

Audition de la CNE2

par

***l'Office Parlementaire d'évaluation des Choix Scientifiques et
Technologiques***

Rapport n°4

16 Juin 2010

- **Effort soutenu** des acteurs de la loi, de leurs partenaires et de la communauté académique. Les études et recherches s'inscrivent dans un cadre international et sont dans leur ensemble d'une très grande qualité.
- **Les études sur le stockage géologique entrent dans une phase décisive** : le Ministre d'État en charge de l'écologie, de l'énergie et du développement durable a validé le choix de l'Andra pour une zone d'intérêt pour une reconnaissance approfondie (Zira) en vue de l'implantation d'un stockage géologique réversible.

Le calendrier est défini : débat public en 2013, demande d'autorisation de création du stockage déposée par l'Andra fin 2014 pour être instruite en 2015.

Il ne reste donc qu'à peine 3 ans pour réaliser les études nécessaires et éclairer le débat public.

- **Démonstration de la stratégie de séparation –transmutation :**

La démonstration de la faisabilité de la stratégie séparation-transmutation passe par une démonstration du multirecyclage du plutonium et des actinides mineurs à l'aide d'Astrid (réacteur à neutrons rapides de 4^{ème} génération), preuve qu'un cycle fermé de combustible associé à un RNR transmuteur est potentiellement réalisable à l'échelle industrielle.

Le CEA doit présenter **fin 2012 un rapport** sur les perspectives de mise en œuvre industrielle de la séparation-transmutation.

Les études sur la séparation-transmutation se poursuivent en relation avec celles menées pour la **conception** du prototype Astrid.

Entreposages et stockages des déchets radioactifs (1/8)

▪ Le Modèle d'inventaire de dimensionnement (Mid)

Il permet à l'Andra d'estimer le nombre des colis de stockage de déchets à vie longue qui devront être pris en compte dans la conception du stockage.

La Commission demande que l'Andra, en relation avec l'ensemble des acteurs, justifie, en s'appuyant sur des données chiffrées, les marges qu'elle prend pour estimer la quantité de déchets qu'elle envisage de mettre dans le futur stockage.

▪ Les études sur les technologies de stockage

Elles bénéficient de la création du Centre technique expérimental de Saudron en Haute-Marne.

Compte tenu de la diversité des colis primaires de déchets MAVL, la Commission recommande une meilleure standardisation des colis de stockage et de la géométrie des alvéoles de déchets MAVL.

- **La zone d'intérêt pour une reconnaissance approfondie (Zira)**

Conformément au PNGMDR, l'Andra a présenté au Gouvernement à l'automne 2009 une proposition de Zira.

Le Ministre d'État a demandé un avis à la Commission qui a reconnu l'excellente qualité du dossier scientifique établi par l'Andra.

La proposition de Zira satisfaisait pleinement aux critères géologiques retenus pour l'implantation d'un stockage.

La Commission a porté une attention particulière sur les potentialités géothermiques des grès du Trias. Elle considère que cette formation ne représente pas une ressource géothermique attractive.

- **La Zira et l'implantation des installations de surface**

Le dossier qui sera établi pour le débat public devra comporter une description précise des installations de surface et de leur objectif technique.

L'Andra envisage de relier les installations de surface par une descenderie dont le point de départ pourrait être situé en dehors de la Zira.

Il sera donc nécessaire de préciser les conditions géologiques et hydrogéologiques qui prévaudront lors du creusement de la descenderie d'accès au stockage profond et de vérifier que la réalisation de cet ouvrage n'altèrera pas les qualités de la Zira.

- **Les recherches dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne**

Elles se poursuivent activement avec des publications dans des revues internationales.

Les expériences de diffusion de longue durée dans l'argilite du Callovo-Oxfordien (Cox) ont confirmé les qualités remarquables de cette roche pour le confinement des radionucléides.

La Commission regrette que l'Andra ne dispose pas encore de modèle opérationnel validé du comportement hydro-thermomécanique de la roche. Un tel modèle est indispensable pour prévoir l'évolution des ouvrages et ses conséquences en matière de réversibilité (et de sûreté). Il permettra également d'interpréter pleinement les données du programme d'observation-surveillance du stockage.

▪ Réversibilité

Les progrès que l'Andra a réalisés dans la définition d'options de conception réversible du stockage ne doivent pas faire oublier la vocation de ce dernier à être scellé à terme pour que puisse être garantie sa sûreté passive à long terme.

Ils ne doivent pas davantage occulter les inconvénients éventuels d'une durée d'ouverture prolongée du stockage sur l'efficacité des scellements.

Maintenant que la bonne qualité de confinement de l'argilite du Cox est établie, une attention plus grande que celle donnée jusqu'à présent doit être portée aux conséquences des options de conception des ouvrages souterrains sur la réversibilité et la sûreté.

Si des contradictions apparaissent entre la sûreté en exploitation, la réversibilité et la sûreté passive à long terme, alors, la priorité la plus élevée devrait être donnée à la sûreté à long terme.

- **Quelques conséquences de la prise en compte de la réversibilité**

Le stockage souterrain en cours d'étude est un ouvrage unique dont certaines options techniques sont encore l'objet de recherches.

La demande d'autorisation de création devra concilier la précision requise par la procédure administrative et la flexibilité nécessaire pour satisfaire aux exigences de réversibilité et de prise en compte des progrès techniques.

A elles seules, ces recherches justifient pleinement la demande de l'Andra de maintenir opérationnel le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne jusqu'en 2030.

- **Coût du stockage**

Dans son article 14, la loi du 28 juin 2006 dispose que l'Andra doit proposer au Ministre chargé de l'énergie "*une évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue selon leur nature*".

La Commission considère que cette évaluation sera un élément essentiel de la discussion qui aura lieu à l'occasion des diverses phases de la préparation et de l'examen de la demande d'autorisation de création.

▪ Évaluation des coûts du stockage

Conformément au Guide de sûreté édité par l'Autorité de sûreté nucléaire, il conviendra de retenir les options qui permettent de *"maintenir l'impact radiologique du stockage au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu [notamment] des facteurs économiques et sociaux"*.

L'Andra avait avancé en 2005 une fourchette de coûts qui se situait entre 13,5 et 16,5 milliards d'euros (€ 2002). Ces chiffres avaient été obtenus par une approche globale. L'Andra a présenté à la Commission la nouvelle méthode de calcul qui sera utilisée pour estimer les coûts complets du stockage en s'appuyant sur une approche de type A.C.V. (Analyse du cycle de vie).

La Commission note la mise en place d'un groupe de travail réunissant l'ensemble des acteurs, sous l'égide de la DGEC, pour évaluer selon de nouvelles méthodes, le coût du stockage souterrain

La Commission demande que lui soient fournies régulièrement des données détaillées concernant le niveau, la structure et la méthodologie de calcul du coût d'un stockage profond.

- **Séparation** : une base remarquable d'études de radiochimie sur laquelle s'appuyer
- **Transmutation** : la mise en service du réacteur à neutrons rapides Astrid est une **étape indispensable** à l'aboutissement de la stratégie de séparation-transmutation.

Le prototype a deux objectifs :

- préparer le lancement d'une filière industrielle de réacteurs du futur ;
- tester la transmutation des actinides mineurs.

Ces deux objectifs doivent être menés de front et le cahier des charges d'Astrid doit inclure ces deux aspects pour le dossier 2012.

La Commission redoute que le calendrier présenté par le CEA, EDF et Areva ne soit pas compatible avec une mise en service en 2020 prévue par la loi du 28 juin 2006.

▪ Vers un cycle fermé du combustible

Il s'agit de maîtriser, à l'échelle industrielle, toutes les étapes du retraitement du combustible usé RNR et des cibles de transmutation. Le retour d'expériences français montre que cela sera possible à condition de construire des usines appropriées, prenant en compte des teneurs élevées en plutonium, produits de fission et actinides mineurs.

Dans une première étape, un pilote de retraitement associé à Astrid est indispensable pour démontrer en vraie grandeur que le réacteur Astrid peut fonctionner, alimenté par les actinides issus de son propre combustible usé.

■ Nécessité d'une étude approfondie de la transition des EPR vers des RNR

Des études prospectives sont menées par CEA-EDF-Areva pour simuler les conséquences techniques et économiques des différentes options de mise en place de la séparation-transmutation dans le cadre du déploiement d'un parc de RNR ou d'ADS.

Concernant le dossier que le CEA doit remettre en 2012 sur une évaluation des perspectives industrielles des filières à neutrons rapides, la Commission recommande que ce dossier :

- intègre l'ensemble des options envisageables ;
- précise la durée des phases transitoires conduisant à un parc électrogène constitué uniquement de RNR ;
- identifie les points techniques les plus durs, tant sur les réacteurs que sur les cycles du combustible associés ;
- explicite les avantages et inconvénients de la transmutation, en particulier pour le stockage des déchets produits.

Les dimensions nationales et internationales (1/3)

- La France est activement présente au niveau international, le plus souvent via l'Andra, le CEA, le CNRS et l'IRSN.
- L'Andra continue à jouer un rôle de premier plan dans les études et recherches européennes sur le stockage géologique.
- Le CEA est très présent dans les grands projets internationaux concernant les études et recherches sur la séparation-transmutation.
- Le CNRS est très actif dans les nouveaux projets concernant les cycles du combustible et les ADS.
- L'IRSN participe à de nouveaux projets ayant trait à la sûreté des réacteurs actuels ou futurs et vise à ouvrir le laboratoire de Tournemire (que la Commission a visité en mai 2010) à la collaboration européenne.

Les dimensions nationales et internationales (2/3)

Stockage géologique profond

- En Europe, la Finlande, la France et la Suède sont les trois pays les plus avancés dans la préparation de la construction d'un stockage géologique. Leurs agences respectives (Posiva, Andra et SKB) pilotent une nouvelle plate-forme technologique européenne.
- Au plan international, le fait nouveau le plus marquant est la décision de la nouvelle administration américaine de réduire drastiquement le budget du projet "Yucca Mountain". La demande de licence a été retirée en mars 2010. L'administration américaine a créé une commission constituée de parlementaires, de scientifiques et d'industriels, chargée de proposer des projets alternatifs.

Les dimensions nationales et internationales (3/3)

Sources d'irradiation à spectre rapide

- Au Japon, le réacteur Monju a redémarré, à une puissance encore minime mais ouvrant ainsi une perspective pour des irradiations prévues de longue date par le CEA.
- En Belgique, le gouvernement a décidé de soutenir le projet Myrrha, ADS sous-critique à spectre de neutrons rapides et refroidi au plomb-bismuth.