

2^{ème} session - Thème 1

☐ Les déchets

- ☐ Sûreté en Exploitation
- ☐ Récupérabilité - fermeture
- ☐ Sûreté après fermeture
- ☐ Phase pilote

Présentation du Thème 1 : Les déchets

■ Inventaire de référence (nombre de colis et volumes à stocker)

- **Inventaire des déchets produits jusque 2010 + estimation des déchets à produire sur la base du scénario industriel de référence**

⇒ caractéristiques des assemblages combustibles à décharger, durée d'exploitation des réacteurs...

- **Colis primaires : 98 familles recensées**

⇒ Conditionnements : vs Guide de l'ASN relatif au stockage géologique

Catégorie de déchets	Nombre de colis primaires	Volume en m ³
HA	56 033	10 072
MAVL	175 981	73 609

■ Inventaires radiologique et chimique

⇒ Méthodologie de construction (dossiers de connaissance, facteurs de marge, évolution de l'inventaire)

■ Chroniques de livraison des colis à Cigéo

⇒ Adéquation avec l'état d'avancement des conditionnements

Présentation du Thème 1 : Les déchets

- **Co-stockage de famille de colis présentant des caractéristiques physico-chimiques compatibles**
 - ⇒ examiné sur le plan des principes
- **Adaptabilité au stockage**
 - **des déchets en réserve**
 - ⇒ Inventaire
 - ⇒ Conditionnements
 - **des combustibles usés**
 - ⇒ Inventaire selon les scénarios possibles d'évolution : limitation du traitement aux seuls combustibles UOX ou arrêt du traitement de tous les combustibles à l'horizon 2019
 - ⇒ Conditionnements
- **Comportement après fermeture**
 - ⇒ Pour chaque typologie de déchets, modèles de relâchement des Radionucléides

Les déchets - Question 1.1 - Non conformités

- Sensibilité de la démonstration à l'hypothèse de déchets non conformes aux spécifications sur dossier
- Absence de prise en compte d'un colis défectueux dans le scénario d'évolution normale
- L'Affaire du Creusot a mis en évidence de graves dysfonctionnements dans le contrôle qualité. Aujourd'hui le DOS de Cigéo s'appuie, par exemple, sur une qualité des colis irréprochable. A-t-on la certitude que les colis respectent les règles qui leurs sont applicables? Quel(s) contrôle(s) ? Par qui ?

Les déchets - Question 1.1 - Non conformités



■ Contrôles par l'Autorité de sûreté à chacune des étapes ci-après :

1. Conformité des colis = respect des spécifications de production : contrôle des colis par le producteur ainsi que par l'Andra
2. Processus d'acceptabilité des colis = respect des spécifications d'acceptation des colis primaires à Cigéo : contrôles par le producteur pendant leur entreposage et à leur expédition, contrôles par l'Andra à l'arrivée des colis (sur les emballages de transport et les colis primaires)
3. Processus opérationnel de conduite : des contrôles exercés par l'Andra à différentes étapes jusqu'au stockage (sur les colis primaires, conteneurs de stockage et colis de stockage)

IRSN ■ Les contrôles prévus sont susceptibles d'évoluer avec les réflexions en cours, en lien avec les études sur les spécifications d'acceptation des colis primaires - L'Andra n'a pas présenté de disposition particulière pour des contrôles de type aléatoire visant à vérifier le dégagement de gaz ou le taux de vide des colis primaires, ni envisagé de contrôle destructif dans l'installation Cigéo



⇒ L'Andra devra présenter, dans le dossier de DAC, la liste préliminaire et la nature des contrôles portant sur les emballages de transport et les colis (colis primaire, conteneur de stockage et colis de stockage), ainsi que les critères associés (engagement E31)

Les déchets - Question 1.1 - Non conformités



- **Sensibilité de la démonstration à l'hypothèse de colis non conformes** (les non-conformités ne pouvant par principe être exclues)

D'une façon générale,

- **IRSN** l'IRSN estime que l'Andra devra justifier **les situations exclues** [et mieux prendre en compte les cumuls plausibles d'événements] : le cas de colis non conformes devra donc être pris en compte

et en particulier :

- **IRSN** l'IRSN considère que l'Andra devra présenter, dans le dossier de DAC, les dispositions qui pourraient être retenues en appui à un scénario hypothétique de **retrait de colis HA postulés contaminés** et dont la manutention reste possible
- **IRSN** **Surveillance** : plusieurs conclusions de l'IRSN relatives à la surveillance, notamment du confinement des colis, prenant donc en compte l'hypothèse de colis non conformes.



⇒ Engagements de l'Andra sur l'ensemble de ces points (E25, E26, E35, E47, E48)

Les déchets - Question 1.2 - L'inventaire

■ **Flexibilité de l'inventaire : cas des matières valorisables (Pu), des combustibles usés, des FAVL (graphite avec Cl)**

■ Pu : matière valorisable (Pu séparé pour fabrication MOX) n'est pas dans l'inventaire de Cigéo

IRSN ■ CU : pas dans l'inventaire de référence pour la DAC mais CU considérés en termes d'adaptabilité

- Inventaire : satisfaisant
- Installation : dimensions de galeries plus importantes donc impact sur roche hôte à évaluer



⇒ Engagement E14 pris par l'Andra



IRSN ■ Réserves (FAVL + déchets HA et MAVL d'un EPR supplémentaire) : pas dans l'inventaire de référence pour la DAC mais étude d'adaptabilité



- Inventaire : inventaire non figé (Traitement des déchets graphite ? Stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG ? etc.) + le conditionnement des déchets FAVL en réserve n'est pas défini à ce stade, l'inventaire en nombre et en volume des colis peut donc varier selon l'état de connaissance des déchets et les procédés à mettre en œuvre
- Installation : pas de difficulté relevée

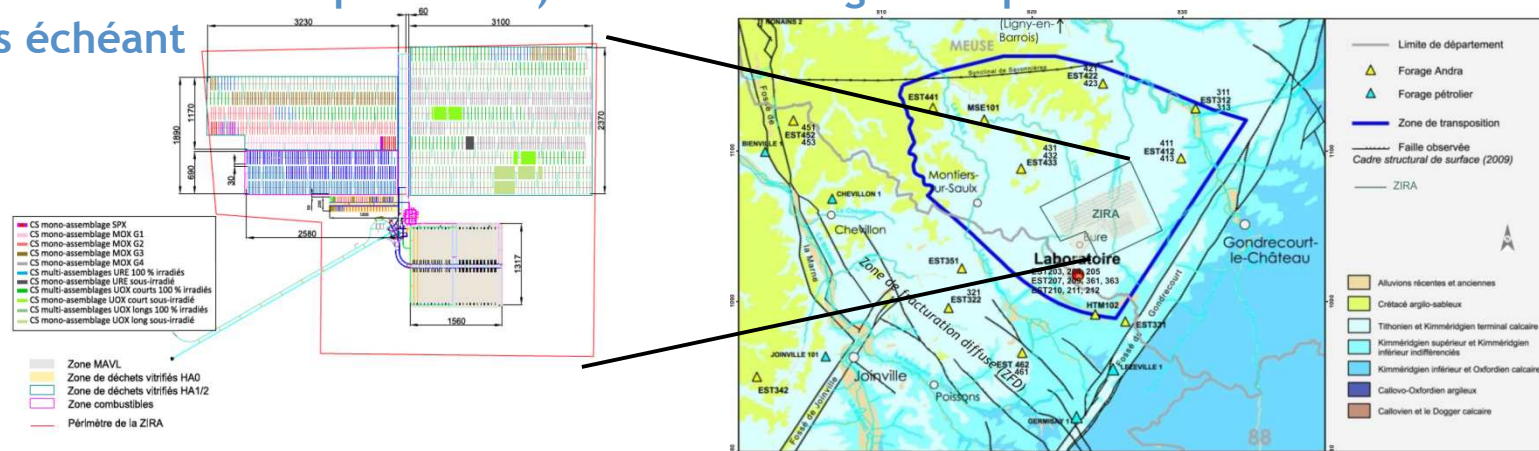
Les déchets - Question 1.2 - L'inventaire



■ **Emprise : CU + FAVL ne semble pas « rentrer » dans la ZIRA → la géologie autour de la ZIRA permettrait-elle une extension de Cigéo au-delà de la ZIRA ?**

IRSN ■ Emprise des CU + réserves (FAVL + déchets HA/MAVL d'un EPR supplémentaire) : compte tenu des incertitudes relatives au nombre et au volume des colis FAVL, la superficie de l'installation pourrait dépasser l'emprise de la ZIRA

⇒ Les investigations menées à ce jour par l'Andra dans la ZT et portées à la connaissance de l'IRSN ne montrent pas à ce stade d'élément rédhibitoire à l'extension d'emprise que générerait le stockage des CU et réserves (niveau de connaissance globalement équivalent à celui de la ZIRA quelques centaines de mètres autour de ce périmètre) ⇒ Des investigations plus fines seraient à mener le cas échéant



Les déchets - Question 1.3 - Modèles de relâchement des RN (vitrifiés)

- **Caractérisation de l'état de la matrice des déchets vitrifiés (hypothèses prises notamment sur la fracturation : conservatisme ?)**



- Etat initial de la matrice : taux de fracturation théorique (surface développée/surface externe) déterminé par des études physiques et des simulations numériques
- Evolution de la fracturation : les études de l'effet de l'auto-irradiation, de la chimie et de la pression lithostatique par expérimentations et simulations n'ont pas montré d'augmentation de l'endommagement

Les déchets - Question 1.3 - Modèles de relâchement des RN (vitrifiés)

- Caractérisation de l'état de la matrice des déchets vitrifiés (hypothèses prises notamment sur la fracturation : conservatisme ?)
- Paramètre pris en compte dans les modèles de relâchement des RN : taux de fracturation utile (surface exposée/surface externe) déterminé par des expériences d'altération à l'échelle 1
- Valeur du taux de fracturation utile dans les modèles de relâchement des RN :
 - Préférentiellement les valeurs issues d'expérimentation (majorées de l'incertitude pour les études en sensibilité)
 - En cas d'absence de donnée expérimentale ou en cas de manque de connaissance sur les conditions de fabrication du colis, la valeur la plus élevée mesurée sur l'ensemble des verres est retenue
 - En dernier lieu, le modèle relâchement est revu (labile)

IRSN ⇒ Le DOS traduit bien l'état des connaissances actuelles sur la fracturation et la démarche de prise en compte de ce paramètre dans les modèles est jugée satisfaisante

