

0. Points d'information

Compte rendu de la réunion du GT PNGMDR du 16 septembre 2016

M. Chevet (ASN) propose aux membres du groupe de travail d'adresser à l'ASN, jusqu'au 10 février 2017, leurs commentaires éventuels sur le projet de compte-rendu qui a été communiqué.

Bilan de l'Inventaire national des matières et des déchets radioactifs à fin 2015

M. Chevet (ASN) signale que le bilan est disponible sur le site internet de l'Andra dédié à l'Inventaire national¹.

État d'avancement du PNGMDR 2016-2018

M. Louis (DGEC) indique que la consultation du public sur le projet de PNGMDR 2016-2018 et sur les textes réglementaires en fixant les prescriptions s'est tenue en octobre 2016. Une synthèse indiquant comment les commentaires ont été pris en compte est disponible sur le site internet du ministère². M. Louis (DGEC) précise que les textes réglementaires du PNGMDR ont été proposés pour signature aux ministres concernés dans l'objectif d'une publication courant février. Le PNGMDR sera transmis au Parlement et évalué par l'OPECST.

Concernant la prise en compte des commentaires du public, M. Vallat (ANCCLI) fait part de son étonnement de savoir que les orientations concernant les travaux à mener sur la valorisation des déchets radioactifs de très faible activité ont été modifiées au motif exprimé que la majorité des contributions totales³ en faisait la demande, alors qu'elles reprenaient à l'identique le message émis par un seul organisme (CRIIRAD).

M. Louis (DGEC) rappelle l'importance des consultations du public et estime que souvent les parties prenantes ne s'en saisissent pas assez. Il indique que les modifications apportées au PNGMDR à la suite de la consultation du public démontrent qu'il est tenu compte des commentaires exprimés. Il précise toutefois que les modifications concernant les travaux de valorisation des déchets de très faible activité ne changent pas fondamentalement les orientations initiales, mais qu'elles prévoient désormais de se donner un temps de réflexion entre le moment où un projet de traitement des grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA décrivant leurs possibles filières de gestion associées sera présenté et le moment où il serait décidé d'engager sa réalisation. Cette réalisation étant, le cas échéant, contrainte par la soumission d'un dossier de demande de dérogation dans les conditions définies par le code de la santé publique. M. Chevet (ASN) indique que la modification apportée par la DGEC rejoint l'avis de l'ASN à ce sujet.

¹http://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/inventaire_national_des_materieres_et_dechets_radioactifs_-_bilan_a_fin_2015_0.pdf.

² <http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/plan-national-de-gestion-des-matieres-et-des-a1539.html>.

³ 92 % des 2459 contributions.

1. Retour d'expérience de l'élaboration du PNGMDR 2016-2018 et perspectives

Cette présentation est assurée par M. Gard de la DGEC.

M. Gard (DGEC) indique que les discussions sur le contenu du PNGMDR 2016-2018 ont été à l'ordre du jour de cinq réunions du GT PNGMDR entre avril 2015 et septembre 2016.

Du point de vue de l'ASN et de la DGEC, le PNGMDR 2016-2018 a permis des avancées significatives :

- la lisibilité du document a été améliorée ;
- l'approche par filière de gestion a été renforcée ;
- les éléments concernant les matières radioactives et leurs perspectives de valorisation ont été développés et des scénarios prospectifs à étudier ont été fixés ;
- les besoins prévisibles d'installations d'entreposage sont recensés et des objectifs temporels pour leur déploiement ont été fixés ;
- les études prescrites par le PNGMDR ont été planifiées en donnant une visibilité qui dépasse la période triennale du plan ;
- la prise en compte des thématiques environnementales a été améliorée par les consultations de l'Autorité environnementale et du public.

M. Gard (DGEC) indique que l'élaboration du PNGMDR 2016-2018 a toutefois fait apparaître certaines difficultés qu'il faudra essayer de résoudre pour l'édition à venir :

- la longueur du document, qui répond au double objectif du plan : à la fois outil de transmission au public d'une information la plus exhaustive possible sur la gestion des matières et des déchets radioactifs et à la fois outil d'orientation pour cette gestion, rend parfois difficile la distinction des orientations stratégiques ;
- une mise à jour intégrale du plan est jusqu'à présent réalisée, alors que les orientations nouvelles restent assez peu nombreuses ;
- une tendance à l'augmentation du nombre d'études prescrites a été constatée, bien qu'elle s'explique en partie par leur programmation sur une période plus étendue ;
- la périodicité triennale du plan a été difficile à conjuguer avec le temps nécessaire à l'ensemble des consultations qui sont désormais réalisées et des tensions sur les calendriers pour les échanges entre les parties prenantes ont été constatées.

Il précise qu'un effort sera fait dans la prochaine version du PNGMDR pour mettre en perspective les travaux accomplis depuis les premiers PNGMDR et pour mieux afficher les orientations stratégiques qui sont poursuivies.

Ce retour d'expérience sera par ailleurs enrichi par l'évaluation du PNGMDR par l'OPESCT.

Concernant les évolutions réglementaires applicables au PNGMDR qui suivra l'édition 2016-2018, M. Gard (DGEC) appelle l'attention des membres du GT PNGMDR sur la publication de l'ordonnance du 3 août 2016⁴ dite de « démocratisation du dialogue environnemental » qui prévoit que la Commission nationale du débat public (CNDP) soit saisie de tous les plans et programmes qui font l'objet d'une évaluation environnementale stratégique. Les modalités de consultation du public, qui peuvent être un débat public, sont laissées à l'appréciation de la CNDP. M. Gard (DGEC) indique qu'une réflexion, en association avec la CNDP et le GT PNGMDR, devra être

⁴ Ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement.

conduite pour articuler convenablement ces nouvelles modalités de consultation avec le calendrier triennal d'élaboration du plan qui est fixé par la loi.

Relevé de discussions

M. Romary (AREVA) indique qu'AREVA partage globalement l'analyse qui a été présentée. Il souhaite toutefois insister sur le besoin :

- de mieux hiérarchiser les demandes du PNGMDR en fonction des enjeux, afin de maîtriser le nombre de livrables qui est demandé aux exploitants, car celui-ci ne fait pour l'instant qu'augmenter d'une édition du PNGMDR à l'autre ;
- de s'interroger sur le processus d'élaboration du PNGMDR et sur la compatibilité de son calendrier avec le temps nécessaire à la réalisation des études, à leur évaluation et aux consultations sur les orientations du plan tirés de ces travaux, alors même que le nombre d'études, d'évaluations et de consultations ne fait que croître.

M. Cavedon (CEA), Mme Benoit (EDF) et M. Dutzer (Andra) précisent que le CEA, EDF et l'Andra s'associent aux propos d'AREVA. Mme Benoit (EDF) exprime également le besoin des exploitants d'avoir une meilleure visibilité sur les suites données à leurs propositions lors de la phase de consultation.

M. Chevet (ASN) indique entendre le besoin d'améliorer la hiérarchisation des demandes et le retour d'information sur les consultations qui sont menées.

Concernant l'état des réflexions sur l'articulation du processus d'élaboration des futurs PNGMDR avec les nouvelles modalités de consultation du public, M. Chevet (ASN) indique que la poursuite du calendrier triennal du PNGMDR semble incompatible avec les délais de réalisation d'un débat public et que pour permettre l'articulation des deux processus il pourrait être envisagé de s'orienter vers la production de deux documents avec deux statuts différents : l'un plus stratégique faisant le cas échéant l'objet d'un débat public et qui couvrirait par exemple une période de cinq ans ; l'autre plus opérationnel établi à mi-période et qui serait utilisé en tant que document de suivi du plan.

Mme Lavarde (CNDP) confirme que l'ordonnance du 3 août 2016 précitée prévoit que la CNDP soit saisie de tous les plans et programmes d'importance nationale et décide des modalités d'organisation de la participation du public. Trois voies sont possibles :

- l'organisation d'un débat public sous l'autorité de la CNDP, dont les délais, hors phase de préparation, sont les suivants : débat d'une durée au maximum de six mois (prorogable de deux mois) ; deux mois pour la réalisation d'une synthèse ; un mois pour la prise en compte par le maître d'ouvrage. D'expérience, l'organisation du débat s'étend sur environ un an ;
- l'organisation d'une concertation du public avec désignation d'un garant. Le délai associé pour un plan et programme national serait vraisemblablement de l'ordre de trois mois en raison de la complexité du sujet ;
- la CNDP peut enfin décider, pour diverses raisons, qu'il n'y a pas lieu d'organiser un débat public ou une concertation.

Elle indique qu'un des objectifs de la loi est que la saisine de la CNDP intervienne le plus tôt possible dans le processus d'élaboration d'un plan afin que les discussions puissent inclure l'opportunité de sa réalisation. Pour le PNGMDR dont la réalisation découle de directives européennes, il ne peut être théoriquement exclu que la CNDP considère que les conditions d'un débat public telles que prévues par la loi, incluant la question de l'opportunité du plan, ne sont pas réunies. A contrario, elle rappelle que les décisions prises par la CNDP sur les modalités de consultation du public sont susceptibles de recours auprès du tribunal administratif de Paris et qu'il

faut concevoir que des personnes puissent considérer que n'avoir qu'une simple consultation sur un plan aussi important revient à transgresser l'esprit de la loi. Mme Lavarde (CNDP) précise que des échanges doivent avoir lieu entre le DGEC et le Président de la CNDP pour voir comment articuler ces nouvelles modalités de consultation du public dans le respect de l'esprit de la loi, en conservant l'efficacité propre à chaque plan.

Ce sujet sera à nouveau abordé à la suite de ces discussions lors d'un prochain GT PNGMDR.

2. Dossier d'options de sûreté – projet Cigéo

Cette présentation est assurée par Mme Voinis de l'Andra.

Mme Voinis (Andra) indique que les livrables du dossier d'options de sûreté (DOS) de Cigéo, transmis en avril 2016 à l'ASN, sont basés sur la configuration et la conception du projet tels qu'issus de son avant-projet sommaire, achevé en 2015. Ils contiennent :

- les options de sûreté en phase d'exploitation (DOS-Expl), regroupant les caractéristiques dimensionnantes, les options de conception pour la sûreté, l'analyse des risques et une première quantification des impacts, ainsi qu'une première proposition d'éléments importants pour la protection ;
- les options de sûreté après fermeture (DOS-AF), regroupant l'inventaire margé de déchets présents lors de la fermeture du stockage, les options de conception pour la sûreté, la définition de scénarios d'évolution à long terme et une première quantification des impacts en situation normale, en situation altérée et en cas d'intrusion humaine, ainsi que les composants importants pour la sûreté à long terme et les enjeux liés au suivi des évolutions de conception ;
- le plan directeur d'exploitation (PDE), qui décrit comment le projet sera progressivement déployé au cours du temps ainsi que la gouvernance associée ;
- les options techniques de récupérabilité (DORec).

Les deux derniers documents (PDE et DORec) constituent les propositions de l'Andra pour la mise en œuvre du principe de réversibilité. Mme Voinis (Andra) indique que le DOS comprend par ailleurs un projet de spécifications préliminaires d'acceptation des colis de déchets en stockage et deux rapports sur l'adaptabilité du projet au stockage éventuel de combustibles usés et de déchets en réserve, notamment des déchets FA-VL.

Mme Voinis (Andra) indique que la remise du DOS de Cigéo, qui permet de présenter les grands choix de sûreté en termes de conception de l'installation en amont du dépôt de son dossier de demande d'autorisation de création, envisagé par l'Andra en 2018, s'inscrit dans un processus de recherches engagé depuis plus de 25 ans, qui s'est concrétisé en 2005 par la remise d'un dossier sur la faisabilité du stockage et en 2009 par une proposition de choix du site s'appuyant sur des travaux de reconnaissance approfondie. Elle précise que les options de sûreté s'appuient sur l'état de l'art de connaissances scientifiques et techniques, ainsi que sur le retour d'expérience d'exploitation des centres de stockage et des installations nucléaires.

Concernant les grands enjeux de sûreté, Mme Voinis (Andra) rappelle que l'objectif du projet Cigéo est de prévenir et de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures pour la gestion des déchets radioactifs. Elle indique que le projet est constitué de deux installations de surface, dédiées, d'une part, à la réception, au contrôle et à la préparation des colis et, d'autre part aux travaux de creusement et de construction, ainsi que d'une installation souterraine à 500 m de profondeur en Meuse/Haute-Marne où les déchets ont vocation à être implantés au milieu d'une couche argileuse, stable dans le temps, avec une garde d'au moins 50 m de part et d'autre. Cette

couche d'argile présente des caractéristiques physiques et chimiques favorables à la rétention des radioéléments : très faible perméabilité et grande capacité de sorption et de précipitation pour la majorité des radioéléments.

Elle précise que la particularité de l'installation en projet par rapport aux installations nucléaires de base « classiques », y compris celles d'entreposage, réside dans la durée de vie très importante de l'installation souterraine : de l'ordre d'une centaine d'années pour son exploitation, et au-delà des dizaines de milliers d'années pour sa phase de rétention après fermeture du stockage. Cela nécessite d'aller vers une recherche de la sûreté au cours du temps via l'application de dispositifs de plus en plus passifs.

Concernant les grandes fonctions de sûreté, Mme Voinis (Andra) indique qu'il s'agit :

- après fermeture :
 - o d'isoler les déchets de l'homme et de l'environnement. Le principe d'un stockage à 500 m sous terre est destiné à répondre à cette fonction ;
 - o de confiner les substances radioactives afin d'en limiter le transfert par voie aqueuse jusque dans la biosphère. Les options de conception retenues cherchent à s'opposer à la circulation de l'eau, à limiter le relâchement des radioéléments et à les immobiliser dans le stockage, ainsi qu'à retarder et à atténuer la migration des radioéléments ;
- en exploitation :
 - o de confiner les substances radioactives, de manière à se prémunir contre le risque de dispersion de ces substances ;
 - o de protéger les personnes contre l'exposition aux rayonnements ionisants ;
 - o de maîtriser la sûreté vis-à-vis du risque de criticité, en fonctionnement normal et accidentel ;
 - o d'évacuer la puissance thermique des déchets ;
 - o d'évacuer les gaz formés par radiolyse ou par corrosion.

Elle indique que ces fonctions de sûreté se traduisent en exigences qui s'appuient sur les caractéristiques du site, sur celles du colis et sur la conception du stockage (architecture, conteneurs, ouvrages, etc.). Outre les caractéristiques du site qui ont été présentées ci-avant, elle précise que les colis, en partie déjà produits, qui sont destinés à Cigéo, comprennent deux grandes typologies : des colis de déchets vitrifiés HA et des colis de déchets MA-VL sous forme bétonnée, métallique ou bituminée.

Concernant les choix de conception réalisés pour assurer la sûreté après la fermeture de l'installation, Mme Voinis (Andra) indique que l'argile du Callovo-Oxfordien en constitue le pilier et que les dispositions d'architecture et de composants ouvrages jouent des rôles complémentaires à cette couche d'argile. Ainsi, il est par exemple prévu d'avoir une architecture regroupant au niveau de l'installation souterraine les liaisons entre les installations de surface et l'installation souterraine, afin de limiter les transferts de radionucléides par les ouvrages à la place de la couche d'argile. De même, il est prévu de séparer par alvéole les déchets selon leur type pour en limiter les interactions.

Concernant les choix de conception réalisés pour assurer la sûreté pendant l'exploitation de l'installation, Mme Voinis (Andra) indique qu'il est prévu :

- de concevoir une séparation physique plutôt que simplement organisationnelle entre la zone de travaux et la zone d'exploitation nucléaire de l'installation. La coexistence de ces zones provenant du développement progressif de Cigéo dans le temps ;
- de limiter les hauteurs de levage et de colis : 30 cm au lieu des 6 m initialement envisagés ;
- de limiter les charges calorifiques au fond, en particulier dans les alvéoles ;

- de ne pas utiliser d'engins à moteur dans la zone nucléaire, par l'emploi d'un funiculaire plutôt que des camions pour descendre les colis ;
- d'utiliser des matériaux et des substances non inflammables ou difficilement inflammables ;
- de transporter les colis de déchets dans des hottes jusqu'aux alvéoles, afin notamment de limiter leur exposition ;
- d'avoir des spécifications sur les colis de déchets qui imposent que leur conditionnement ne présente pas de liquides et limite la dispersion de la radioactivité et la production d'hydrogène.

Concernant les clés de lecture des dossiers remis à l'ASN, Mme Voinis (Andra) souligne que le DOS de Cigéo ne constitue pas en soi une démonstration de sûreté et que cette démonstration sera remise lors de la demande d'autorisation de Cigéo. Elle indique par ailleurs que les options de récupérabilité (DORec) présentent les choix techniques en support à la récupérabilité, notamment ceux retenus pour reprendre les colis, mais que ces options techniques ne doivent pas être confondues avec les options de sûreté pour le retrait des colis, qui sont traitées par ailleurs dans le DOS pour la phase d'exploitation.

Mme Voinis (Andra) rappelle que le DOS de Cigéo est constitué de deux parties : l'une pour l'exploitation (DOS-Expl), l'autre pour la phase après fermeture (DOS-AF), et que ces deux parties regroupent quatre volumes, dont trois similaires en termes de structure :

- un volume dédié à la stratégie et à la démarche de sûreté (présentation générale du projet, des grandes fonctions de sûreté et des options retenues notamment pour l'application du principe de défense en profondeur, etc.) ;
- un volume dédié à la description des colis, du site et de l'installation souterraine ;
- un volume dédié à l'analyse de sûreté, focalisée sur le transfert des colis en phase d'exploitation et le transfert des radionucléides après fermeture ;
- un dernier volume spécifique aux opérations de fermeture du stockage et à leur préparation dès la construction et pendant l'exploitation de l'installation afin d'assurer que les paramètres importants pour la sûreté après la fermeture sont bien respectés.

Concernant les éléments de calendrier, Mme Voinis (Andra) indique que l'instruction du DOS est en cours par l'IRSN et qu'une vingtaine de réunions techniques entre l'Andra et l'IRSN s'est déjà tenue depuis septembre 2016. Elle précise qu'une revue internationale a également été pilotée en parallèle en novembre 2016 par l'AIEA à la demande de l'ASN et que les conclusions de cette revue sont disponibles sur les sites internet de l'AIEA, de l'ASN et de l'Andra.

3. Examen par les pairs – projet Cigéo

La présentation est assurée par Mme Castel de l'ASN.

Mme Castel (ASN) rappelle que Cigéo constitue une installation unique en son genre et qu'il n'y a que très peu de retour d'expérience en France et à l'étranger sur ce type d'installation. Elle précise qu'il existe en revanche une réelle dynamique de recherche et de projets au niveau international sur le sujet, ainsi qu'une expertise ancienne dans de nombreux pays, notamment dans ceux qui sont les plus avancés dans le domaine, qu'il était intéressant de mobiliser pour le dossier d'options de sûreté qui constitue un point d'étape majeur dans le développement du projet Cigéo.

Mme Castel (ASN) indique que le DOS de Cigéo est le premier dossier donnant une vue globale du projet depuis celui remis par l'Andra en 2009. Ce dossier entre par ailleurs dans le cadre couvert par la réglementation pour les procédures applicables aux installations nucléaires de base et il suit les recommandations internationales pour un développement « pas-à-pas » de ce type d'installation.

Mme Castel (ASN) indique que l'ASN a souhaité, dans ce contexte, disposer d'une évaluation du projet par les régulateurs d'activités nucléaires d'autres pays (Finlande, Suède, Suisse, Allemagne, Royaume-Uni, États-Unis et Belgique) au regard non seulement des normes développées par l'AIEA mais aussi des pratiques et expériences internationales. L'examen qui a été mené, de juillet à octobre 2016 pour la partie documentaire et en novembre 2016 à l'Andra, devait étudier plus particulièrement :

- le programme de recherche et développement et son adéquation avec les étapes de développement prévues pour l'installation ;
- les choix de scénarios en exploitation et à long terme faits par l'Andra, y compris ceux extrêmes issus des évaluations complémentaires de sûreté mises en place à la suite de l'accident de Fukushima ;
- le programme de surveillance.

Elle indique que le rapport⁵ des régulateurs étrangers, présidé par M. Heinonen (Finlande), a été remis à l'ASN le 15 novembre 2016 et qu'il est disponible, ainsi que sa synthèse, sur les sites internet de l'ASN et de l'AIEA. Les résultats de cet examen sont par ailleurs intégrés à l'instruction en cours par l'IRSN.

Concernant les conclusions de l'examen mené par les pairs, Mme Castel (ASN) indique que les experts ont tout d'abord rappelé que les installations de stockage profond développées partout dans le monde sont des installations uniques et ont considéré, à ce titre, comme positive la démarche de l'Andra de déposer un dossier d'options de sûreté et de prévoir une phase industrielle pilote en réponse aux attentes exprimées par le public lors du débat public sur le projet. Les experts ont également appelé l'ASN à profiter de l'instruction de ce dossier pour préciser ses attentes concernant le dossier à venir de demande d'autorisation de création de l'installation, dont le calendrier prévu pour son dépôt (2018) est jugé ambitieux. Ils ont par ailleurs considéré comme novateur l'outil de gouvernance : « plan directeur d'exploitation » développé par l'Andra.

Mme Castel (ASN) indique que les autres recommandations ont porté sur les thématiques suivantes :

- concernant l'organisation, les experts ont souligné l'importance de préciser les modalités d'intégration des nouvelles données qui pourraient apparaître au cours du développement progressif du projet Cigéo. Ils recommandent également de décrire le lien entre les différents jalons du processus de développement du projet, du processus réglementaire d'autorisation et les étapes-clés du plan de recherche et développement de l'Andra, afin de conforter les priorités définies dans ce plan de recherche et développement ;
- concernant le management de l'information, les experts encouragent l'Andra à développer plus avant sa stratégie pour s'assurer que les données et les informations importantes pour la sûreté seront bien disponibles, compréhensibles, et mises à jour pendant toute la durée de l'exploitation ;
- concernant les possibilités générales d'optimisation de la gestion des déchets avant et pendant le stockage, les experts invitent l'Andra à renforcer le dialogue avec les producteurs de déchets, notamment pour les sujets relatifs au conditionnement ;
- concernant le programme de recherche et développement, outre les recommandations précitées, les experts appellent l'Andra à décrire davantage les objectifs des recherches et développements associés à ce programme. En lien avec celui-ci, les experts considèrent avoir une assurance raisonnable quant à la robustesse du concept de stockage, mais que des sujets mériteraient d'être encore approfondis, notamment :
 - o la production et le transport des gaz ;

⁵ Rapport traduit en français.

- le vieillissement des composants du centre de stockage au cours de la période d'exploitation ;
- les incertitudes liées au temps de resaturation⁶ des alvéoles de stockage et leurs effets sur la dégradation partielle des colis de déchets ;
- le rôle des microbes et la formation potentielle de biofilms au cours de la période d'exploitation ;
- les conséquences de défaillances non détectées ;
- concernant le plan de surveillance mis en œuvre au cours de la phase d'exploitation, les experts recommandent à l'Andra de développer :
 - la relation entre les paramètres de surveillance et la sûreté après fermeture ;
 - la faisabilité des activités de suivi prévues au cours de la période d'exploitation, y compris la maintenance ou le remplacement du matériel ;
 - la prise en compte du potentiel impact négatif de ces activités de suivi sur la performance des composants du stockage après sa fermeture pour ce qui concerne la sûreté ;
- concernant les scénarios développés par l'Andra pour l'exploitation et le long terme, les experts ont considéré que le processus mis en œuvre était pertinent et qu'il permet une recherche systématique des scénarios de sûreté. Ils recommandent toutefois à l'Andra d'apporter les compléments suivants :
 - de considérer, comme l'avait recommandé l'ASN dans une instruction en 2012, la présence de structures permettant l'écoulement des eaux au sein de l'argile du Callovo-Oxfordien dans le cadre de calculs pris par hypothèse ;
 - de justifier les raisons pour lesquelles il n'est pas nécessaire d'inclure, dans le scénario d'évolution normale, un conteneur de déchets HA initialement ou prématurément défectueux ;
 - d'inclure dans le rapport de sûreté et la démonstration de sûreté, l'activité microbienne présente au niveau de l'interface entre le chemisage autour des déchets et le matériau de remblaiement prévus.

Les experts ont par ailleurs considéré que le sujet de l'intrusion humaine a été traité en profondeur par l'Andra, mais que ce sujet était plutôt à traiter à part conformément aux pratiques internationales sur la probabilité d'occurrence de ces événements ;

- concernant les scénarios extrêmes développés dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, les experts ont considéré que la méthodologie utilisée pour l'évaluation de la sûreté en exploitation est systématique et complète par rapport aux standards existants, mais que des compléments pourraient être apportés pour renforcer la robustesse de la démonstration, notamment en considérant l'utilisation des dispositifs de filtration de l'air évacué de l'installation souterraine et en évaluant la robustesse de la conception de l'installation pour l'évacuation de grandes quantités d'eau en provenance de portions de tunnels ou de descenderies.

Relevé de discussions

M. Louis (DGEC) demande à l'Andra de donner son appréciation sur les recommandations formulées par la revue internationale. Mme Thabet (Andra) précise que les échanges avec les experts d'autres pays, dont certains sont à des niveaux plus avancés que la France dans l'élaboration des projets de stockage profond, ont été perçus comme très bénéfiques et ont permis d'amener un regard concret sur le dossier de l'Andra, au moment même où le projet doit passer dans une phase plus opérationnelle. Elle retient tout particulièrement l'apport de la recommandation d'ordre général sur le besoin de mieux faire apparaître la structuration des différents processus portés par l'Andra (recherche et développement, réglementaire, développement du projet, etc.) et indique que

⁶ Temps de retour de l'eau à l'intérieur des alvéoles.

L'ensemble des recommandations émises, ainsi que celles qui seront issues de l'instruction de l'ASN et l'IRSN devront être prises en compte dans le processus de construction du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation.

M. Louis (DGEC) demande si les sujets identifiés par la revue internationale en matière de recherche et développement recourent les conclusions de la mission confiée à Yves Bréchet (Haut-commissaire à l'énergie atomique), dont le rapport est en cours d'examen. M. Gorgues (CEA) indique que les thématiques regardées par la revue et le rapport Bréchet sont cohérentes : la mission du Haut-commissaire s'est attachée à vérifier le bon cadencement des priorités de la recherche et développement par rapport aux jalons de développement du projet Cigéo, tandis que la revue internationale s'est attachée à voir comment l'Andra montre que la priorisation des travaux de recherche et développement qu'elle a retenue permet d'appuyer le développement de la sûreté du projet Cigéo au cours du temps.

Mme Peureux (CLIS-Bure) indique retrouver dans les recommandations de la revue internationale certaines questions qui se posent au niveau local et demande si l'Andra pourra fournir des informations plus détaillées aux instances locales sur les éléments qui ne sont pas sorbés par la couche d'argile et sur les écoulements d'eau et les exutoires. M. Launeau (Andra) indique que l'Andra poursuivra son effort de communication au niveau local vis-à-vis des différentes parties prenantes et que, pour ce qui concerne les points en cours d'instruction technique par l'IRSN et l'ASN, l'Andra transmettra les informations permettant d'apporter une réponse aux questions qui se posent au fur et à mesure des résultats acquis dans le cadre de cette instruction.

À la question de M. Rousselet (Greenpeace) de savoir comment s'articule l'instruction des questions de sécurité (type : acte de malveillance) par rapport aux questions de sûreté dans le processus de Cigéo, M. Lefer (HFDS-MEEM) indique que le sujet de la sécurité fait l'objet d'échanges réguliers depuis plusieurs années entre l'administration et les responsables du projet Cigéo et qu'au même titre qu'un DOS est en cours d'instruction par l'ASN pour les questions de sûreté, un dossier d'options de sécurité doit être prochainement remis.

À la question de M. Rousselet (Greenpeace) de savoir pourquoi l'Andra considère dans son scénario d'évolution normale du projet Cigéo qu'il n'est pas nécessaire d'inclure des conteneurs de déchets HA initialement ou prématurément défectueux, alors qu'il est établi que certains colis vitrifiés produits ne répondent pas à leur spécification de production telle que définie par le producteur, Mme Lamouroux (AREVA) indique que les non-conformités déclarées le sont uniquement vis-à-vis des spécifications de production et non par rapport à leur acceptation dans un stockage. Elle précise que ces non-conformités n'affectent pas nécessairement le comportement du colis et que pour celles où le comportement de long terme est légèrement affecté, un travail spécifique est réalisé pour regarder les conditions dans lesquelles ils pourraient être acceptés dans le stockage. Mme Voinis (Andra) précise que le conteneur défini comme étant non défaillant dans le scénario d'évolution normale de l'Andra correspond en fait au sur-conteneur des colis vitrifiés, mais que d'autres scénarios pris en compte par ailleurs comprennent des défaillances sur ce conteneur. M. Launeau (Andra) précise également qu'il n'y a pas de colis de déchets existants qui n'ont pas vocation à être inclus dans la démonstration de sûreté.

À la demande de M. Jaquet (CLIS-Bure), Mme Castel (ASN) indique qu'une traduction en français de l'ensemble du rapport de la revue internationale est prévue. M. Chevet (ASN) ajoute que les documents remis dans le cadre du GT PNGMDR ont vocation à être mis à la disposition du public.

4. Point d'avancement des études de conception et jalons à venir – projet Cigéo

La présentation est assurée par M. Launeau, directeur du projet Cigéo à l'Andra.

M. Launeau (Andra) indique que les grandes étapes du projet Cigéo comprennent notamment : le début des recherches lancées il y a plus de 25 ans, la création d'un laboratoire souterrain en 2000, puis l'entrée en phase de conception industrielle avec : l'avant-projet sommaire, l'avant-projet détaillé, avant de prévoir l'instruction de la demande d'autorisation de création.

Il rappelle, via des illustrations réalisées à l'occasion de l'avant-projet sommaire, les grandes options de conception présentées dans l'exposé de Mme Voinis (Andra). Parmi celles-ci, il indique que :

- la construction de l'installation est progressive et sera réalisée au fur et à mesure de la réception des déchets prévue sur une période de l'ordre d'un siècle ;
- la plupart des déchets de haute activité seront stockés à partir de l'horizon 2080 après une période d'entreposage, mais que certains d'entre eux pourront être stockés à l'intérieur d'une zone de stockage préfigurative (zone dédiée « déchets HA0 ») déployée dès la phase industrielle pilote ;
- les déchets MA-VL sont prévus d'être stockés dans une zone dédiée à partir de la phase industrielle pilote ; leur réception s'étalant sur une durée de l'ordre de 40 à 50 ans jusqu'à la fermeture de cette zone dédiée à l'horizon 2100 ;
- l'installation de surface dédiée à la réception, au contrôle et à la préparation des colis doit contenir un terminal ferroviaire et elle doit être reliée à l'installation souterraine par l'intermédiaire d'une double descenderie suivant une technologie bitube de sécurité : l'une équipée d'un funiculaire pour le transport des déchets sous forme d'une hotte de transfert de conteneurs sur une pente d'environ 12 %, l'autre étant dite de service, mais pouvant jouer un rôle dans certains scénarios de type incidentel ou accidentel. M. Launeau (Andra) précise que l'Andra démontrera probablement par un certain nombre de démonstrateurs les options de sûreté retenues pour ce funiculaire nucléarisé ;
- l'installation de stockage Cigéo et le laboratoire souterrain de recherche n'ont pas vocation à être reliés et ne le seront pas ;
- l'installation de surface dédiée aux travaux de creusement et de construction doit se caractériser par la réalisation de cinq puits : deux destinés à la zone d'exploitation nucléaire (un puit d'amenée d'air et un de retour) et trois pour les zones de travaux, dont un de grande capacité pour le transport de matériel ;
- les colis de déchets primaires HA à stocker sont prévus d'être suremballés dans des conteneurs en acier, installés horizontalement les uns à la suite des autres par un robot pousseur dans des alvéoles d'environ 75 cm de diamètre sur une longueur envisagée aujourd'hui d'une centaine de mètres, que l'Andra espère pouvoir étendre à l'avenir à 150 m au gré des progrès technologiques ;
- les colis de déchets MA-VL pourront être stockés de manière gerbée à l'intérieur d'alvéoles allant jusqu'à 9 m de diamètre utile pour les déchets et se déployant sur 400 à 500 m de longueur.

M. Launeau (Andra) présente également à des fins d'illustration une cinématique du parcours prévu pour les colis de déchets.

Concernant la question de la réversibilité du stockage, M. Launeau (Andra) indique que la loi du 25 juillet 2016⁷ est venue préciser ce qui doit être entendu par le principe de réversibilité et que celui-ci va au-delà de la notion technique de récupérabilité des colis. Il précise que le principe de réversibilité présente un enjeu de gouvernance en visant à ne pas enfermer les générations futures dans les choix réalisés à un moment de la conception ou de la construction du stockage. Il indique que la mise en pratique du principe de réversibilité s'appuie :

⁷ Loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue.

- sur des outils techniques de conduite du projet, notamment par :
 - o le développement incrémental et la progressivité de la construction ;
 - o la flexibilité de l'exploitation, par exemple aux choix de politique énergétique ;
 - o l'adaptabilité des installations (stockage des combustibles et déchets en réserves)
 - o la récupérabilité des colis stockés.
- sur des outils de gouvernance :
 - o l'amélioration continue des connaissances ;
 - o la transparence et la transmission des informations et des connaissances ;
 - o la participation de la société, l'évaluation et la supervision par le Parlement.

Concernant les outils de gouvernance, M. Launeau (Andra) indique que le plan directeur d'exploitation développé par l'Andra pour Cigéo est soumis à la concertation de différentes instances, dont le HCTISN et le CLIS de Bure, pour l'enrichir de leurs remarques puis le mettre à jour pour le dépôt de la demande d'autorisation de création de l'installation, prévu à l'horizon 2018.

Concernant les grandes phases à venir du projet Cigéo, M. Launeau (Andra) indique que, sous réserve de l'autorisation de création de l'installation, les phases suivantes se succéderont :

- une phase de construction initiale afin de construire les grands invariants de l'installation ;
- une phase industrielle pilote, incluant un certain nombre d'essais en « inactif », sans colis de déchets radioactifs ;
- un jalon réglementaire d'autorisation de mise en service par l'ASN limitée à la phase industrielle pilote ;
- une poursuite de la phase industrielle pilote, par des essais en « actifs », avec des colis de déchets radioactifs, afin notamment d'examiner la capacité opérationnelle de l'installation à poursuivre son exploitation sous forme nominale ;
- un jalon réglementaire d'autorisation de mise en service complète de l'installation par l'ASN, après évaluation de l'OPESCT et du Parlement ;
- une phase d'exploitation de l'ordre d'un siècle ;
- une phase de fermeture définitive de l'installation, conduisant également au démantèlement des installations de surface ;
- une phase de surveillance de l'installation.

M. Launeau (Andra) précise que l'Andra vise un début de la construction de Cigéo à l'horizon 2021, sous réserve de son autorisation au préalable. Il indique qu'un certain nombre d'aménagements préalables sont également prévus (raccordement des voies ferrées, adduction d'eau et d'électricité, etc.), de même que l'acquisition de données destinées à alimenter le dossier de demande d'autorisation de création.

Pour alimenter la phase industrielle pilote (prévue sur 2025-2035) et mener les expérimentations sur l'ensemble des familles de colis lors de cette phase, M. Launeau (Andra) indique qu'il est prévu de bâtir, lors de la phase de construction initiale, les premiers quartiers de stockage de la zone des déchets HA0 ainsi que quatre alvéoles de stockage de déchets MA-VL. Il indique également que cette phase sera l'occasion de mener des observations sur des ouvrages témoins de façon complémentaire avec les expérimentations réalisées à ce jour dans le laboratoire souterrain.

M. Launeau (Andra) indique que la phase d'exploitation de Cigéo (prévue sur 2035-2140) est décrite dans le plan directeur d'exploitation et qu'elle peut se décliner en trois périodes successives pour le remplissage des zones du stockage : tout d'abord la zone HA0 (déchets peu exothermiques), puis la zone MA-VL et enfin les zones HA 1 et HA 2 (déchets fortement exothermiques). Il précise que des opérations de jouvence sont à prévoir sur les infrastructures lors de cette phase.

Concernant la phase de fermeture (prévue après 2145), M. Launeau (Andra) précise que la stratégie de fermeture imaginée est basée sur une fermeture par zones de stockage (MA-VL et HA), en regroupant ces grandes opérations de fermeture et en évitant autant que possible les interférences avec les opérations d'exploitation, puis une fermeture des liaisons entre l'installation souterraines et les installations de surface afin de permettre à la couche géologique de retrouver son étanchéité et son intégrité, et enfin la réalisation des opérations de démantèlement des installations de surface.

Concernant les aspects liés au coût et au financement du projet Cigéo, M. Launeau (Andra) rappelle que le coût du projet Cigéo a été arrêté le 15 janvier 2016⁸ par la ministre chargée de l'énergie à 25 mds € sur la période 2016-2156. Il précise que, par rapport au chiffrage de 34 mds € que l'Andra avait proposé, le coût arrêté doit guider l'Andra dans la poursuite de sa démarche d'optimisation du système de stockage lors de la réalisation de son avant-projet détaillé en 2016 et 2017, pour notamment intégrer dans le portefeuille d'optimisations, les innovations liées aux progrès de la connaissance et aux progrès technologiques qui sont envisagées, sans toutefois que ne soient remises en cause les exigences de sûreté du stockage.

Concernant les aspects liés à l'insertion du projet Cigéo dans le territoire de la Meuse et de la Haute-Marne, M. Launeau (Andra) indique que l'Andra a remis, de manière concomitante au DOS de l'installation, un document dit de territoire. Ce document détaille les besoins du projet Cigéo en termes d'aménagements et de compétences et sert à alimenter la mission confiée par le Premier ministre au préfet de la Meuse pour élaborer un contrat de développement territorial en concertation avec tous les acteurs concernés (parlementaires, représentants des collectivités, groupements d'intérêts publics, opérateurs et services de l'État). M. Launeau (Andra) souligne l'importance de l'enjeu de développement territorial des métiers liés à la construction et à l'exploitation de l'installation Cigéo. Il explique que, si par exemple des compétences pour les métiers relatifs aux travaux souterrains sont déjà développées dans les régions montagneuses et pour le Grand Paris, l'ancrage local du développement de ce type de compétences est essentiel à l'accompagnement du projet Cigéo dont la durée prévue dépasse le siècle.

Relevé de discussions

M. Jaquet (CLIS-Bure) estime qu'il existe une ambiguïté dans la présentation de l'Andra sur ce que recouvre la phase industrielle pilote. Celle-ci est présentée comme s'étalant de 2025 à 2035 alors qu'une autorisation de mise en service de l'installation est également prévue en 2030 au milieu de cette phase pilote. Il s'interroge sur la nature juridique de cette phase pilote et sur les opérations qu'elle doit couvrir, considérant qu'elle devrait faire l'objet, pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté, d'une autorisation pour son lancement, d'un suivi et d'une évaluation finale débouchant, le cas échéant, sur l'autorisation de mise en service de l'installation.

Mme Maillard (ASN) précise que la loi du 25 juillet 2016⁹ précitée donne une existence légale à cette phase industrielle pilote. Celle-ci consiste, les premières années, à réaliser des essais en « inactifs », préalables au démarrage de toute installation nucléaire, suivis ensuite par une phase d'essai en « actifs » ; cette deuxième phase d'essais étant soumise à l'autorisation¹⁰ de l'ASN. La mise en service complète de l'installation, qui doit intervenir après la phase industrielle pilote, est également soumise à l'autorisation de l'ASN. Elle indique que la définition des essais à réaliser pendant la phase industrielle devra être précisée par l'Andra.

⁸ Arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

⁹ Loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue.

¹⁰ Autorisation de mise en service de l'installation limitée à la phase pilote.

M. Louis (DGEC) précise qu'à l'horizon du début de la phase industrielle pilote, l'installation disposera déjà des éléments de structure tels que la descenderie, des galeries, etc. qui seront couverts par l'autorisation de création et que l'enjeu de la phase industrielle pilote est de pouvoir tester et conforter le caractère réversible et la démonstration de sûreté de l'installation, notamment par un programme d'essais comprenant des colis de déchets radioactifs.

3. Ordre du jour de la prochaine réunion ; dates des réunions N + 2 et N + 3

Comme certains sujets initialement prévus à l'ordre du jour de la réunion du 21 avril restent à confirmer en fonction de leur avancement effectif et que d'autres sujets tels que la manière d'articuler le nouveau processus de consultation avec le futur PNGMDR doivent être discutés plus avant, M. Chevet (ASN) propose qu'une réunion supplémentaire du GT PNGMDR soit programmée en 2017 et que l'ordre du jour de la prochaine réunion soit confirmé ultérieurement par courriel.

Prochaine réunion :

Vendredi 21 avril 2017 à 9h30, à l'ASN

Réunion N+2 :

Vendredi 29 septembre 2017 à 9h30, à l'ASN

Réunion N+3 :

Vendredi 1^{er} décembre 2017 à 9h30, à l'ASN

Annexe 1 : liste des participants à la réunion du 16 janvier 2017

	Organisation	Nom	Prénom
Exploitants	ANDRA	DUTZER	Michel
		LAUNEAU	Frédéric
		TALLEC	Michèle
		THABET	Soraya
		VOINIS	Sylvie
	AREVA	FORBES	Pierre
		GRYGIEL	Jean-Michel
		LAMOUREUX	Christine
		ROMARY	Jean-Michel
	CEA	CAVEDON	Jean-Marc
		DELEUIL	Stéphane
		FIRON	Muriel
		GORGUES	Vincent
		LELIEVRE	Didier
		PIKETTY	Laurence
	EDF	AUGE	Laurent
		BENOIT	Géraldine
		BLAISBOIS	Karine
		DUMORTIER	François
HUGUET		Anne	
ISNARD		Luc	
LESCOURANT-SAPOTILLE		Régine	
LAUGIER		Cécile	
RIVES		Jean-François	
Autorités de contrôle	ASN	CHEVET	Pierre-Franck
		LACHAUME	Jean-Luc
		MAILLARD	Mathilde
		CASTEL	Cécile
		CAZALET	Cécile
		MONACO-BACK	Thibault
	ASND	FRAIZE	Gérard
Administrations	DGEC	GARD	Louis-Marie
		LOUIS	Aurélien
		REIZINE	Stanislas
	DGPR	BUSSON	Sandrine
		CANDIA	Fabrice
	MENESR/DGRI	GILLET	Bruno
MEEM/SDSIE	LEFER	Dominique	
Parlementaire	CNDP	LAVARDE	Françoise

Associations	ANCCLI	SENET	Monique
		VALLAT	Christophe
	GREENPEACE	ROUSSELET	Yannick
	CLIS-BURE	JAQUET	Benoît
PEUREUX		Claire	
Industriels	ARCADIS	PONCET	Stéphane
	SCHLUMBERGER	SAENGER	Richard
Appui Technique	IRSN	GAY	Didier
		WASSELIN-TRUPIN	Virginie
Autre	CNE2	POMMERET	Stanislas

Annexe 2 : supports de présentation et documents de travail