

La sûreté de Cigéo

L'objectif de Cigéo est de protéger l'homme et l'environnement du danger que représentent les déchets les plus radioactifs, tout en limitant les charges qui seront supportées par les générations futures. Il est ainsi conçu pour isoler les déchets sur de très longues périodes de temps, pendant qu'ils restent dangereux : le stockage est placé à 500 m de profondeur, dans une couche géologique qui confine les déchets et limite le déplacement des radionucléides qu'ils contiennent, et ce de manière passive, c'est-à-dire sans nécessiter d'action humaine.



Hotte de transfert des colis de déchets radioactifs descendant vers la zone de stockage via le funiculaire.

sûreté en exploitation qu'à long terme : l'architecture générale du stockage (comme la séparation des zones nucléaires et des zones de travaux), les installations et ouvrages (les méthodes utilisées pour le creusement et le revêtement des galeries et alvéoles par exemple), les matériaux utilisés (sont privilégiés les matériaux et substances non inflammables), les exigences sur les caractéristiques des colis et les contrôles, l'instrumentation et les capteurs (pour suivre l'évolution du stockage mais également détecter d'éventuels dysfonctionnements), les engins utilisés, ou encore l'organisation qui sera mise en place pour exploiter. Pour concevoir un stockage sûr, l'Andra s'appuie sur des méthodes et des analyses issues de l'industrie nucléaire mais aussi du monde du souterrain (mines, tunnels...) ainsi que sur divers retours d'expérience internationaux.

Si Cigéo est conçu pour être sûr à très long terme, il doit aussi être sûr pendant la construction et l'exploitation (la phase de réception et de stockage des déchets, qui s'étalera sur une centaine d'années), afin d'avoir le minimum d'impact sur l'environnement, et se dérouler sans incident ou accident préjudiciables aux travailleurs, aux riverains et à l'environnement.

le temps que la dangerosité des déchets diminue (par décroissance naturelle de la radioactivité qu'ils contiennent).

Concevoir un stockage sûr

Mais la sûreté repose également sur les choix de conception, tant pour la



3 QUESTIONS À... SORAYA THABET, directrice sûreté, environnement et stratégie filières

1/ La sûreté de Cigéo se base sur le principe de « défense en profondeur ». Quelles sont les grandes lignes de cette approche ?

Le concept de défense en profondeur s'applique à Cigéo comme à toute autre installation nucléaire. Il est fondé sur la mise en place de plusieurs lignes de défense. Ainsi, pour chaque risque identifié, et dès la conception, des dispositions sont prises pour éliminer le risque ou réduire sa probabilité ; pour mettre en place les moyens de contrôle et de surveillance afin de détecter tout dysfonctionnement et

ramener l'installation dans ses conditions normales de fonctionnement. Malgré ces dispositions, l'Andra envisage également que des situations accidentelles puissent se produire et prévoit des dispositions supplémentaires pour les maîtriser afin d'en minimiser les conséquences.

2/ L'Andra vient de remettre un dossier d'options de sûreté à l'Autorité de sûreté nucléaire. Quel est le rôle de ce document ?

Il présente les grands choix de sûreté qui guident la conception du projet et sont basés sur plus de vingt ans de travaux scientifiques et techniques régulièrement évalués. Le dossier d'options de sûreté, réalisé en amont de la demande d'autorisation de création (prévue pour mi-2018), va notamment permettre de stabiliser les principes, méthodes et grands choix de conception indispensables pour

Exploiter en toute sûreté

Pour la période d'exploitation, une analyse systématique des événements à risque qui pourraient se produire pendant la construction et l'exploitation est effectuée (incendie, explosion, déraillement d'un engin, inondation...), puis, pour chaque risque identifié, plusieurs lignes de défense sont ainsi mises en œuvre dans la conception du stockage afin de prévenir et de neutraliser ce risque. Par exemple, pour éviter qu'un incendie ne démarre, on limite la présence d'objets inflammables dans la zone nucléaire : les moteurs à essence, par exemple, sont proscrits. Si, malgré toutes les dispositions de prévention, un incendie se déclenche, un ensemble de dispositions permettrait de limiter son impact : une surveillance renforcée afin de le détecter, des systèmes d'extinction et d'organisation des secours, l'architecture du stockage facilitant l'évacuation, des conteneurs de stockage résistants au feu, etc. •

QUELS DÉCHETS VONT ÊTRE STOCKÉS DANS CIGÉO ?

Cigéo est conçu pour accueillir les déchets dont le niveau de radioactivité et la durée de vie ne permettent pas un stockage sûr en surface ou à faible profondeur sur de longues périodes, à savoir les déchets de haute activité (HA) et ceux de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Certains sont déjà produits (30 % des HA, 60 % des MA-VL) et entreposés provisoirement.

Déchets MA-VL
Concernant les déchets de moyenne activité à vie longue, comme leur nom le laisse deviner, c'est à la fois leur niveau de radioactivité et la durée de vie des radionucléides qu'ils contiennent qui rendent leur stockage géologique nécessaire pour ces déchets. Ce sont essentiellement des éléments métalliques (gaines, coques, embouts...) issus des structures entourant les combustibles et démantelées lors du retraitement de ces derniers. On retrouve également des résidus liés au fonctionnement des installations nucléaires (boues par exemple) ou encore certains composants ayant séjourné dans les réacteurs nucléaires. Une partie importante de ces déchets est compactée sous forme de galettes introduites dans des colis en béton ou métal. D'autres modes de conditionnement peuvent être utilisés en fonction de la nature de ces déchets : cimentation, bitumage, vitrification...

Déchets HA

Les déchets de haute activité proviennent essentiellement du retraitement de combustible usé. Dans les usines de retraitement, les combustibles usés des centrales nucléaires sont en effet retraités pour recycler l'uranium et le plutonium. Les résidus non réutilisables constituent les déchets HA. Ils sont calcinés sous forme de poudre, puis incorporés à une pâte de verre en fusion et coulés dans un colis en Inox. Un colis de déchets HA contient environ 400 kg de verre pour environ 70 kg de déchets.

Les déchets qui seront stockés dans Cigéo proviennent tous du territoire français : essentiellement du secteur de l'industrie électronucléaire (à plus de 60 %) et des activités de recherche (23 %), et, dans une moindre mesure, du secteur de la défense (14 %).

Déchets HA :

56 000
colis

Environ
10 000 m³

30 %
déjà produits

Environ **0,2 %**
de l'ensemble des déchets
radioactifs en volume

98 % en termes
de radioactivité

Déchets MA-VL :

176 000
colis

Environ
75 000 m³

60 %
déjà produits

Environ **3 %**
de l'ensemble des déchets
radioactifs en volume

2 % en termes
de radioactivité

conduire la future démonstration de sûreté qui sera instruite pour l'autorisation de création.

3/ Qui contrôle que Cigéo est bien sûr, et comment ?

C'est l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) qui est en charge du contrôle et de l'instruction des dossiers que l'Andra remet au fur et à mesure du développement du projet. Elle s'appuie sur les experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour formuler son avis sur la sûreté de Cigéo. Si Cigéo est autorisé, des évaluations et inspections seront prévues tout au long de l'exploitation. Par ailleurs, le cadre réglementaire en vigueur prévoit dans ce cas que la sûreté des installations fasse l'objet d'un réexamen périodique afin de vérifier que les mesures prises répondent toujours à la réglementation, de vérifier la sûreté de l'installation au cours de temps et son évolution.