de la version préliminaire du rapport de sûreté qui sera mise à jour au plus tard 10 ans après la publication du décret d'autorisation de création.

## 3. Un programme d'études visant à consolider l'inventaire en substances toxiques chimiques à considérer pour l'étude d'impact de Cigéo

Au cours de l'instruction technique du GP1 de la demande d'autorisation de création, l'IRSN a expertisé la démarche globale d'élaboration de l'inventaire en substances toxiques chimiques à considérer pour les études d'impact de Cigéo. Dans son rapport (Rapport IRSN N° 2024-00212), « *l'IRSN estime qu'à ce stade, la méthodologie retenue par l'Andra permet d'établir une première évaluation de l'inventaire en substances toxiques chimiques de Cigéo, utile pour les études d'impact de l'installation, mais que cette méthodologie devra être consolidée dans l'objectif de justifier du caractère raisonnablement enveloppe de cet inventaire* ».

Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2024-E3 : « *L'Andra présentera avant l'enquête publique, un programme d'études visant à consolider l'inventaire en substances toxiques chimiques à considérer pour l'étude d'impact de Cigéo. Elle établira ce programme au regard :*

- *des substances chimiques fortement toxiques ou introduites en quantité importante dans le stockage, issues des différents composants des colis primaires de déchets (déchets, matrice et contenant) ;*
- *des formes physico-chimiques les plus probables et/ou toxiques de ces substances dans le stockage ;*
- *d'une discrimination du niveau de confiance attribué aux données déclarées par les producteurs de déchets et de marges associées* ».

Le programme d'études en réponse à cet engagement a fait l'objet du courrier de l'Andra CG-AMOA-LET-26-0007 en date du 20/03/2026.

Ce programme s'inscrit dans la continuité de la veille exercée par l'Andra. En effet, depuis le dépôt de la demande d'autorisation de création, une liste complémentaire de substances toxiques chimiques susceptibles d'être retenues dans les études d'impact et les analyses de sûreté en sus de celles déjà considérées a été établie. Ce premier travail repose sur l'analyse du référentiel réglementaire applicable le plus récent, la présence ou la formation possible des substances toxiques chimiques considérées dans les colis, leur toxicité et une analyse préliminaire des scénarios pouvant mettre en jeu une exposition à ces substances.

Sur cette base, le programme d'études a pour objectif de consolider la liste de substances toxiques chimiques retenues en identifiant les études nécessaires pour vérifier la pertinence des éventuels ajouts de substances toxiques chimiques (notamment au regard des connaissances sur le transfert des composés organiques dans l'eau et leur mobilité vers la biosphère) et en s'assurant de la disponibilité ou de la possibilité d'acquisition des données nécessaires à leur prise en compte (en ce qui concerne par exemple les inventaires ou la connaissance des valeurs de protection, qui permettent d'évaluer les expositions et de quantifier les risques associés).

## 4. Des compléments à l'évaluation quantitative de l'impact sanitaire et environnemental des rejets liquides de substances chimiques toxiques

Au cours de l'instruction technique du GP2 de la demande d'autorisation de création, l'IRSN a expertisé l'impact sanitaire des rejets de substances chimiques toxiques pendant l'exploitation du centre de stockage. L'IRSN, dans son rapport (Rapport IRSN N° 2024-00212), a indiqué convenir de « *l'absence de risque important causé par l'exposition aux rejets chimiques de Cigéo* » mais a demandé que des compléments méthodologiques soient apportés. En réponse à cette demande, l'Andra a complété son approche basée notamment sur le respect des normes de qualité environnementale par une estimation quantitative de l'impact sanitaire et environnemental des rejets liquides de substances chimiques toxiques.

L'Andra a réalisé des évaluations quantitatives du risque chimique sur la santé humaine et sur la faune et la flore sauvages associées aux valeurs limites qu'elle se fixe pour les rejets chimiques liquides du projet de centre de stockage Cigéo. L'Andra a pris en compte lors de cette mise à jour les dernières valeurs réglementaires et scientifiques pour la détermination des valeurs limites de rejet du centre de stockage Cigéo, ainsi que les valeurs

de protection les plus récentes vis-à-vis de la santé humaine et de la faune et la flore sauvages. Les résultats de ces évaluations ont été intégrés à l'étude d'impact du dossier de DAC :

- Pour la santé humaine : dans le volume VI – chapitre 3.1.3 : évaluation des incidences liées aux émissions chimiques liquides sur la santé humaine – incidences résiduelles ;
- Pour la faune et la flore sauvages : dans le volume IV – chapitre 6.4.10.2.1 : incidences des émissions radiologiques et chimiques sur la faune et la flore sauvage – émissions chimiques liquides.

L'Andra a par ailleurs inclus des éléments complémentaires à l'occasion de cette mise à jour pour intégrer à ses évaluations des réponses à plusieurs attendus formulés par l'IRSN lors de l'instruction technique du GP2 (Rapport IRSN N° 2024-00623) en procédant à :

- la différenciation des classes d'âge dans les évaluations des incidences sur l'homme ;
- l'intégration des niveaux d'exposition aux molécules organiques, notamment le benzo(a)pyrène.

Ces évaluations ont permis de confirmer que les incidences résiduelles des effluents chimiques liquides du projet global Cigéo sont très faibles, tant sur la santé humaine que sur la faune et la flore sauvages.

## 5. La contribution à la dose aux exutoires du $^{14}C$ présent sous forme gazeuse dans le stockage pendant le transitoire hydraulique-gaz après fermeture pour justifier l'absence d'impact significatif

Au cours de l'instruction technique du GP3 de la demande d'autorisation de création, l'IRSN a expertisé l'évaluation de la performance du stockage. L'IRSN a jugé nécessaire de confirmer l'absence d'impact significatif associé au $^{14}C$ sous forme gazeuse. Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2025-E4 [3] : « *L'Andra confirmera l'absence d'impact significatif en évaluant avant l'enquête publique, la contribution à la dose aux exutoires du $^{14}C$ présent sous forme gazeuse dans le stockage pendant le transitoire hydraulique-gaz.* ».

Une étude de sensibilité a ainsi été menée afin d'évaluer la contribution à la dose aux exutoires du $^{14}C$ présent sous forme gazeuse dans le stockage pendant le transitoire hydraulique-gaz par rapport au scénario d'évolution normale du stockage qui considère un transfert des solutés dans un milieu intégralement saturé en eau. Les résultats de cette étude sont présentés au paragraphe 11.3 du volume 8 de la pièce 7 du dossier de DAC. La conclusion confirme que la prise en compte de l'impact radiologique du $^{14}C$ gazeux issu des évaluations du transitoire hydraulique-gaz a une influence négligeable et ne modifie pas le cumul de dose des différents radionucléides.

## 6. La quantification pour le scénario d'évolution normale (SEN) et les scénarios d'évolution altérée (SEA), des quotients de danger (QD) et excès de risque individuels (ERI) pour les substances toxiques chimiques présentes à l'exutoire

Au cours de l'instruction technique du GP3, l'IRSN a expertisé l'évaluation des incidences du stockage après fermeture sur la santé humaine. Concernant les relâchements de substances toxiques chimiques du stockage, l'ASNR a formulé des demandes de compléments méthodologiques, relatifs notamment à l'estimation des concentrations des substances dans les matrices environnementales et à la quantification de l'exposition des populations, sans que ces compléments soient de nature à remettre en cause le niveau très faible des incidences sanitaires des substances toxiques chimiques évaluées par l'Andra.

Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2025-E5 [3] : « *L'Andra objectivera, pour la mise à jour du DDAC prévue avant l'enquête publique, la conclusion d'absence de risque sanitaire fondée sur le respect des normes de qualité réglementaires (NQ) et notamment les normes de potabilité. A ce titre, elle quantifiera, pour le SEN et les SEA, les quotients de danger (QD) et excès de risque individuels (ERI) pour les substances toxiques chimiques présentes à l'exutoire.* ».

En réponse à cet engagement, la conclusion d'absence de risque sanitaire lié aux substances toxiques chimiques après la fermeture du stockage a été objectivée par le calcul des quotients de danger (QD) et excès de risque individuels (ERI) pour les substances toxiques chimiques présentes à l'exutoire. Ces calculs ont été réalisés pour le scénario d'évolution normale et les scénarios d'évolution altérée étudiés. Ils ont été menés pour l'ensemble des classes d'âge considérées dans les études de sûreté : l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant de 1 an. L'ensemble

des résultats et conclusions associées est présenté dans le volume 8 de la pièce 7 du dossier de DAC aux paragraphes 6.3.4, 6.3.5, 7.3 et 8.1.2.4.

L'évaluation des QD (quotient de dangers) et ERI (excès de risque individuel) menée pour l'exutoire Oxfordien conduisant aux concentrations en substances toxiques chimiques les plus élevées à l'exutoire, dans le cas d'une biosphère chaude et des classes d'âge adulte et enfants (10 ans et 1 ans), montre que l'impact sanitaire lié aux substances toxiques chimiques est inférieur aux valeurs de référence.

## 7. La justification du nombre, de la localisation et des objectifs de performance des scellements des galeries dans l'architecture à terminaison, et en particulier les évolutions depuis le dossier d'options de sûreté (DOS)

Au cours de l'instruction technique du GP3, l'IRSN a expertisé les études de sensibilité à l'architecture du stockage et notamment les études de sensibilité liées aux scellements. Le nombre des scellements de galeries présenté dans la demande d'autorisation de création est notamment diminué par rapport au nombre de scellements présentés lors du dossier d'options de sûreté. Dans ce cadre, l'Andra a pris l'engagement 2025-E8 [3] :« L'Andra justifiera *pour la mise à jour du DDAC prévue avant l'enquête publique, le nombre, la localisation et la performance des scellements des galeries dans l'architecture à terminaison, et en particulier des évolutions depuis le DOS. Cette justification se fera au regard des fonctions à assurer par les scellements, notamment vis-à-vis du compartimentage dans les scénarios d'intrusion humaine involontaire.* ».

La réponse à cet engagement pour la partie concernant les évolutions sur le nombre et la localisation des scellements de galerie dans l'architecture souterraine est présentée aux paragraphe 5.9 et 6.1.9 de la note support au dossier de de demande d'autorisation de création nommée « dossier de justification des choix d'architecture souterraine ». En complément, une étude de sensibilité au nombre et à la localisation des scellements de galerie et d'alvéoles MA-VL a été ajoutée ; les résultats sont présentés au § 11.4.8 du volume 8 de la pièce 7.

De manière générale, l'impact de l'ensemble des situations de forage considérées, qu'elles soient sur la base de la situation de référence ou de la situation enveloppe du SEN, est au maximum de l'ordre de quelques dizaines de millisieverts ce qui reste très inférieur aux niveaux susceptibles d'induire des effets déterministes. La conclusion de l'étude précitée confirme en outre un niveau de redondance suffisant des scellements dans la configuration présentée pour la demande d'autorisation de création et l'intérêt négligeable sur le plan de la sûreté des scellements supprimés depuis le dossier d'option de sûreté.

**AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS**
1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry cedex
**www.andra.fr**

© Andra • 2026 • Conception-réalisation : www.kazoar.fr • Crédit illustration : Andra