



Projet Cigéo

Réversibilité et récupérabilité

Présentation CLIS -19 mars 2015

Loi du 28 juin 2006 :

- Stockage prévu pour être définitif afin de **mettre en sécurité** les déchets les plus radioactifs et pour **ne pas reporter leur charge sur les générations futures**
- Stockage réversible pendant au moins 100 ans pour **laisser des choix aux générations suivantes**

Quelles sont les attentes ?

Un stockage sûr qui permet :

- de pouvoir récupérer les colis de déchets stockés;
- une mise en œuvre progressive et contrôlée.

➤ Les conditions de réversibilité seront définies dans une future loi

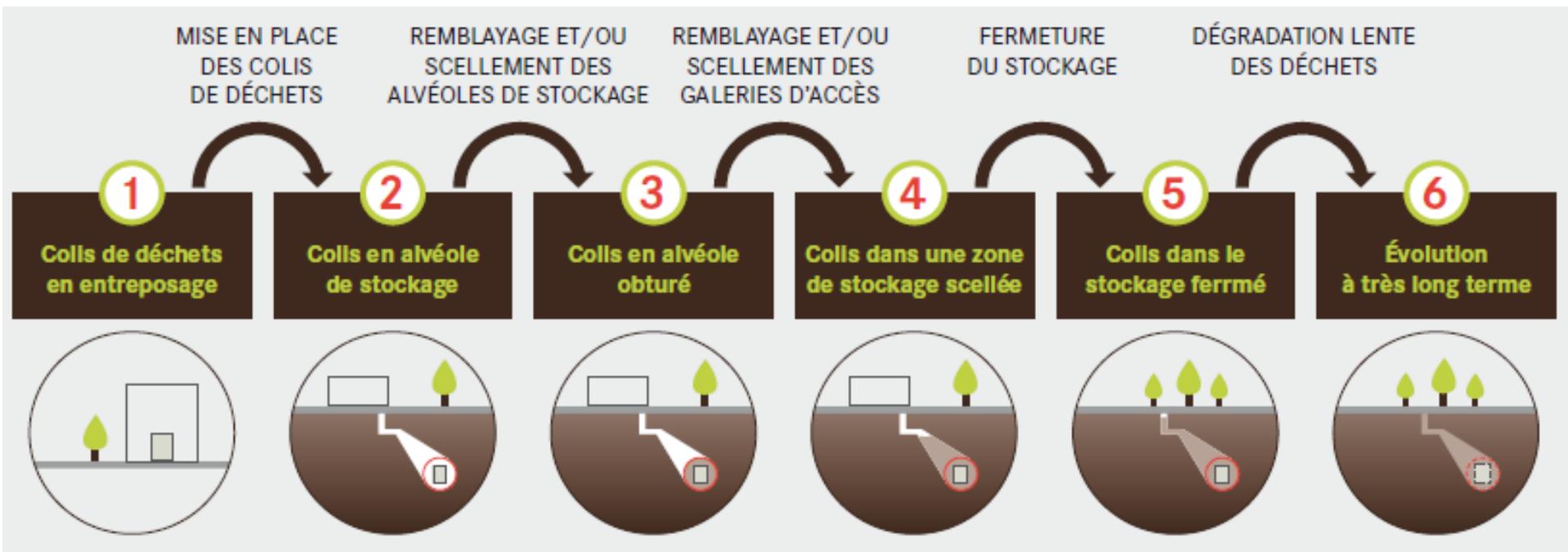
La réversibilité a été prise en compte dès le début des études de Cigéo

Quelles sont les propositions de l'Andra ?

Durant le siècle d'exploitation, des conditions de réversibilité qui ne compromettent pas la sûreté du stockage et qui sont réalisables sur le plan industriel :

- Pouvoir récupérer les colis de déchets stockés,
- Choisir le calendrier de fermeture du stockage,
- Préparer les décisions ensemble et organiser le passage de relais entre les générations.

Une **échelle de récupérabilité** (parfois appelée échelle de réversibilité) a été élaborée au niveau international dans le cadre d'un groupe de travail de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE.



- **Engins** conçus pour retirer les colis
- **Conception et disposition des colis** pour faciliter le retrait (colis indéformables, espace suffisant entre les colis...)
- **Durabilité des ouvrages** pour éviter les déformations (structures en béton ou en acier)
- **Connaissance précise** de l'emplacement des colis et des conditions de stockage



Test de retrait de colis MA-VL



Colis de stockage de déchets HA

Tests de retrait de colis :

- Prototypes déjà réalisés
- Tests de retrait dans Cigéo avant l'autorisation de mise en service
- Tests réguliers pendant toute la durée d'exploitation du Centre



Test de retrait dans une alvéole déformée

Cigéo est conçu pour être fermé ce qui :

- Garantira la sûreté « passive » du stockage, sans nécessiter d'actions humaines
- Rendra néanmoins plus complexe la possibilité de récupérer les colis de déchets

**Les décisions de passer à une nouvelle étape du stockage
reviendront aux générations suivantes**

- Stockage conçu pour être fermé de manière progressive
- Chaque étape de fermeture devra faire l'objet d'une autorisation spécifique

**Le Parlement a déjà décidé que
seule une loi pourrait autoriser la
fermeture définitive de Cigéo.**



*Préparation d'un essai industriel de scellement
d'un galerie*

Un stockage géologique placé sous le contrôle de la société

Préparer les décisions ensemble et organiser le passage de relais entre les générations ; un des objectifs du plan directeur pour l'exploitation de Cigéo.

- **Rendez-vous réguliers avec l'ensemble des acteurs : riverains, collectivités, évaluateurs, État...**
- **Consultation sur la base :**
 - des résultats des réexamens de sûreté conduits par l'ASN
 - du retour d'expérience industriel, de la surveillance, de l'impact socio-économique
 - des évolutions techniques et des avancées des recherches
- **Proposition de l'Andra : faire un premier bilan à l'issue de la phase pilote.**

Le financement de la réversibilité : un partage équitable entre les générations

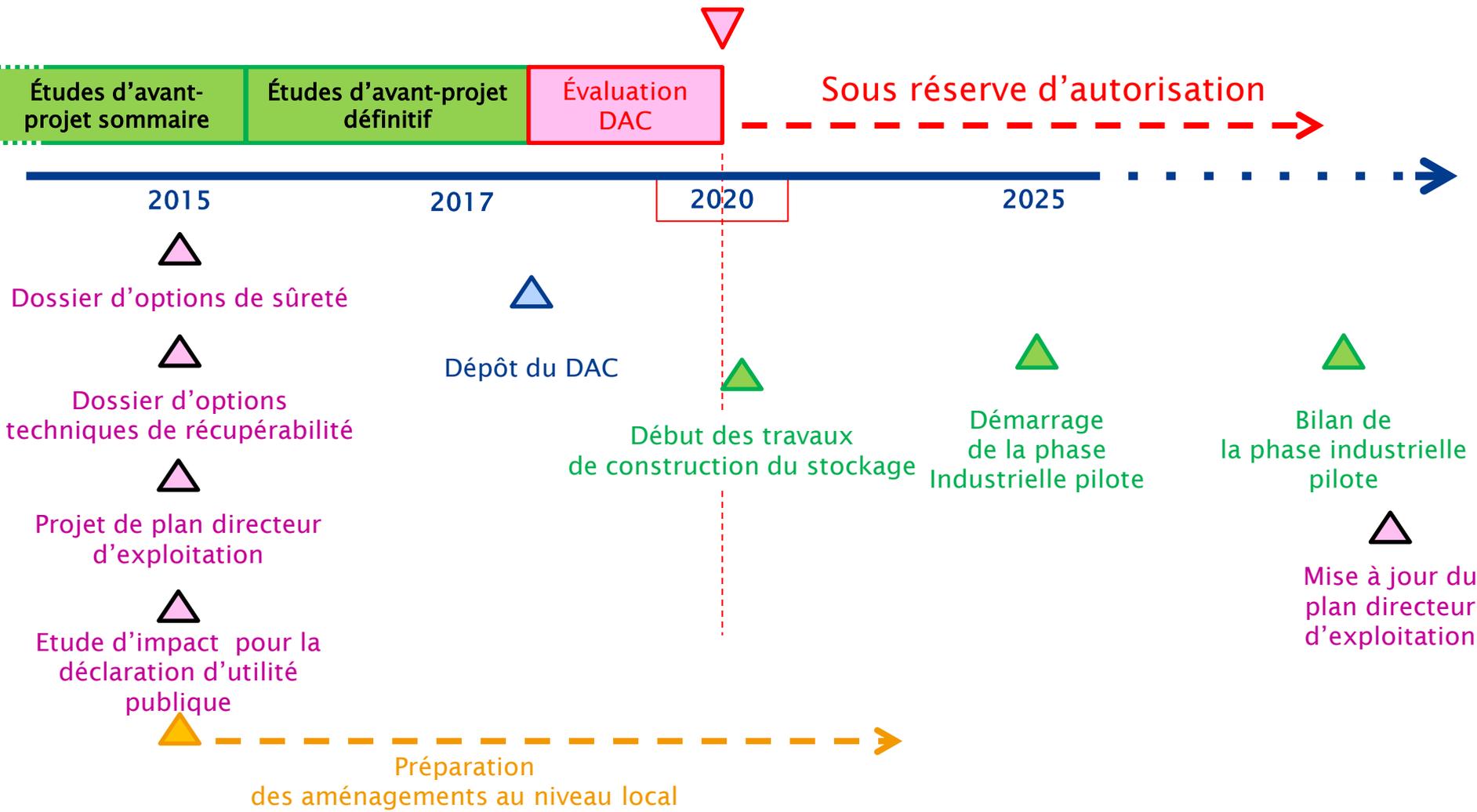
Délibération du conseil d'administration de l'Andra du 5 mai 2014 suite au Débat public Cigéo :

- « *récupérabilité : capacité à retirer des colis de déchets stockés en formation géologique profonde* » ;
- « *l'ANDRA remettra à l'Autorité de sûreté nucléaire, en amont du dépôt de la demande d'autorisation de création, un dossier présentant les principales options techniques permettant d'assurer la récupération des colis de déchets stockés* » ;
- « *l'ANDRA remettra en 2015 [...] à l'Autorité de sûreté nucléaire [...] un dossier d'options techniques de récupérabilité pour préparer l'instruction de la demande d'autorisation de création de Cigéo* ».

La transmission du « DORec » est prévue au second semestre 2015, en même temps que celle du dossier d'options de sûreté.

Le calendrier prévisionnel du projet

Décret d'autorisation de création



Il n'y a pas d'exemple existant de DORec produit pour d'autres installations nucléaires de base.

Le DORec sera établi sur la base des résultats des études d'avant-projet sommaire (APS) du projet Cigéo.

Le DORec est construit en vue de son instruction par l'IRSN. C'est un document technique autoportant, complémentaire du DOS.

- La mise en sécurité de Cigéo en situation incidentelle ne repose en aucun cas sur des opérations de retrait
- Les opérations de retrait étudiées dans le DORec sont prévues en exploitation (surveillance) ou organisées et programmées suite à une décision de retrait (pas de caractère d'urgence)

Il a pour objectif de présenter la capacité de l'Andra à retirer les colis de Cigéo en phase d'exploitation.

Le DORec ne traite pas des autres aspects assimilables à la réversibilité (programmation des étapes de fermeture, flexibilité du développement de l'installation, gouvernance).

Introduction

- Contexte
- Définitions

Présentation du projet Cigéo (caractère autoportant du document)

Démarche de démonstration de la récupérabilité

- Objectifs
- Fondements de la démonstration
 - Conception : Robustesse des composants (colis, équipements, génie civil, dispositions conservatoires...)
 - Programme d'essais en lien avec la récupérabilité
 - Exploitation : contrôles, surveillance, gestion des connaissances
 - Compatibilité avec la sûreté
 - Réévaluation périodique de la récupérabilité (réexamen)

Etude de scénarios

Robustesse

Capacité à fonctionner correctement dans une gamme élargie de conditions d'environnement (chaleur, froid, eau liquide, humidité, sécheresse, vibration, déformations géométriques, présence de contamination, vieillissement, après un choc...). La robustesse permet de faire face à des situations non prévues à l'origine.

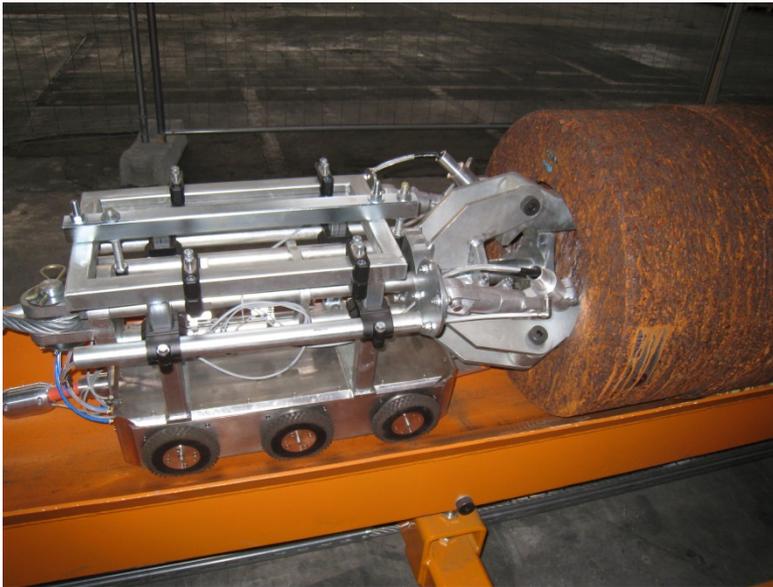
- Matériaux résistants et épaisseur des conteneurs
- Dimensionnement des alvéoles pour préserver les jeux fonctionnels
- Performance des équipements de retrait



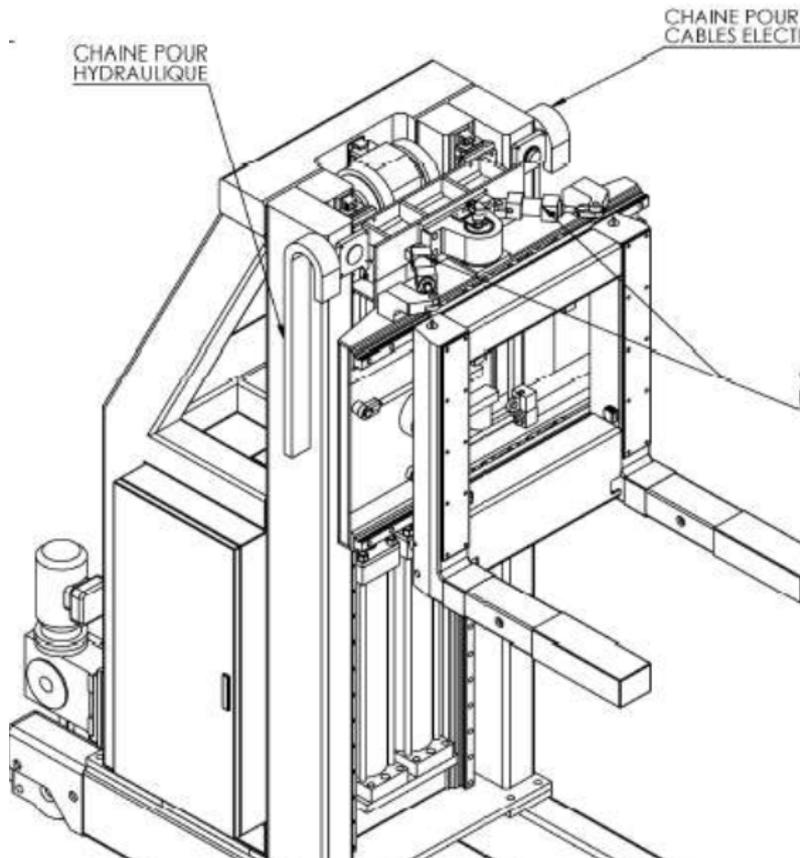
Test de manutention de colis HA avec simulation de grandes déformations de l'alvéole

Nouveaux essais (situation dégradée HA) complémentaires de ceux réalisés par exemple à l'Ete

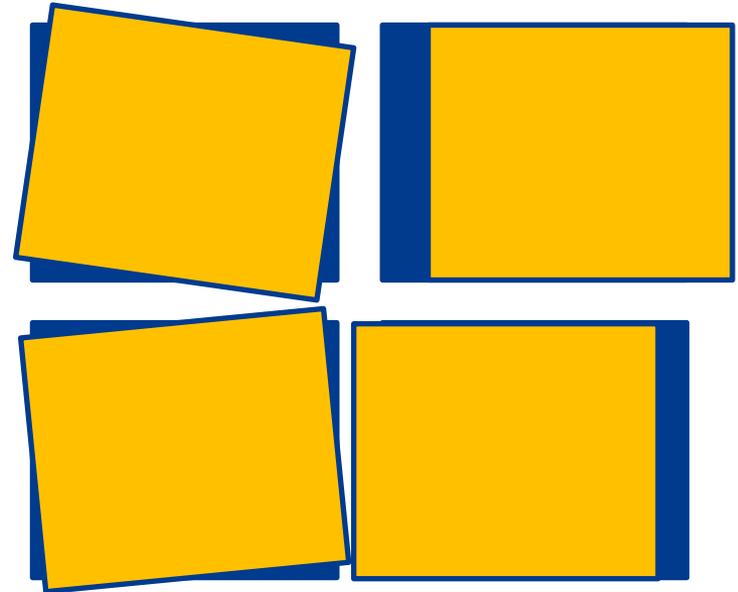
- Présence de rouille
- Humidité
- Température

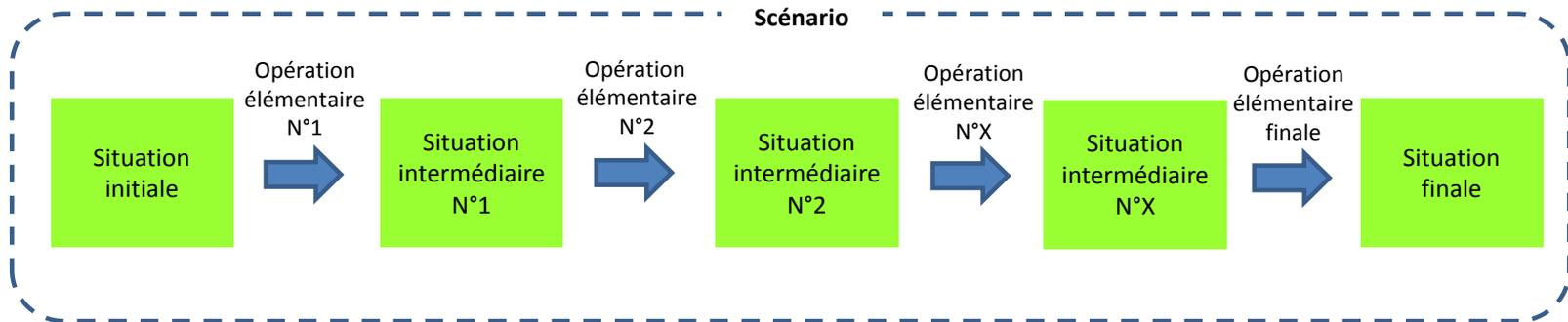


Nouveaux essais (situations « dégradées ») MAVL



Empilements de colis vus de dessus





L'étude des scénarios couvre la description:

- des opérations de retrait
- des installations et équipements nécessaires aux opérations de retrait
- des options de sûreté retenues et des dispositions de maîtrise des risques nécessaires à la mise en œuvre des opérations
- de l'impact sur le fonctionnement de l'installation (flux, durée...)