

Présentation au CLIS

Rapport n°8

5 février 2015

- Des innovations structurantes :
 - Un cœur à faible coefficient de vidange (CFV)
 - Un système de refroidissement sodium-sodium-azote permettant d'éviter tout contact possible entre le sodium et l'eau dans le circuit tertiaire. L'azote assure la conversion thermodynamique de la chaleur en électricité dans une turbine à gaz.
 - Une accessibilité et une inspection en service prévues dès la conception et la mise au point de capteurs permettant des mesures sous et hors sodium.
 - Un récupérateur de corium interne, placé dans la cuve principale.
- Les dates clefs du projet
 - 2015 : fin de l'avant-projet sommaire et envoi du dossier d'orientation de sûreté à l'ASN.
 - Décision ou non de poursuivre et mise à disposition des moyens correspondants.
 - 2016-2019 : avant-projet détaillé
 - 2019 : dépôt de la demande d'autorisation de création (DAC)

- Le processus de transformation de l'énergie nucléaire en électricité commence par la production de chaleur produite par les réactions de fission. L'expérience acquise dans le monde sur les RNR est importante (environ 400 réacteurs.ans).
- La solution de référence propose un échangeur sodium-sodium-azote ce qui évite toute possibilité de contact entre du sodium et de l'eau.
- Le rendement d'une turbine à gaz pour produire de l'électricité est aujourd'hui de 37% contre 45% pour une turbine à vapeur d'eau qui a bénéficié de nombreuses améliorations par retour d'expérience. On peut penser qu'il en sera de même pour une turbine à gaz.
- La Commission recevra une description détaillée des déchets produits par la filière des réacteurs à neutrons rapides lors d'une audition prévue en mars 2015. Elle en rendra compte dans son rapport N°9.

- La France devrait disposer en 2040 d'environ 450.000 tonnes d'uranium appauvri ainsi que de plutonium issu du retraitement (UOx et MOx usés).
- Il serait ainsi possible de mettre en œuvre des RNR. On aurait alors un parc mixte RNR/REP.
- La configuration d'un tel parc sera nécessairement évolutive pour tenir compte des contraintes (prix, tensions sur l'approvisionnement en Uranium, avancées technologiques, ...).
- Un nombre suffisant de RNR permettrait la mise en œuvre de la transmutation d'actinides mineurs si celle-ci a été validée par le projet ASTRID.
- Seule la présence de RNR permettrait de gérer le stock de plutonium tout en produisant de l'énergie électrique.

- Cigéo est destiné à recevoir les déchets ultimes :
 - Déchets vitrifiés de haute activité à vie longue (HAVL),
 - Déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL),
 - Seuls certains des déchets de faible activité à vie longue (FAVL) pourraient être stockés dans Cigéo.
- Cigéo n'est pas destiné à recevoir :
 - Les combustibles usés,
 - Les matières nucléaires valorisables (U, Pu, Th, ...).
- Compte-tenu de la durée centennale de Cigéo l'Etat a demandé de vérifier que les galeries d'accès de Cigéo permettraient le cas échéant de manipuler les colis de stockage des combustibles usés.
- Un arrêt de la filière électronucléaire changerait la nature des déchets et impliquerait **de nouvelles études dédiées** et une **nouvelle demande d'autorisation de création (DAC)** pour y inclure :
 - Les combustibles usés,
 - Les matières nucléaires.

Suite au débat public, les principales étapes du projet Cigéo sont :

- 2015
 - Dossier d'options de sûreté (DOS)
 - Dossier d'options techniques de récupérabilité
 - Plan directeur d'exploitation
- 2017
 - Dépôt de la demande d'autorisation de création
- 2020
 - Décret d'autorisation de création
- 2025
 - Début de la phase industrielle pilote

- La Commission a suivi les expériences et les essais à l'échelle 1.
- La Commission a reçu un rapport établi de l'Andra et des producteurs le 24 décembre 2014.
- La Commission a auditionné l'Andra et les producteurs le 22 janvier 2015.
- La Commission présentera son analyse des éléments fournies dans son rapport N°9 en juin 2015.

- La Commission a demandé des études similaires pour les déchets organiques et pyrophoriques.

- L'Andra poursuit dans le laboratoire souterrain son programme d'expériences sur le dimensionnement du revêtement des galeries. Le corpus expérimental est de très bonne qualité. Les résultats complets devront être prêts pour la DAC.

- Les spécifications techniques d'acceptation des colis :
 - Une version des spécifications préliminaires d'acceptation des colis sera présentée à la Commission en mars 2015,
 - La Commission présentera son analyse dans son rapport N°9,
 - Les spécifications définitives seront établies pour la DAC.

- La notion de co-stockage des déchets est intimement liée au contenu chimique des déchets et à leurs possibles interactions.
 - La Commission a demandé des études spécifiques sur chaque type de déchets afin de se prononcer sur un possible co-stockage.

- Le coût de Cigéo a fait l'objet d'une évaluation de la part de l'Andra à l'intention du Gouvernement.
 - Cette évaluation fait l'objet de nombreuses discussions entre les producteurs, l'administration centrale et l'Andra.

- Le coût de Cigéo sera arrêté par la Ministre de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (en 2015).

- Le coût de Cigéo devra prendre en compte :
 - L'investissement de la tranche industrielle pilote,
 - Les investissements des autres tranches,
 - Le fonctionnement centennal,
 - La jouvence des installations,
 - ...

- Définition proposée par la Commission :
 - *La réversibilité est un mode de gestion qui consiste à garantir aux générations futures la possibilité, à toutes les étapes du processus planifié de stockage, d'une décision de poursuivre, de marquer une pause ou de revenir éventuellement à l'étape antérieure.*

- **« Eventuellement » veut insister sur le fait que l'on ne construit pas le stockage dans le but de le vider un jour mais que la question de revenir en arrière ne doit en aucun cas être oubliée.**

- La diffusion des espèces chimiques dans le massif du COx est connue ; les transferts dans l'hydrosystème sont connus; les doses prévues à l'exutoire sont 100 fois plus faibles que les normes sanitaires actuelles. L'Andra s'appuiera sur l'ensemble des données scientifiques pour produire son analyse de sûreté incluse dans la DAC.
- L'Andra a lancé depuis longtemps un programme expérimental sur le comportement différé de la roche. Elle s'appuiera sur ces résultats pour justifier ses choix technologiques dans la DAC.
- Les techniques minières sont bien éprouvées et permettent d'isoler les aquifères d'une mine.
- Les scellements ont fait l'objet de recherches scientifiques et technologiques de la part de l'Andra. Elles sont en cours d'analyse. L'Andra réalisera des essais à l'échelle 1 durant la phase industrielle pilote de Cigéo.

- L'Andra a revisité son modèle thermo-hydro-mécanique et des précisions ont été apportées ; elles feront l'objet d'une analyse dans le rapport N°9.
- Les modèles de corrosion des sur-conteneurs des déchets HA font apparaître la possibilité de corrosion sous contrainte mécanique.
- La température des verres au moment du contact avec l'eau devrait être comprise entre 50 et 70°C.
 - L'Andra réévalue la vitesse de lixiviation des verres entre 50 et 70°C.
- Un alvéole de 80 m a été réalisé au laboratoire souterrain.
- Des tests ont été réalisés pour retirer des colis d'alvéoles déformés.
- L'Andra a communiqué à la Commission ses études sur l'ovalisation des alvéoles HA ; elle n'empêche pas le retrait des colis pendant la période de réversibilité.
- Les alvéoles MAVL standards ne sont pas borgnes. Des alvéoles de petite dimension pourraient l'être. La Commission suivra ce point avec attention.

- Les études d'optimisation de Cigéo en fin d'avant projet sommaire ont été nombreuses :
 - Fin 2014, l'Andra a remis à la Commission des documents apportant des clarifications pour lever certaines interrogations figurant dans le rapport N°8,
 - Le rapport N°9 présentera la solution de référence de Cigéo.
- Durée d'observation
 - *« La Commission propose qu'il soit convenu qu'un passage du niveau 2 au niveau 3 soit en tout état de cause exclu pendant une certaine période de temps après le début de l'exploitation et le remplissage des premiers alvéoles. Cette période initiale d'observation, qui devra être proposée par l'opérateur, **pourrait être d'une dizaine à une vingtaine d'années**. Une fois passée cette période initiale d'observation, si la fermeture d'un alvéole est jugée opportune, notamment du point de vue de la sûreté, alors la décision de passage du niveau 2 au niveau 3 de l'alvéole devrait être prise. »*
- Un conditionnement des colis primaires dans les colis de stockage sur le site de Cigéo faciliterait les contrôles. S'ils devaient se faire sur les sites des producteurs, les opérations devraient être menées sous la responsabilité de l'Andra.

- L'indépendance de la CNE est pleinement préservée dans le nouveau mode de gestion :
 - Le secrétariat général du MEDDE/METL assure une gestion purement administrative tout comme le BRGM le faisait par le passé.

- La loi Macron ne concerne pas la réversibilité. La CNE s'aligne sur la loi de 2006.

- La CNE évalue les réponses apportées par l'Andra et les producteurs aux questions qu'elle pose. Elle le dit dans ses rapports qui sont public. Elle s'efforce de rédiger des rapports concis et clairs comportant, si nécessaire, des annexes. Cette démarche est appréciée par l'OPECST.

- Les recommandations de la CNE sont généralement reprises par l'Andra. Elle a recommandé en première tranche une extension de la galerie MAVL pour exploration de la zone.

- Au WIPP, l'incendie est dû à un engin sur pneus qui a pris feu. Il n'y aura pas de pneu dans Cigéo. Il n'y a pas encore de rapport officiel des autorités américaines sur la dissémination de la radioactivité.