

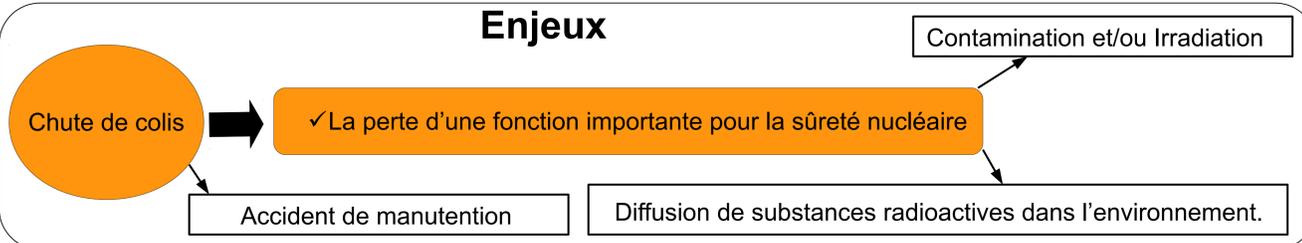
### Introduction

La loi Bataille du 30 décembre 1991 impose 15ans de recherche sur 3 axes dont l'étude des possibilités de stockages réversibles ou irréversibles en couche géologique profonde des déchets radioactifs de type moyenne activité à vie longue (MAVL) et haute activité à vie longue (HAVL)( Art 4. Loi bataille ). L'Andra est chargée de concevoir un centre de stockage des déchets MAVL et HA tout en respectant les règles fondamentales de sûreté (RFS). Le projet Cigéo est donc élaboré par l'ANDRA en appliquant des mesures de sûreté contre divers risques comme par exemple les chutes de colis de stockages HA et MAVL. Les déchets MAVL représentent 73000m<sup>3</sup> contre 10000m<sup>3</sup> pour les déchets HAVL, la majorité des colis de stockages présent sur site sont des MAVL il est donc important de s'assurer que ce risque pour les colis MAVL soit maîtrisé pendant leur manutention.

### Déchets MAVL

- ✓ Activité Massique : 10<sup>5</sup> à 10<sup>9</sup> Bq/g
- ✓ Demi-Vie : Supérieur à 31ans
- ✓ Déchets issue du retraitement du combustible usé et du démantèlement d'installations nucléaires
- ✓ 3 % des déchets radioactifs en France
- ✓ 2 % de la radioactivité totale en France

### Enjeux



### Le Projet Cigéo

La « Zone de descenderie » est constituée :

- Installation ou d'ateliers de réception, contrôle, et de conditionnement des colis primaires (CP).

✓ C'est dans cette zone que les colis de stockages [colis primaires+ conteneur de stockage] (CS) sont assemblés et descendus à 500m dans la formation géologique dans les alvéoles de destination

✓ Un risque de chute des CS est possible dans ces installations en surface ou en profondeur

→ 3 barrières pour assurer la sûreté du stockage

- 1) Les déchets sont conditionnés par les producteurs dans des colis primaires → obtenue par des traitements (thermiques, mécaniques...) et testés à une chute de 1,2m
- 2) Les colis primaires seront conditionnés dans des conteneurs de stockage spécifiques sur Cigéo
- 3) Les colis de stockage seront stockés à 500m de profondeur dans des argilites du Callovo-Oxfordien

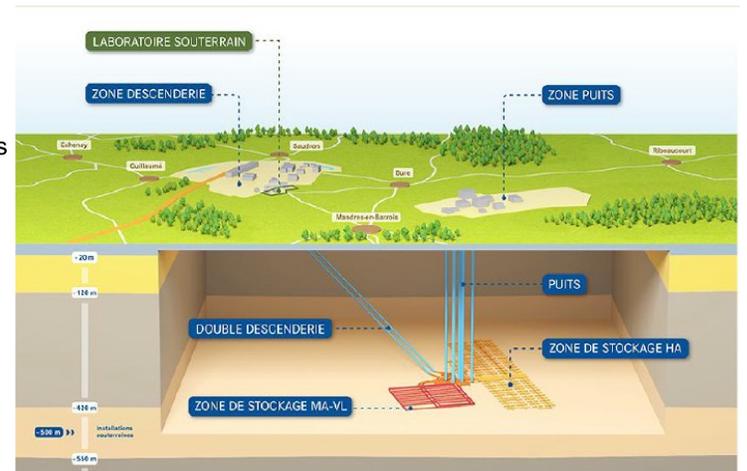


Figure 1 : Schéma du principe Cigéo [ Source : Andra]

### Essai de Chute sur coin d'un CS4

#### Objectif :

- ✓ Vérifier la tenue d'un conteneur de stockage type CS4 à une chute de 2m30
- ✓ Améliorer le conteneur et optimiser son dimensionnement si nécessaire

#### Caractéristiques du CS4 [1] :

- ✓ Dimensions : 2020 x 2020 x 1650 mm
- ✓ Épaisseur mini de béton : 200 mm
- ✓ Masse avec les colis primaires ≈ 14,5 T
- ✓ Fabriqué avec un béton armé C60/75 [résistance en compression à 60MPa pendant 28j]
- ✓ Fermeture du conteneur avec un système anti-cisaillement constitué d'inserts et vis en acier
- ✓ Épaisseur du couvercle : 200mm
- ✓ Épaisseur du fond : 200mm

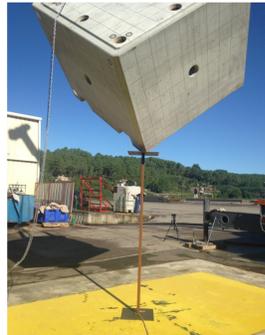


Figure 2 : Photographie du coin du CS avant essai [1]

#### Matériel :

- ✓ Colis équipé d'accéléromètre
- ✓ L'impact du CS sur la dalle est filmé par caméra rapide
- ✓ Les calculs des forces sont réalisés avec le logiciel LS DYNA



Figure 3 : Photographie du couvercle du CS avant essai [1]

#### Méthodes :

- ✓ La position de chute du conteneur est inclinée
- ✓ Chute sur une dalle → 2m60 béton armée + plaque en acier 100mm d'épaisseur

### Résultats et interprétations

- ✓ Fissures et éclats observables au niveau du béton, à l'intérieur et extérieur du conteneur.
- ✓ Pas de dégâts sur les colis primaires. L'énergie a été absorbée par le conteneur.
- ✓ Le conteneur garde son intégrité mécanique et reste manutentionnable.
- ✓ Le couvercle reste intègre, pas de rupture des vis.

→ Essai satisfaisant et valide la conception du conteneur de stockage CS4.



Figure 4 : Photographie du coin du CS après essai [1]



Figure 5 : Photographie du couvercle du CS après essai [1]

- ✓ Couleur bleue associée aux éléments non fissurés.

- ✓ Couleur rouge présentent les éléments totalement fissurés.

→ Les dégradés intermédiaires correspondent à des fissures plus ou moins complète

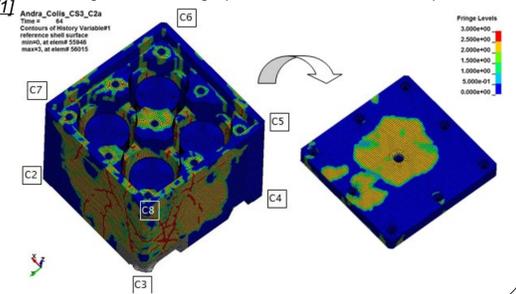


Figure 6 : Modélisation des fissurations sur le CS après essai [1]

### Conclusion

- ✓ Les colis primaires et la résistance des colis de stockage répondent favorablement aux exigences définies par l'ANDRA. Les CS sont donc acceptables pour le projet Cigéo.
- ✓ De ce fait on peut dire que le risque de chute des CS MAVL et les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il engage sont maîtrisés par les deux barrières de sûreté ( CP et CS ).

### Références

- [1] Andra « Rapport interne »
- [2] IRSN 2017 Projet de stockage Cigéo —Examen du Dossier d'Options de Sûreté, RAPPORT IRSN N° 2017-00013
- [3] Andra 2016 Dossier d'options de sûreté – Partie exploitation (PDF)
- [4] Andra 2009 - Options de sûreté du stockage en formation géologique profonde (PDF)