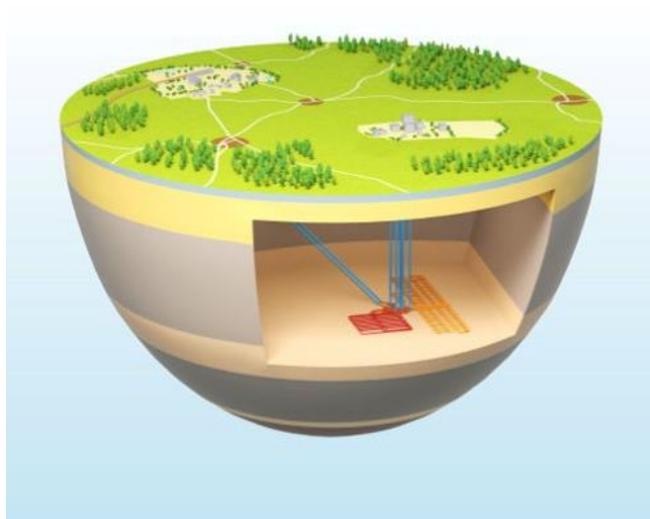


# Cigéo

## Une nouvelle phase pour le projet

Assemblée Générale du CLIS

27 mars 2023



## Le projet Cigéo, quelques rappels

# Le principe du stockage géologique

La dangerosité et la durée de vie des déchets HA et MA-VL ne permettent pas de les gérer durablement en surface.

**Objectif du stockage géologique** : protéger l'homme et l'environnement sur le très long terme sans nécessiter d'intervention humaine.

- Situé en grande profondeur, il ne subira ni les évolutions naturelles à long terme (climat, érosion...), ni les ruptures de civilisations.
- La couche d'argile est une barrière naturelle qui prendra le relais des ouvrages humains.

## Principes :

- Isoler les déchets de l'homme et l'environnement (profondeur du stockage).
- Confiner les substances radioactives et limiter leur circulation (propriétés de la couche géologique).



# LE PROJET DE STOCKAGE CIGÉO

**500** Mètres de profondeur

**15** km<sup>2</sup> De zone de stockage

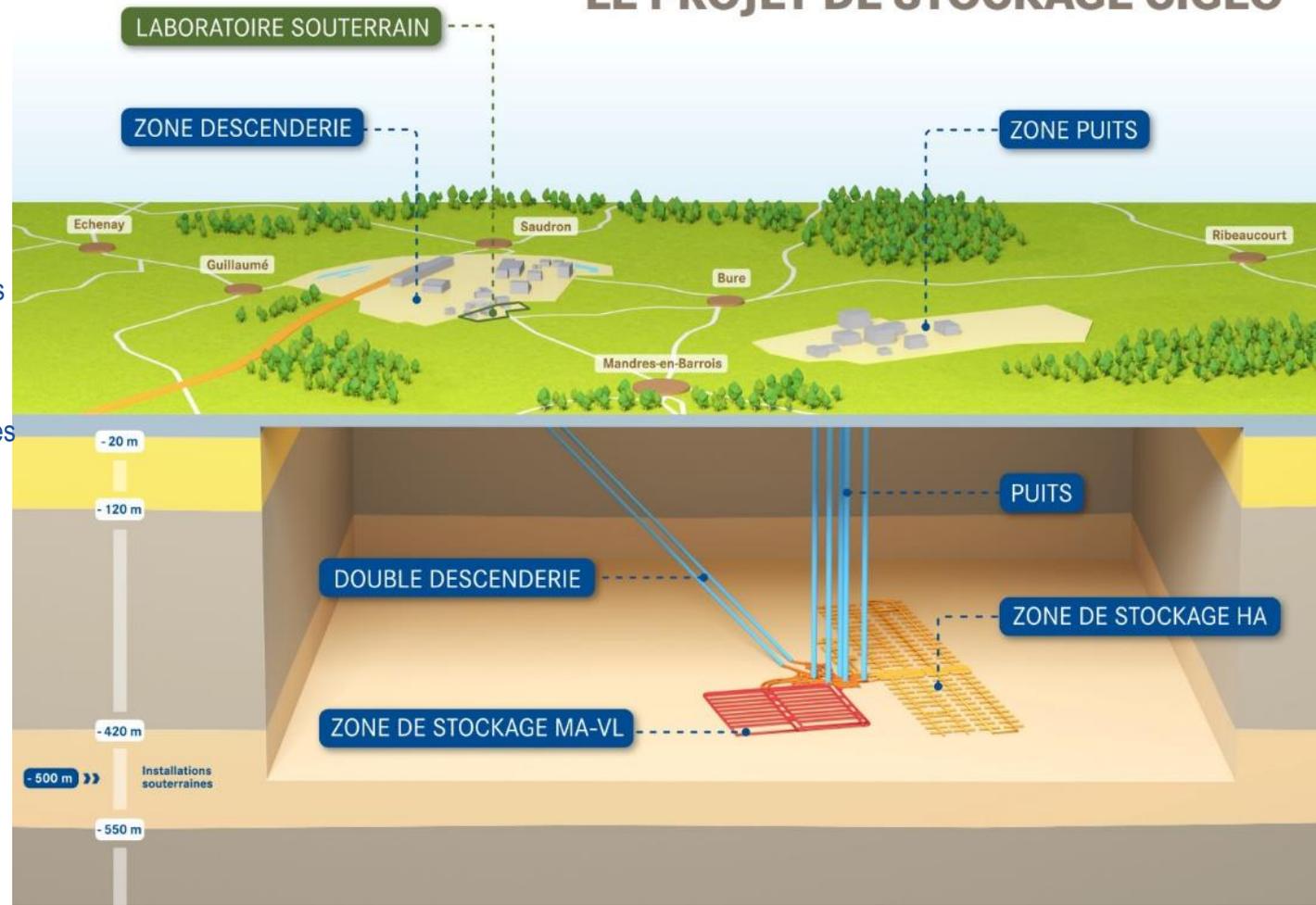
**29** km<sup>2</sup> De zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS)

**250** Km de galeries et alvéoles

**83000** m<sup>3</sup> de déchets

**120** Ans d'exploitation

**25** Mds d'euros





## Cigéo, où en est-on ?

# Cigéo, où en est-on ?

Le projet Cigéo est le fruit de 30 ans de développement progressif régulièrement évalué

8 juillet 2022 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 13 sur 159

## Décrets, arrêtés, circulaires

### TEXTES GÉNÉRAUX

#### MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Décret n° 2022-893 du 7 juillet 2022 déclarant d'utilité publique le centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue Cigéo et portant mise en compatibilité du schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois (Meuse), du plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saône (Meuse) et du plan local d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château (Meuse)

NUM : ENRFD2020848D

La Première ministre,  
Sur le rapport de la ministre de la transition énergétique et du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires,  
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 110-1, L. 122-1, L. 122-1-1, L. 122-2 à L. 122-3-3, L. 123-1 à L. 123-4, L. 123-9 à L. 123-19, L. 126-1, L. 163-1 à L. 163-5, L. 542-10-1, L. 542-12, R. 122-1 à R. 122-14, R. 123-1 à R. 123-27, R. 414-19 et D. 542-88 à D. 542-94 ;  
Vu le code de l'expérimentation pour cause d'utilité publique, notamment ses articles L. 1, L. 110-1, L. 121-1, L. 121-2, L. 121-4, L. 121-5, L. 122-1, L. 122-2, L. 122-3, L. 122-5, R. 112-4 à R. 1127-9, L. 121-2 ;  
Vu le code général de la propriété des personnes publiques, notamment ses articles L. 1213-9, R. 1211-3 et R. 1213-18 ;  
Vu le code rural et de la pêche maritime, notamment ses articles L. 112-1-3, L. 123-24 à L. 123-26, L. 352-1, R. 123-30 à 39 et R. 352-1 à R. 352-14 ;  
Vu le code des transports, notamment ses articles L. 1511-2 et R. 1511-1 ;  
Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 104-1 à L. 104-5, L. 143-24, L. 143-44 à L. 143-50, L. 155-54 à L. 155-59, R. 104-10, R. 104-19, R. 143-10, R. 151-20, R. 153-13, R. 153-14, R. 155-20 et R. 155-21 ;  
Vu le décret n° 2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics ;  
Vu le schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois (Meuse) approuvé le 19 décembre 2014 ;  
Vu le plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saône (Meuse) approuvé le 26 février 2019 ;  
Vu le plan local d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château (Meuse) approuvé le 24 juin 2013 et modifié le 29 juin 2013 et le 19 juin 2018 ;  
Vu le compte rendu et le bilan du débat public sur le projet de centre de stockage réversible profond de déchets radioactifs en Meuse/Haute-Marne (Cigéo) qui s'est tenu du 15 mai au 15 décembre 2013 ;  
Vu la délibération du conseil d'administration de l'Agence nationale pour le gestion des déchets radioactifs (Andra) en date du 5 mai 2014 relative aux suites à donner au débat public sur le projet Cigéo ;  
Vu la délibération du conseil d'administration de l'Andra en date du 12 décembre 2019 autorisant son directeur général à saisir la ministre de la transition écologique d'une demande d'ouverture d'enquête publique portant sur la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo et la mise en compatibilité du schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois, du plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saône et du plan local d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château ;  
Vu la décision n° 2019172CKGEE010 du 4 décembre 2019 de la Commission nationale du débat public relative au projet de création d'un centre de stockage réversible profond de déchets radioactifs en Meuse/Haute-Marne (projet Cigéo) ;

## • Désormais reconnu d'utilité publique (DUP)

Cigéo est déclaré d'utilité publique par décret publié au journal officiel du 8 juillet 2022 et atteste la reconnaissance de l'intérêt général du projet.

## • Dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) par l'Andra qui engage le projet dans une nouvelle phase

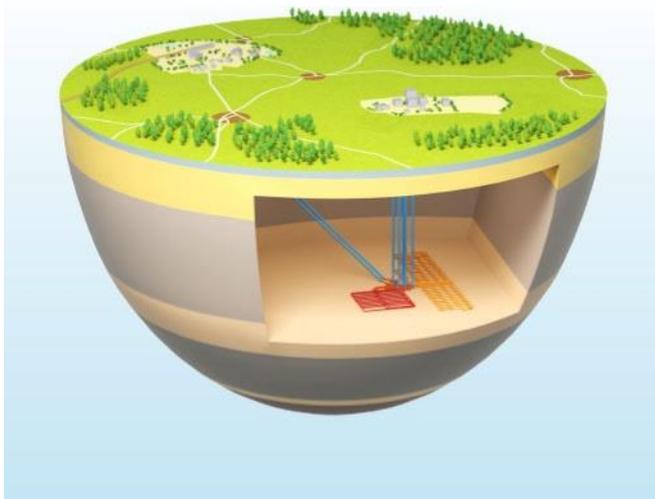
Procédure inhérente à toute demande de création d'INB (Installation nucléaire de base). Ici le dépôt de ce dossier permet d'engager son instruction, pour demander un décret d'autorisation de création de l'INB Cigéo dans son ensemble, telle que conçue pour stocker les déchets de l'inventaire de référence.

L'instruction durera plusieurs années.

# Analyse du dossier DAC : Détail des phases d'instruction



L'instruction de la demande d'autorisation de création pourrait durer **entre trois et cinq ans**.



# Le périmètre de la demande d'autorisation de création du centre de stockage Cigéo

# La demande d'autorisation de création

## L'Andra décrit à travers ce dossier :

- la façon dont on pourrait **concevoir, exploiter et fermer** Cigéo (ex : dimension des puits, des galeries, revêtements, engins de manutention et système de fermeture).
- Et apporte la **démonstration de sûreté de Cigéo** pour toute les phases du projet afin de garantir la protection de l'homme et l'environnement.

## Décret de DAC – qu'autoriserait il ?

Le décret :

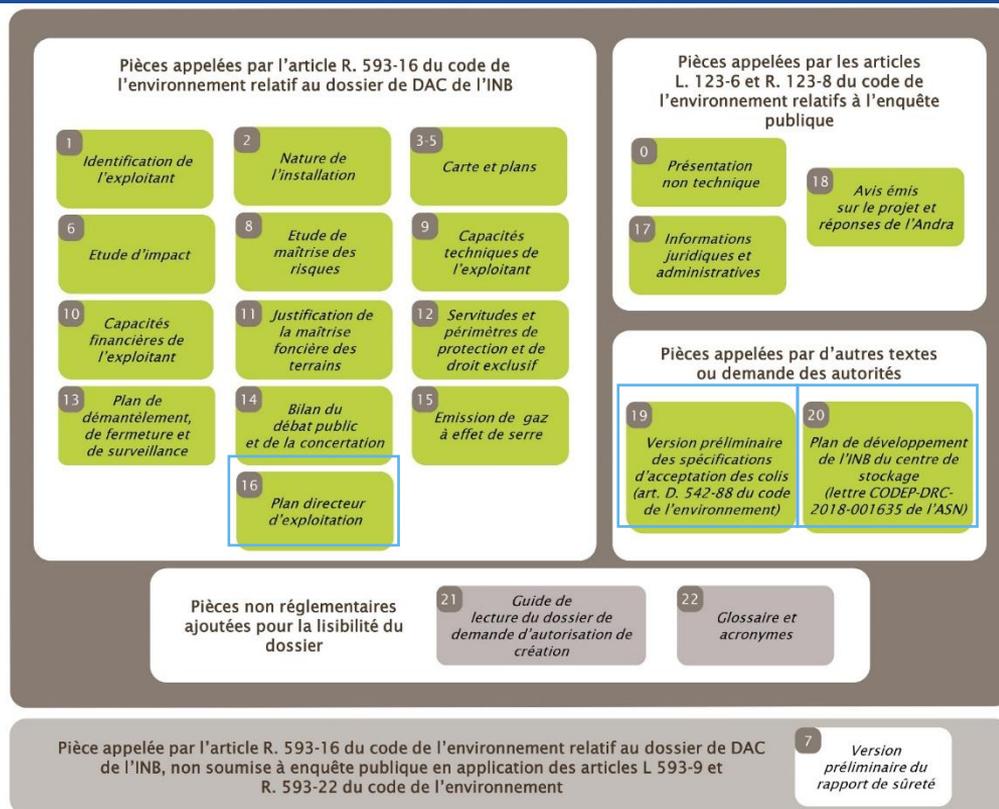
- **permettra d'engager la construction initiale de Cigéo ;**
- **fixera la solution technique**
  - ce qui permettra d'engager la phase de contractualisation des travaux de construction (rédaction des cahiers des charges, lancement des appels d'offres...)
  - et le lancement des démarches réglementaires qui permettront la construction des installations de surface et des premiers ouvrages souterrains (le DAC ne dispense pas d'autorisations d'urbanisme).

Il n'autorise pas le stockage des colis de déchets radioactifs : seule une autorisation de mise en service délivrée par l'ASN le permettra.



# Les pièces du dossier support à la demande d'autorisation

# Le dossier support à la DAC



**23 pièces au total  
env 10 000 pages**

→ **3 pièces** spécifiques à Cigéo

→ **2 pièces** ajoutées par l'Andra pour la lisibilité et la bonne compréhension du public

# Pièce 16 - Le plan directeur d'exploitation

→ Décrit les **grandes caractéristiques techniques du projet et le jalonnement prévisionnel de son déploiement**, avec : la gouvernance, l'inventaire des déchets à stocker, le déploiement prévisionnel du centre de stockage, la phase industrielle pilote, la réversibilité, le financement du projet et les coûts, la mémoire.

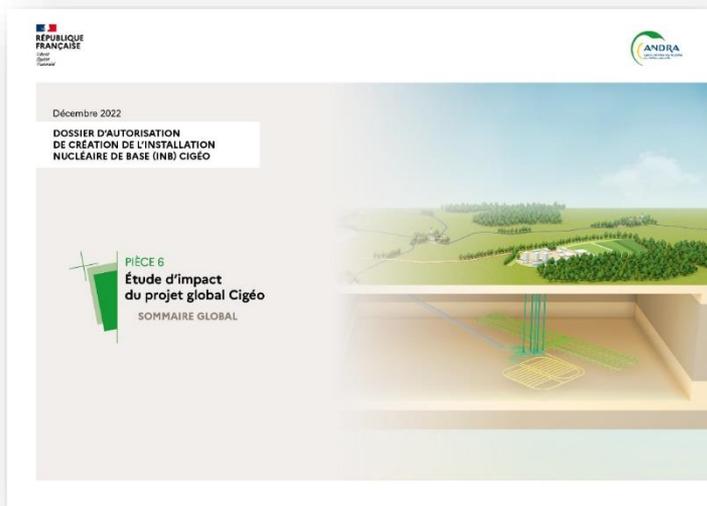
→ Une proposition de PDE a été publiée par l'Andra en 2016. Cette première édition rassemble les actions et propositions de l'Andra, issues notamment des concertations conduites depuis 2017. **Le PDE fera l'objet de mises à jour régulières** (tous les 5 ans au moins, comme le prévoit la loi de 2016, deuxième édition prévue pour l'enquête publique de la DAC).



Parce qu'il embrasse l'ensemble des grandes thématiques, notamment en lien avec la gouvernance et la phase industrielle pilote, le PDE constitue le principal support sur laquelle s'appuiera la démarche d'association du public de l'Andra après le dépôt de la DAC.



# Pièce 6 – L'Étude d'impact



*[rappel] Avis Autorité environnementale « cette première étude a vocation à être actualisée au fur et à mesure des demandes d'autorisation nécessaires à la réalisation du projet » et que « cette vision est la seule appropriée pour assurer l'information du public et du législateur sur les enjeux environnementaux tout au long du projet. Cette actualisation motivera des saisines successives de l'Ae »*

**Étude d'impact actualisée dans la DAC** et préalablement à chaque dépôt de demande d'autorisation à venir. Ces actualisations permettront d'affiner l'évaluation des incidences environnementales du projet global Cigéo, à chaque étape de sa conception et de sa réalisation.

→ Elle fait l'objet d'un **résumé non technique**

→ **Présente ces incidences sur l'ensemble de la vie du projet global Cigéo**, depuis sa construction, pendant son fonctionnement et jusqu'à la fin de l'exploitation/démantèlement/surveillance.

# Démontrer la sûreté de Cigéo: le cœur de la DAC



## → Pièce 7 Version préliminaire du rapport de sûreté

- ✓ Démonstration de sûreté nucléaire
- ✓ Présentation des **dispositions techniques** et des **mesures humaines et organisationnelles**
- ✓ **Identification des risques après-fermeture et en exploitation**

→ C'est au moment de la mise en service du centre de stockage Cigéo que ce document deviendra le **rapport de sûreté**.

## → Pièce 8 Étude de maîtrise des risques

- ✓ Présente **la démarche de sûreté et l'inventaire des risques que présente l'installation ainsi que l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets** tels qu'ils figurent dans la pièce 7 Version préliminaire du rapport de sûreté.
- ✓ Fait l'objet d'un **résumé non technique** (chapitre 7 du document)

Ces 2 pièces s'inscrivent dans la suite des itérations successives de sûreté/conception/connaissances menées depuis le vote de la loi de 1991 et de l'instruction par l'ASN du « Dossier d'options de sûreté » de 2016 ([www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-3144](http://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-3144))

# En résumé

- Un dossier DAC robuste présenté à l'instruction, fruit de 30 ans d'études et de recherches ;
- Un dossier qui présente l'ensemble du projet et ses incidences à travers trois dossiers majeurs :
  - Un rapport préliminaire de sûreté
  - Une étude de maîtrise des risques
  - Une étude d'impact sur l'environnement et la santé humaine (actualisation de la version DUP)
- Le dépôt de ce dossier de DAC engage le projet Cigéo dans une nouvelle phase ;
- Une instruction qui durera plusieurs années et durant laquelle l'avis des collectivités territoriales puis du public sera sollicité.

Pour vous transmettre plus d'infos sur le dossier nous pourrions imaginer pour votre commune :  
une visite terrain, une visite du laboratoire,  
des réunions thématiques, des expos en  
mairie...



# La sûreté de Cigéo en exploitation et après fermeture

Quelques exemples

# Démontrer la sûreté de Cigéo: le cœur de la DAC

→ L'objectif de la démonstration de sûreté est de démontrer la capacité du stockage à maîtriser les risques, grâce aux dispositions de conception, d'exploitation et de fermeture prises par l'Andra

## La défense en profondeur

→ Mettre en place plusieurs lignes de défense face à un même risque pour:

1/ **éviter la survenue d'un incident ou accident** (chute de colis, incendie, inondation...)

2/ **mettre en œuvre** des moyens de **détection** et les moyens d'**intervention** pour maintenir la sûreté

3/ l'Andra **considère tout de même la survenue d'incidents-accidents** et met en place des dispositions pour **réduire au maximum les conséquences** et évalue les impacts afin de vérifier qu'ils restent acceptables

## Exemple du risque lié au transfert des colis dans l'installation souterraines



conteneurs de stockage robustes

transfert dans une hotte de radioprotection en acier



funiculaire conçu pour Cigéo et disposant d'une redondance des systèmes de freinage

**La démonstration de sûreté est le fruit de plus de 30 ans d'études et de recherches, régulièrement évaluées par l'ASN, l'IRSN et des experts internationaux**

# La sûreté pendant l'exploitation: protéger l'Homme et l'environnement

**En fonctionnement normal**

**1000 fois inférieur à la contrainte réglementaire de 1 mSv/an**

**Situations accidentelles (plausible)**

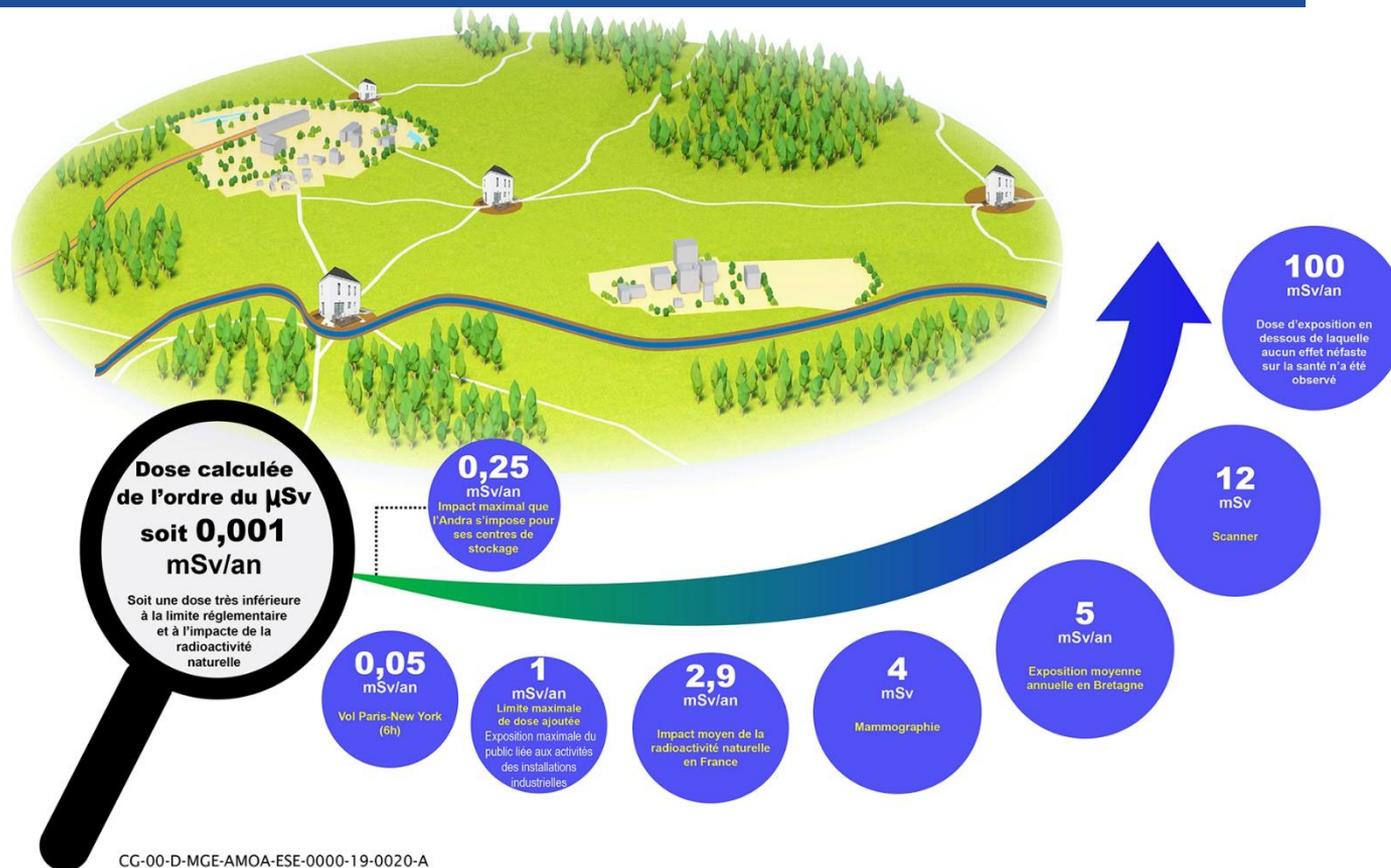
Exemple: la chute d'un colis

**Même en situations accidentelles, y compris la plus sévère, les impacts de Cigéo resteraient très limités et ne nécessiteraient pas de mise à l'abri du public (< 10 mSv)**

**Situations accidentelles sévères (plausibilité moindre)**

Exemples: l'inflammation d'un colis de déchets bitumés / chute d'un emballage de transport

# Quelques exemples de d'exposition de la vie quotidienne



# Les impacts radiologiques de Cigéo pendant l'exploitation (fonctionnement normal)

## Les émissions radioactives atmosphériques proviennent :

- des gaz émis par certains colis de déchets MA-VL (tritium,  $^{14}\text{C}$  et  $^{85}\text{Kr}$ )
- des aérosols potentiellement présents à la surface des colis de déchets radioactifs

→ L'objectif est d'éviter et de réduire les émissions de substances radioactives



Illustrations de l'émissaire de la zone puits (en haut) et de l'installation nucléaire de surface (en bas)

# Les impacts radiologiques de Cigéo pendant l'exploitation (fonctionnement normal)

→ La contrainte réglementaire est de 1 mSv/an. Pour la conception du centre de stockage Cigéo, la contrainte de dose retenue par l'Andra est de 0,25 mSv/an en phase de fonctionnement.

Village	Distance à l'émissaire de la zone puits	Proportion de dose reçue
Bure	2 km	100 % (pour rappel <0,001 mSv/an)
Mandres-en-Barrois	2,6 km	40 %
Ribeaucourt	3,8 km	20 %
Bonnet	4,2 km	35 %
Saudron	4,6 km	35 %
Gillaumé	5,8 km	20 %
Houdelaincourt	7,7 km	20 %

*Proportion de la dose reçue par la population des autres villages par rapport à celle de Bure*

**Les incidences** résiduelles des émissions radioactives du projet global Cigéo sur la santé humaine en phase de fonctionnement **sont très faibles**

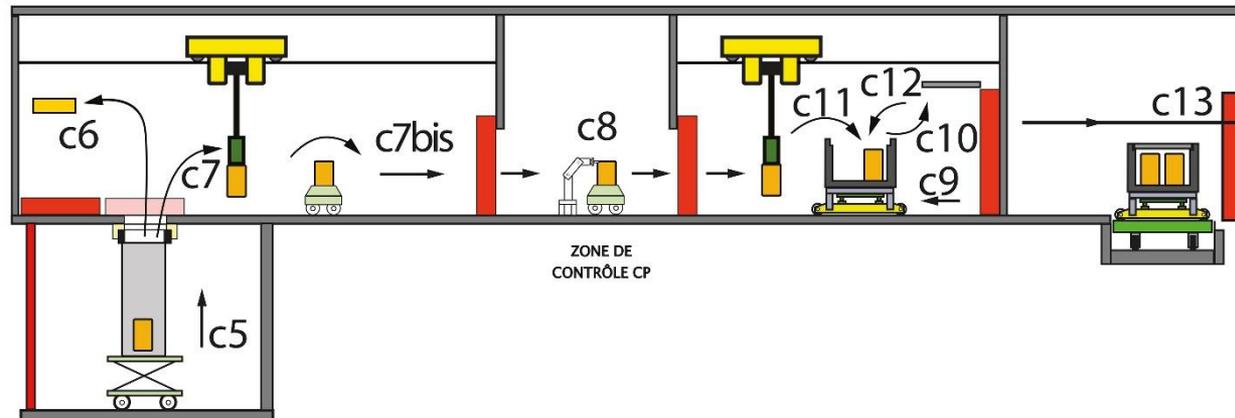
# Situation accidentelle pendant l'exploitation

## Situation accidentelle (plausible)

**Scénario** : Chute d'un colis primaire lors de son déchargement de l'emballage de transport à la suite de la défaillance d'un pont  
→ Perte de confinement du colis

**Impacts radiologiques maximaux à 1 Km:**  
**< 0,00008 mSv sur 24h**

## Bâtiment de réception des colis - zone descendrie



**Sans impact radiologique significatif**

# Les impacts radiologiques des situations accidentelles les plus sévères

→ **Objectif: analyser la robustesse de la démonstration de sûreté vis-à-vis de situations peu vraisemblables**

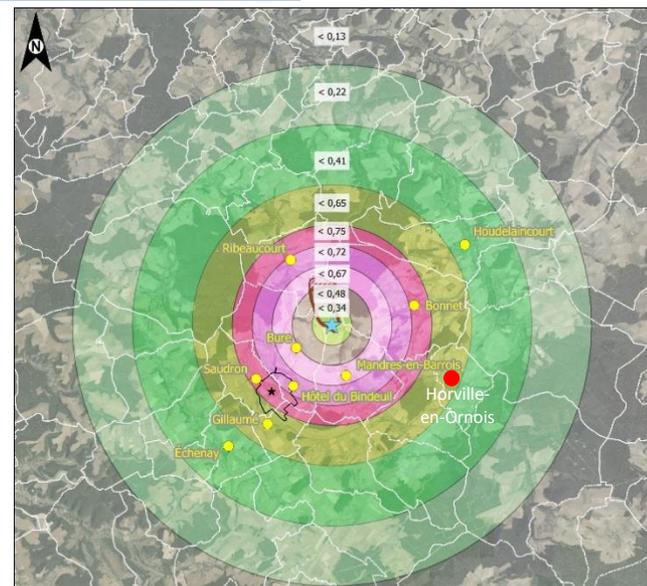
## Situation accidentelle sévère (plausibilité moindre)

**Scénario :** Inflammation des colis de déchets bitumés dans un conteneur de stockage en alvéole (installation souterraine)

*Pour les situations accidentelles les plus sévères, les estimations sont effectuées pour une durée d'exposition de 24h afin d'évaluer les besoins éventuels de mesure de protection à court terme. Les évaluations sont confrontées à l'objectif de 10 mSv pour le public*

Distance au point de rejet (m)	500	1 000	2000 (Bure : 2120)	3 000	4 000	5 000	7 000	10 000	13 000
Dose à 24 h (mSv)	0,34	0,48	0,67	0,72	0,75	0,65	0,41	0,22	0,13

**Même en situations accidentelles, y compris les plus sévères, les impacts de Cigéo resteraient très limités et ne nécessiteraient pas de mise à l'abri du public (10 mSv)**



CG-00-D-MAP-AMOA-SR1-0000-21-0009-A

### LÉGENDE

Emissaire souterrain	Emprise de la zone descendante	Isodose 24H < 0,13 mSv
Emissaire surface	Emprise de la zone puits	< 0,22 mSv
Cible "population"	Emprise de la zone puits à T3	< 0,34 mSv
		< 0,41 mSv
		< 0,48 mSv
		< 0,65 mSv
		< 0,67 mSv
		< 0,72 mSv
		< 0,75 mSv

Échelle: 0 1 2 km

# Les impacts radiologiques des situations accidentelles les plus sévères

→ **Objectif: analyser la robustesse de la démonstration de sûreté vis-à-vis de situations peu vraisemblables**

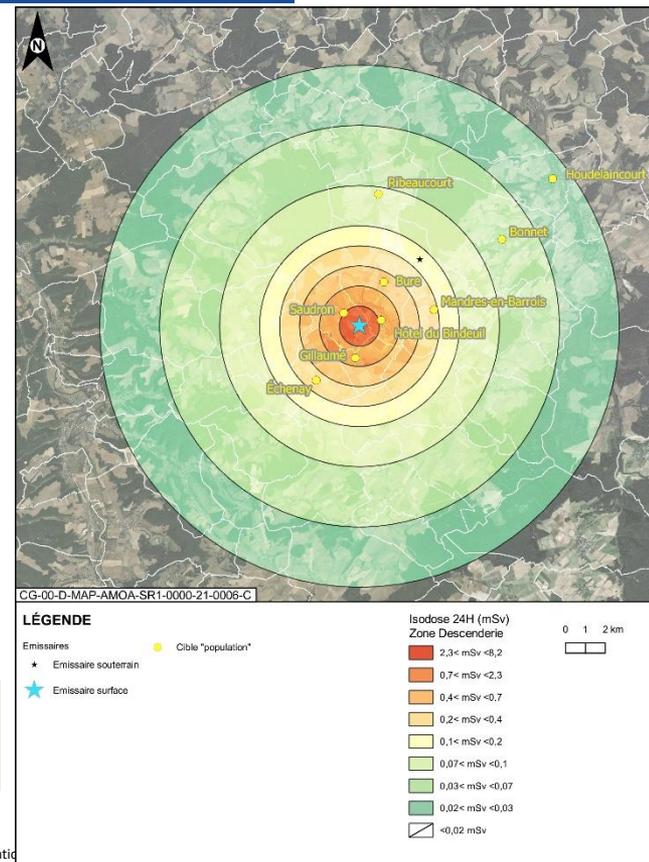
## Situation accidentelle la plus sévère (plausibilité moindre)

**Scénario :** Chute d'un emballage ouvert de transport (MAVL) dans l'installation de surface (zone descendrière) avec défaillance du matelas amortisseur

*Pour les situations accidentelles les plus sévères, les estimations sont effectuées pour une durée d'exposition de 24h afin d'évaluer les besoins éventuels de mesure de protection à court terme. Les évaluations sont confrontées à l'objectif de 10 mSv pour le public*

Distance au point de rejet (m)	500	1 000 Saudron	2 000	3 000	4 000	5 000
Dose à 24 h (mSv)	8,2	2,3	0,7	0,33	0,18	0,14

**Même en situations accidentelles, y compris les plus sévères, les impacts de Cigéo resteraient très limités et ne nécessiteraient pas de mesures de mise à l'abri du public (10 mSv)**



# La sûreté après fermeture: le rôle central de la géologie

→ Démontrer la capacité du stockage et du milieu géologique à **garantir la protection de l'Homme et de l'environnement sur le long terme**, aussi bien en évolution normale que face à des dysfonctionnements

## Scénario d'évolution normale

### En situation de référence:

l'impact radiologique maximal n'interviendrait qu'**après plusieurs centaines de milliers d'années** est serait de l'ordre de **0.0015 mSv/an**

### En situations enveloppes (majorations des expositions):

Les impacts radiologiques < **0,25 mSv/an**

## Scénarios de déviation de l'évolution normale

Dysfonctionnement d'un ou plusieurs scellements (galeries, puits, descenderies)

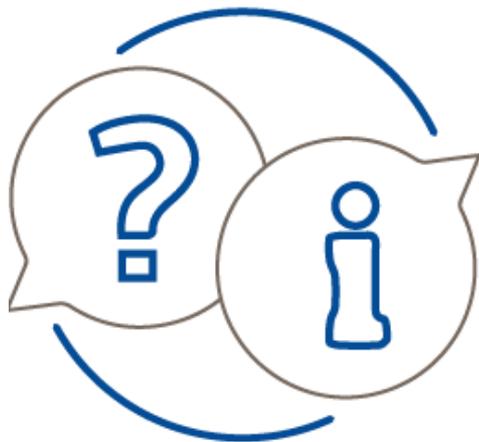
Dysfonctionnement d'un ou plusieurs conteneurs HA

Discontinuité non détectée dans la couche d'argile

Intrusion humaine

➤ impact radiologique **inférieur aux niveaux susceptibles d'induire des effets déterministes** et, dans la plupart des cas < **0,25 mSv/an**

**L'évaluation de la sûreté après fermeture de l'ensemble des scénarios étudiés confirme la robustesse et la sûreté du stockage**



Des questions ?  
Des remarques ?  
Des suggestions ?