

Présentation au CLIS

Rapport n°7

6 Mars 2014

- La CNE a mission d'évaluer les recherches menées par les acteurs de la loi (Andra, CEA, CNRS, Producteurs, universitaires) dans le cadre défini par la loi du 28 Juin 2006 et le Programme National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR).
- Elle rend également compte à l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) de l'évolution du panorama international.
- Les membres de la CNE sont tous bénévoles et remettent un rapport annuel à l'OPECST
- 14 auditions, dont 7 d'une pleine journée et 2 sur le site du laboratoire de Meuse/Haute-Marne.
- Préséminaire (2 jours) et séminaire (5 jours) pour élaborer le rapport n°7

La loi du 28 juin 2006 dispose de mener les recherches sur la **Séparation-Transmutation** en relation avec celles menées sur les nouvelles générations de réacteurs (RNR et ADS).

Des avancées majeures ont été obtenues dans le domaine de la séparation :

- mise au point de procédés d'extraction de l'uranium et du plutonium du combustible utilisé pour les recycler ;
- séparation sélective des actinides mineurs à des fins de transmutation éventuelle.

➤ **Question 14**

➤ **Question 18**

RNR

- Le CEA, avec EDF et Areva, mène les E&R nécessaires au **développement d'un prototype industriel de réacteur à neutrons rapides, Astrid**.
 - Ce projet **doit absolument être mené à terme pour permettre une évaluation complète des capacités des RNR sodium et notamment de leur sûreté**. Les collaborations internationales (Etats-Unis d'Amérique et Russie) jouent un rôle majeur, notamment en donnant accès à des capacités d'irradiation.
- Quant aux RNR refroidis au gaz et aux réacteurs à sels fondus utilisant le thorium, ils ouvrent des perspectives intéressantes, mais seulement pour un avenir lointain ; il convient de poursuivre les études exploratoires engagées avec nos partenaires européens, dans l'espoir de lever les nombreux verrous scientifiques et techniques.

Le programme Astrid dans un contexte économique tendu

- La Commission considère qu'une toute première priorité doit être donnée à la **réalisation du démonstrateur** industriel Astrid ainsi qu'à celle de l'atelier de fabrication de son combustible.
- Dans un second temps, un atelier de retraitement du combustible Mox irradié dans Astrid devra être mis en œuvre pour démontrer la capacité de ce réacteur à fonctionner, **avec le plutonium de son combustible usé** et un simple ajout d'uranium appauvri, avec un niveau de sûreté au moins égal à celui alors atteint par les EPR.
- La **transmutation industrielle de l'américium** en mode hétérogène devra alors être testée.
- Pour permettre la réduction du stock final de plutonium, le fonctionnement d'Astrid **en mode sous-générateur**, avec le même niveau de sûreté, devra être démontré.

Plus de quinze années d'études du site de Meuse/Haute-Marne ont démontré les excellentes qualités de confinement de la couche d'argilite (COx) de plus de 130 m d'épaisseur, située à 500 m de profondeur sur une extension suffisante pour y implanter le stockage des déchets du PIGD.

On ne progressera plus notablement dans la connaissance des propriétés de cette zone avant un accès direct à l'argilite par les puits et les galeries qui devraient être creusées pour réaliser la tranche 1 de Cigéo.

L'Andra devra donc définir un programme d'accompagnement scientifique et technique à mener pendant la réalisation des travaux de cette tranche. La CNE le suivra avec attention.

➤ **Question 12**

➤ **Question 15**

- Questions portant sur le Cox

➤ Questions 5 & 6

- Scellements

Bénéficiant d'un cadre de recherche international, l'Andra a lancé un programme ambitieux d'étude des scellements et notamment des bétons qui confineront les noyaux d'argile gonflante au sein du massif.

Il reste à poursuivre l'étude technologique. Compte tenu de la durée considérable d'un essai à l'échelle 1, réalisable seulement dans le stockage lui-même, la modélisation est essentielle. **La question des scellements, chargés d'assurer une redondance de confinement de la radioactivité, ne pourra donc pas être traitée de manière complète dans le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo en 2014.** Ce n'est pas rédhibitoire, à condition que l'Andra poursuive activement son programme de recherche en intégrant le retour d'expérience des autres pays.

➤ Question 9

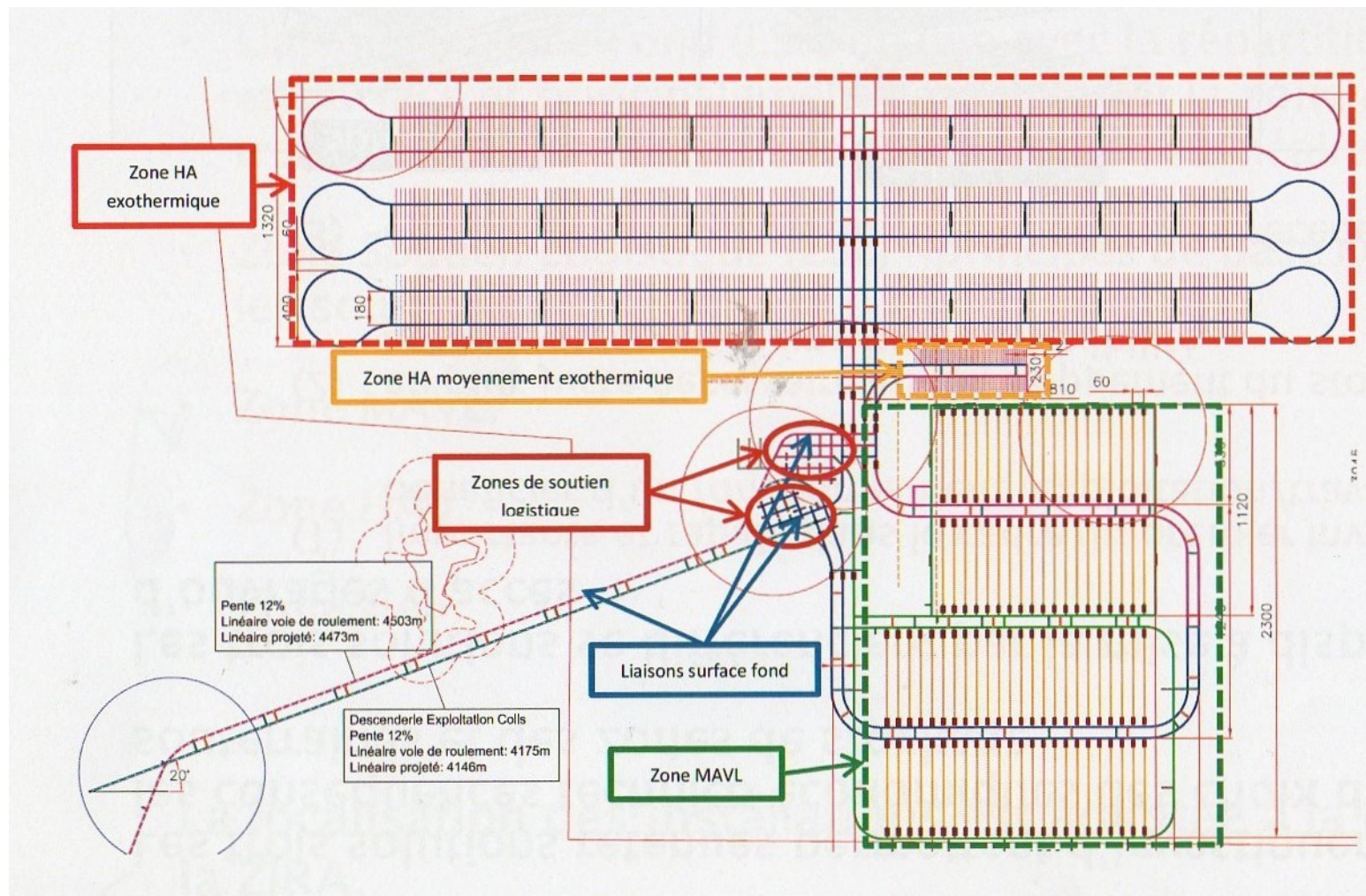
Hydrologie

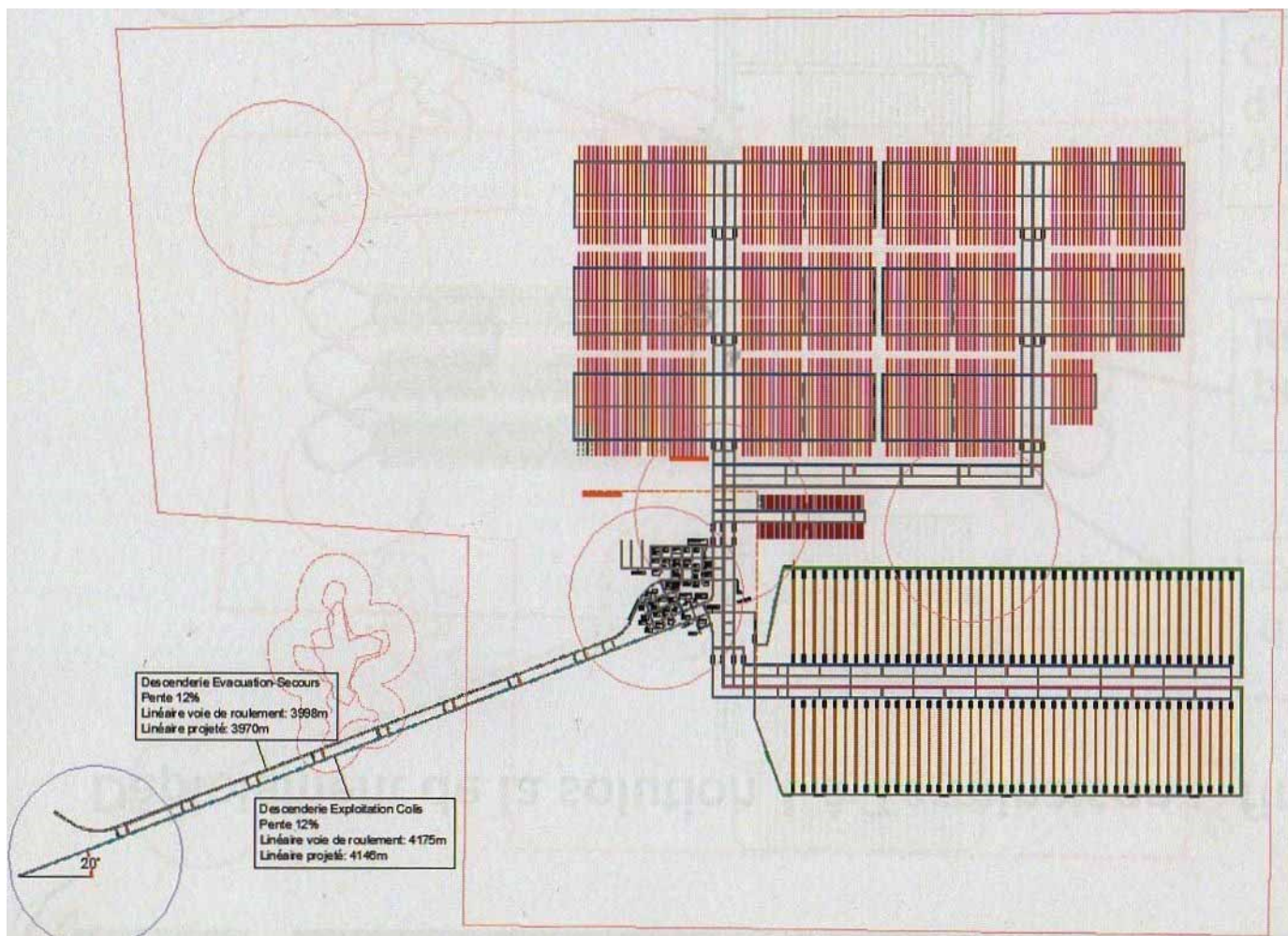
Des progrès significatifs ont été réalisés en matière de modélisation des processus hydrauliques et de transport de solutés en présence ou non de gaz. L'Andra possède à présent des outils très performants pour simuler les phénomènes engendrés, à différentes échelles, par les transferts de fluides au sein du COx. **Ces modèles permettront d'évaluer les performances du stockage et d'affiner l'analyse de sûreté qui accompagnera la DAC.**

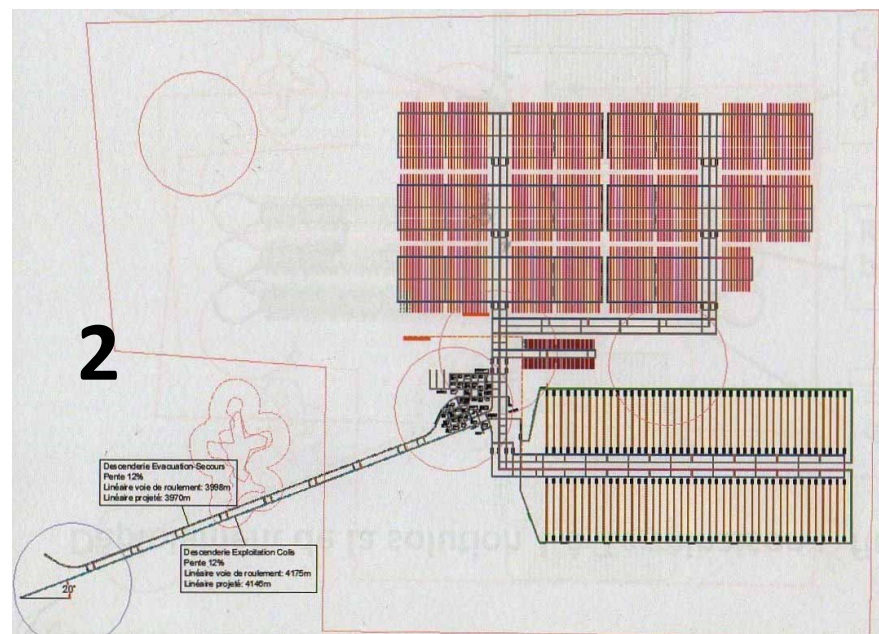
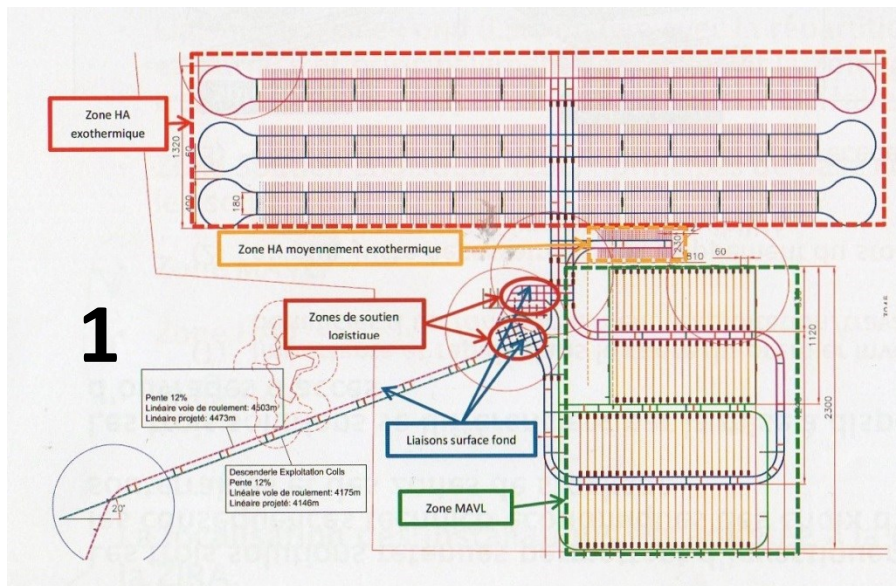
■ Question 19

Une revue de projet des esquisses Cigéo, avec la participation des producteurs de déchets, a été conduite début 2013. Elle **a confirmé les choix de l'Andra**, qui prennent en compte les exigences de sûreté, notamment en matière d'incendie ; elle **a proposé aussi de porter à 500 m au lieu de 400 la longueur des alvéoles MAVL** pour réduire les coûts. L'Andra doit maintenant préciser les pistes d'optimisation du projet Cigéo et les questions scientifiques et techniques à traiter pendant et après le creusement. **Ce programme devra être disponible avant le dépôt de la DAC.**

➤ Questions 2 & 20







Cigéo devra avoir une flexibilité suffisante, pour prendre en charge la grande variété des déchets MAVL et s'adapter aux évolutions possibles de la politique énergétique. **Des études poussées sont encore nécessaires pour prévoir le conditionnement et le mode de stockage de déchets contenant des métaux pyrophoriques ou des produits organiques.** Comme pour les bitumes, l'Andra et les producteurs devront constituer pour ces déchets un dossier complet de connaissances précisant les études sur leur comportement en conditions normales et incidentelles.

➤ Question 17

Coûts du stockage

Le coût prévisible de Cigéo aurait dû être arrêté fin 2013 par le Ministre, en s'appuyant sur les conclusions du groupe de travail présidé par la DGEC et auquel participent, avec l'Andra, les producteurs de déchets. Ce coût sera revu à la hausse par rapport aux estimations de 2005. **Il est important que l'Andra fournisse rapidement une évaluation fine du coût de la première tranche du projet.** Il serait souhaitable de procéder à des comparaisons avec les méthodologies, les coûts et les modalités de financement retenus par les pays qui ont des projets de stockage, notamment la Belgique, la Finlande et la Suède.

➤ Question 1

Par son ampleur et sa durée, le projet Cigéo aura un fort impact socio-économique sur la région d'accueil. **Les conséquences, positives et négatives, induites par la construction puis l'exploitation de Cigéo doivent être identifiées, analysées et prises en compte en concertation avec les populations.**

Les conséquences d'un projet d'ampleur comparable à Cigéo font l'objet d'études approfondies dans plusieurs pays. Ainsi, en Suède, depuis 2004, un programme de recherche en sciences sociales s'attache à l'impact socio-économique à long terme de l'implantation d'un stockage sur les communautés concernées.

La Commission considère que les études scientifiques et celles sur les installations industrielles doivent être complétées par des études sur l'intégration économique et sociale afin de faire de Cigéo un projet cohérent et équilibré.

➤ Questions 11 & 13

Géothermie Question 8

Réponse adressée au Président du CLIS

La CNE avait émis dans son rapport n°4 la conclusion suivante :

La Commission adhère, comme l'Andra, à la conclusion que le Trias dans la région de Bure ne représente pas une ressource géothermique potentielle attractive dans les conditions technologiques et économiques actuelles. Cependant cette considération repose plus sur la modestie de la température et l'incertitude qui demeure sur les possibilités de réinjecter l'eau que sur la productivité de l'aquifère du Trias inférieur dont il n'est pas pour l'instant démontré qu'elle soit inférieure à celle constatée dans les installations géothermiques au Dogger existantes dans le centre du Bassin Parisien.

- La Commission maintient cette appréciation générale qui n'est pas très éloignée de celle faite par le cabinet Geowatt AG.
- Le rapport Geowatt AG ne remet pas en cause les interprétations et conclusions de l'Andra sur l'absence d'une ressource géothermique de caractère exceptionnel sur la zone de transposition investiguée.
- La présence du stockage de déchets radioactifs tel qu'il est actuellement conçu par l'Andra, n'obère pas significativement, à l'échelle départementale, l'ampleur de la ressource en eau chaude.

➤ Les rejets Question 7

Une étude des rejets gazeux à partir de CIGEO a été présentée par l'ANDRA lors de l'audition du 25 avril 2013. L'ANDRA a utilisé les résultats obtenus grâce à l'expérience acquise au Centre de la Manche et par les producteurs.

Les gaz considérés contiennent du tritium, du carbone 14, du krypton 85 et de l'iode 129.

L'Andra a procédé à une évaluation complète à partir d'un modèle de biosphère en considérant les voies de transfert et les voies d'exposition.

L'impact radiologique des rejets gazeux des installations de CIGEO en exploitation sera :

- Pour les habitants de Bure, de l'ordre de 10 microSv/an pour la zone puits (située à 2 km) et de 0,05 microSv/an pour la zone descenderie (située à 2,6 km) ;
- Pour les habitants de Saudron, de l'ordre de 5 microSv/an pour la zone puits (située à 4,5 km) et < 0,05 microSv/an pour la zone descenderie. ;
- L'impact serait totalement négligeable pour les populations plus éloignées du site.

Pour mémoire la norme réglementaire est de 1000 microSv/an pour la radioactivité ajoutée et l'impact de la radioactivité naturelle en France varie de 1500 à 6000 microSv/an.

Les déchets FAVL comprennent les graphites de la filière UNGG, des radifères, des fûts d'enrobés bitumineux et des résidus de la conversion de l'uranium, produits dans l'usine Comurhex de Malvési.

La Commission estime que la gestion des FAVL a été jusqu'ici chaotique. Les résultats des études et recherches apparaissent, à beaucoup d'égards, encore préliminaires.

Le silence actuel sur la recherche d'un site potentiel de stockage sous couverture intacte est préoccupant.

➤ Question 3

➤ Question 4

Les bitumes : Réponse fin 2014

➤ Question 10

Inventaire

L'inventaire du PIGD a été actualisé en 2013 pour tenir compte de quelques évolutions dans la stratégie de gestion des déchets par les producteurs et complété par une chronique de livraison des colis, révisable d'ici le dépôt de la DAC . Il sera la nouvelle donnée d'entrée pour les études de l'AP de Cigéo. Bien qu'en cours d'ajustements et de finalisation, l'état de l'inventaire, de la chronique de livraison des colis et de leur transport **n'influent** pratiquement pas sur le développement technique de Cigéo, ni sur les recherches lancées par l'Andra.

L'AIEA et l'Union européenne spécifient que **le stockage géologique est la solution de référence** pour la gestion des déchets radioactifs HAVL et des combustibles usés dans les pays où ils sont considérés comme déchets.

Trois options de base sont envisagées pour la gestion du combustible irradié :

- Le stockage géologique direct (Finlande, Suède, Canada, Allemagne, ...).
- Le recyclage complet ou partiel du combustible). L'avenir du retraitement est lié à la politique choisie pour gérer le plutonium.
- Un entreposage d'attente pour les pays qui n'ont pas encore de site identifié (Etats-Unis, Corée du Sud, Pays-Bas, Allemagne, ...).

Plusieurs pays ont des programmes d'E&R conduits dans des laboratoires souterrains (Allemagne, Belgique, France, Suède, Suisse, ...). La Finlande, la France et la Suède sont les pays les plus avancés : le début de construction d'un stockage y est prévu dans 3 à 5 ans pour une mise en exploitation vers 2025/2030.

Il n'y a aucun abandon de stockage. Tous les changements de stratégie de par le monde (Allemagne-Asse, ...) sont traités dans l'annexe 7 pages 65-70.

Merci de votre attention