

# Les installations d'entreposage

## Thème 1 - La place de Cigéo dans le dispositif de gestion des déchets

### Contexte

L'entreposage est l'opération consistant à placer des matières radioactives dans une installation spécialement aménagée à cet effet, en surface ou en faible profondeur, dans des conditions sûres pour les personnes et l'environnement. Ces matières sont destinées à être récupérées en vue de leur traitement ou de leur évacuation vers des filières de stockage. Pour les déchets de haute activité (HA), de moyenne activité et à vie longue (MA-VL) ou des combustibles usés, des entreposages industriels existent d'ores et déjà. Un des enjeux de la loi Bataille en 1991 était d'évaluer la possibilité de pérenniser ce mode de gestion pour les déchets HA et MA-VL. Cette notion d'entreposage de longue durée a conduit à s'interroger d'une part sur la conception de telles installations, d'autre part sur la capacité de la société à maintenir une surveillance et une maintenance active des installations sur des périodes pluri-séculaires.

### Les notions clés

- **Entreposage et stockage**  
La notion d'entreposage se différencie de celle du stockage car elle implique, d'une part à terme une reprise obligatoire des déchets, d'autre part une surveillance et une maintenance active des installations.
- **Surveillance de l'installation et reprise des colis**  
L'entreposage étant par définition provisoire, il faut prévoir la surveillance de l'intégrité des colis afin qu'ils puissent être repris dans des conditions simples et sûres.
- **Entreposage de Longue Durée (ELD)**  
L'option d'un ELD a été évaluée dans le cadre de la loi Bataille de 1991. L'ordre de grandeur de la longue durée peut être estimé à quelques centaines d'années par comparaison à quelques dizaines d'années pour les entreposages existants.
- **Réexamen périodique de sûreté**  
Les réexamens de sûreté, effectués actuellement sur les installations nucléaires de base avec une périodicité d'environ 10 ans, permettent d'établir un bilan global de la sûreté tenant compte du retour d'expérience et de mettre en évidence les éventuelles actions à entreprendre.

### Questionnement

- Quelles sont les bases de conception à appliquer aux installations d'entreposage ?
- Dans le cadre de la gestion des déchets HA et MA-VL, peut-on parler de complémentarité entre l'entreposage et le stockage géologique ?
- Pourquoi un stockage géologique ne peut se réduire à un entreposage fût-il de longue durée ?

#### CONTACT :

IRSN  
01 58 35 88 88  
contact@irsn.fr  
www.irsn.fr/dechets

## Eléments de sûreté et de conception relatifs aux installations d'entreposage

La **sûreté des installations d'entreposage** repose à la fois sur le **conditionnement** des déchets et sur **l'installation**. Un bon conditionnement permet en effet une conception plus simple et a priori plus robuste de l'installation (cf. Encadré).

Les dispositions de sûreté retenues pour un entreposage doivent être justifiées comme pour toute installation nucléaire de base (INB). L'arrêté INB<sup>1</sup> et les guides de sûreté relatifs aux INB autres que les réacteurs constituent un recueil de recommandations applicables aux entreposages.

Ainsi qu'indiqué précédemment, la **conception des installations d'entreposage** doit allier robustesse et simplicité. La durée de vie de l'entreposage doit être cohérente avec le délai prévisible de la reprise des colis ou objets radioactifs pour leur mise en stockage, leur recyclage ou leur transfert dans un nouvel entreposage. A cet égard, le dimensionnement de l'installation doit être compatible, d'une part avec la durée de vie envisagée, d'autre part avec les flux prévisibles de colis ou d'objets radioactifs à entreposer.

Par ailleurs, l'entreposage étant par définition provisoire, un des points essentiels pour la sûreté d'une telle installation consiste en la mise en place d'un **programme de surveillance** qui permet de détecter toute anomalie ou dégradation et de vérifier que les colis sont suffisamment intègres pour être soumis à des opérations de retrait.

Enfin, le dimensionnement de l'entreposage doit prévoir une capacité d'entreposage supplémentaire permettant un réarrangement adéquat de l'entreposage, de pallier un aléa ou d'accéder à tout objet détérioré pour le reprendre et éventuellement le reconditionner. Ainsi, un entreposage doit conserver des moyens de manutention opérationnels pendant toute sa durée de vie.

### Le conditionnement des objets radioactifs et des matières radioactives

Le conditionnement des matières radioactives consiste en une **succession d'opérations** qui visent à les confiner, en vue notamment de réduire les contraintes de conception et de fonctionnement des installations, d'entreposage et le cas échéant de stockage, qui les recevront. Un tel conditionnement permet notamment de réduire la nécessité de recourir à des dispositions complexes pour assurer la sûreté de l'installation et procurer des marges de sûreté.

## Entreposage de longue durée (ELD)

La notion **d'entreposage de longue durée** doit conduire à s'interroger sur les moyens d'assurer la sûreté des installations sur une longue période. Au regard de l'ordre de grandeur de la « longue durée », qui peut être estimé à quelques centaines d'années par comparaison à quelques dizaines d'années pour les entreposages existants, la conception d'un ELD implanté en surface ou en milieu souterrain peu profond doit intégrer des **marges suffisantes de dimensionnement** pour tenir compte des incertitudes de nature technique ou réglementaire liées à l'échelle de temps visée. En effet, ces incertitudes viennent :

- des codes et standards de dimensionnement actuels qui ne sont validés que pour des durées de quelques dizaines d'années (au plus 50 ans),
- des événements d'origine externe (transports, environnement naturel et humain) qui sur de longues périodes peuvent évoluer sensiblement,
- du retour d'expérience des vingt dernières années écoulées qui met en évidence une évolution sensible des pratiques de sûreté.

Par la nature même de l'ELD, le paramètre fondamental à considérer pour ce type d'installation est le **vieillessement**. En effet, la durée de vie d'une installation d'entreposage ou des objets à entreposer est affectée par l'usure normale des composants. Ce phénomène doit être pris en compte aussi bien à la conception qu'à la réalisation de l'installation et pour les colis et objets qui y seront entreposés. L'industriel doit tenter d'en prédire l'ampleur, afin de s'assurer de marges de sûreté acceptables pendant la durée de vie fixée. Les actions de surveillance et d'expertise pendant la durée de vie de l'installation doivent permettre de vérifier que l'état des composants reste dans l'enveloppe des conditions prévues dans la démonstration de la sûreté de l'entreposage.

<sup>1</sup> L'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB définit les fonctions fondamentales de sûreté relatives à toute installation nucléaire. Pour ce qui concerne les entreposages, il s'agit de la surveillance, de la reprise sûre et de la gestion (traçabilité, inventaire radiologique, caractérisation...) des produits entreposés.

## Complémentarité entre l'entreposage et le stockage géologique des déchets HA et MA-VL

Compte tenu du caractère par définition provisoire de l'entreposage, cette solution ne peut être considérée comme une voie alternative au stockage définitif en formation géologique profonde de déchets HA et MAVL. Toutefois, l'entreposage en surface pendant plusieurs dizaines d'années des déchets précités reste une solution complémentaire au stockage essentielle à la gestion de ces déchets. En particulier, les déchets HA dégagent une forte chaleur et devront rester entreposés plusieurs dizaines d'années pour permettre leur refroidissement avant de pouvoir être stockés définitivement.



Pour les raisons qui viennent d'être évoquées, la possibilité de poursuivre l'exploitation d'une telle installation doit être validée par des réexamens périodiques de sûreté. Ces réexamens peuvent conduire à mettre en place des mesures compensatoires, à reprendre précocement et à reconditionner les objets entreposés ou, dans le cas d'apparition de défauts rédhibitoires, à anticiper l'arrêt de l'exploitation et à déplacer les objets entreposés vers une nouvelle installation d'entreposage ou un centre de stockage. Enfin, il convient de souligner que l'abandon d'un ELD conduirait à des conséquences radiologiques inacceptables et qu'il est indispensable que l'ensemble des actions qui viennent d'être décrites soient maintenues dans le temps.

Ainsi, le choix d'une solution d'entreposage de longue durée des déchets HA et MA-VL engagerait inéluctablement les générations futures à réaliser l'ensemble des opérations lourdes et potentiellement dangereuses qui viennent d'être décrites, impliquant une exposition significative des travailleurs qui en auraient la charge.

### Position IRSN

L'entreposage constitue une phase essentielle de la gestion des matières et déchets radioactifs. Pour ce qui concerne les déchets destinés à Cigéo, la réalisation de telles installations est nécessaire dans l'attente :

- de l'ouverture d'un site de stockage pour permettre le refroidissement d'objets radioactifs à fort dégagement thermique en vue de leur traitement (combustibles usés) ou de leur stockage (déchets vitrifiés),
- de la mise au point de nouveaux procédés de traitement ou de conditionnement de certains déchets qui ne peuvent pas être stockés selon leur conditionnement actuel.

Il convient de distinguer ces installations d'entreposage avec l'entreposage de longue durée (ELD) étudié dans le cadre de la loi Bataille de 1991. Par conception, la sûreté d'un entreposage, quel qu'il soit, repose sur des actions de maintenance et de surveillance. Compte tenu du fait qu'on ne peut pas garantir la vigilance perpétuelle de la société pour que ces actions soient réalisées, la sûreté de l'installation d'entreposage de longue durée ne peut être démontrée que sur une durée limitée. Même si il est conçu de manière très robuste, le vieillissement des composants d'une telle installation nécessitera des actions de rénovation voire de reconstruction ainsi qu'un reconditionnement périodique des déchets qu'elle contient.

Le choix d'une solution d'entreposage de longue durée des déchets HA et MA-VL engagerait inéluctablement les générations futures à réaliser ces opérations lourdes et potentiellement dangereuses, impliquant une exposition significative des travailleurs qui en auraient la charge. De plus, en cas d'abandon, l'entreposage générerait à terme des conséquences inacceptables pour le public et l'environnement. L'IRSN estime en conséquence qu'il n'est pas approprié d'imposer sciemment aux générations futures une telle charge de contrôle et de maîtrise des risques, dès lors qu'une solution pérenne peut être mise en œuvre à une échéance rapprochée.