

# La question des déchets radioactifs

Gestion à long terme, inventaire  
& impact du nouveau programme  
nucléaire

## FUNICULAIRE

⊗ Diamètre : 8 m  
⏏ Longueur : 4,2 km  
⚡ Pente : 12%

⏏ Vitesse : 9 km/h  
⌚ Temps de transfert :  
38 min

Anne-Sophie Pomykała  
SFEN RAL - 10/12/2025

# Sommaire

[01. Présentation générale](#)

[02. La gestion des déchets TFA](#)

[03. Le stockage des déchets FMA-VC](#)

[04. Études pour les déchets FA-VL](#)

[05. Déchets HA et MA-VL : le projet Cigéo](#)



# Les 3 piliers de la gestion des déchets radioactifs



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

## Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

2022-2026



- **La Loi :**

- 1991, loi relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs
- 2006, loi-programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs
- 2016, loi relative aux modalités de création et de réversibilité de Cigéo

- **Un plan national**, qui concerne tous les acteurs de la filière

- **Une Agence nationale dédiée**, indépendante des producteurs de déchets

# 01.

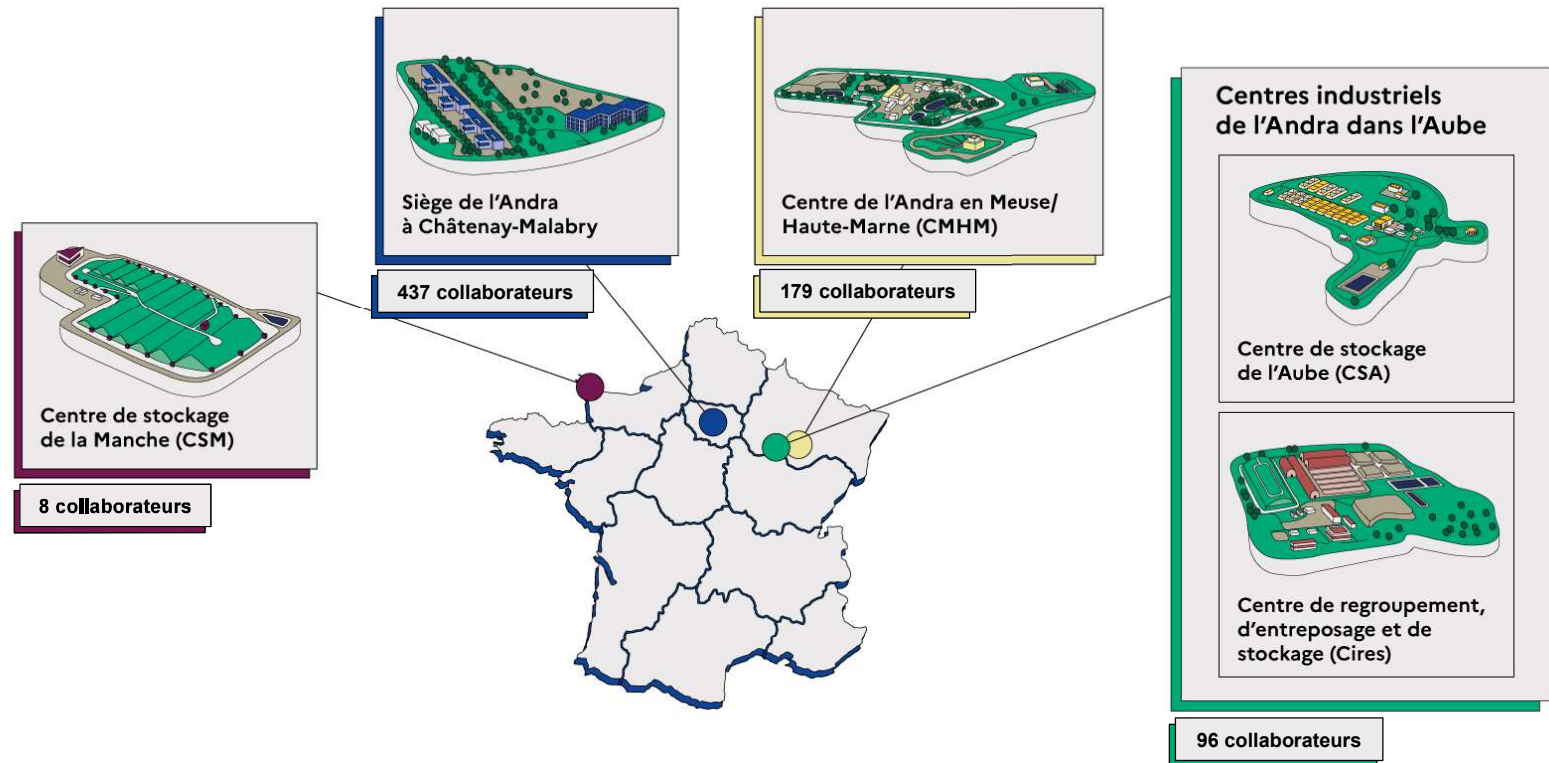
# Présentation générale



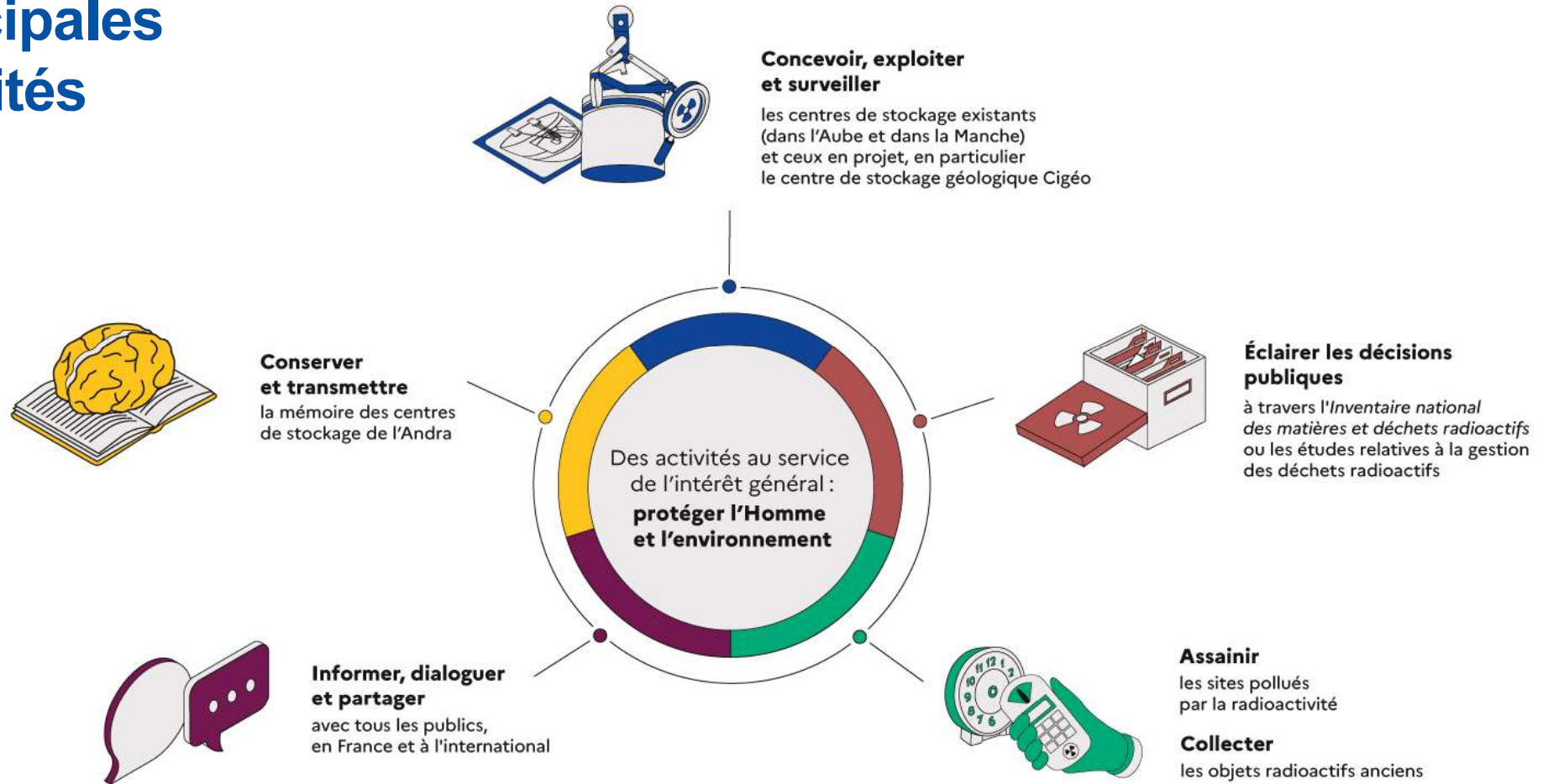
# L'Andra

## Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

- 1 Agence publique
- 5 activités structurantes
- 750 salariés



# Principales activités



# Matières et déchets radioactifs

## Définitions



### Matières radioactives

Substances radioactives pour lesquelles  
**une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée**  
(les combustibles usés sont considérés comme des matières)



### Déchets radioactifs

Substances radioactives pour lesquelles  
**aucune utilisation ultérieure  
n'est prévue ou envisagée**



# L'inventaire national

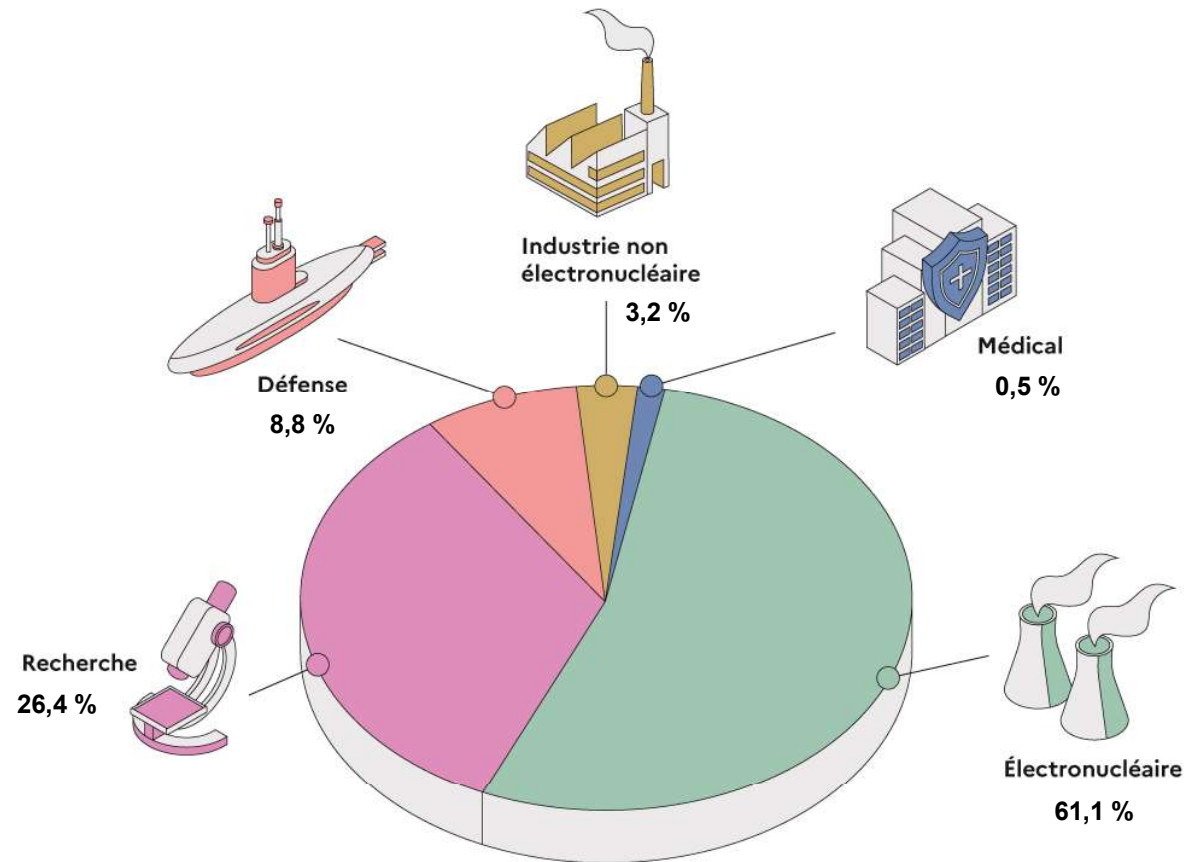


Fournit tous les 5 ans des estimations prospectives des quantités de **matières et déchets** selon plusieurs scénarios concernant le devenir des installations nucléaires et la politique énergétique de la France à long terme.

Et chaque année une vision complète des quantités de matières et déchets radioactifs.

=> <https://inventaire.andra.fr/>

# Les producteurs de déchets radioactifs









Chiffres à fin 2023.  
*Inventaire national des matières  
et déchets radioactifs*

# Les catégories de déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont classés selon leur **niveau d'activité** et leur **durée de vie**

Ces éléments déterminent leur mode de prise en charge

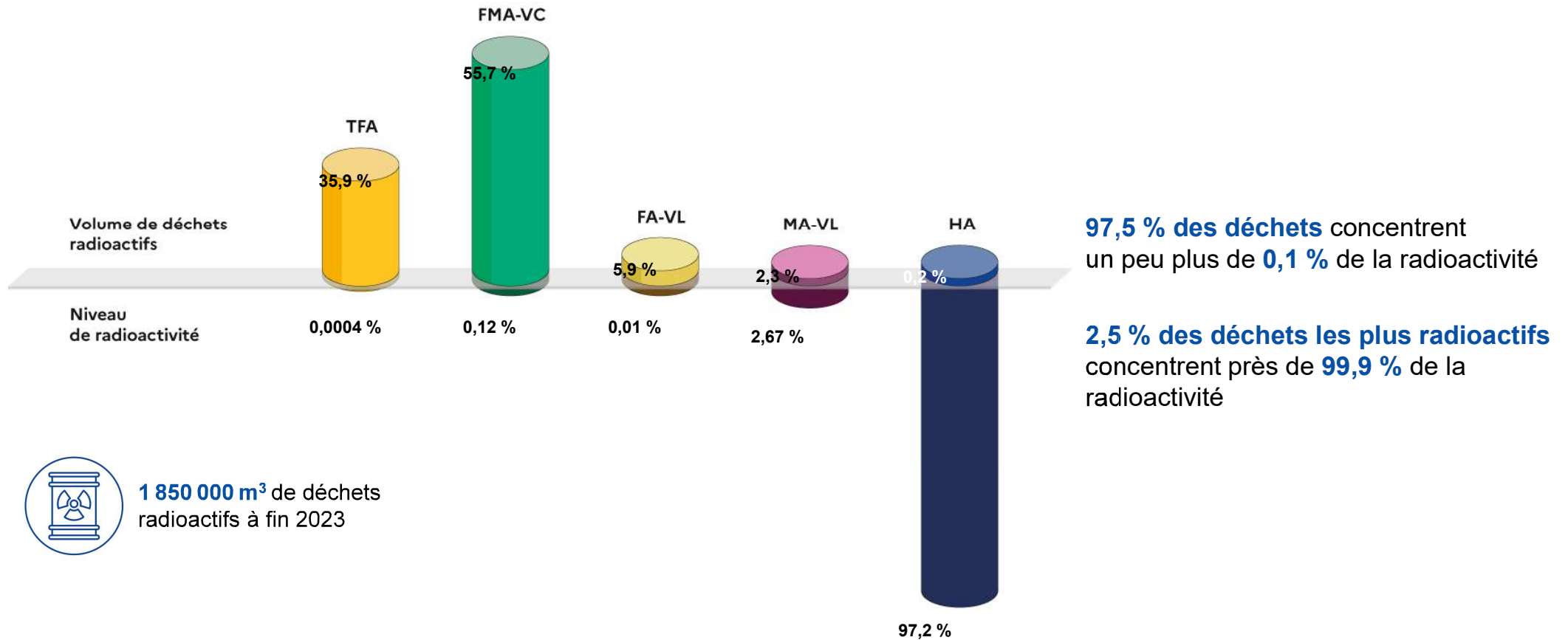
<div>Période radioactive*</div> <div>Activité**</div>	Vie très courte (VTC) (période < 100 jours)	Principalement vie courte (VC) (période ≤ 31 ans)	Principalement vie longue (VL) (période > 31 ans)
<b>Très faible activité (TFA)</b> < 100 Bq/g	 <b>VTC</b> Gestion par décroissance radioactive	 <b>TFA</b> Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	
<b>Faible activité (FA)</b> entre quelques centaines de Bq/g et un million de Bq/g		 <b>FMA-VC</b> Stockage de surface (centres de stockage de l'aube et de la manche)	 <b>FA-VL</b> Modes de gestion à l'étude
<b>Moyenne activité (MA)</b> de l'ordre d'un million à un milliard de Bq/g			 <b>MA-VL</b> Stockage géologique profond à l'étude (projet Cigéo)
<b>Haute activité (HA)</b> de l'ordre de plusieurs milliards de Bq/g	Non applicable	 <b>HA</b> Stockage géologique profond à l'étude (projet Cigéo)	

\* Période radioactive des éléments radioactifs (radionucléides) contenus dans les déchets.

\*\* Niveau d'activité des déchets radioactifs.

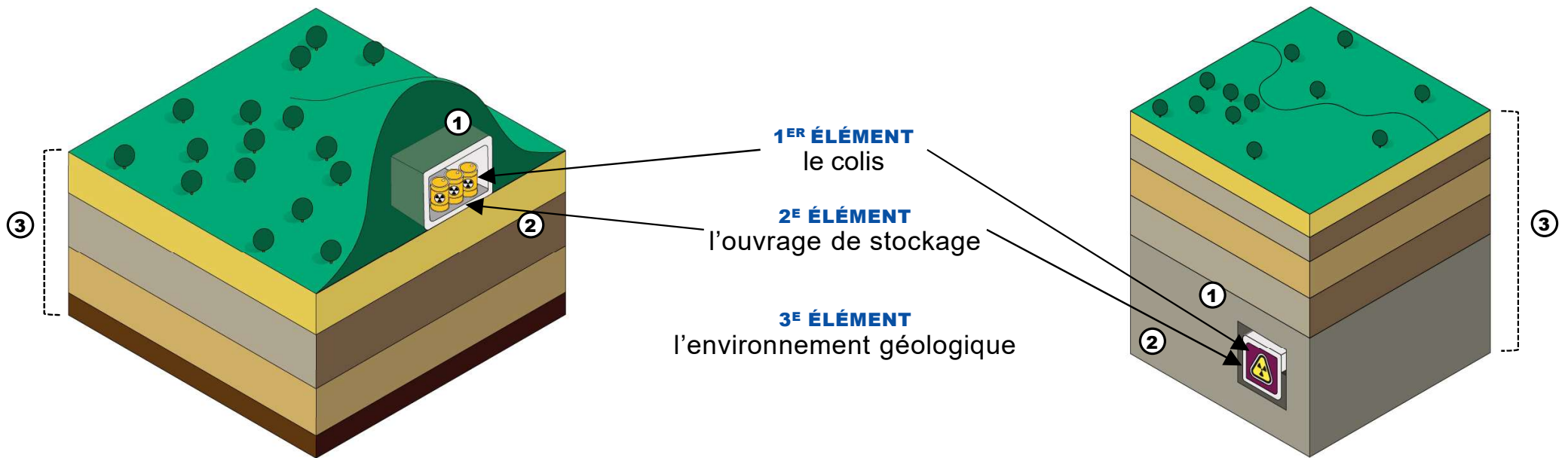
Un déchet peut parfois être classé dans une catégorie définie mais être géré dans une autre filière de gestion du fait d'autres caractéristiques (par exemple sa composition chimique ou ses propriétés physiques).

# Répartition du volume et des niveaux de radioactivité

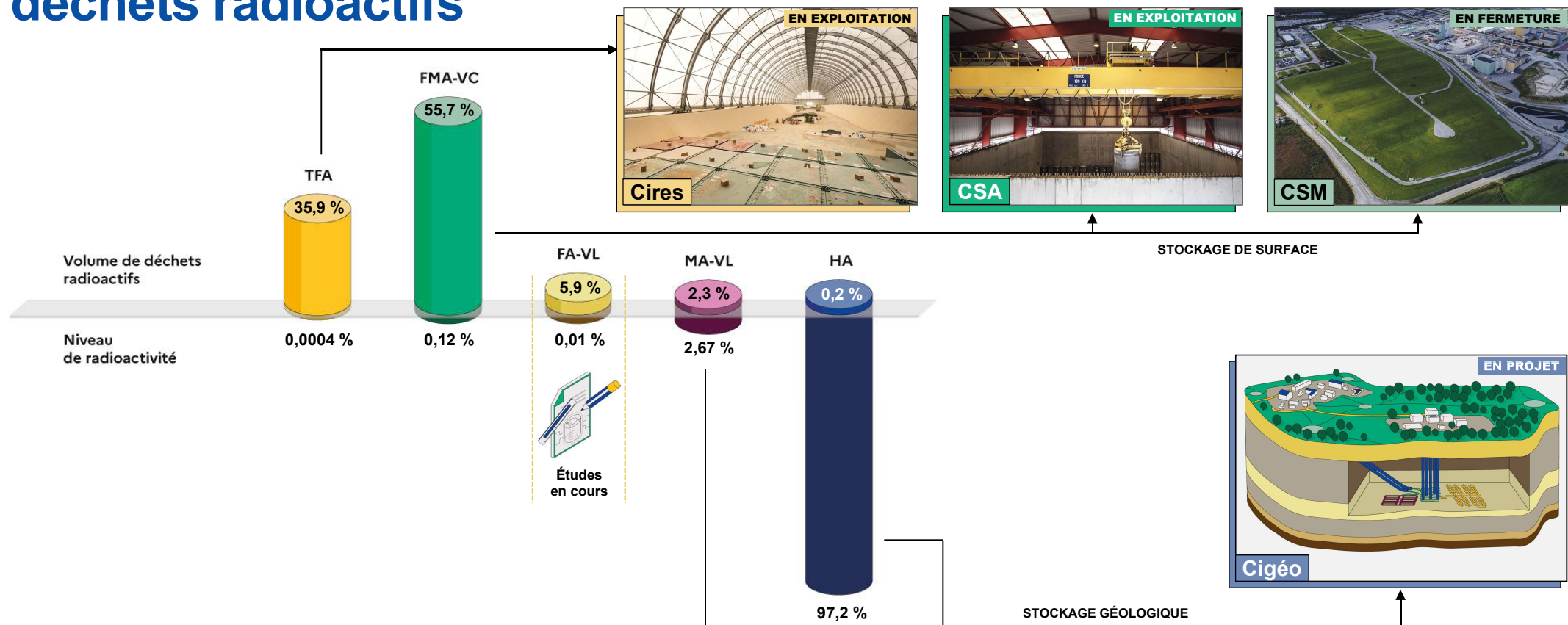


# Le principe du stockage

Le stockage permet d'isoler les déchets de l'environnement et de l'homme, en limitant et en retardant la migration des éléments radioactifs qu'ils contiennent



# Des stockages adaptés à la dangerosité et à la durée de vie des déchets radioactifs



# Des déchets déjà stockés ou destinés à être pris en charge

**91,6 %** du volume des déchets ont une solution de stockage Andra

Capacité de stockage :  
Taux de remplissage :



- 950 000 m<sup>3</sup>
- 51,1 %



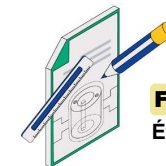
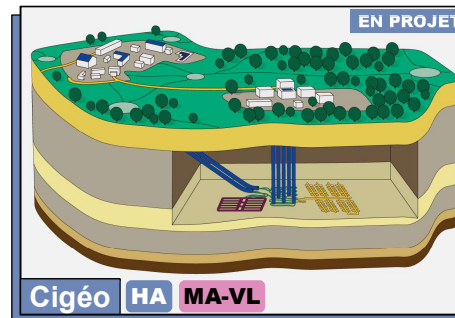
- 1 million de m<sup>3</sup>
- 38,7 %



- 527 225 m<sup>3</sup>
- 100 %

**8,4 %** du volume des déchets sont dans l'attente de la mise en œuvre d'une solution définitive

DEMANDE  
D'AUTORISATION  
DE CRÉATION  
EN COURS  
D'INSTRUCTION



**FA-VL**  
Études en cours

02.

# La gestion des déchets TFA



# Déchets de très faible activité (TFA)



TFA

STOCKAGE

Déchets issus principalement des  
démantèlements d'installations nucléaires  
ou d'industries classiques utilisant des matériaux  
radioactifs : ferrailles, plastiques, gravats, terres, etc.

## Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires)

- Ouverture du centre en 2003
- 950 000 m<sup>3</sup> de capacité autorisée
- Taux de remplissage à fin 2024 : 51,1 %

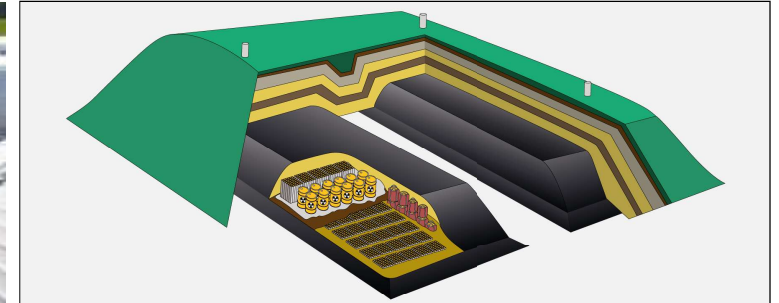


15/12/2025

## Intérieur d'une alvéole de stockage du Cires



# Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires)



# Enjeux pour la gestion des déchets TFA



Au regard des **prévisions de volume de déchets issus notamment des futurs démantèlements**, le Cires ne sera pas en capacité d'en absorber la totalité.

- **Optimisations du stockage** : augmentation de la capacité autorisée sur une même surface au sol (projet Acaci, autorisé en juillet 2024).
- Études sur la création d'un **nouveau centre de stockage** à l'horizon 2040.
- Réflexion technique et sociétale par l'Andra et les producteurs autour d'une **politique de gestion proportionnée** :
  - **innovation** / investissements d'avenir (réduction des volumes),
  - faisabilité d'un nouveau concept de **stockage à proximité des sites démantelés**,
  - **valorisation de certains déchets TFA**. Décret février 2022 : cadre réglementaire / ouvre la possibilité, pour les producteurs de déchets, de valoriser au cas par cas des déchets TFA métalliques, après fusion et décontamination.

# Cires

## Des activités dédiées à la gestion des déchets issus de la filière non-électronucléaire



**Regroupement**



**Entreposage** de déchets à vie longue ne disposant pas de solutions de stockage opérationnelles



**Tri et traitement**

03.

## Le stockage des déchets FMA-VC



# Les déchets de faible et moyenne activité principalement à vie courte (FMA-VC)



FMA-VC

Déchets issus principalement lors d'opérations de **maintenance** (vêtements, outils, gants, etc.) et du **fonctionnement** (traitements d'effluents liquides et gazeux) d'installations nucléaires.

Depuis  
1992

STOCKAGE



## Centre de stockage de l'Aube

- 1 000 000 m<sup>3</sup> de capacité autorisée
- Taux de remplissage à fin 2024 : 38,7 %

De 1969  
à 1994



## Centre de stockage de la Manche

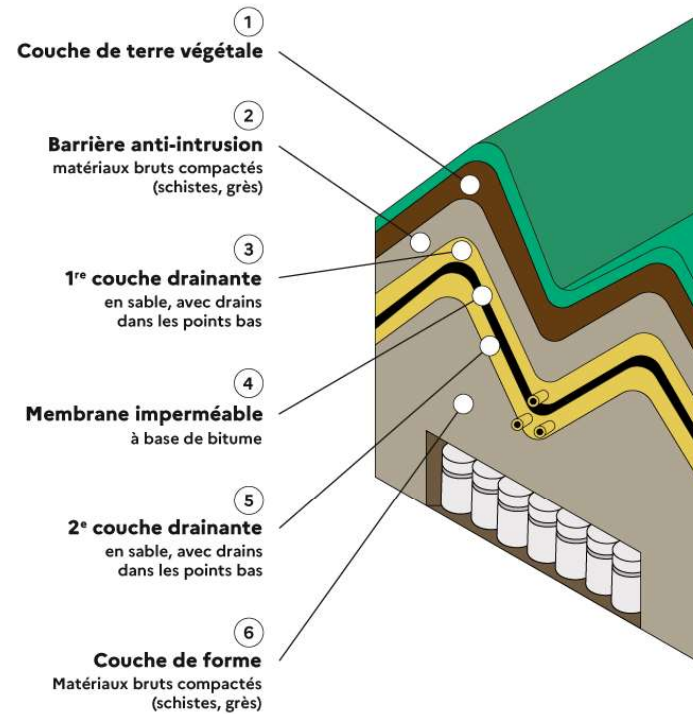
- Site en phase de fermeture-démantèlement
- Volume de déchets stockés : 527 225 m<sup>3</sup>

# Le Centre de stockage de la Manche

15/12/2025



# Le Centre de stockage de la Manche (CSM)



Installation nucléaire de base (INB-66)  
Zone de stockage de 15 hectares



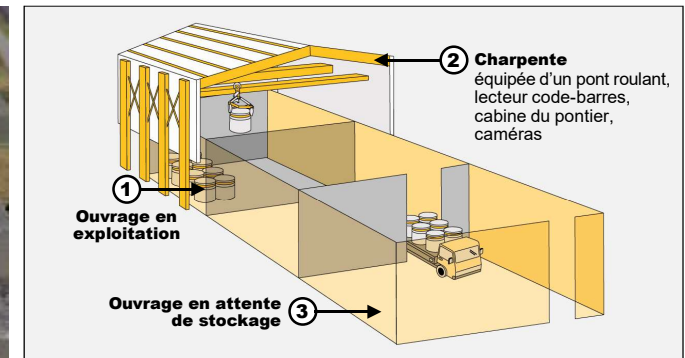
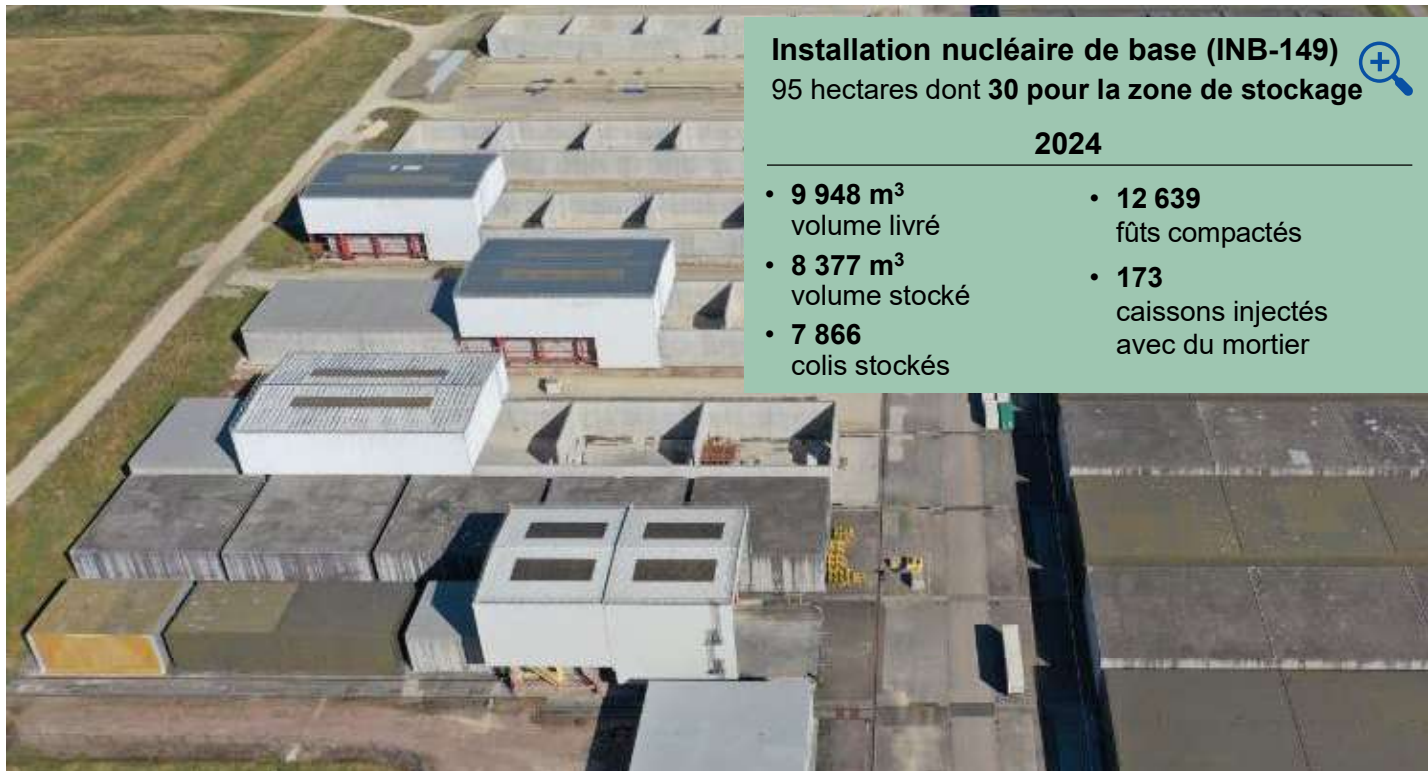
Intérieur d'un ouvrage de stockage du CSA

Stockage des déchets FMA  
Centre de l'Aube

15/12/2025



# Le Centre de stockage de l'Aube (CSA)



04.

# Études pour les déchets FA-VL



# Les déchets FA-VL

Résidus d'extraction de terres rares



Chemises graphite des combustibles UNGG



Tête de paratonnerre



Déchets d'assainissement entreposés  
au Cires (Morvilliers)



## Les déchets radifères

- Résultant de l'extraction de terres rares à partir de minerais naturels.
- Résultant de la production de zirconium.
- Provenant de l'assainissement de sites pollués.

## Les déchets de graphite

- Issus du fonctionnement (chemises) ou du démantèlement (empilements, etc.) des premières centrales françaises (UNGG).

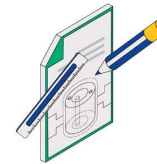
## D'autres types de déchets

- RTCU Orano Malvési (produits depuis 2019).
- Certaines sources scellées (paratonnerres).
  - Certains colis de boues bitumées.

**La plupart d'entre eux  
sont déjà produits  
et sont entreposés en  
surface**, le plus souvent  
sur leurs sites de  
production ou même  
au sein des installations

# Les déchets FA-VL

## Point d'actualité



ÉTUDES EN COURS

### Dernières étapes 2024/2025 :

- Élaboration de **scénarios de gestion FAVL**, qui sont soumis à une analyse multi-acteurs multicritères.
- Élaboration d'un dossier d'options techniques et de sûreté pour un stockage à faible profondeur sur un site sur la Codecom Vendoeuvre-Soulaines (10).

**Déchets pour beaucoup déjà produits et entreposés** sur leur site de production : déchets radifères, déchets de graphite, RTCU Orano Malvési, certaines sources scellées, etc.

05.

# Déchets HA et MA-VL : le projet Cigéo

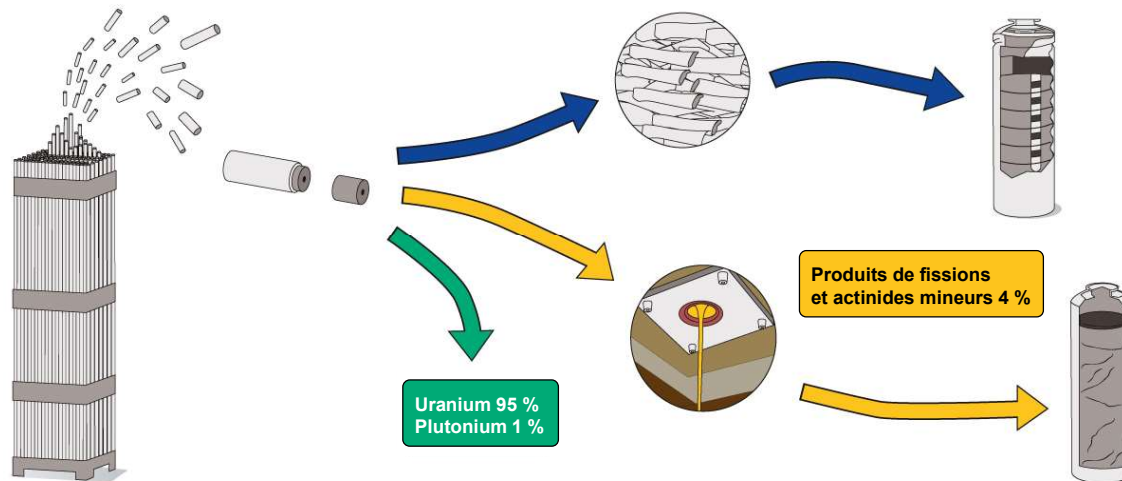


# Les déchets HA et MA-VL

Déchets produits  
par l'exploitation  
des réacteurs  
et autres  
installations



Déchets issus  
du traitement  
des combustibles  
usés



**MA-VL**

**73 000 m<sup>3</sup>**  
Dont 48 %  
déjà produits

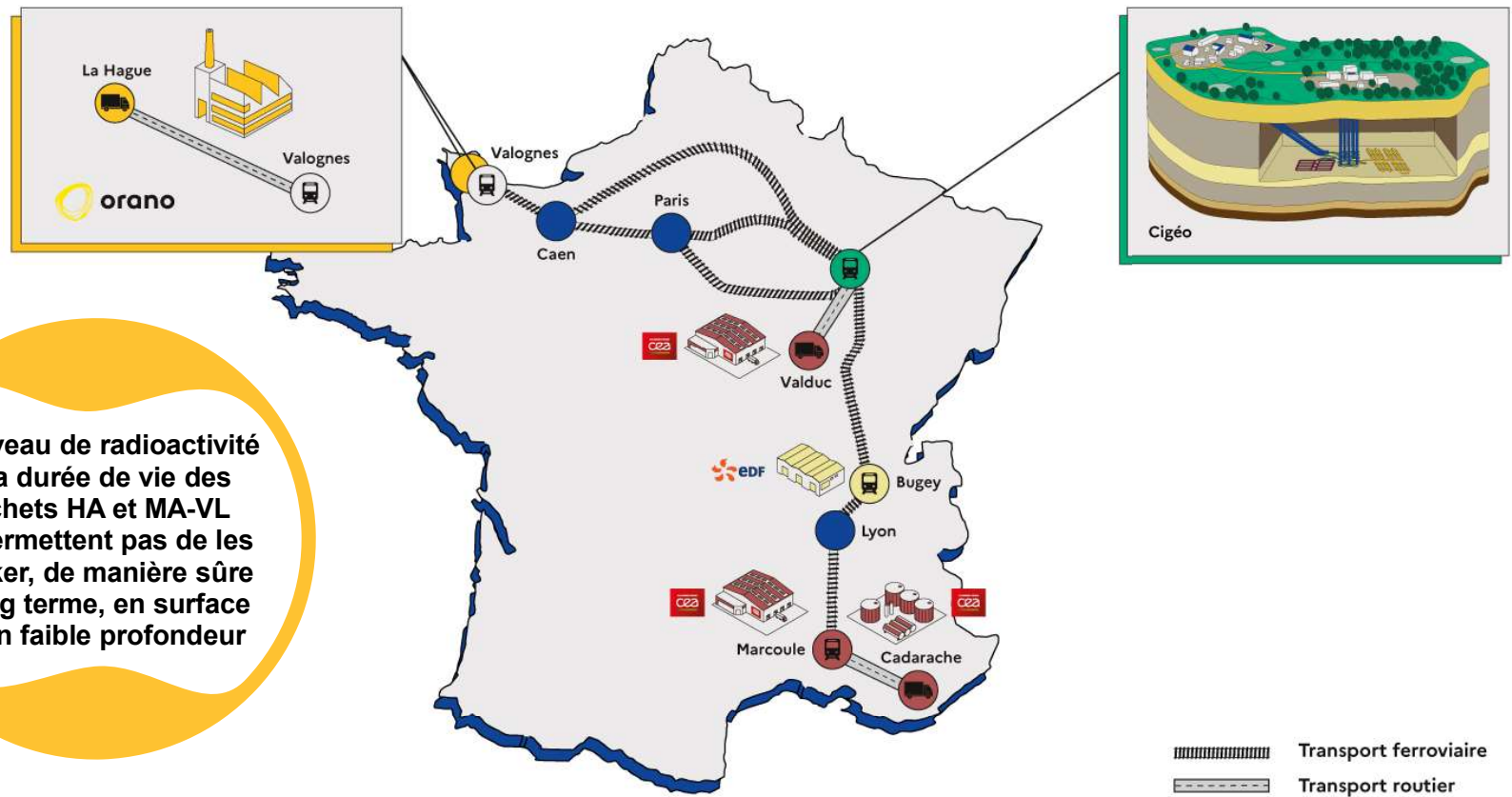
**HA**

**10 000 m<sup>3</sup>**  
Dont 45 %  
déjà produits

# L'entreposage provisoire des déchets HA et MA-VL



Le niveau de radioactivité  
et la durée de vie des  
déchets HA et MA-VL  
ne permettent pas de les  
stocker, de manière sûre  
à long terme, en surface  
ou en faible profondeur



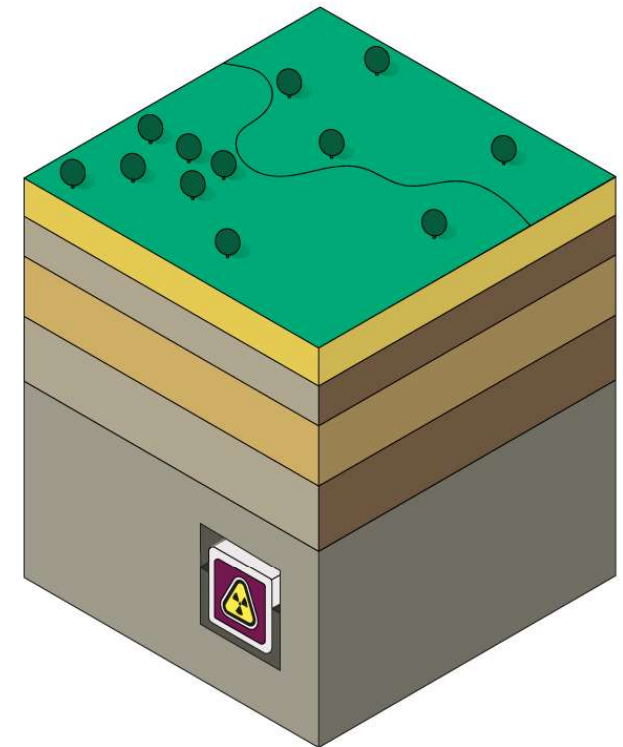
# Le principe du stockage géologique

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

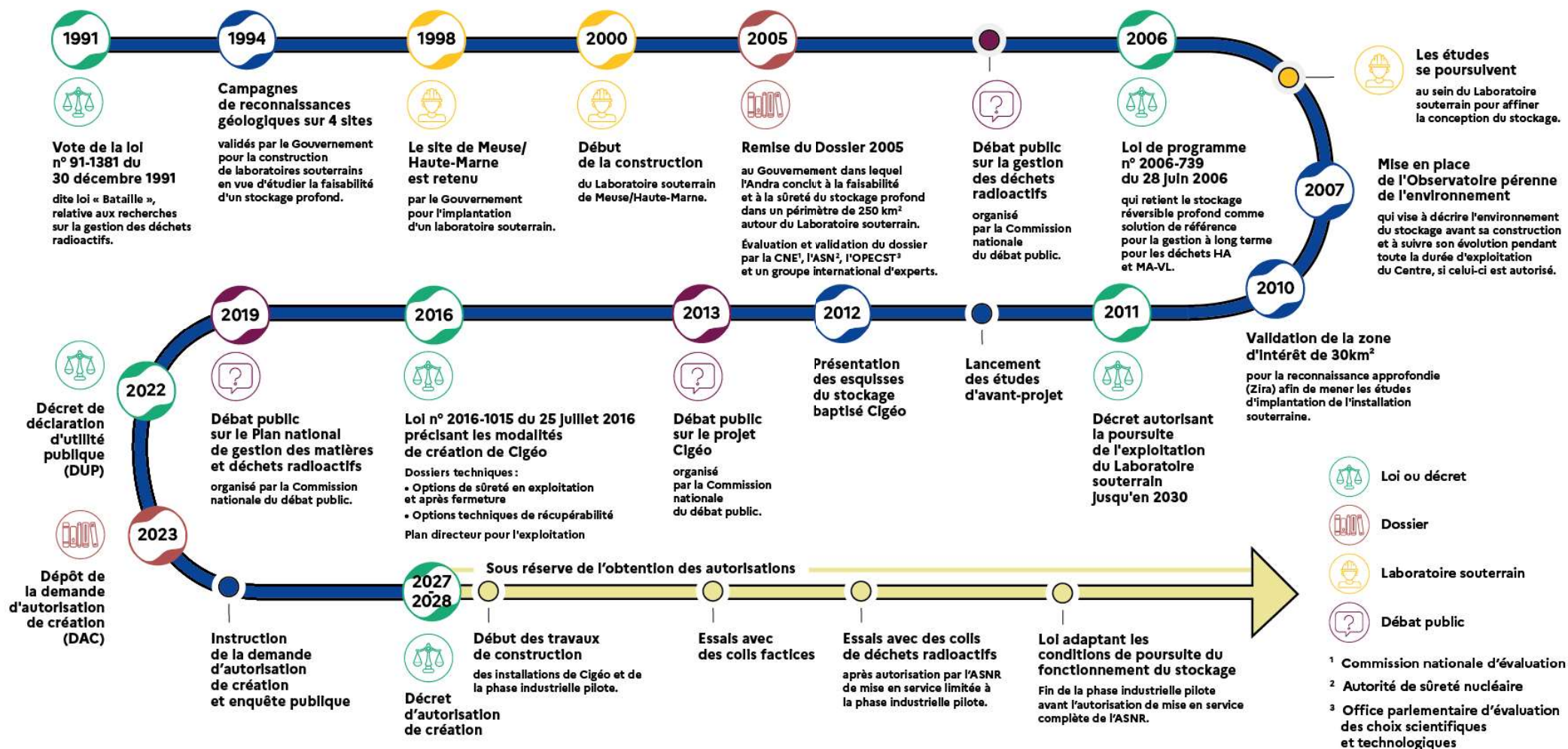
- Situé en grande profondeur, il ne subira ni les évolutions naturelles à long terme (climat, érosion, etc.), ni les ruptures de civilisations.
- La couche d'argile est une barrière naturelle qui prendra le relais des ouvrages humains.

## Principes :

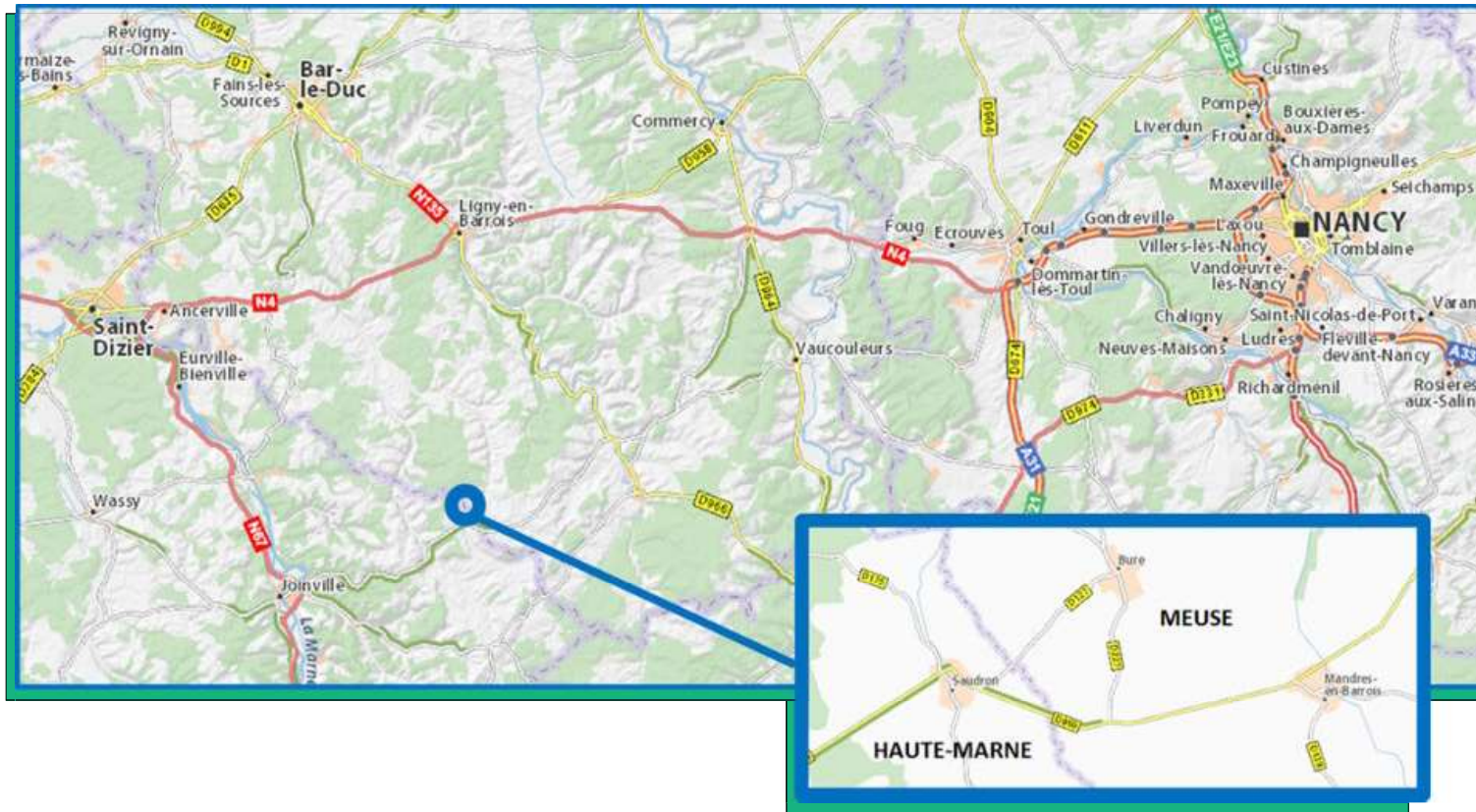
- Isoler les déchets de l'homme et l'environnement (profondeur du stockage).
- Confiner les substances radioactives et limiter leur circulation (propriétés de la couche géologique).



# Histoire du projet



# Deux départements d'accueil



# La géologie du site de Meuse/Haute-Marne

## Argilite du Callovo-Oxfordien

ÂGE

160 Ma

ÉPAISSEUR

~140 m

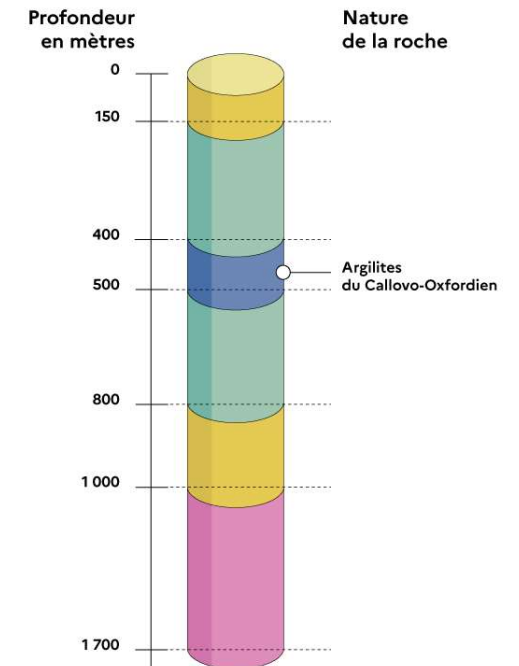
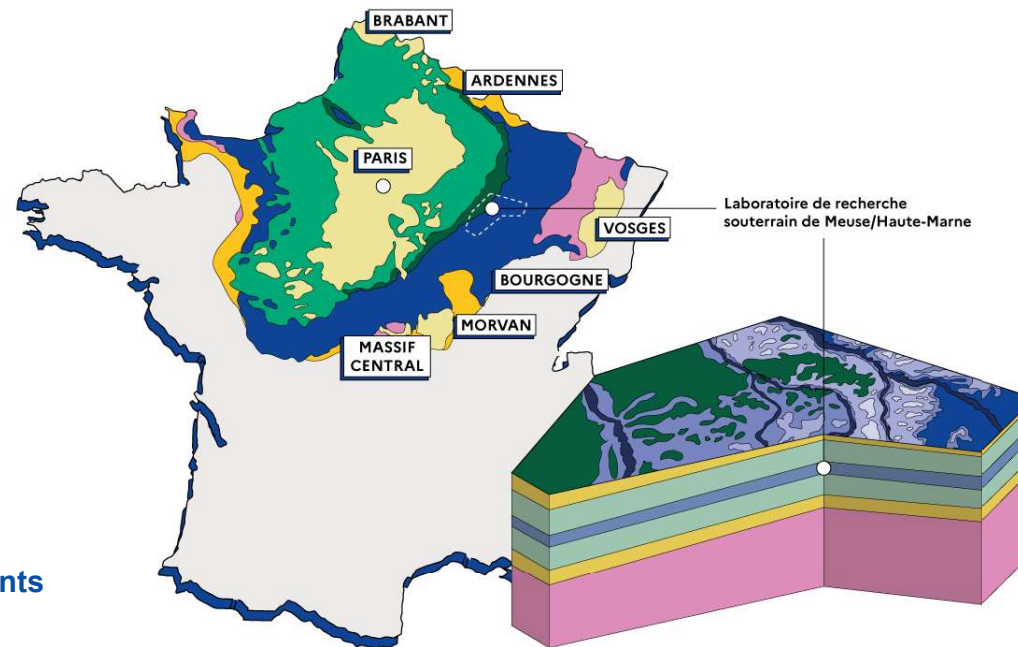
PROFONDEUR

~500 m

Stabilité géologique

Très faible perméabilité

Capacité de rétention des radio-éléments



# Le Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (CMHM)



- **1 laboratoire de recherche** et
- **20 ha d'installations** réparties sur
- **2 communes** :  
**Bure** (55) et **Saudron** (52)



- **360 emplois** dont
- **200 sous-traitants**



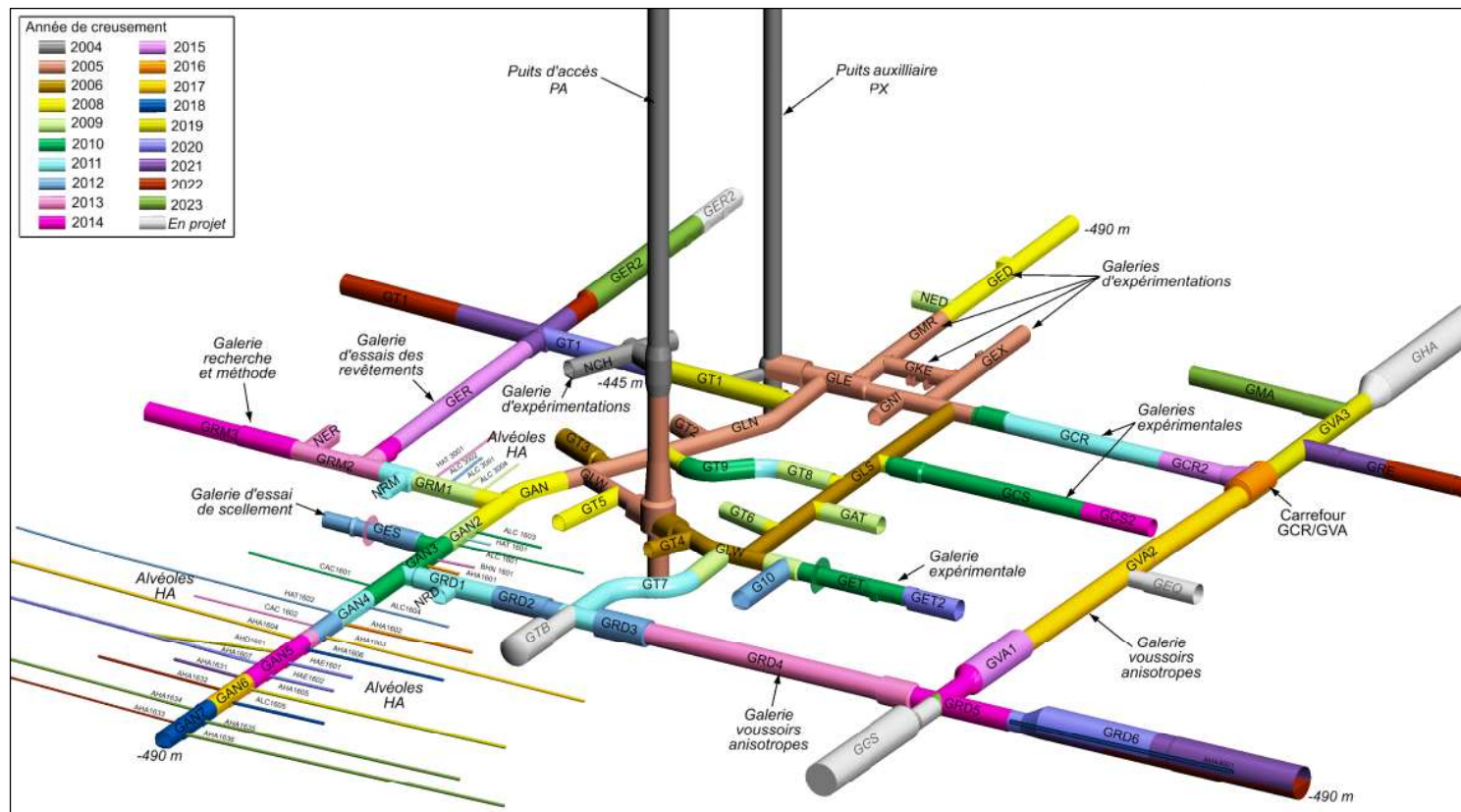
- **10 000 visiteurs** par an

## Le Laboratoire souterrain

**25 ans**  
de recherche

**34 000**  
Points de  
mesures

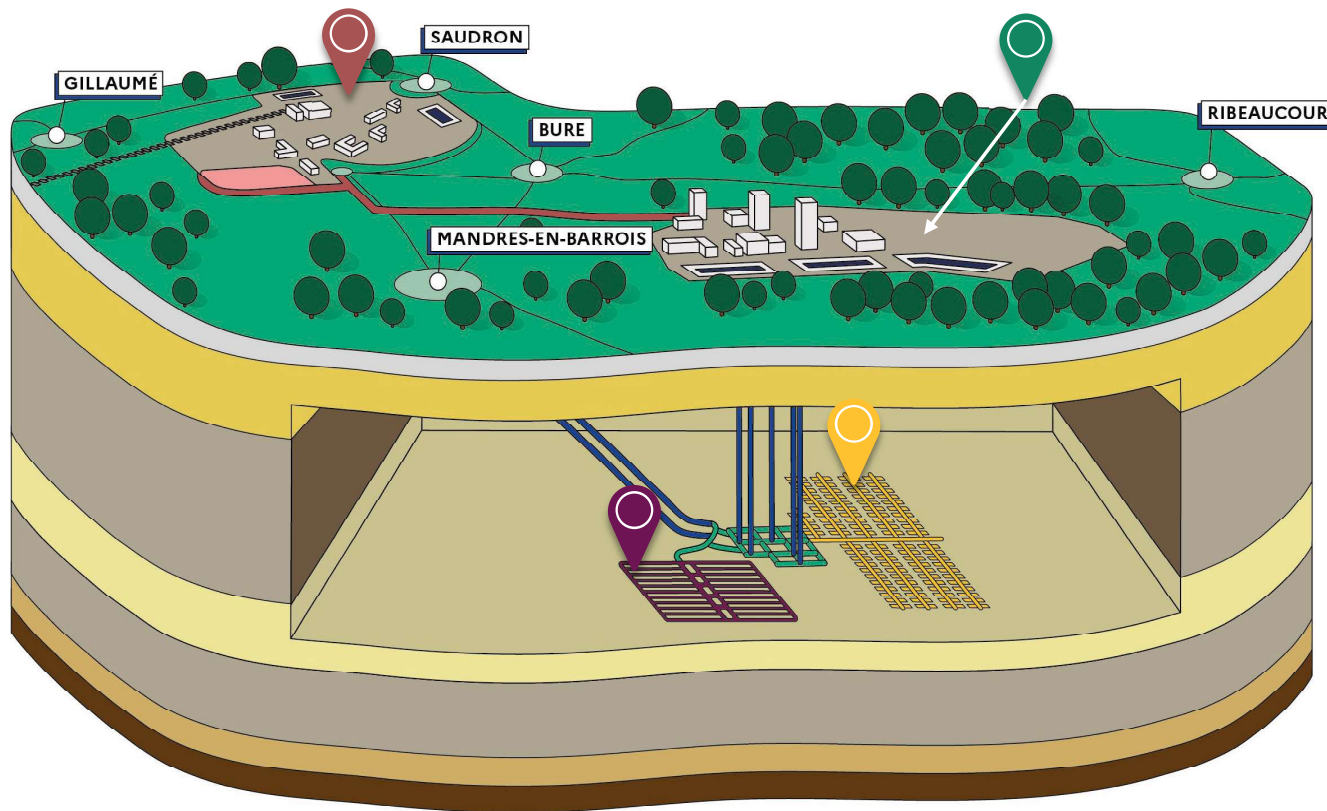
**4 M**  
de données /  
jour







# Le Laboratoire souterrain



# Le projet de stockage Cigéo



-  **Zone descendrie**  
Réception, contrôle et préparation des colis
-  **Zone puits**  
Soutien aux travaux
-  **Quartier stockage MA-VL**
-  **Quartier stockage HA**



Principe de stockage dans Cigéo

# Principe de stockage dans Cigéo

# Les particularités du projet Cigéo

## **Un projet qui se développe progressivement, sur une période plus que séculaire**

- Une phase industrielle pilote qui couvre la construction puis les 5/10 premières années d'exploitation avec une loi à l'issue pour permettre la poursuite du stockage
- Exploitation du quartier MAVL
- Exploitation du quartier HA
- Un développement progressif de l'installation, permettant d'inclure les progrès technologiques et évolutions de connaissance

## **Un projet réversible pendant une période d'au moins 100 ans**

- Pour laisser la possibilité aux générations futures de modifier les choix de gestion
- Une réversibilité qui repose sur : le développement progressif, la flexibilité, l'adaptabilité et la récupérabilité des colis

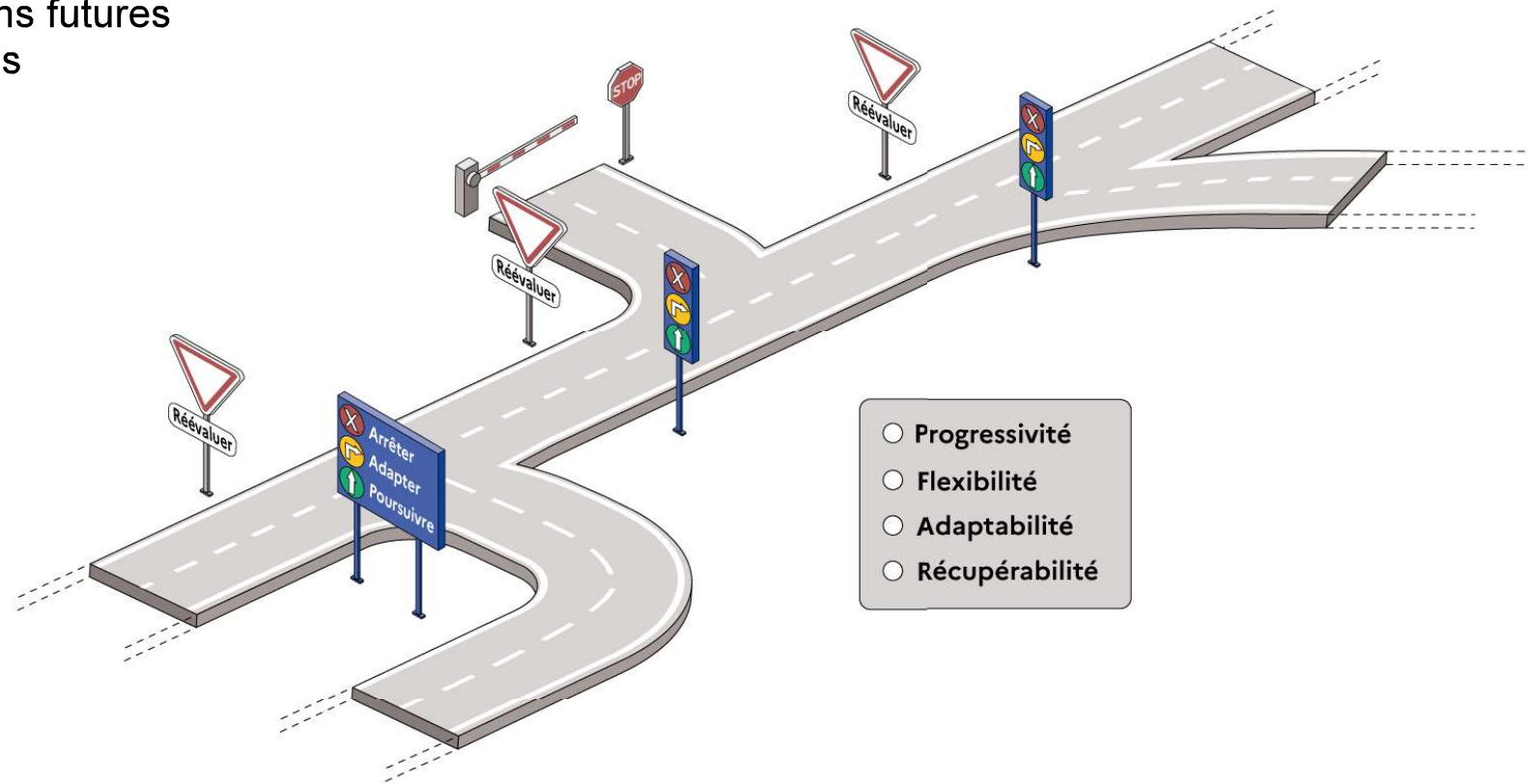
## **L'adaptabilité**

- Étudier le stockage d'autres déchets pour couvrir des évolutions de politique énergétique: CU, déchets FAVL, ...
- Une démonstration de sûreté après-fermeture du stockage sur une période d'un million d'année, de manière totalement passive

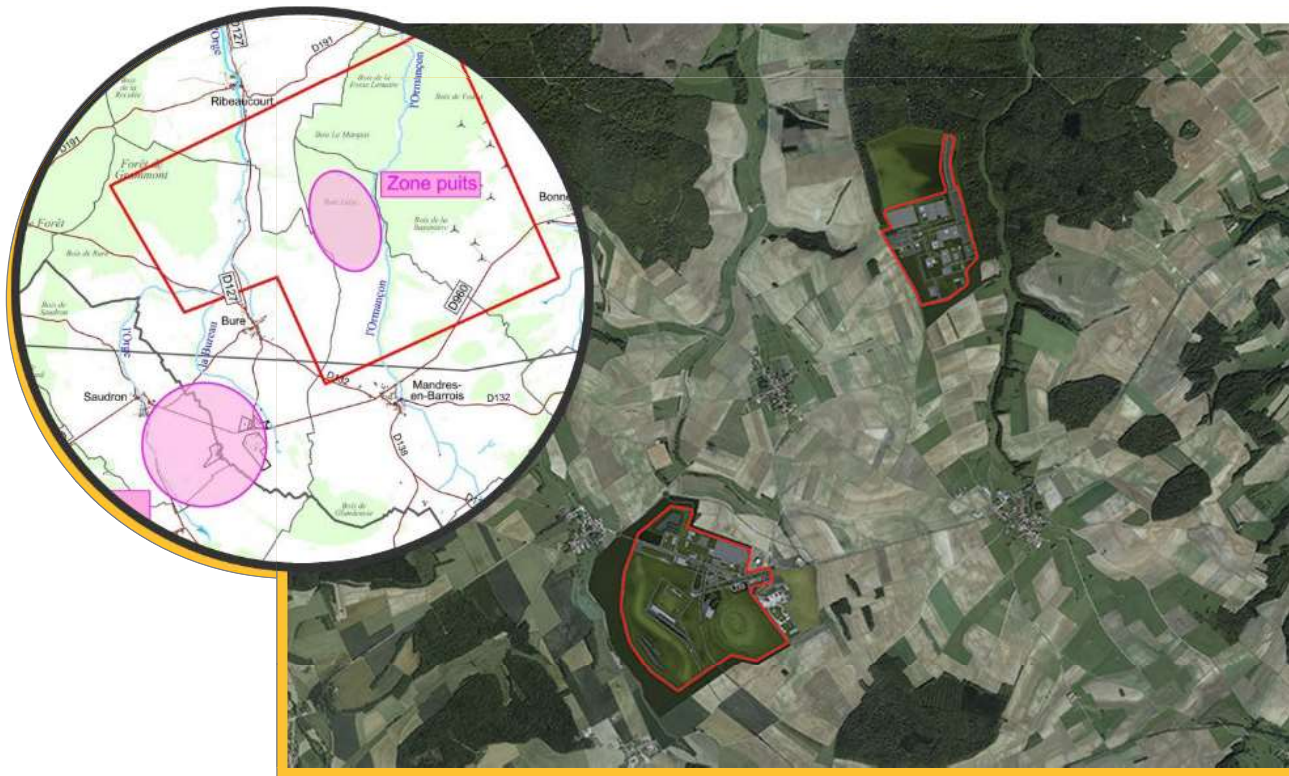
# La réversibilité : un enjeu de gouvernance

Principe inscrit dans la loi 2016 :  
ne pas enfermer les générations futures  
dans les choix que nous ferions  
à la conception

“ 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.”



# Implantation des installations souterraines et de surface de Cigéo



# Installations de surface : la zone descenderie



- Descenderie de Service
- Bâtiments de contrôle, préparation et conditionnement des colis
- Tête de descenderie colis
- Hall de déchargement
- Terminal ferroviaire nucléaire

Environ  
300 ha

# Installations de surface :

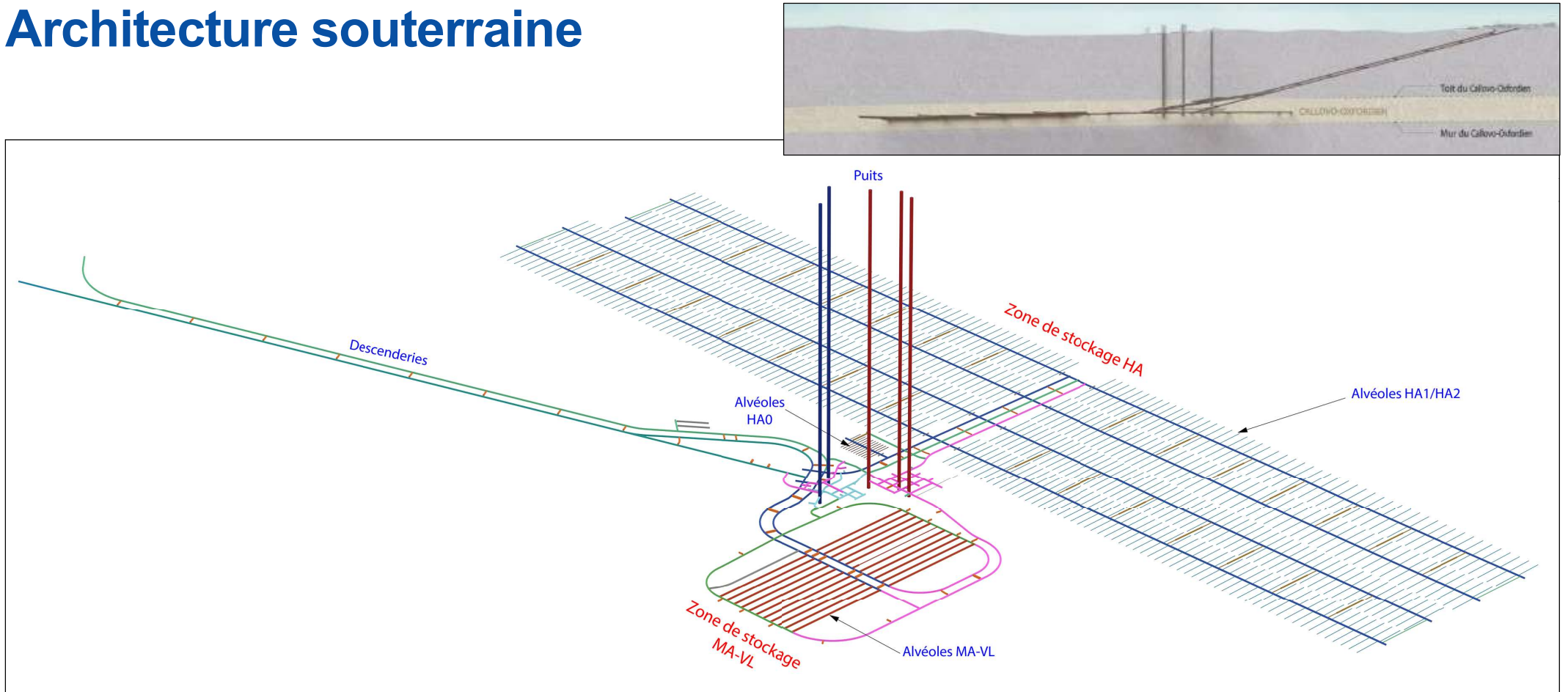
## la zone puits



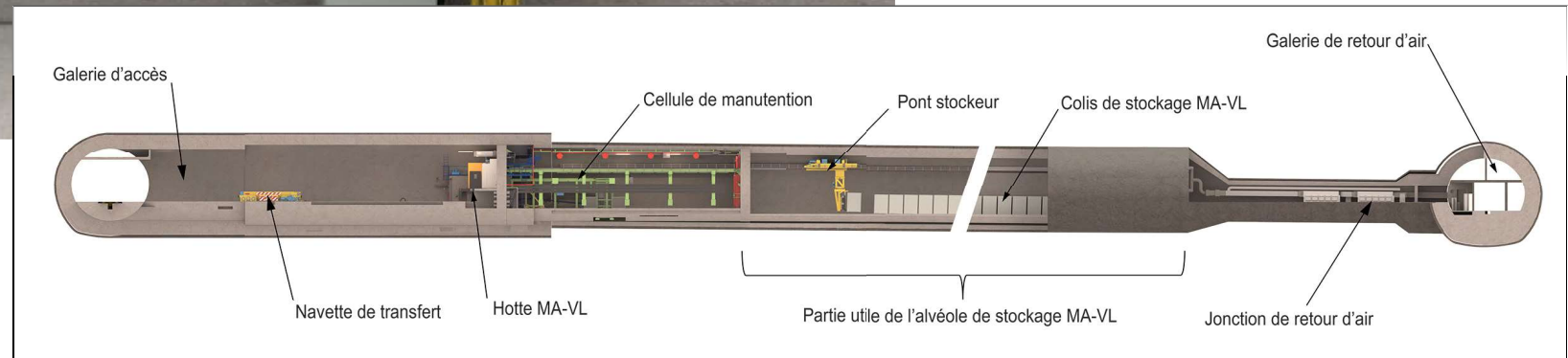
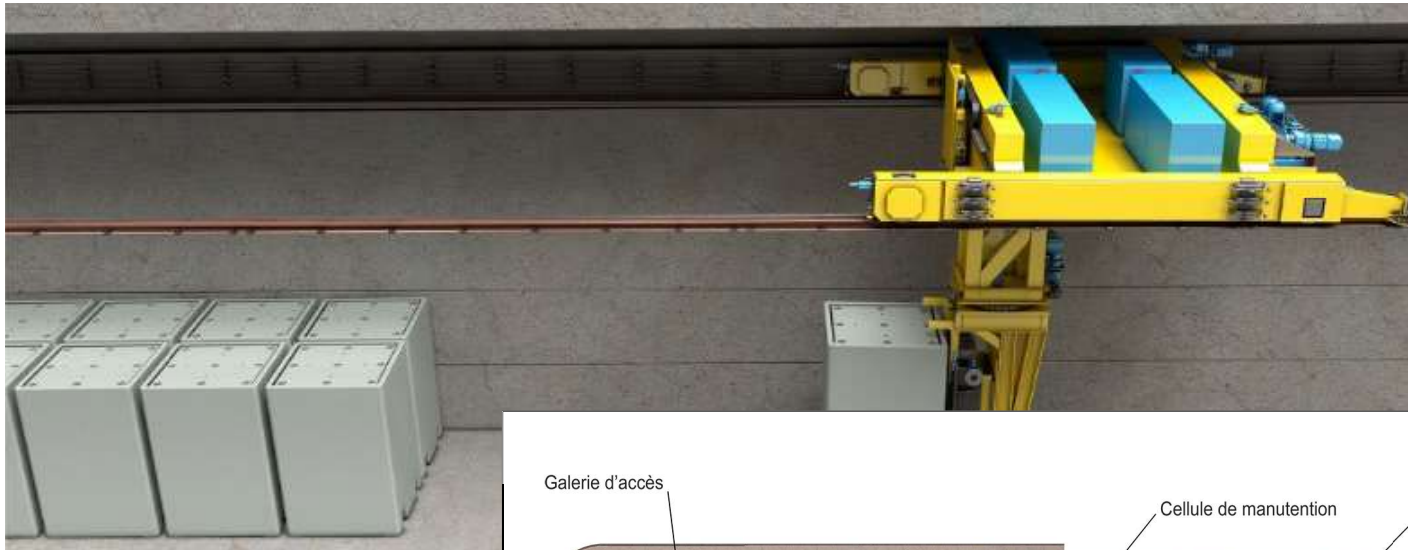
-  Verse: Stockage des matériaux issus du creusement (T1)
-  Zone travaux
-  Puits travaux  
Personnel + Ventilation air neuf
-  Puits exploitation  
Personnel + Ventilation air neuf
-  Puits travaux  
Matériels / Matériaux
-  Puits travaux  
Ventilation air vicié
-  Puits exploitation  
Ventilation air vicié
-  Zone administrative

Environ  
200 ha

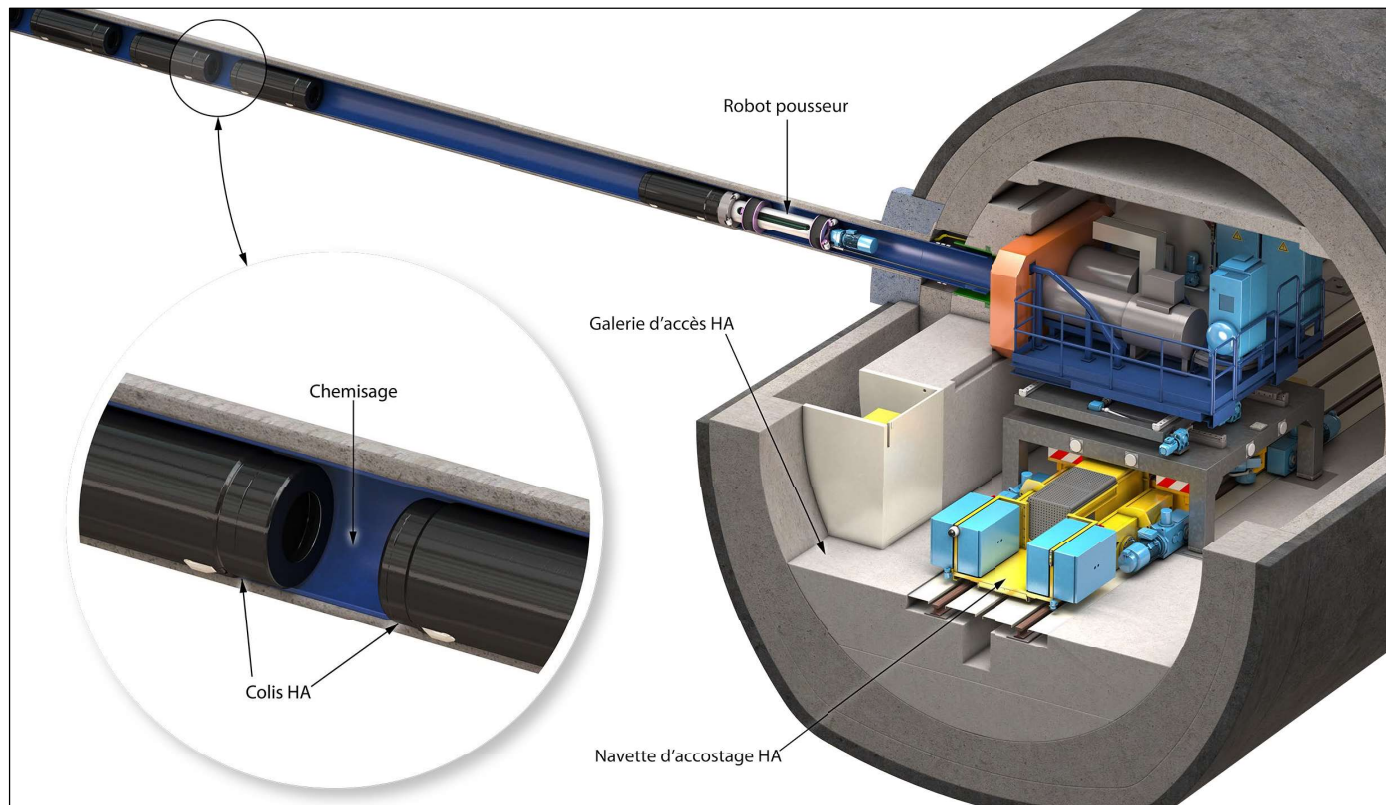
# Architecture souterraine



# Installations souterraines : stockage des déchets MA-VL



# Installations souterraines : stockage des déchets HA



# Un déploiement souterrain progressif

**Un déploiement  
par tranches, impliquant des  
décisions et des autorisations  
successives, permettant  
d'intégrer des évolutions et  
des progrès techniques**

Schéma de principe  
à l'horizon 2040

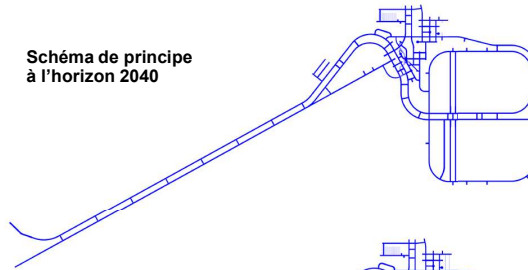


Schéma de principe  
à l'horizon 2060

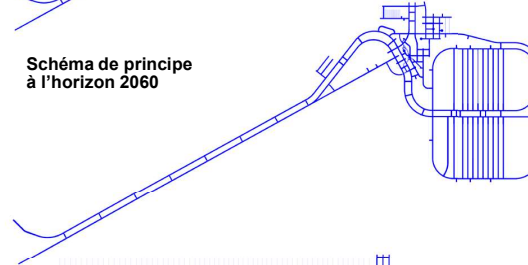


Schéma de principe  
à l'horizon 2080

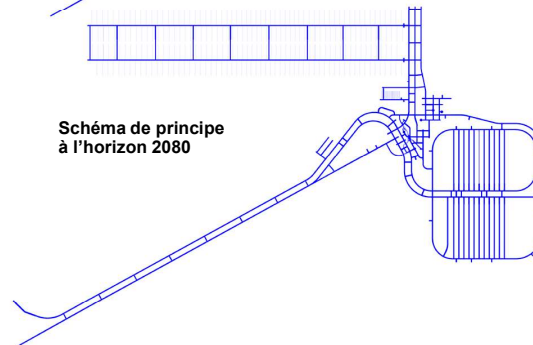
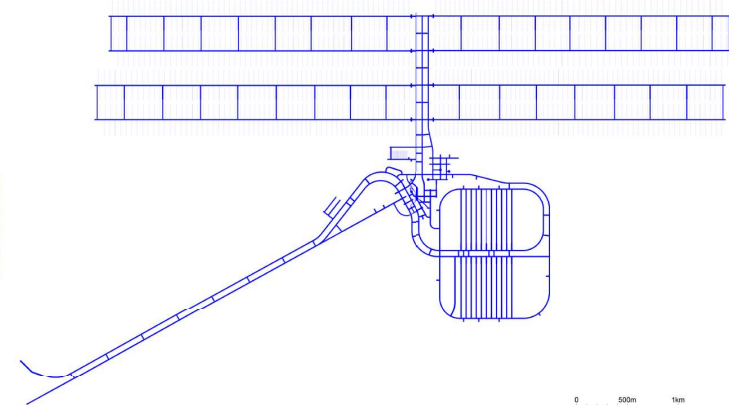
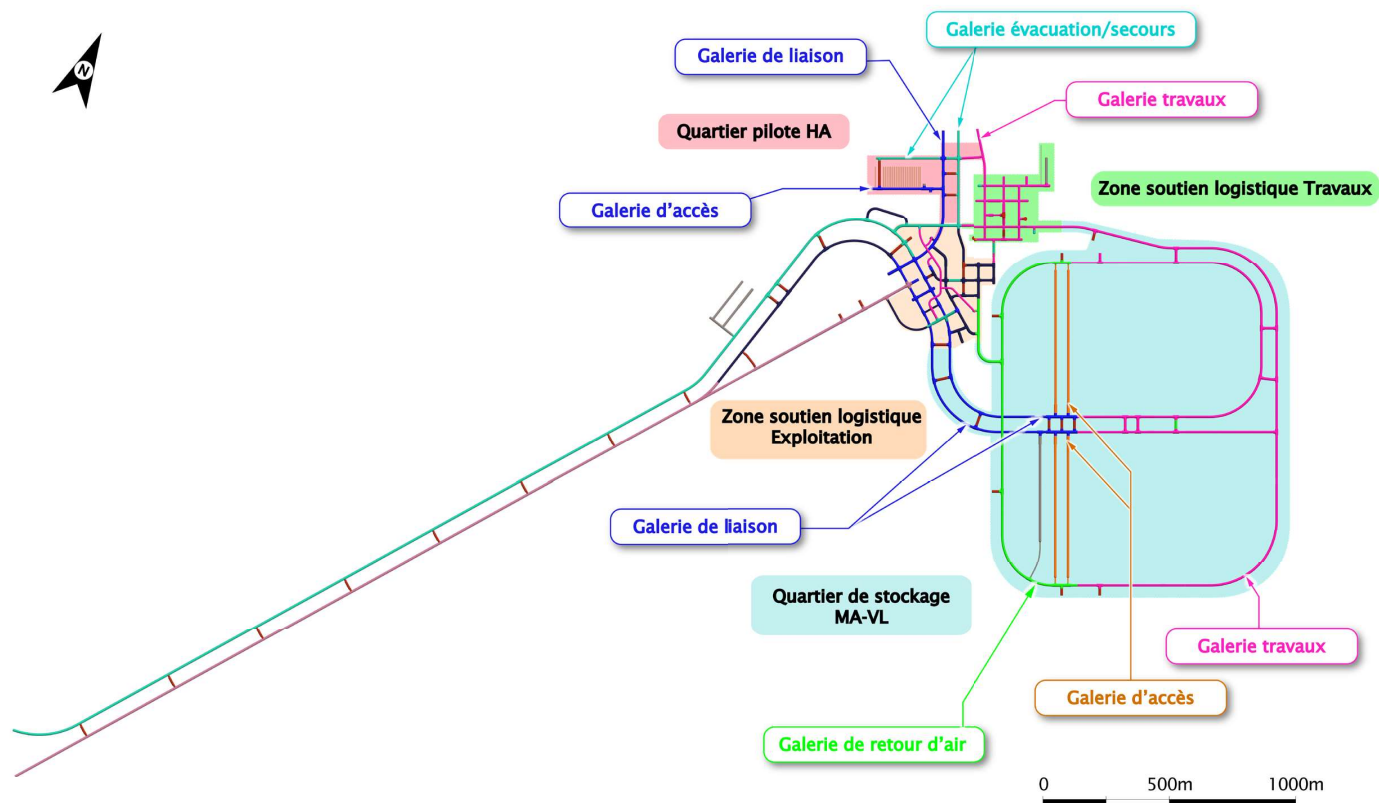


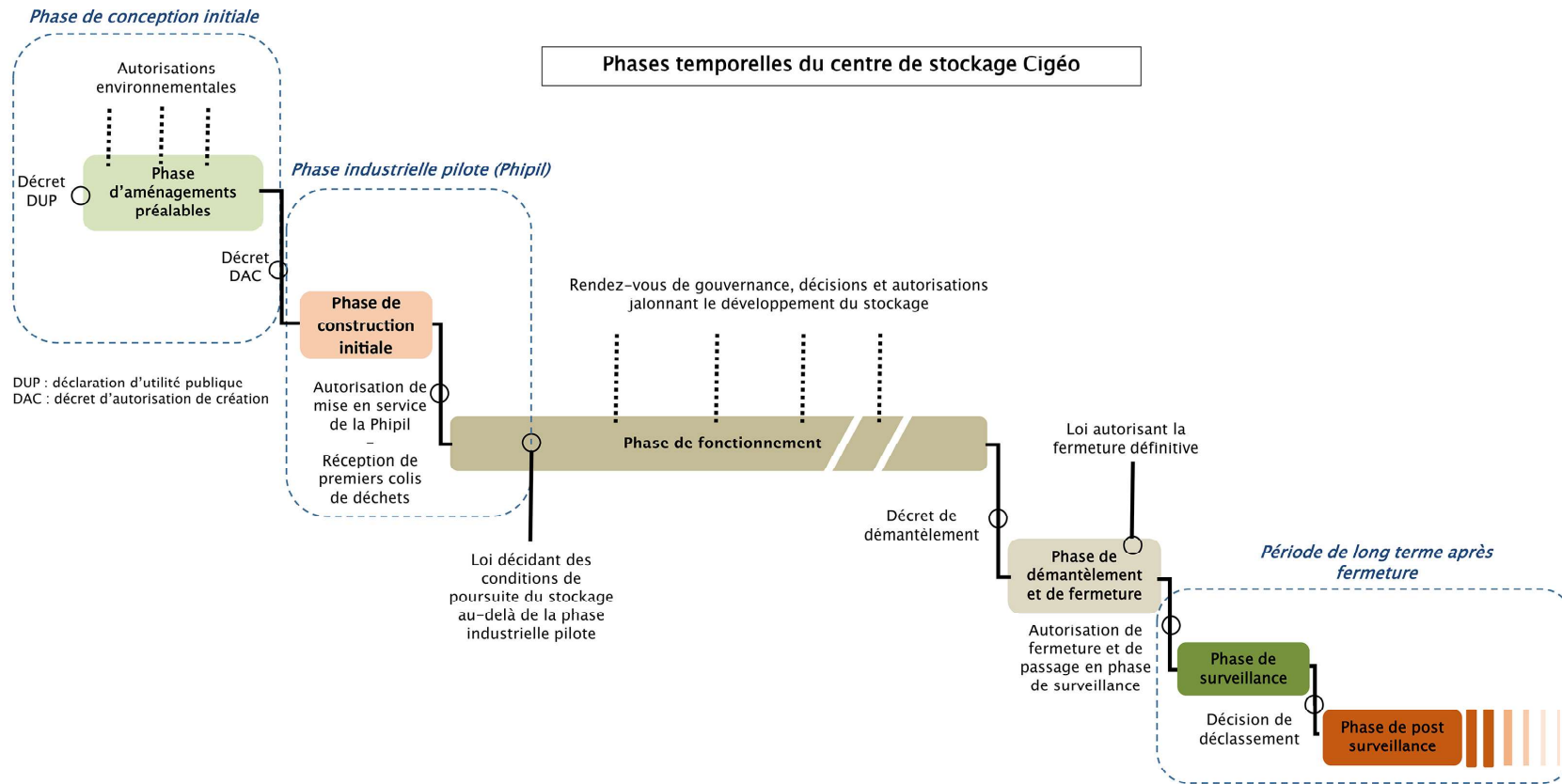
Schéma de principe  
à terminalison



# La première tranche



# Les grandes phases de vie de l'INB Cigéo



# L'inventaire de Cigéo :

Référence et Réserve (adaptabilité)



- **Sert de base à la conception de Cigéo** (études d'avant-projet) et à la démonstration de sûreté établie pour Cigéo.
- **Il ne préjuge pas de l'inventaire autorisé de Cigéo.**  
L'inventaire autorisé de Cigéo au moment de la mise en service **sera fixé par le décret de demande d'autorisation de création.**



- **Permet de prendre en compte des évolutions** de stratégie industrielle ou de politique énergétique ou des incertitudes (déploiement de nouvelles filières).
- **Donne lieu à des études d'adaptabilité,** visant à démontrer que les substances constituant cet inventaire pourront être accueillies si besoin dans Cigéo, sous réserve des autorisations adéquate.

# Inventaire de référence et inventaire de réserve

## Inventaire de référence

- ✓ **INB autorisées** à fin 2016
  - parc actuel de **58 REP** (56 en exploitation – 2 arrêtés)
  - EPR Flamanville,
  - ITER,
  - RJH
- ✓ **50 ans de durée de fonctionnement** pris conventionnellement comme référence pour tous les réacteurs
- ✓ **Retraitement** de tous les combustibles usés (CU)



→ **Production uniquement de déchets HA et MAVL**

## Inventaire de réserve

- ✓ Prise en compte des scénarios liés notamment à la **mise en place de nouvelles filières de gestion des déchets** ou à **l'évolution de la politique énergétique française** :
  - Arrêt du retraitement des combustibles usés
  - Arrêt du nucléaire
  - Prolongation de la durée de vie des réacteurs actuels
  - Complété pour l'enquête publique DAC par l'étude de 6 EPR2



- **Production de déchets HA et MAVL**
- **Combustibles usés requalifiés en déchets** (UNE, réacteurs expérimentaux et propulsion navale)
- **Certains déchets FAVL (graphites)**

# Programme NNF / 6 EPR2 : prise en compte dans Cigéo

- Des déchets avec des **caractéristiques proches de ceux déjà pris en compte dans les inventaires de Cigéo : pas de remise en cause des principes de conception** du stockage
- **Une augmentation de l'inventaire modéré** : de l'ordre de 5% de déchets MA-VL et 18% de déchets HA
- Un impact qui porte principalement :
  - sur **l'emprise des ouvrages souterrains**, lié, suivant les stratégies de recyclage, à la thermicité des combustibles usés et à l'augmentation du nombre de colis de déchets HA à stocker
  - et sur la **durée d'exploitation du stockage**, pouvant être traité en renforçant, le cas échéant, la stratégie de maintenance
- Un **impact maîtrisé sur la sûreté en après-fermeture du stockage, qui demeure très faible** (impact proportionnel à celui évalué pour l'inventaire de référence)

## En conclusion :

- **Pas de point rédhibitoire** identifié au stockage des déchets issus de 6 EPR2
- Si la création de ces nouvelles installations est décidée, **l'autorisation de stockage des déchets à produire devra suivre le cadre des processus démocratiques et réglementaires requis**

## **Nota : Etude préliminaire qui porte également sur la gestion des déchets TFA et FMA-VC :**

- *Des caractéristiques radiologiques et physico-chimiques considérées à l'identique de celles déchets actuellement produits.*
- *Décalage de quelques mois du besoin de renouvellement des capacités de stockage*

# Des coûts évalués sur 150 ans

## De 2016 à la fermeture de Cigéo, vers 2170

Pour l'inventaire de  
référence



83 000 m<sup>3</sup>

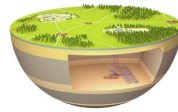


10 000 m<sup>3</sup>  
de déchets HA



73 000 m<sup>3</sup>  
de déchets MA-VL

Selon  
4 configurations



Configuration  
« DAC »



3 configurations  
optimisées

Selon  
3 hypothèses de fiscalité



Borne  
minimale

Borne  
maximale

Charge  
équivalente à  
l'arrêté 2016

# Des coûts répartis dans le temps

## De 2016 à la fermeture de Cigéo, vers 2170

### La construction initiale

Entre **7,9** et **9,6**  
Mds euros <sub>2012</sub>



- Conception initiale du projet depuis 2016
- Aménagements préalables (raccordement aux utilités, terrassement, voie ferrée...)
- Construction des bâtiments en surface,
- Creusement des ouvrages surface-fond et des premiers quartiers de stockage
- Fiscalité, assurances

### Les tranches ultérieures

Entre **140** et **220**  
Ms euros <sub>2012</sub> par an en moyenne  
soit au total entre **16,5** et **25,9**  
Mds€ <sub>2012</sub>



- Construction progressive de l'installation souterraine
- Exploitation, maintenance, jouvence sur le siècle d'exploitation
- Fermeture de l'installation souterraine
- Fiscalité, assurances

### Les dépenses de R&D

Jusqu'à la fin de la phase industrielle pilote

Entre **1,7** et **2**  
Mds euros <sub>2012</sub>



- Études, recherches et développements technologiques qui accompagnent la conception du projet, dont l'exploitation du laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.

# Un coût global de Cigéo maîtrisé

Entre **26** et **37,5** milliards d'euros<sub>2012</sub>



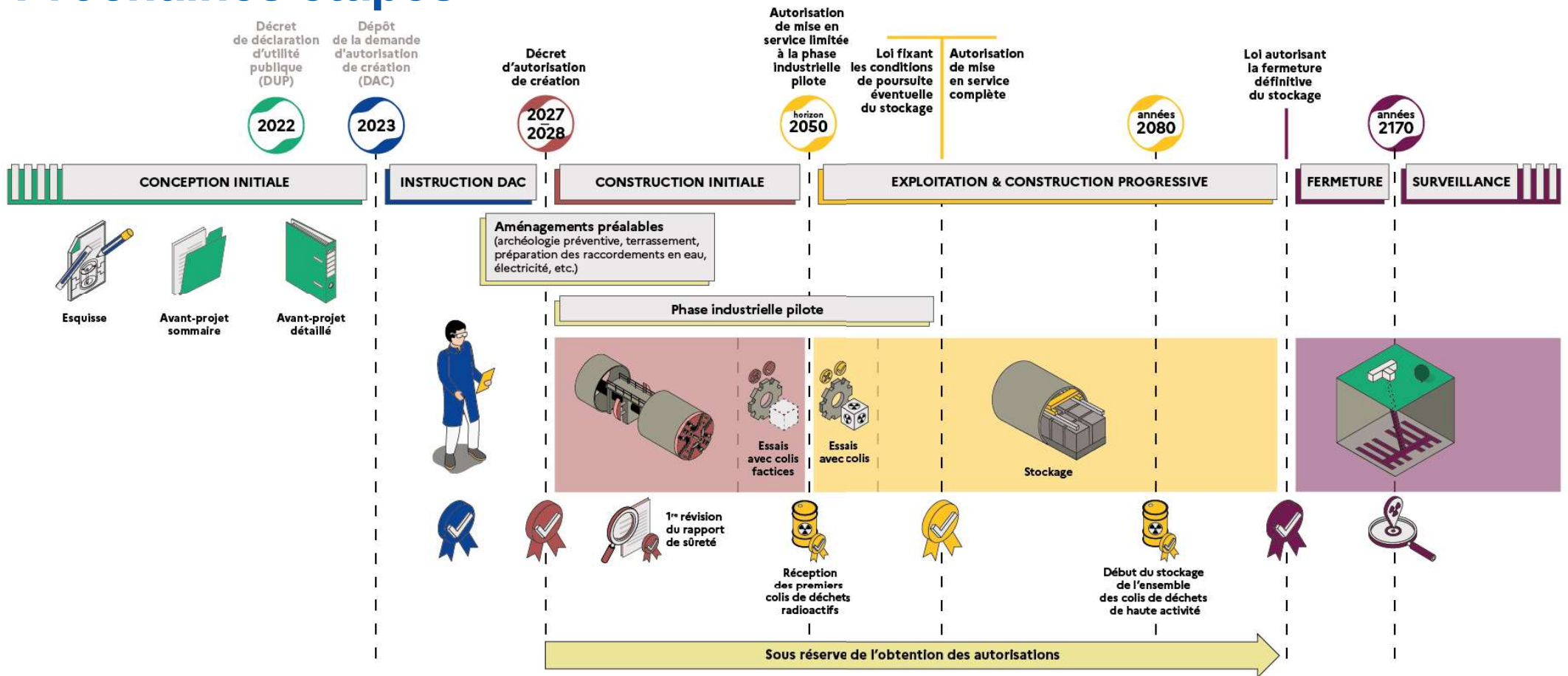
Selon :

- Les hypothèses de fiscalité : **écart de 7,4 Mds d'euros<sub>2012</sub>**
- L'étude et la mise en œuvre des configurations optimisées (si démontrées et autorisées) : **baisse potentielle de 3,6 Mds d'euros<sub>2012</sub>**
- Les hypothèses de R&D, dont les modalités de fermeture du Laboratoire souterrain : **écart de 0,3 Mds d'euros<sub>2012</sub>**

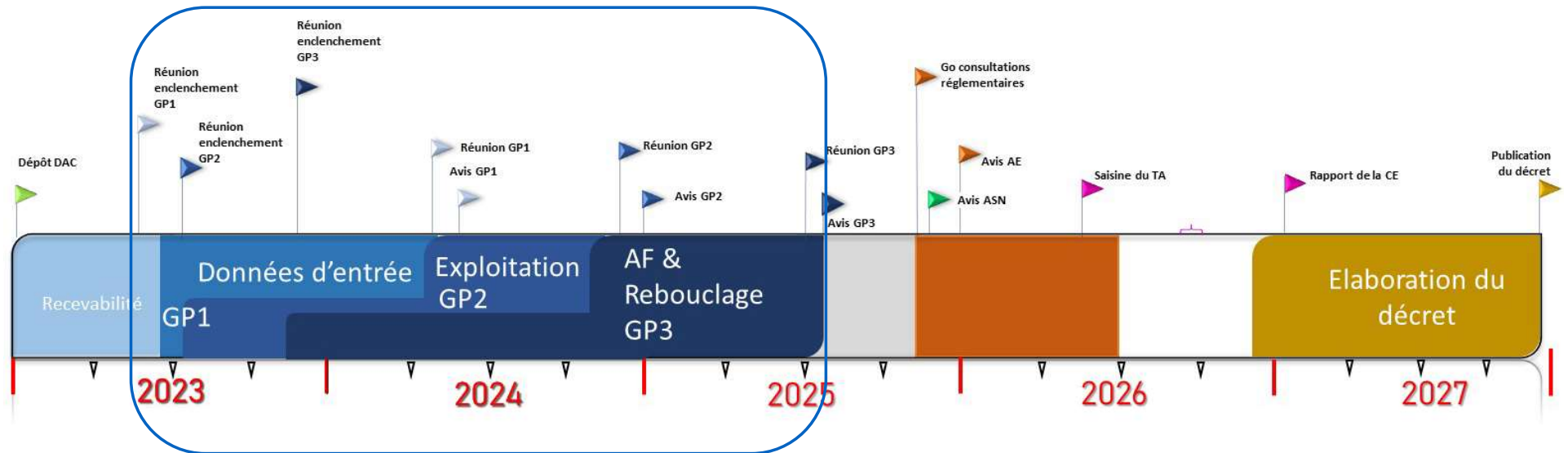


Pour en savoir plus: [Financement et évaluation du coût de Cigéo sur le site de l'Andra](#)

# Prochaines étapes



# Instruction technique, clôturée fin juin 2025



GP1 les 24-25 avril 2024

- Rapport et avis d'expertise IRSN
- Avis du GP et lettre de suite de l'ASN

GP2 les 10-11 décembre 2024

- Rapport et avis d'expertise IRSN
- Avis du GP

GP3 les 25-26 juin 2025

- Rapport et avis d'expertise PSE-ENV ASNR
- Avis du GP

## Avis ASNR en décembre 2025

# Une étape majeure franchie

Ce Jeudi 4 décembre, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection a publié [son avis](#) sur le dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo déposée par l'Andra en janvier 2023. Cet avis a été présenté le même jour aux parlementaires de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques ( OPECST) lors d'une [audition publique](#).

**Pour l'ASNR « 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. »**

L'ASNR formule également des demandes de compléments, ce qui relève d'un processus normal pour l'autorisation de création d'une telle installation nucléaire. Ainsi, l'ASNR identifie des points de rendez-vous pour les informations et compléments d'études nécessaires pour les prochaines étapes du développement de Cigéo, notamment d'ici sa mise en service à l'horizon 2050.

# Une étape majeure franchie

Cet avis valide donc les dispositions prises par l'Andra dans la démonstration de sûreté de Cigéo pour atteindre sa finalité : **protéger les personnes et l'environnement sur le très long terme du danger que présentent les déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue.**

L'ASNR conclut que **le dossier de DAC pourra donner lieu à l'enquête publique** prévue au deuxième semestre 2026.

L'instruction se poursuit maintenant avec les consultations réglementaires et la mise à jour du dossier support à l'enquête publique.

Le décret d'autorisation de Cigéo pourrait être délivré à l'horizon fin 2027.

## Les chiffres clés de la DAC

- **30 mois d'instruction technique**
- **3 thématiques expertisées**
- **≈ 100 salariés Andra mobilisés pendant l'instruction**
- **Un dossier de plus de 10 000 pages**

# Nous contacter

Par email [dialogue@andra.fr](mailto:dialogue@andra.fr)

Par téléphone 01.46.11.80.00

Nous suivre :



**À toi qui n'es  
pas encore né,  
l'Andra travaille  
déjà pour toi.**

Dès aujourd'hui, nous sommes plusieurs centaines de femmes et d'hommes engagés dans la mise en œuvre de solutions sûres et responsables pour gérer les déchets radioactifs.

**GARANTIR LA SÉCURITÉ**  
**DES GÉNÉRATIONS PRÉSENTES ET FUTURES**

