



Recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité avec le stockage

réunion du GT PNGMDR
du 8 juin 2015

1. Les objectifs des recherches sur l'entreposage HA - MAVL
2. Contenu des « recommandations »
3. Conclusion et perspectives

▪ Rappel de la loi de programme du 28 juin 2006

Les recherches et études relatives aux déchets à vie longue de haute ou moyenne activité sont poursuivies selon les 3 axes complémentaires suivants :

1. La séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue.
2. Le stockage réversible en couche géologique profonde.
3. *L'entreposage. Les études et les recherches correspondantes sont conduites en vue, au plus tard en 2015, de créer de nouvelles installations d'entreposage ou de modifier des installations existantes, pour répondre aux besoins, notamment en termes de capacité et de durée, recensés par le [PNGMDR].*

➤ L'Andra a remis en 2012 un bilan des études et recherches sur l'entreposage :

- Recensement des besoins nouveaux ;*
- Exploration de la complémentarité entre l'entreposage et le stockage ;*
- Ingénierie et comportement phénoménologique des entrepôts (matériaux...) ;*
- Examen d'options techniques novatrices.*

▪ Le PNGMDR 2013 – 2015

- *A ce stade, les capacités d'entreposage existantes et les créations et extensions d'installations projetées par AREVA, le CEA et EDF apparaissent suffisantes pour gérer les colis de déchets HA et MAVL jusqu'à l'horizon 2025-2030. Tous les colis de déchets seront entreposés sur les sites de production ou de conditionnement jusqu'à leur mise en stockage.*
- *L'Andra approfondit les concepts d'entreposage liés à la réversibilité en tenant compte notamment de l'état des colis retirés du stockage.*
- *L'Andra élabore, après consultation d'Areva, du CEA et d'EDF, des recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité avec le stockage.*

L'entreposage remplit plusieurs fonctions en complémentarité du stockage profond réversible :

- il permet de gérer les déchets HA et MAVL produits dans l'attente de la mise en exploitation du projet Cigéo ;
- il apporte de la flexibilité pour la construction et l'exploitation du centre de stockage ;
- il permet une phase de décroissance radioactive avant mise en stockage, qui est techniquement nécessaire pour certains déchets, en particulier les déchets HA fortement exothermiques ;
- il peut constituer un moyen de surveillance de l'évolution des colis de déchets avant leur stockage ;
- il permet le cas échéant, de gérer les colis de déchets qui seraient retirés du stockage.

Les recherches sur l'entreposage ont visé :

- **une durée d'exploitation** pouvant être prolongée sur une centaine d'années,
- **une modularité** permettant de construire en fonction des besoins des extensions, sans interrompre l'exploitation,
- **Une polyvalence** pour accueillir les colis retirés du stockage, de types divers et sous leur forme primaire ou en sur-conteneur de stockage.

Les « recommandations » sont fondées sur les résultats des études et recherches ainsi que sur le retour d'expérience industrielle des entrepôts existants :

1. Les dispositions favorables à la durabilité des installations
2. La surveillance
3. La conception de l'entreposage lié à la réversibilité du stockage
 - L'entreposage de colis HA retirés du stockage*
 - L'entreposage de colis MAVL retirés du stockage*

◆ Les bétons armés de structure

- réduire la fissuration pour cela*
 - *limiter la montée en température lors de la prise (utilisation de ciments CEM III/A, B ou C ou CEM V/A – d'après la norme européenne EN 206/CN)*
 - *Recourir au banchage par plots alternés ;*
- limiter la porosité des bétons (bétons à hautes performances...)* ;
- en fonctionnement normal, limiter la température (typiquement moins de 65 °C), les gradients de température et d'humidité ;*

...

◆ Les composants métalliques

- maîtriser l'humidité dans l'installation (corrosion sèche) ;*
- soigner l'état de surface des pièces métalliques, traiter les inox.*

◆ Les matériaux des colis de déchets

- limiter la température...*

◆ La surveillance et la connaissance des colis de déchets,

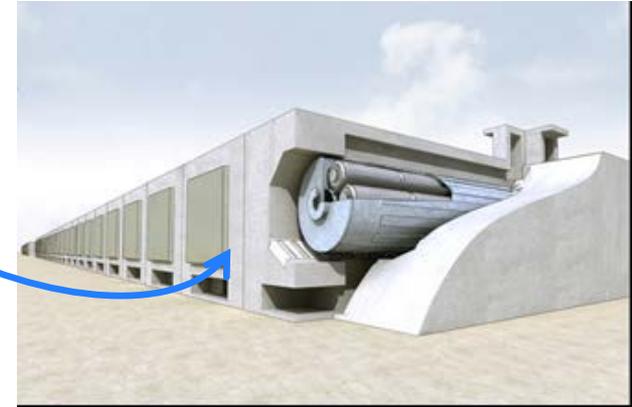
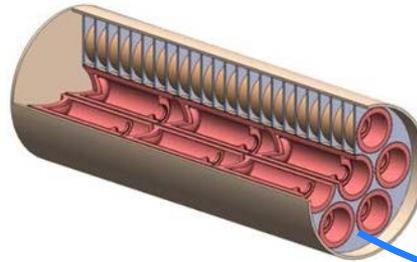
- ❑ *L'entreposage peut constituer un moyen de surveillance de l'évolution des colis de déchets avant leur stockage.*
- ❑ *Paramètres concernés par une surveillance :*
 - *maintien du confinement des substances radioactives et toxiques ;*
 - *permanence de la capacité à pouvoir reprendre les colis à l'issue de la période d'entreposage.*

◆ La surveillance des composants de l'installation d'entreposage

- ❑ *Le suivi du vieillissement des matériaux et composants contribue à la durabilité de l'installation :*
 - *Génie civil, structures fixes (puits...)*
 - *Équipements d'exploitation*

» L'entreposage « en casemate »

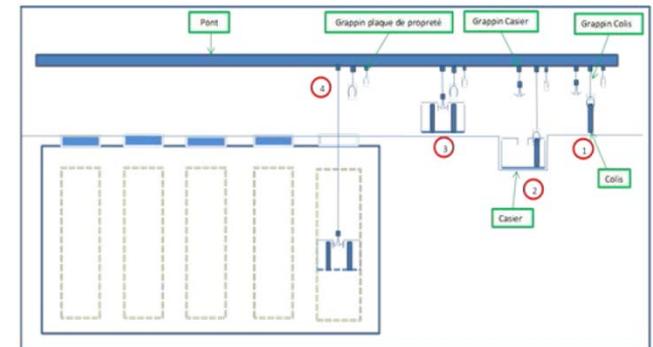
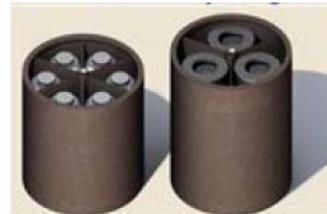
- ❑ Grande modularité,
- ❑ Articulation avec le transport.



» L'entreposage « en puits »

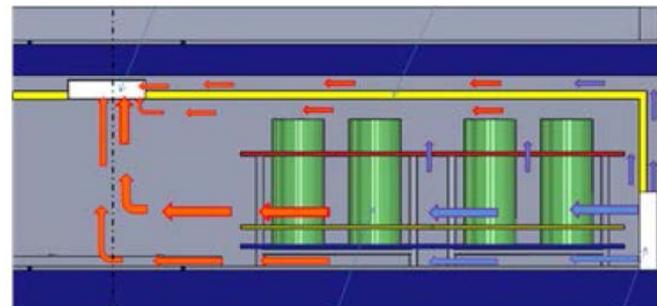
- ❑ Possibilité d'accueillir des colis

- primaires ou avec sur-conteneur,
- de puissances thermiques, dimensions, masses, débits de dose différents.



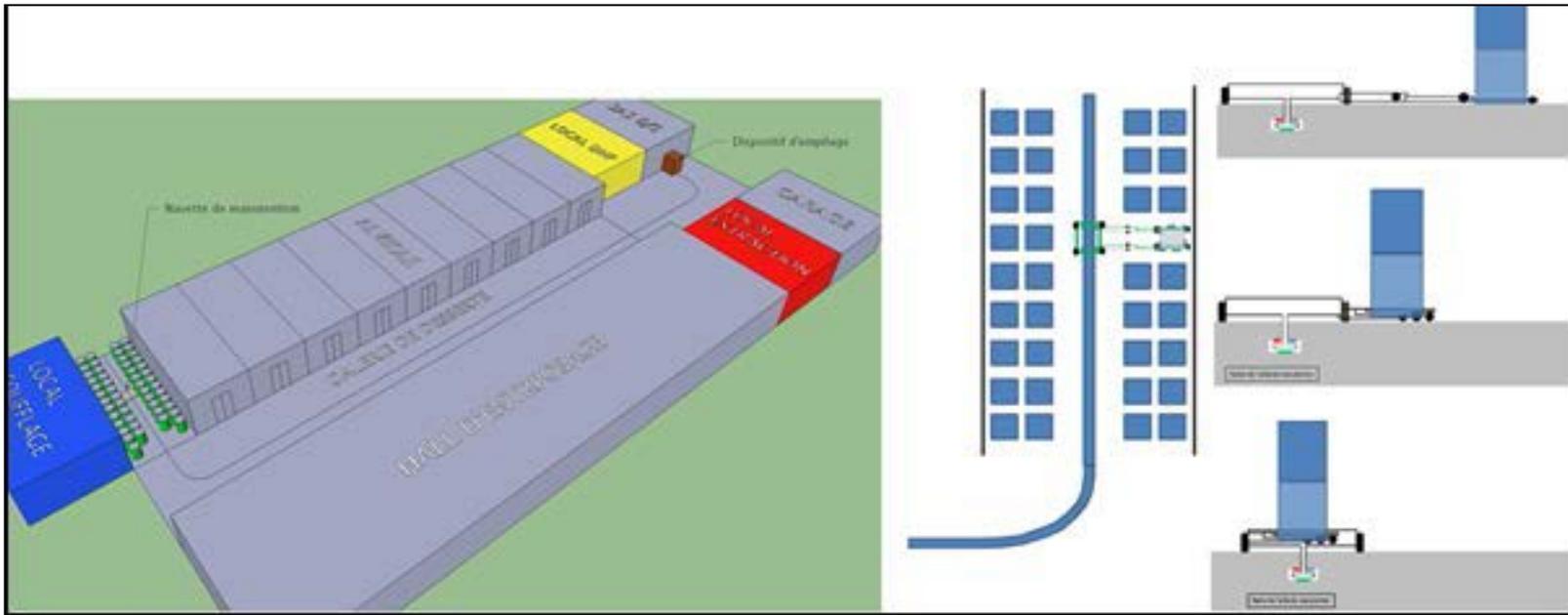
» L'entreposage « en nappe »

- ❑ Grande polyvalence



◆ L'entreposage « en halls ou en alvéole »

- *Ce concept répond particulièrement à la recherche d'une grande polyvalence et à une surveillance différenciée des familles de colis MAVL*



- ◆ Dans leur ensemble, les études de concepts d'entreposage se sont caractérisées par leur caractère générique (colis concernés, site d'implantation).

Elles ont permis d'identifier différentes innovations qui pourraient s'appliquer à de futures installations.

L'approfondissement des études génériques de concepts ne devrait plus apporter d'avancée significative.

- ◆ Au travers d'une collaboration entre l'Andra, Areva, le CEA et EdF, des avancées peuvent d'ores et déjà, être intégrées dans la conception des projets industriels.

Cela a concerné particulièrement l'extension de l'entreposage des déchets de haute activité vitrifiés mis en exploitation en 2013 par Areva sur le site de La Hague.

Ce travail permet d'envisager une durée de vie accrue de l'installation.