

**Résumé et conclusions :**

- Besoin d’éclaircir la stratégie électronucléaire à moyen terme (RNR, retraitement ...) qui influence directement les besoins en entreposage et stockage (qualité et quantité).
  - Excellente qualité du site CIGEO mais incertitudes sur le cahier des charges.
  - Dépôt de la DAC qui devra se faire courant 2019.
  - L’APD va vers une simplification de l’architecture, d’une augmentation de l’utilisation de moyens de creusement mécaniques plus sécurisés et corrélativement d’une diminution des coûts.
  - Poursuite des recherches sur l’évaluation des performances des scellements, le comportement transitoire après fermeture.
  - Besoin d’affiner l’impact de la variabilité des paramètres - clefs du site.
  - Cas des bitumes : l’acceptabilité est contestée, les études se poursuivent, sur la demande de la CNE, il est constitué une expertise internationale spécifique aux bitumes ; l’OPCEST missionnant la CNE pour suivre cette expertise.
  - La CNE demande l’explicitation de l’impact des incertitudes et des aléas de réalisation sur le coût global du projet.
  - La Commission considère que les connaissances sur la migration des radionucléides sont suffisantes pour estimer leur transfert à très long terme.
  - L’ANDRA garantit la faisabilité de CIGEO, l’entreposage court terme ne peut être continué indéfiniment. 48 000 m<sup>3</sup> de déchets sont déjà produits ; la CNE recommande que le dépôt de DAC ne soit pas ralenti.
  - L’Etat doit demander d’urgence que l’ANDRA dépose la demande de déclaration d’utilité publique.
- 
- Séparation/transmutation : ASTRID est un projet de RNR de 600 MWe, remis en cause pour sa puissance par les tutelles du CEA ; il faudra un nouveau projet faible puissance.
  - Au vu de la production de TFA à venir (démantèlement), la stratégie de recyclage et de libération doit être étudiée. Cela augmente aussi les FAVL.
  - Finlande : choix du site Olkiluoto, construction débutée en 2017.
  - Suède : avis favorable à la DAC en 2018, site de Forsmark, mais besoin d’études complémentaires sur le conteneur, et les responsabilités après fermeture.

Le chapitre 1 concerne plus particulièrement le CLIS en portant sur CIGEO.

## **1) CIGEO :**

### **1.1) La procédure d'instruction de CIGEO :**

CIGEO suivra les règles d'une INB, aura les visites décennales de l'ASN et l'implication du public dans le pilotage (loi 2016 Réversibilité).

#### **1.1.1) Les spécificités de CIGEO :**

L'exploitation durera 100 ans, avec une 1<sup>ère</sup> mise en service ; puis vers 2030, réception des premiers colis radioactifs autorisée selon le REx des précédents colis inactifs. L'ANDRA prévoit un rapport pour engager le processus d'autorisation de mise en service industrielle à partir de 2036.

L'ANDRA projette un programme de R&D : PDIS (Programme plan de Développement de l'Installation de Stockage), couvrant les périodes ente DAC et Phipil, Phipil, et phase d'exploitation, en collaboration avec l'ASN.

La CNE estime que la R&D doit se poursuivre, la Phipil doit durer le temps nécessaire pour valider les options techniques et atteindre le fonctionnement en régime nominal.

#### **1.1.2) L'impact du DOS sur la préparation de la DAC :**

Maturité scientifique et technique globalement satisfaisante à ce stade, mais besoin de justification pour la DAC :

- maîtrise du comportement et des performances des ouvrages de fermeture
- maîtrise du comportement à grande échelle du stockage (transitoires hydro thermo mécaniques, THM)
- dispositifs de surveillances

Réserves sur les boues bitumées.

### **1.2) Etat actuel du projet :**

Passage de l'APS à l'APD par consolidation d'optimisations mais encadré par des exigences de sûreté et le coût objectif fixé par le Ministère.

Evolutions sur les méthodes de construction ; l'allongement des alvéoles HA ; la conception du quartier MAVL.

La CNE apprécie que l'ANDRA suive sa recommandation de reconnaître dès la Phipil la totalité du périmètre de la zone MAVL.

### **1.3) Inventaire des déchets CIGEO :**

10 000 m<sup>3</sup> de HAVL, 73 000 m<sup>3</sup> de MAVL, 48 000 m<sup>3</sup> déjà produits. Révision de l'inventaire en 2018. Du fait du manque de connaissance des CU, ils ne pourront pas faire partie de l'inventaire CIGEO pour la DAC en 2019.

### **1.4) Le socle de connaissances :**

#### **1.4.1) Un socle de connaissances pour étayer le dimensionnement de CIGEO :**

Les données brutes sont les caractéristiques et propriétés des composants de CIGEO, avec leurs incertitudes et variabilités, des notes conceptuelles sur l'évolution des composants du stockage, des fiches bilan synthétisant les sujets scientifiques et techniques au cœur des enjeux de conception et de sûreté. Tout cela participe au dimensionnement de CIGEO. La CNE souligne un bel effort de structuration de l'ensemble des données et modèles.

#### **1.4.2) Les axes de recherches prévus pour la DAC :**

Poursuite des études pour la DAC et au-delà.

4 axes :

- a) conception des alvéoles HA : microtunnel borgne, suivant contrainte horizontale principale, 100 m de long en HA0, 150 m en HA 1 et 2, soutènement par chemisage acier (pour mise en place et récupération), ciment bentonique pour remplissage en extradados (par injection) pour une meilleure tenue mécanique, limitation du vide et de la dégradation des matériaux.
- b) maîtrise des mécanismes THM dans le quartier HA : modèles numériques couplant processus thermiques, hydrauliques et mécaniques, reproduisant le comportement en champ proche et champ lointain ; permettant de définir un critère de température maximum de 90°C ; besoin d'affiner l'étude d'impact de la variabilité spatiale pour déterminer une configuration enveloppe du quartier HA.
- c) caractérisation des performances hydrauliques eau/gaz de l'EDZ et des matériaux de scellements : poursuite des études sur les éléments de scellement pour justifier pour la DAC, le choix des composants et les modes de réalisation des scellements.
- d) analyse des grands transitoires multiphysiques : études en cours pour s'assurer que le transitoire hydraulique – gaz ne devrait pas modifier la valeur maximum du flux de radionucléides hors du COx.
- e) Recommandations : la CNE apprécie ce programme de recherche, en particulier l'essai de comportement hydrodynamique d'un scellement de liaison surface/fond dans l'unité silto-carbonaté proche de l'échelle 1 en conditions de resaturation après fermeture. Elle aimerait un essai permettant d'évaluer le comportement de l'EDZ au cours de sa réhydratation. Besoin d'une meilleure prise en compte de la variabilité spatiale et des variations temporelles des paramètres clés des simulations, en particulier le transitoire hydraulique - gaz et les critères THM pouvant influencer les propriétés du COx. Préciser le rôle des gradients hydrauliques naturels et perturbés par l'exploitation dans le COx et les aquifères environnants.

#### **1.5) Les bitumes :**

##### **1.5.1) Bref historique :**

42 000 colis d'enrobés bitumineux MAVL (25% des MAVL, 30 000 à Marcoule, 12 000 à la Hague). Rapport remis en 2014 ; la CNE notait la bonne tenue au feu mais attirait l'attention sur les possibles effets dus au vieillissement.

##### **1.5.2) Etudes et recherches en cours :**

2 options : l'ANDRA doit démontrer pour la DAC la sûreté du stockage des colis bitume en l'état / les détenteurs de colis doivent développer un procédé de traitement industriel de ces colis.

##### **1.5.3) Conclusions et recommandations :**

Aucune inflammation à ce jour des 70 000 colis entreposés depuis 50 ans. Les connaissances sur ces colis ne sont pas suffisantes, les interprétations divergentes. Mise en place d'une commission d'expertise internationale sur les colis bitumineux sur la demande de la CNE. La CNE suivra avec intérêt le travail de cette commission.

### **1.6) Sûreté à long terme de CIGEO :**

La CNE estime que l'ANDRA cerne assez bien les paramètres contrôlant la migration des radionucléides à vie longue dans le COx, suffisamment pour estimer par modélisation leur migration.

### **1.7) Surveillance de CIGEO en exploitation :**

La CNE note le travail de l'ANDRA depuis 20 ans et souhaite qu'elle présente sa stratégie de surveillance de CIGEO, les dispositifs de capteurs, les dispositions relatives à l'assurance qualité des mesures effectuées et leur intégration dans les processus décisionnels.

### **1.8) La maquette numérique de CIGEO :**

La CNE estime que les éléments du démonstrateur de manutention virtuelle des colis sont performants et encourage vivement l'ANDRA à poursuivre la numérisation de l'ensemble des composants opérationnels de CIGEO pour la DAC.

### **1.9) Coûts de CIGEO et ingénierie financière :**

#### **1.9.1) Ingénierie contractuelle :**

Procédure des marchés publics, principe du pollueur payeur. Procédure de « marché en conception – réalisation » principalement pour les ouvrages de surface, procédure d'appel à candidatures principalement pour les ouvrages souterrains. La CNE note le manque d'optimisation de la gestion du portefeuille de risques financiers, l'ANDRA les assumant de façon presque unilatérale.

#### **1.9.2) Provisions des producteurs de déchets :**

La CNE constate le caractère prudent du choix des taux d'actualisation des producteurs. EDF augmentera ses provisions. La CNE demande à ORANO de lui présenter la composition de ses provisions. Il reste de fortes incertitudes sur le coût de CIGEO, l'ANDRA prépare une mise à jour du chiffrage ; la CNE voudrait qu'elle y explicite l'impact des incertitudes et des aléas de réalisation sur les coûts.

### **1.10) De la nécessité de décider :**

#### **1.10.1) Entreposage ou stockage :**

L'entreposage est une solution à court terme. Seul le stockage en profondeur est une solution passive à long terme.

#### **1.10.2) Le risque de différer la décision :**

Il semble n'y avoir aucune urgence à décider un stockage, quelques années de plus ou de moins ne changeront pas grand chose au regard de la durée de dangerosité des déchets. Mais le risque est de considérer que l'on ne sera jamais prêt vu qu'il y aura toujours des incertitudes sur un tel ouvrage de stockage. Ces doutes ne pourront être levés que par le REx en commençant l'ouvrage dans le cadre du principe de réversibilité.

#### **1.10.3) Le cadre institutionnel de la prise de décision :**

Le cadre général de la situation institutionnelle française marquée par une défiance de la population à l'égard des institutions favorise la tentation d'un tel report sine die : les producteurs devant garder des provisions pour le financement du stockage n'ont pas d'intérêt à court terme à s'engager dans celui-ci ; les autorités de sûreté attendent une démarche de sûreté convaincante avant de l'autoriser ; l'opérateur doit répondre aux demandes renouvelées en terme de démonstration de sûreté et d'attentes de résultats de débats publics ; les communes et les instances locales n'ont pas de

compétences administratives pour appuyer et favoriser le processus de décision et l'Etat porte seul la décision.

La CNE recommande instamment que les pouvoirs publics mobilisent l'ensemble des parties prenantes pour que la DAC soit déposée dans les temps. Le processus décisionnel ne doit pas être ralenti de sorte que ce soit bien notre génération qui assume la responsabilité des déchets qu'elle a produits.

Le chapitre 2 aborde les Séparation et Transmutation :

Astrid est un concept présentant un progrès significatif au regard des autres RNR existants ou en projet dans le monde. La CNE estime indispensables les recherches sur la séparation/transmutation pour une gestion maîtrisée des matières et déchets radioactifs. La CNE déplore le manque d'une stratégie cohérente à moyen terme pour les RNR. Le multirecyclage du plutonium en REP ne permet qu'une diminution limitée de consommation d'uranium naturel au prix de l'accroissement notable de la production d'actinides mineurs.

Les chapitres 3 et 4 traitent de la gestion des déchets et d'un panorama international :

Aucune solution innovante pour la gestion des TFA. Le démantèlement augmentera significativement la quantité de FAVL. Il faut proposer des stratégies de gestion de ces déchets spécifiques. La CNE souligne que la prolongation des entreposages ne doit pas être une stratégie pour reporter la mise en œuvre des stockages. Les échéanciers de démantèlement prévus doivent être respectés. La France et les USA sont les seuls pays ne pratiquant pas la libération de déchets nucléaires. Suède et Finlande sont les 2 pays les plus avancés sur les projets de stockage.