

0. Points d'information

M. Chevet (ASN) indique que la mise en ligne des études remises au titre du PNGMDR se poursuit, comme cela avait été acté lors de la 47^{ème} réunion, en février 2015. Onze études sont disponibles sur les sites internet de l'ASN et de la DGEC.

M. Chevet (ASN) mentionne la présence de Mesdames Peureux et Colon-Mieusset du CLIS de Bure.

1. Approbation du compte-rendu de la réunion du 2 février 2015

Le compte-rendu définitif de la réunion du 2 février 2015 (version 1 transmise par courrier ASN référencé CODEP-DRC-2015-015549 du 26 mai 2015) est approuvé en séance et confirmé en son statut. Le projet de compte-rendu de la réunion du 13 avril sera prochainement transmis.

2. Gestion des capacités des centres de stockage en fonctionnement

Cette présentation est assurée par M. Dutzer de l'Andra.

En liminaire, M. Dutzer (Andra) rappelle que les capacités des centres de stockage sont définies de manière itérative sur la base d'un besoin identifié et d'une démonstration de sûreté, tenant compte de scénarios d'évolution normale et altérée. Cette démonstration permet de définir la capacité du stockage notamment en termes de volumes, de contenu radiologique et de nature physico-chimique des déchets.

Concernant le centre de stockage de l'Aube (CSA), la capacité du centre (en volume et en activité pour certains radionucléides) est fixée dans le décret d'autorisation de création complété par des prescriptions techniques de l'ASN. M. Dutzer (Andra) indique que l'Andra dispose d'un outil de suivi de l'inventaire des colis pris en charge permettant notamment de suivre le volume et l'activité stockée. Il présente le volume des déchets reçus sur le CSA et indique que le volume livré est en deçà du flux de dimensionnement de 30 000 m³ par an. À fin 2014, 292 000 m³ de déchets ont été stockés, soit 29% de la capacité volumique. Les efforts des producteurs pour prévenir la production des déchets et pour réduire le volume des déchets produits (compactage...) conduisent à un flux annuel livré d'environ 13 000 m³.

La consommation de la capacité volumique et par radioélément est suivie. La proportion de capacité radiologique consommée est inférieure à la proportion de capacité volumique consommée pour tous les radioéléments, à l'exception du chlore 36 pour lequel l'inventaire stocké correspond à près de 90% de la capacité autorisée. M. Dutzer (Andra) indique que cette situation est liée au stockage de chemises graphites qui étaient entreposées sur le site du Bugey.

M. Dutzer (Andra) indique que l'Andra établit une vision prospective de la consommation de la capacité du centre sur la base de l'Inventaire national. Il souligne que cet exercice comporte des

incertitudes (les déchets à produire ne sont pas caractérisés et les agréments ne sont pas délivrés) et qu'il est actualisé, notamment à l'occasion des réexamens de sûreté (tous les 10 ans). Il indique que la saturation de la capacité volumique du CSA devrait intervenir à l'horizon 2060.

Concernant le Cires, sa capacité (en volume et en activité pour certains radionucléides) est fixée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation. À fin 2014, 280 000 m³ de déchets étaient stockés, soit 43% de la capacité volumique du stockage. Selon les prévisions de production, la capacité réglementaire serait atteinte à l'horizon 2025. M. Dutzer (Andra) indique que l'optimisation de la géométrie des alvéoles engagée dès 2006 a permis de rendre le stockage plus compact et permet d'envisager une augmentation de sa capacité technique. Le volume des déchets stockés sur le site de stockage pourrait, sans changer le périmètre, ainsi passer de 650 000 m³ à 900 000 m³, sous réserve de la modification de l'autorisation, impliquant une enquête publique.

M. Dutzer (Andra) indique que la gestion des déchets TFA fait l'objet de réflexions dans le cadre du PNGMDR¹. Des filières alternatives au stockage sont à l'étude (valorisation des gravats, recyclage des déchets métalliques...). Il précise que cette question est traitée dans le cadre du schéma directeur de gestion des déchets TFA que l'Andra doit remettre fin juin.

En conclusion, M. Dutzer (Andra) indique que la capacité des stockages fait l'objet d'un suivi en temps réel et que des exercices périodiques sont menés afin de réévaluer les besoins de prises en charge. Il rappelle que l'enjeu sur le CSA est la maîtrise de la capacité en chlore 36 et que sur le Cires, la capacité réglementaire serait atteinte à l'horizon 2025. À cette échéance, la révision de l'autorisation devra être envisagée et un nouveau centre de stockage devrait être recherché à l'horizon 2030.

Relevé des discussions

À la demande de M. Barbey (ACRO), M. Dutzer (Andra) indique que l'inventaire en chlore 36 n'est pas mesuré colis par colis. Il est établi sur la base de mesures réalisées par les producteurs. Il précise que l'inventaire est géré de manière majorante. M. Pacquentin (EDF) souligne que l'inventaire des cases graphites de Bugey est effectivement majorant et que des travaux sont menés pour affiner ces inventaires. M. Schilz (ASN) précise que les études menées par les exploitants seront présentées au groupe de travail au second semestre 2015.

3. Gestion des déchets liés aux activités de transport

Cette présentation est assurée par M. Kraus pour le CEA, M. Lebrun pour Areva et M. Zeachandirin pour EDF.

Concernant les déchets issus des activités de transport d'EDF, M. Zeachandirin (EDF) indique que deux types de déchets sont à considérer, les déchets :

- homogènes (coques, conteneurs métalliques) qui sont découpés puis conditionnés avant leur stockage au Cires ou au CSA,
- hétérogènes (composés de matériaux divers notamment) qui sont généralement stockés en pièce massive au Cires ou au CSA.

M. Zeachandirin (EDF) précise qu'EDF n'est propriétaire que d'une partie des emballages qu'il utilise, mais qu'il s'assure de leur bonne gestion lorsqu'ils ne sont plus utilisés. À titre d'exemples, il présente certaines typologies d'emballages utilisés :

- les conteneurs d'UF6 (de type 30B et 48Y) ou les conteneurs ISO 20' qui sont stockés au Cires après découpe,

¹ Un schéma directeur industriel de la gestion des déchets TFA doit être remis dans ce cadre.

- les emballages de transport contenant des couvercles de cuves ou protections neutroniques latérales de Superphénix qui sont injectés et stockés au CSA.

Concernant les déchets issus des activités de transport du CEA, M. Kraus (CEA) indique que le CEA a développé une stratégie globale pluriannuelle de gestion et d'optimisation du parc d'emballages fondée sur une enquête de besoins au regard des projets du CEA et sur une analyse des parcs d'emballages (inventaire, état, pérennité...). Sur cette base, le CEA a établi un schéma directeur afin de définir les besoins en nouveaux emballages et les autorisations à obtenir. Concernant la gestion des emballages en fin d'utilisation, M. Kraus (CEA) indique que les emballages de transport de substances solides ou d'effluents sont démantelés, soit au fur et à mesure, soit par campagnes. Il cite deux exemples d'emballages contenant des effluents liquides qui ont été décontaminés, caractérisés, découpés avant d'être conditionnés pour un stockage au Cires ou au CSA.

Concernant les déchets issus des activités de transport d'Areva, M. Lebrun (Areva) présente l'inventaire des emballages à démanteler. Il s'agit notamment d'emballages de transport de matières nucléaires, de matériels et équipements connexes, de conteneurs d'UF6 (type 30B et 48Y) qui seront stockés au Cires ou au CSA selon leurs caractéristiques. M. Lebrun (Areva) indique qu'Areva dispose d'emballages chez l'ensemble des producteurs qui seront caractérisés, traités (décontamination/réduction de volume) avant d'être conditionnés pour stockage. Les équipements de transports qui ne sont pas susceptibles d'être contaminés ou activés sont dirigés vers des filières conventionnelles. M. Lebrun (Areva) présente les principales actions pour les années à venir. Il s'agit notamment :

- de construire un REX sur les opérations de traitement des emballages de combustibles usés afin de vérifier leur compatibilité avec la filière TFA en vue de débiter les premiers envois dès 2017,
- d'engager le traitement de citernes (LR31/32/35) en 2015 afin de traiter les 150 citernes présentes sur le site de La Hague d'ici fin 2018,
- de poursuivre le démantèlement des conteneurs d'UF6 sur le site Areva NC du Tricastin (traitement de 300 conteneurs par an).

Relevé des discussions

Mme Sené (GSIEN/ANCCLI) demande si les déchets métalliques issus des activités de transport sont considérés comme des déchets valorisables. M. Lebrun (Areva) indique que certains fûts de transport (emballages 30B et 48Y contenant de l'UF6) représentant un volume de l'ordre de 20 000 m³, sont inclus dans l'inventaire des matériaux métalliques potentiellement valorisables. Cet inventaire représente un volume de 20 000 m³, non significatif au regard de 150 000 m³ d'acier potentiellement valorisables issu de l'usine George Besse I. M. Benoit (EDF) et M. Kraus (CEA) indiquent qu'il n'y a pas eu d'études sur la valorisation d'emballages de transport pour EDF et le CEA.

À la demande de M. Autret (ACRO), M. Lebrun indique que les objets connexes susmentionnés sont des matériels spécifiques aux transports (chariots, moyens de levage...).

À la demande de M. Rousselet (Greenpeace), M. Lebrun précise que l'inventaire des conteneurs 48Y (6 500 conteneurs) correspond au parc global et que de nombreux conteneurs sont encore en fonctionnement.

4. Recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité du stockage

Cette présentation est assurée par M. Felix de l'Andra.

En liminaire, M. Félix (Andra) rappelle que l'entreposage constitue l'un des trois axes de la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. Il rappelle que l'Andra a remis fin 2012 un bilan des études et recherches sur l'entreposage (recensement des besoins, exploration de la complémentarité entre l'entreposage et le stockage, examen des options techniques novatrices...).

M. Félix (Andra) indique que, à ce stade, les capacités d'entreposage existantes et les extensions projetées par Areva, le CEA et EDF apparaissent suffisantes pour gérer les colis de déchets HA et MA-VL jusqu'à l'horizon 2025-2030. Il précise que tous les déchets seront entreposés sur les sites de production ou de conditionnement jusqu'à leur mise en stockage. Il indique que l'Andra a travaillé en particulier sur des concepts d'entreposage liés potentiellement à la mise en œuvre de la réversibilité du stockage en couche géologique profonde. En application de l'article 17 du décret du 27 décembre 2013 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, l'Andra a remis une étude présentant les recommandations pour la conception d'installations d'entreposage s'inscrivant dans la complémentarité avec le stockage. L'entreposage remplit plusieurs fonctions en complémentarité du stockage. Il permet et permettra notamment :

- d'y placer les colis de déchets HA et MA-VL produits dans l'attente de la mise en exploitation de Cigéo,
- d'apporter de la flexibilité pour la construction et l'exploitation du stockage Cigéo,
- une phase de décroissance radioactive avant la mise en stockage,
- de surveiller l'évolution des colis de déchets avant leur stockage,
- le cas échéant, de gérer les colis de déchets qui seraient retirés du stockage.

Il indique que les recherches sur l'entreposage ont été menées en tenant compte d'une durée de fonctionnement pouvant être prolongée sur une centaine d'années, d'une modularité permettant la construction d'extensions sans interrompre l'exploitation et d'une polyvalence afin de permettre l'accueil de colis de caractéristiques diverses qui seraient retirés du stockage.

M. Félix (Andra) présente le contenu des recommandations proposées par l'Andra et fondées sur les résultats des recherches ainsi que sur le retour d'expérience industrielle des entrepôts existants.

Ces recommandations concernent :

- les dispositions favorables à la durabilité des installations et des colis (choix des matériaux, contrôle qualités, conditions de mise en œuvre et maintenance),
- la surveillance et la connaissance des colis de déchets (surveillance de l'évolution des colis avant leur stockage...) mais également la surveillance des composants de l'installation d'entreposage (suivi du vieillissement des matériaux...)
- la conception de l'entreposage de colis HA et MA-VL lié à la réversibilité du stockage, notamment l'entreposage :
 - « en casemate » qui présente notamment une grande souplesse d'articulation avec le transport,
 - « en puits » qui permet l'accueil de différents types de colis,
 - « en nappe » qui permet également une grande polyvalence,
 - « en halls ou en alvéole » qui permet une gestion indépendante.

En conclusion, M. Félix (Andra) indique que les études des concepts d'entreposage ont permis d'identifier des innovations qui pourraient être mises en œuvre dans de futures installations. Il

précise que l'approfondissement d'études génériques de concepts d'entreposage ne devrait plus apporter d'avancées significatives et que la poursuite des études devrait s'inscrire dans le cadre de projets industriels concrets. Il indique que les avancées issues de la collaboration entre l'Andra, Areva, le CEA et EDF peuvent d'ores et déjà être intégrées dans la conception de projets industriels.

Relevé des discussions

À la question de Mme Colon-Mieusset (Clis de Bure) sur les capacités d'entreposage qui pourraient s'avérer nécessaires d'ici 2075 pour les déchets HA, M. Labalette (Andra) indique que le recensement des capacités d'entreposage a été réalisé par rapport au flux de colis de déchets qui seront produits à l'horizon 2025/2030. Cet exercice devra être prolongé jusqu'au stockage effectif des colis de déchets lorsque les hypothèses industrielles permettant de le conduire seront suffisamment stabilisées. M. Félix (Andra) précise que l'expérience montre que la création de nouveaux entreposages peut être réalisée dans des délais de l'ordre de cinq ans dans le cas d'installations modulaires.

Mme Colon-Mieusset (Clis de Bure) demande des précisions sur la localisation des entreposages. M. Felix (Andra) indique que les entreposages seront construits sur les sites de production de déchets et que l'entreposage sur Cigéo sera limité à la gestion des flux tendus.

M. Autret (ACRO) demande si la polyvalence des entreposages est prévue pour permettre d'assurer l'entreposage de la totalité des colis de déchets qui seraient stockés. M. Félix (Andra) indique que le temps de déploiement de nouveaux entreposage est plus rapide que le temps de retrait des colis et qu'en conséquence, il sera envisageable de créer des capacités permettant d'accueillir l'ensemble des colis de déchets qui seraient retirés du stockage.

À la demande de M. Autret (ACRO), sur la prise en compte des déchets issus du démantèlement de ces installations d'entreposage, M. Felix (Andra) indique que les déchets issus du démantèlement des installations d'entreposage existantes (autorisées à fin 2013) sont pris en compte mais que les déchets issus d'installations d'entreposage à créer ne le sont pas. Leur inventaire sera identifié dans les demandes d'autorisation de création de ces installations.

5. Conditionnement des déchets MAVL

Présentation d'Areva :

En liminaire, Mme Lamouroux d'Areva rappelle la demande du décret du 27 décembre 2013 établissant les prescriptions du PNGMDR 2013-2015 demandant la transmission d'une « *étude présentant l'état d'avancement de la caractérisation des déchets MAVL et les options consolidées de conception des nouveaux colis de déchets en adéquation avec la filière de stockage telle qu'envisagée. Cette étude porte, d'une part, sur les déchets MAVL produits avant 2015 à conditionner au plus tard en 2030 et, d'autre part, sur la nécessité de reconditionner des colis de type MAVL déjà produits potentiellement incompatibles avec leur admission dans les installations de stockage à l'étude* ».

Mme Lamouroux (Areva) présente l'approche générale d'Areva. Elle indique que le développement des colis tient compte de la nature physico-chimique des déchets, qu'il s'appuie sur le retour d'expérience des productions des colis existants selon les différents procédés (compactage, cimentation, vitrification) mais que de nouveaux procédés de conditionnement sont également développés pour optimiser les modalités de conditionnement (séchage/compactage utilisant un matériau inerte, incinération/fusion/vitrification). En l'absence de spécifications

d'acceptation de l'installation de stockage en couche géologique profonde, Areva développe un pré-conditionnement adapté.

Elle présente les différents conditionnements développés pour les déchets ultimes issus du retraitement des combustibles usés (vitrification des produits de fission et compactage des coques et embouts) et les déchets issus des opérations de procédés, de maintenance et de reprise des déchets anciens (vitrification des effluents de rinçage, bitumage ou séchage/compactage des boues, cimentation des résines et déchets technologiques mixtes, compactage des déchets technologiques métalliques).

Concernant les opérations de reprise et conditionnement des déchets (RCD), elle rappelle que lors de l'exploitation d'UP2-400, la filière de conditionnement de certains déchets n'était pas définie et que les déchets ont été entreposés en vrac. Ces déchets doivent être conditionnés avant le démantèlement des ateliers. Elle présente l'état d'avancement du développement de colis :

- les déchets technologiques (petites pièces métalliques, filtres de ventilation...) du bâtiment 128 sont préalablement confinés dans des fûts en polypropylène ou métalliques, puis conditionnés par cimentation (la spécification de production des colis CBF-C'2 est déjà autorisée) ;
- les coques et embouts du SOC provenant du silo HAO (entreposées sous eau) seront envoyés dans l'atelier de compactage pour une production de colis CSD-C. Pour les autres déchets de faible granulométrie (fines de dissolution, corindon, résines...), le procédé de traitement/conditionnement développé par le CEA est en cours de validation (essais à l'échelle du laboratoire puis à des échelles supérieures). Les demandes d'autorisation de production pour ces colis devraient respectivement être déposées en 2015 pour le colis CSD-C et 2016 pour les autres déchets.
- les boues de la STE2 issues du traitement par co-précipitation chimique d'effluents de l'usine UP2-400 seront séchées et compactées sous forme de pastilles et conditionnées avec injection de matériau inerte. L'objectif du colis est d'assurer la maîtrise du terme source en hydrogène (radiolyse) et l'intégrité du conteneur en phase d'entreposage et d'exploitation de Cigéo ainsi que de maîtriser le relâchement chimique et radiochimique à long terme dans le calovo-Oxfordien. La demande d'autorisation de production de ce « colis C5 » a été partiellement déposée en février 2015 ;
- les déchets technologiques alpha (gants de boîte à gants, chiffonnettes, tapes, hublots, plastiques, équipements électriques, organes mécaniques, outillages) issus de la fabrication de combustibles à base d'oxyde mixte (MELOX, AtPu) et des ateliers des usines de la Hague UP2-800, UP3-A, UP2-400 entreposés dans bâtiment 119 feront l'objet d'un traitement/conditionnement par un procédé dénommé PIVIC (procédé d'incinération/fusion/vitrification) permettant la destruction des substances organiques par torche à plasma et la fusion/vitrification des déchets. Ce procédé est en cours de développement (partenariat Andra, Areva, CEA) et le développement du colis est projeté au-delà de 2025.

Présentation du CEA :

M. Advocat (CEA) présente les grandes typologies de déchets solides MAVL sur les sites de Marcoule et de Cadarache. Il s'agit de :

- déchets technologiques alpha liés aux activités de production de matières nucléaires, à la fabrication de combustibles et aux activités de recherche et développement ;
- déchets de structures métalliques de combustibles (gainés en magnésium) ;
- de déchets de procédés pulvérulents (résines, fines, boues).

Il indique que les objectifs du traitement/conditionnement des déchets visent notamment à obtenir des colis confinant dont la charge en déchets est optimisée. Les colis doivent respecter les

spécifications d'acceptation des installations d'entreposage et de stockage (tenue mécanique, tenue à l'auto-irradiation, dégagement d'hydrogène...).

M. Advocat (CEA) présente les filières opérationnelles de traitement/conditionnement des déchets, notamment :

- la cimentation pour les déchets solides à Cadarache, après pré-compactage éventuel des déchets bruts ;
- le bitumage à la STEL de Marcoule (celui-ci sera prochainement remplacé par un procédé de cimentation) pour le conditionnement des effluents liquides ;
- le conditionnement transitoire dans l'attente de la définition du conditionnement du colis de stockage (colis d'entreposage en conteneurs métalliques de déchets irradiants).

Il présente des exemples de filières de traitement/conditionnements des déchets comportant des étapes de manutention, transport, mesures, traitement (compactage, injection), entreposage (ex : l'installation CEDRA permet l'entreposage de déchets moyennement irradiants en puits).

M. Advocat (CEA) présente les opérations de reconditionnement des déchets contaminés en émetteurs alpha (U, Pu) provenant de la fabrication du combustible qui étaient entreposés sur l'installation PEGACE-CASCAD. Ces déchets sont reconditionnés en colis de 870 litres par injection de mortier puis entreposés dans l'installation CEDRA avant leur stockage en couche géologique profonde. Ce projet a été lancé en 2006 et les derniers colis sur PEGASE ont été évacués en 2013. D'autres déchets contaminés en émetteurs alpha sont en cours de conditionnement. Il s'agit de déchets provenant de l'exploitation d'UP-1 de Marcoule. Ces derniers sont caractérisés, triés, conditionnés par cimentation (depuis 2012) puis entreposés sur CEDRA. Ces opérations sont prévues jusqu'en 2017.

Il présente ensuite les études et recherches menées pour le conditionnement :

- des déchets de structures métalliques des combustibles UNGG irradiés ;
- des déchets magnésiens dont l'objectif est notamment de minimiser la production d'hydrogène lié à la corrosion du magnésium dans l'eau cimentaire. Le conditionnement envisagé met en œuvre une matrice ciment géopolymère dont les performances, testées en inactif, sont considérées à ce stade par le CEA comme satisfaisantes.

En conclusion, M. Advocat (CEA) indique que les déchets MAVL produits avant 2015 font ou ont fait l'objet d'opérations de conditionnement en vue de leur stockage à Cigéo. Il indique que les programmes de recherche et développement visent à définir de nouveaux matériaux de conditionnement adaptés aux caractéristiques des déchets, notamment :

- des matrices compatibles avec les déchets magnésiens ;
- des colis mettant en œuvre des matériaux qualifiés à l'échelle technologique ;
- des conditionnements permettant de minimiser les dégagements d'hydrogène, présentant un bon comportement en corrosion et une bonne résistance à l'irradiation.

Présentation d'EDF :

M. Pacquentin d'EDF présente les déchets MAVL entreposés sur les sites d'EDF, il s'agit de déchets (structure interne, déchets activés) issus des neuf réacteurs (UNGG, REL, REP, RNR) en cours de déconstruction qui sont encore dans ces installations et de déchets d'exploitation des tranches de REP (assemblages de combustibles, internes de cuve issus des REP...).

Il indique que la démarche de caractérisation des déchets déjà utilisée sur les réacteurs à l'arrêt est la même pour les réacteurs en exploitation. Elle s'appuie sur les calculs d'activation basés sur des

cartographies 3D et l'historique du fonctionnement de l'installation ainsi que sur des vecteurs de contamination établis à partir de mesures sur frottis.

La gestion des déchets MAVL repose sur l'installation ICEDA dont la mise en service est envisagée en 2017. Celle-ci permettra la caractérisation, le conditionnement par cimentation (colis C1PG) et l'entreposage des déchets MAVL en attente de leur stockage en couche géologique profonde.

M. Pacquentin (EDF) indique que des études et essais ont été menés des colis C1PG afin de tester leur comportement thermique sous radiolyse et leur résistance à la chute. Il précise que des études sont en cours afin notamment de justifier la tenue à l'irradiation de l'enveloppe externe ainsi que la tenue au feu des colis. Enfin, il indique que la demande d'autorisation de production sera déposée dans le même délai que la demande de mise en service.

Relevé des discussions

À la demande de M. Rousselet (Greenpeace), M. Romary (Areva) indique que le procédé en cours de développement PIVIC sur Marcoule serait vraisemblablement installé à La Hague, mais que ce choix n'était pas arrêté. M. Rousselet (Areva) demande par ailleurs si Areva étudie également le traitement des déchets de même type détenus par Belgonucléaire. M. Romary (Areva) indique que ces déchets n'appartiennent pas à Areva et qu'il y a peu d'échanges entre les exploitants.

M. Rousselet (Areva) souhaite disposer d'informations sur le retour de déchets vitrifiés vers Vandellós. M. Advocat (CEA) indique que le principe pour les déchets anciens (gainés de magnésium issus de contrats des années 70 et 80) est un retour d'équivalent de radioactivité, ces déchets ayant été traités avant la loi du 30 décembre 1991. M. Chevet (ASN) propose que le cadre réglementaire pour les déchets étrangers soit présenté au cours d'une prochaine réunion.

Concernant les interrogations de M. Autret (ACRO) sur le développement tardif de conditionnements de certains colis déchets entreposés sur les sites du CEA, M. Advocat (CEA) précise que le calendrier de développement des conditionnements tel que déployé par le CEA est compatible avec leur stockage prévisionnel à Cigéo envisagé à l'horizon 2050. M. Autret (ACRO) souligne que le conditionnement des déchets, leur entreposage (ex : entreposage ICEDA d'EDF) et stockage ne repose sur que sur des « projets » (et non des installations ou procédés en exploitation) de nature à fragiliser la mise en œuvre effective de la filière de gestion.

M. Salomon (FNE) s'interroge sur l'utilisation du bitume dont la composition est très variable et notamment sur son comportement sous radiolyse. M. Advocat (CEA) propose que les résultats scientifiques issus d'un programme d'étude conjoint à l'Andra, AREVA, le CEA et EDF concernant la maîtrise des risques en stockage de cette typologie de déchets fassent l'objet d'une présentation dédiée. M. Chevet (ASN) retient que ce sujet sera traité lors d'une prochaine réunion du groupe de travail du PNGMDR.

M. Salomon (FNE) demande si le comportement à long terme des déchets magnésien a été étudié (prise en compte des impuretés dans le magnésium, résistance à la corrosion, hydrolyse). M. Advocat (CEA) indique que les déchets magnésiens seront conditionnés dans une matrice cimentaire afin de les isoler de l'eau pendant la phase d'exploitation de Cigéo. Le confinement à long terme sera assuré par la barrière géologique du stockage. M. Labalette (Andra) confirme que la matrice joue un rôle de confinement pendant la phase d'exploitation. Il indique que le colis de déchets va se dégrader sur le long terme et que la protection sera assurée par la couche d'argile. Il

précise que le comportement à long terme en stockage des déchets magnésiens fait l'objet d'études.

À la demande de M. Rousselet (Greenpeace), M. Romary (Areva) indique que les options de conditionnement du CEA et d'Areva diffèrent car les déchets sont de natures différentes. Areva détient en effet des déchets mixtes (organiques/métalliques) qui nécessitent un procédé de fusion/incinération/vitrification.

6. Point d'avancement des études sur le stockage de combustibles usés

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

Mme Lagrange (Andra) rappelle la demande du décret du 27 décembre 2013 susmentionné qui dispose que « *L'Andra met à jour l'évaluation de faisabilité du stockage direct des combustibles usés, qu'elle avait présentée en 2005, en prenant en compte les évolutions de connaissances et de conception intervenues depuis cette date* ». Elle rappelle les hypothèses du scénario industriel (scénario « SI 2011 ») défini par Areva, EDF et le CEA, à savoir :

- la poursuite de la production électronucléaire avec le parc REP existant (58 tranches), complété d'un réacteur EPR (Flamanville 3),
- une durée d'exploitation des réacteurs égale à 50 ans,
- le traitement de l'ensemble des combustibles REP et RNR-Superphénix, soit 64 300 tML à terminaison.

Mme Lagrange (Andra) indique que deux scénarios hypothétiques de gestion des combustibles REP et RNR d'EDF sont considérés pour l'étude du stockage direct :

- une variante du scénario « SI 2011 » où les 59 tranches REP (incluant un réacteur de l'EPR de Flamanville) seraient exploitées pendant 50 ans avec le traitement des seuls combustibles UOX (les combustibles MOX, URE et RNR-Superphénix seraient directement stockés),
- un scénario de non renouvellement de la production électronucléaire avec une exploitation des 59 tranches pendant 40 ans, un arrêt du traitement des combustibles UOX à l'horizon 2019 (stock de plutonium nul à terminaison) et le stockage direct de combustibles UOX, URE, MOX et RNR-Superphénix.

Mme Lagrange (Andra) présente les combustibles étudiés qui couvrent des gestions passées, en cours et prospectives. Il s'agit de plusieurs générations de combustibles REP UOX courts et longs, 100 % irradiés, caractérisés par des taux d'enrichissement (4,5 % au maximum) et de combustion (60 GWj/tML au maximum) variables, de combustibles REP URE courts, 100 % irradiés et de combustibles MOX de générations G1, G2 et G3. En complément du dossier de 2005, sont également pris en compte des combustibles REP UOX et URE sous-irradiés, une nouvelle génération de combustibles MOX (G4) et plusieurs typologies de combustibles RNR-MOX-Superphénix (assemblages fertiles et fissiles, neufs et irradiés). Elle présente les hypothèses de conditionnement des assemblages (mise en étuis et conditionnement des étuis dans un conteneur de stockage) et les données quantitatives pour les différents scénarios susmentionnés ainsi que l'ordonnement prévisionnel de leur livraison (leur stockage débiterait dans 70 à 100 ans selon les scénarios).

Mme Lagrange (Andra) présente ensuite le contenu du programme d'études en cours qui comporte plusieurs volets : des études d'ingénierie (analyse de la compatibilité du projet Cigéo avec le stockage éventuel de combustibles, mise à jour des études d'ingénierie de 2005, modèles

d'emballages de transport), des études de sûreté-criticité et des études scientifiques en support à la conception et aux études de sûreté (comportement des combustibles, synergies avec des études en cours avec les concepts retenus pour les colis de déchets vitrifiés).

Mme Lagrange (Andra) présente ensuite des illustrations de l'architecture souterraine avec les combustibles usés pour différents scénarios susmentionnés. Elle indique que Cigéo est conçu pour être géré de manière flexible dans le temps. Les ouvrages de stockage sont réalisés par tranche successives. Leur conception peut ainsi s'adapter à des évolutions de l'inventaire. Elle précise que la flexibilité et l'adaptabilité du stockage sont détaillées dans la proposition de plan directeur d'exploitation que l'Andra remettra à l'État en 2015.

Relevé des discussions

Mme Colon-Mieusset (Clis de Bure) souligne que le projet de stockage en couche géologique profonde était initialement prévu pour le stockage de colis de déchets HA et MA-VL et demande comment est pris en compte le stockage potentiel de combustibles usés mais également de colis de déchets FA-VL. M. Labalette (Andra) indique que le projet de stockage est défini pour un inventaire de référence mais que le projet doit être flexible. L'Agence s'assure que la conception du stockage pourrait être adaptée pour accueillir des combustibles usés ou des déchets de type FA-VL qui ne seraient pas acceptables dans un centre de stockage à faible profondeur. De telles évolutions de l'inventaire nécessiteraient une modification de la demande d'autorisation de création avec notamment de nouvelles enquêtes publiques.

À la demande de Mme Colon-Mieusset (Clis de Bure), M. Labalette (Andra) indique que sur les architectures présentées, l'emprise du stockage (environ 15 km²) est inscrite dans la ZIRA. Il précise que s'il y avait des évolutions d'inventaires avec le stockage de combustibles usés et de colis de type FA-VL, l'emprise du stockage resterait vraisemblablement au sein de la ZIRA mais qu'il n'y a pas d'incompatibilité technique à ce que le stockage sorte de cette zone (la ZIRA est en effet implantée au sein d'une zone géologiquement favorable de 250 km²).

M. Autret (ACRO) demande des précisions sur le conditionnement des assemblages de combustibles usés. Mme Lagrange (Andra) indique que les combustibles sont conditionnés dans des étuis métalliques puis dans des conteneurs en acier multi ou mono-assemblage. Ces derniers présentent un gain en masse et en puissance thermique par rapport à un conditionnement en colis multi-assemblages. Les flux de colis seraient en revanche plus importants avec les colis mono-assemblages.

M. Autret (ACRO) souligne que les schémas projetés du stockage Cigéo présentent un point d'intersection entre les différentes descenderies de nature à entraîner des difficultés lors de l'exploitation au regard des flux projetés (colis HA, MA-VL, combustibles usés). Mme Lagrange (Andra) indique que l'ordonnancement envisagé permettra de gérer les flux de déchets. Elle précise que le stockage des combustibles usés n'interviendrait que 35 ans après le début du stockage des colis de haute activité². À la demande de M. Schilz (ASN), Mme Lagrange (Andra) indique que le dimensionnement des descenderies est compatible avec le stockage des combustibles usés et que le dimensionnement des galeries et intersections fait l'objet d'une étude en cours.

À la demande de M. Rousselet (Greenpeace), M. Gard (DGEC) indique que le coût du stockage Cigéo sera prochainement publié. Il précise que celui-ci est évalué sur la base de l'inventaire de référence et qu'il ne tient pas compte du stockage des combustibles usés. M. Schilz (ASN)

² Scénario « Variante du SI 2011 ».

propose que le coût et l'avis de l'ASN associé soit présenté lors d'une prochaine réunion du GT PNGMDR.

7. Points divers

/

8. Prochaines réunions

- **Prochaine réunion : lundi 7 septembre à 14h, à l'ASN**
 - Schéma directeur TFA [Andra]
 - Filières de recyclage des déchets TFA [Andra, AREVA, CEA, EDF]
 - Travaux du groupe de travail valorisation des substances TFA [A. Dorison]
 - Décision déchets [ASN]

- **Réunion N+2 : lundi 12 octobre à 9h30, à l'ASN**

Annexe 1 : liste des participants à la réunion du 8 juin 2015

	Organisation	Nom	Prénom
Exploitants	ANDRA	DUTZER	Michel
		LEGEE	Frédéric
		TALLEC	Michèle
		LABALETTE	Thibault
		LAGRANGE	Marie-Hélène
		FARIN	Sébastien
	Areva	FORBES	Pierre
		GRYGIEL	Jean-Michel
		LAMOUREUX	Christine
		LEBRUN	Marc
		PONCET	Philippe
		ROMARY	Jean-Michel
	CEA	ADVOCAT	Thierry
		FILLION	Eric
		FIRON	Muriel
		GUETAT	Philippe
		CAVEDON	Jean-Marc
	EDF	BENOIT	Géraldine
		BANCELIN	Estelle
		PACQUENTIN	Didier
ZEACHANDIRIN		Aravinda	
ITER	ROSANVALLON	Sandrine	
Solvay	DELLOYE	Thierry	
Autorités de contrôle	ASN	CHEVET	Pierre-Franck
		DUMONT	Jean-Jacques
		LACHAUME	Jean-Luc
		CHAUMET-RIFFAUD	Philippe
		CASTEL	Cécile
		AVERSENG	Karine
		MONACO-BACK	Thibault
		SCHILZ	Fabien
		TANGUY	Loïc
	ASND	CONTE	Dorothee
Ministères	DGEC	CHINI	Nina
		GARD	Louis-Marie
	DGPR	VALLET	Jérémie
	Défense/CEND	FRANCO	Pascal
	DGRI	GILLET	Bruno

Associations	ANCCLI	SENÉ	Monique
	ACRO	AUTRET	Jean-Claude
		BARBEY	Pierre
	GREENPEACE	ROUSSELET	Yannick
FNE	SALOMON	Daniel	
Experts	IRSN	SALAT	Elisabeth
		WASSELIN-TRUPIN	Virginie
Industriels	Arcadis	PONCET	Stéphane
Autre	Clis de Bure	COLON-MIEUSSET	Lactitia
		PEUREUX	Clara
	CNE	POMMERET	Stanislas
	OPECST	KRAUTH	Michaël
LAVARDE		Françoise	

Annexe 2 : supports de présentation et documents de travail