

## **Compte rendu de la 78<sup>ème</sup> réunion du GT PNGMDR**

### **12 avril 2023**

#### **1. Points d'information**

Monsieur Doroszczuk (ASN) introduit la réunion, en rappelant les sujets à l'ordre du jour.

Monsieur Messier (ASN) indique que jusqu'à présent l'ensemble des études reçues dans le cadre du GT PNGMDR est publié sur le site de l'ASN. Les nouvelles études reçues seront publiées sur le site du ministère de la Transition écologique dès que celui-ci sera mis en ligne. Il signale ensuite que l'ASN a diffusé le projet de compte rendu du GT PNGMDR 77 en tenant compte de l'ensemble des remarques reçues et demande ensuite s'il y a encore des remarques. Le CR sera diffusé en tenant compte d'une remarque de Monsieur Storrer (CNE), qui demande à ce que les participants de la CNE au GT PNGMDR 77 soient ajoutés au compte-rendu.

Monsieur Doroszczuk (ASN) demande que les personnes qui ont rejoint récemment le GT se présentent :

- Monsieur Moya (DGPR) indique avoir récemment rejoint la DGPR/MSNR en tant que chargé de mission radioprotection et participe à ce titre au GT ;
- Monsieur Lareynie (ASN) mentionne l'arrivée de Monsieur Sabatier, en charge du suivi du PNGMDR pour l'ASN, en remplacement de Monsieur Saboulard ;
- Monsieur Fillon (ASND) remplace Monsieur Giovannoni comme membre du GT.

Monsieur Manneville (DGEC) rappelle que la DGEC a envoyé par mail, le 22 mars, un appel à candidatures pour le lancement du groupe de travail visant à établir et à évaluer des scénarios de gestion des déchets TFA en mettant en œuvre la méthode d'analyse multi-critères multi-acteurs (AMC-MA) qui a été définie fin 2022 dans le cadre du précédent plan. La participation de l'ensemble des parties prenantes est attendue pour garantir la représentativité des travaux. La première réunion du groupe de travail aura lieu le 11 mai 2023.

#### **2. Actualités Andra et présentation des « Essentiels 2023 » de l'Inventaire National**

Monsieur Crombez (ANDRA) annonce que le dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo a été déposé le 16 janvier 2023 et le dossier du projet d'extension du CIRES début avril 2023.

Monsieur Loreaux (ANDRA) indique ensuite que le bilan des stocks de matières et déchets radioactifs sur le territoire national est publié chaque année au travers :

- de la publication des « essentiels » ;
- des données en *open data* sur le site « inventaire national » ;
- des données en *open data* sur le site du Gouvernement ;
- sur YouTube, par une courte vidéo synthétique.

Concernant le bilan des stocks de déchets radioactifs à fin 2021, l'ANDRA note une évolution à la baisse de la catégorie MA-VL due à une recatégorisation d'une partie des fûts d'enrobés bitumés MA-VL vers la catégorie FA-VL. Les centres de l'Andra stockent une grande partie des déchets FMA-VC et TFA déjà produits, représentant 75 % des déchets produits à fin 2021. La répartition des déchets par secteur économique est relativement stable dans le temps. Concernant les déchets destinés à Cigéo, les déchets produits à fin 2021 représentent environ 43 % des déchets HA et 54 % des déchets MA-VL de l'inventaire de référence.

Monsieur Barbey (ACRO) demande si l'ANDRA peut préciser comment la décroissance radiologique des déchets bitumés a été prise en compte pour permettre leur recatégorisation.

Monsieur Loreaux (ANDRA) répond que la recatégorisation est issue d'une meilleure connaissance des fûts enrobés bitumés et de la connaissance d'une date de mise en stockage plus robuste (autour de 2035). Par ailleurs, cette recatégorisation de 3400 m<sup>3</sup> de déchets MA-VL entraîne augmentation de 10 000 m<sup>3</sup> pour les déchets FA-VL, du fait d'un changement d'hypothèse de conditionnement.

Monsieur Barbey (ACRO) demande si l'ANDRA peut distinguer la part des déchets issus de la recherche académique et ceux issus des activités du CEA.

Monsieur Loreaux (ANDRA) répond que le secteur de la recherche concerne principalement le CEA, mais aussi le secteur du nucléaire civil, le secteur médical et les laboratoires de recherche, de physique nucléaire, d'agronomie ou de chimie. Tous ces organismes sont regroupés dans le secteur de la recherche. C'est au COPIL de l'Inventaire National de valider la distinction éventuelle entre le CEA civil et le reste des organismes de recherche.

Monsieur Gaillochet (CNE) demande si l'ANDRA a les chiffres de la quantité de déchets déjà produite par rapport à la totalité de l'inventaire de référence de Cigéo (en pourcentage) pour les années antérieures à 2021 et si plus généralement il existe un historique indiquant l'évolution de ce pourcentage.

Monsieur Loreaux (ANDRA) indique ne pas pouvoir communiquer ces chiffres car ce choix de restitution a été initié seulement l'année dernière. Toutefois, il serait possible de reprendre cet historique sur les années précédentes.

Madame Faugieres (CLIS Bure) demande le pourcentage actuel et à terme de déchets bitumés requalifiés en FA-VL.

Monsieur Loreaux (ANDRA) précise que le pourcentage actuel de colis recatégorisés est de 76 %.

Monsieur Bucciero (CEA) précise que les études sont en cours pour déterminer la proportion des déchets qui pourront être recatégorisés en FA-VL à terme.

Monsieur Romary (ORANO) indique que la méthodologie de recatégorisation qu'applique le CEA pourrait s'appliquer à ORANO mais qu'actuellement il n'y a pas de travaux en ce sens.

Madame WASSSELIN (ANDRA) précise que l'Andra a rendu en février un rapport précisant les critères de discrimination entre les déchets de catégorie MA-VL et FA-VL, au titre de l'article 27 de l'arrêté PNGMDR. Sur la base de ces critères, il est attendu que les producteurs conduisent d'ici l'été 2023 les travaux permettant recatégoriser les déchets entre les filières FA-VL et MA-VL.

Monsieur Barbey (ACRO) demande si ce document est public afin de pouvoir comprendre l'évolution des critères de classement entre les filières FA-VL et MA-VL.

Monsieur Messier (ASN) répond que ce document est bien public et sera mis en ligne sur le site de l'ASN.

Monsieur Loreaux (ANDRA) présente le bilan des stocks de matières radioactives par catégorie à fin 2021 et précise que les évolutions entre 2020 et 2021 sont conformes à celle d'une année courante d'exploitation.

Monsieur GAILLOCHET (CNE) demande les raisons de l'augmentation du stock de plutonium en 2021 par rapport à 2020.

Monsieur Loreaux (ANDRA) indique que l'augmentation de plutonium séparé dans les entreposages de La Hague provient essentiellement du différentiel entre le plutonium séparé par le retraitement issu des combustibles usés et le plutonium livré à MELOX pour le transformer en combustible MOX.

Monsieur Romary (ORANO) ajoute que les 5 tonnes supplémentaires de plutonium correspondent à l'encours d'une année entre MELOX et La Hague. Le principe général retenu est de réutiliser la totalité du plutonium séparé à La Hague en l'envoyant à MELOX. En 2021, du fait de difficultés de production à MELOX, tout le plutonium n'a pas été utilisé, ce qui a nécessité de ralentir la production à La Hague. Cette situation n'est pas destinée à être pérenne.

Monsieur Doroszczuk (ASN) demande si la colonne « part étrangère », correspond à la part étrangère par rapport aux chiffres représentant les évolutions entre 2021 et 2022 ou à la part étrangère par rapport aux stocks totaux.

Monsieur Loreaux (ANDRA) indique que c'est la part étrangère par rapport aux stocks totaux.

Madame Boutin (FNE) demande s'il existe un inventaire précis des déchets étrangers.

Monsieur Loreaux (ANDRA) répond qu'en ce qui concerne le pourcentage de matières radioactives provenant de l'étranger, le plutonium provient principalement du Japon.

### **3. Présentation des scénarios de gestion des déchets de très faible activité**

Madame Norture (ANDRA) présente le schéma industriel pour la gestion des déchets TFA, établi en collaboration avec les producteurs conformément à l'article 17 de l'arrêté PNGMDR. Le scénario tient compte des installations en projet et des volumes de déchets TFA restants à produire, soit 1 700 000 m<sup>3</sup> d'après l'Inventaire national. Des études sont en cours pour affiner ces données et améliorer les connaissances relatives aux déchets TFA. Les objectifs sont de réduire les stocks de déchets, d'optimiser le stockage avec des filières complémentaires et de valoriser les déchets radioactifs métalliques dans le cadre des évolutions réglementaires de 2022. La démarche consiste à comparer les options possibles avec une référence du « tout stockage » et à les soumettre à des analyses multi-critères et multi-acteurs.

Quatre catégories de déchets TFA ont été définies :

- Les déchets métalliques, pour lesquels la valorisation pourrait être réalisée dans plusieurs installations. La valorisation des aciers serait réalisée principalement, dès lors que les caractéristiques de ces déchets le permettent, dans l'installation en projet Technocentre, en

complément de la poursuite de la densification par fusion à Centraco. Le plomb pourrait être réutilisé en milieu nucléaire pour la fraction valorisable, les résidus non valorisables étant stockés. La part des déchets métalliques à produire (par rapport à la totalité des déchets TFA à produire) est d'environ 10 % sous forme de lots de déchets métalliques homogènes et 35 à 40 % sous forme de lots avec d'autres catégories de déchets en mélange. La valorisation des déchets métalliques constitue le point central pour la définition des options futures.

- Les déchets minéraux, qui représentent 35 à 40 % de l'ensemble des déchets TFA. Dans cette catégorie on retrouve des déchets minéraux inertes, des bétons, des gravats et des terres. Les options de gestion envisagées sont basées sur des demandes d'études spécifiques prévues par le PNGMDR et consistent en l'envoi de ces déchets vers le CIREs (avec son projet d'extension Acaci), puis vers le potentiel deuxième centre « TFA 2 », et également vers des stockages décentralisés à créer et/ou des installations de stockage de déchets dangereux. Pour cette catégorie, l'option retenue est ainsi la diversification des modes de stockage, la valorisation n'étant pas envisagée.
- Les déchets incinérables, qui constituent une faible proportion (5 à 10 %) des déchets TFA. Les filières de gestion existent actuellement et sont le stockage ou l'incinération à Centraco. Les réflexions portent sur une meilleure définition du volume de cette catégorie.
- Les déchets liquides, pour lesquels les filières de traitement FA et TFA sont communes, et qui peuvent faire l'objet de traitements physico-chimiques ou thermiques.

Les perspectives pour les principaux projets actuellement en phase d'étude sont une mise en service sous 5 à 10 ans en prenant des hypothèses favorables. Ainsi, il n'est pas attendu d'évolution significative pour les dix prochaines années, hormis l'extension du CIREs. En revanche, l'exercice de définition de scénario de gestion permet d'avoir des éléments pour le dimensionnement de futurs stockages. De plus, même dans l'hypothèse où des filières de valorisation prendraient le maximum de déchets possible, l'envoi de déchets vers des installations de stockage (centralisé ou autre) restera nécessaire.

L'installation Technocentre devrait avoir une influence importante sur les volumes de déchets métalliques restant à stocker et aura un caractère dimensionnant sur les évolutions prévisionnelles des autres filières. L'échéance de saturation du CIREs peut varier et ne constituera pas un élément dimensionnant important. L'objectif est d'aboutir à un schéma industriel global de gestion des déchets TFA à l'horizon mi-2024, conformément aux prescriptions du PNGMDR.

Monsieur Boutin (FNE) demande la définition des « sites pollués orphelins » et s'il existe un inventaire de ces sites, au regard des informations de la première diapositive de la présentation.

Madame Norture (ANDRA) indique que la première diapositive précise effectivement l'origine possible des déchets TFA, certains provenant des opérations de gestion de sites pollués orphelins par l'Andra (sites dont les responsables ont disparu).

Madame Villers (EDA) demande si des déchets métalliques ont déjà bénéficié de dérogations et s'il est possible d'en connaître le tonnage et les modalités de suivi.

Madame Zilber (ORANO) précise que pour l'instant aucun dossier de dérogation n'a été soumis. Ce sont des projets pour lesquels les études sont en cours. Les volumes identifiés sont de l'ordre de grandeur, pour les aciers, d'environ 500 000 tonnes (tous producteurs confondus en France).

Monsieur Barbey (ACRO) rappelle que la position de son association n'est pas une position d'opposition systématique à la valorisation, et que le point incontournable dans ce cas est d'avoir une traçabilité très fine pour garantir que les matières valorisées restent bien dans le secteur nucléaire. Il appelle l'ASN à une grande vigilance sur cette question. Il demande par ailleurs quelle revalorisation est possible pour des déchets liquides aqueux actuellement incinérés.

Madame Zilber (ORANO) répond que le principe de la valorisation de ces déchets est possible si les substances en sortie des procédés de valorisation n'ont pas d'impact sur la santé ou l'environnement. Par exemple, dans le cadre des déchets métalliques, cette démonstration est possible grâce à l'homogénéité du produit en sortie du bain de fusion, qui permet de faire les contrôles radiologiques appropriés. Par ailleurs, Orano travaille sur la possibilité d'extraire l'uranium de solutions contaminées. Si cela est possible, il conviendra ensuite d'apporter la démonstration qu'il est possible d'aller en dessous d'un certain seuil pour pouvoir valoriser ces liquides.

Madame Villers (EDA) et Monsieur Barbey (ACRO) demandent si l'on se dirige vers des seuils de libération quand le Technocentre sera construit.

Madame Zilber (ORANO) indique que la libération de déchets radioactifs n'est pas autorisée. Dans le cadre des dossiers de dérogation, on ne parle pas de seuils de libération, on parle d'autorisation au cas par cas en fonction des projets. Dans le cadre réglementaire actuel, cela n'est possible que pour les matières métalliques mais pourrait être appliqué de manière similaire sur les déchets liquides et permettre la valorisation de liquides qui actuellement ne peuvent pas être valorisés.

Madame Villers (EDA) demande si un suivi est prévu lorsque les métaux ou les liquides valorisés seraient remis en circulation.

Madame Zilber (ORANO) rappelle qu'une traçabilité est prévue pendant tout le processus de valorisation. En revanche, à partir du moment où les produits valorisés sortent de l'installation, il n'y a plus de traçabilité prévue. Si on met en place une traçabilité, cela veut dire qu'on estime qu'il y a un risque, alors qu'il n'y a pas de risque. Par ailleurs, la traçabilité ne peut jamais être totale : si on impose une traçabilité pour le premier usage, qu'en serait-il ensuite (second usage et suivants) ? Au niveau de l'installation, les produits de sortie qui seront vendus seront tracés, mais il n'y aura pas de traçabilité au-delà du premier acquéreur.

Madame Villers (EDA) remarque que c'est une évolution par rapport à ce qu'y a été dit lors de réunions précédentes du GT PNGMDR.

Monsieur Gaillochet (CNE) demande si la base d'évaluation des 1 700 000 m<sup>3</sup> de TFA restant à produire est bien la PPE actuellement en vigueur, celle-ci prévoyant en particulier l'arrêt de 14 réacteurs.

Monsieur Crombez (ANDRA) précise que c'est la PPE précédente qui a été prise en compte. Les orientations de politique énergétique sont prises en compte à travers l'Inventaire national qui sert de donnée de base pour la révision périodique de plusieurs exercices. Le prochain exercice d'Inventaire national est prévu pour la fin de l'année 2023.

Monsieur Doroszczuk (ASN) souhaite des précisions sur le volume de déchets TFA et notamment sur la signification du terme « les données correspondant aux déclarations à fin 2018 ». Est-ce que c'est bien l'état déclaré à fin 2018 par l'ensemble des exploitants du volume de déchets TFA qui ont été produits et qui sont entreposés ou stockés ?

Madame Norture (ANDRA) indique qu'il s'agit des déchets déjà produit et à produire, à terminaison (installations démantelées) du parc actuel.

Monsieur Doroszczuk (ASN) précise que la vision prospective intègre l'estimation du volume de déchets TFA produit par le démantèlement de l'ensemble du parc nucléaire qui existait à fin 2018 et des installations du cycle du combustible, soit la totalité des installations nucléaires autorisées à cette date.

Monsieur Barbey (ACRO) demande si l'ANDRA a de nouveaux éléments sur les filières d'élimination pour les pièces métalliques issues du secteur hospitalier, notamment celles issues des démontages d'accélérateurs linéaires et de cyclotrons.

Madame Wasselin (ANDRA) indique que l'ANDRA a réalisé un complément de rapport l'année dernière suite à une réunion du GT PNGMDR et propose de le transmettre. Les filières d'élimination pour ces pièces ont été récemment ouvertes.

Monsieur Doroszczuk (ASN) rappelle une nouvelle fois l'appel à candidatures pour le GT d'analyse multi-critères multi-acteurs relatif aux scénarios de gestion des déchets TFA.

#### **4. Présentation des chroniques de production de déchets de faible activité à vie longue et de leur envoi prévisionnel en stockage**

Madame Siutkowski (EDF) présente l'état des lieux des déchets FA-VL produits par EDF à ce jour (17 000 tonnes). Ceux-ci sont constitués :

- des briques de graphite ou empilement, situées dans la partie centrale des réacteurs UNGG ;
- des chemises de graphite (environ 2 000 tonnes) issues de l'exploitation des deux réacteurs Saint Laurent A1 et A2 et actuellement entreposées sur le site nucléaire de Saint Laurent.

Les chroniques qui font l'objet de cette présentation ont été transmises à la DGEC fin décembre 2022 conformément aux prescriptions de l'article 30 de l'arrêté PNGMDR. Les projets de démantèlement de la filière UNGG comprennent le démantèlement des six réacteurs UNGG (Chinon A1, A2, A3, Saint Laurent A1, A2 et Bugey 1) ainsi que de l'installation d'entreposage des chemises de graphite sur le site de Saint Laurent (silos). Ces installations ont été mises en service dans les années 60 et progressivement arrêtées dans les années 80 et au début des années 90. EDF a déposé des dossiers de demande de démantèlement de ces installations. Ces réacteurs présentent des dimensions importantes et contiennent une quantité importante de matériaux. Leur démantèlement est complexe et constitue une première mondiale à cette échelle.. La stratégie de démantèlement d'EDF repose sur une approche en deux temps : une approche générique de préparation des opérations et une approche progressive et spécifique en fonction de la complexité et de la taille de chaque réacteur. EDF a adopté une approche

progressive pour ces opérations, en commençant par utiliser un « démonstrateur industriel graphite » pour concevoir, développer, qualifier et tester les outils et la robotique nécessaires. Après cette phase, le programme industriel débutera avec le démantèlement du réacteur Chinon A2, puis des autres réacteurs de manière échelonnée, à partir de la décennie 2050, et se poursuivra jusqu'à environ 2080-2090. Pour le réacteur de Chinon A2, les déchets de graphite seront produits vers 2045. Le démantèlement des silos de Saint Laurent commencera à partir de 2031, c'est-à-dire avant l'achèvement de l'installation de stockage de déchets FA-VL en projet. Les déchets extraits de ces silos seront entreposés dans un bâtiment avant d'être évacués vers ce centre de stockage. Les déchets de graphite de la catégorie FA-VL seront orientés vers l'installation de stockage de déchets FA-VL, à l'exception de ceux de Chinon A2, qu'EDF souhaite orienter vers le CSA compte-tenu des incertitudes relatives à la date de mise en service effective de cette nouvelle installation de stockage actuellement à l'étude par l'Andra.

Monsieur Manneville (DGEC) demande si ces chroniques tiennent compte de l'étape de conditionnement des déchets.

Madame Siutkowski (EDF) confirme que ces chroniques tiennent bien compte de l'étape de conditionnement.

Monsieur Barbey (ACRO) s'interroge sur la stratégie relative au démantèlement des structures en béton des réacteurs de la filière UNGG.

Madame Siutkowski (EDF) indique que ces éléments sont portés dans les dossiers de démantèlement.

Monsieur Doroszczuk (ASN) remarque que l'instruction vient de commencer et que les éléments présentés sont des hypothèses de travail.

Monsieur GAILLOCHET (CNE) demande si l'installation prévue pour entreposer les déchets des silos de Saint Laurent aura la capacité d'accueillir d'autres déchets.

Madame Siutkowski (EDF) répond que l'installation d'entreposage sera uniquement dédiée aux déchets présents aujourd'hui dans les silos.

## **5. Présentation de la liste des combustibles usés susceptibles d'être éligibles à un entreposage à sec**

Monsieur Costa (EDF) rappelle la demande adressée aux producteurs d'assemblages combustibles irradiés via l'action ENT.3 du PNGMDR de spécifier l'inventaire des assemblages éligibles à un entreposage à sec. La réponse à cette demande a été fournie à la DGEC le 15 décembre 2022. L'ensemble

des combustibles usés produits par EDF sont entreposés dans les piscines des CNPE et dans les piscines d'entreposage de La Hague. Il s'agit de combustibles d'uranium naturel enrichi (UNE), d'uranium de retraitement enrichi (URE), d'oxyde mixte uranium plutonium (MOX) et des assemblages SuperPhénix. Les assemblages issus de la pile à eau lourde EL4 sont déjà entreposés à sec dans l'installation CASCAD à Cadarache.

Conformément à la stratégie française de traitement et de recyclage du combustible, les assemblages d'URE et de MOX seraient les types d'assemblages les plus adaptés à un éventuel entreposage à sec, étant donné que leur perspective de retraitement se situe à plus long terme par rapport aux assemblages d'UNE. Le critère repère proposé par l'IRSN (éligibilité pour un entreposage à sec) est de 2 kW de puissance thermique résiduelle maximale par assemblage. En prenant en compte ce critère, au 31 décembre 2022, environ 1 900 tonnes de métaux lourds sont éligibles à un entreposage à sec, ce qui correspond à 100 % de l'inventaire des combustibles d'URE et à 74 % de l'inventaire des combustibles MOX entreposés à La Hague.<sup>1</sup>

Les inventaires d'assemblage éligibles en entreposage à sec ont également été déterminés au regard des limites de dimensionnements thermiques et de radioprotection de l'emballage TN Eagle (retenu pour un éventuel entreposage à sec), avec une puissance maximale de 920 MW<sub>th</sub> pour les URE et 210 MW<sub>th</sub> pour le MOX et un temps minimum de refroidissement de 14 ans pour les URE et 26 ans pour les MOX. Ce dimensionnement impose un temps de refroidissement minimum qui s'élève à 14 années pour les combustibles en uranium naturel enrichi et les combustibles en uranium de retraitement enrichi, et 26 ans pour le combustible MOX. Sur la base de ces critères de dimensionnement, les assemblages URE qui seraient éligibles à un entreposage à sec à l'horizon 2028 représentent 100 % des stocks existants (475 tonnes). Quant aux assemblages MOX, la part éligible à un entreposage à sec serait d'environ 31 % à partir de 2029 (533 tonnes).

Monsieur Storrer (CNE) demande si EDF a des éléments concernant le vieillissement des combustibles dans des conditions d'entreposage à sec, s'il existe une garantie de les récupérer et les retraiter au-delà d'un certain délai et s'il existe des éléments qui compromettraient la possibilité de manutentionner ces assemblages ?

Monsieur Costa (EDF) répond qu'en l'état actuel des connaissances, il n'y a aucun élément indiquant que la phase d'entreposage à sec compromettrait la possibilité de manutentionner des assemblages. Les études sont à confirmer et se baseront également sur le REX international.

---

<sup>1</sup> L'évolution de l'inventaire des assemblages combustibles usés MOX éligibles pour entreposage à sec selon les critères de dimensionnement thermique et de radioprotection de l'emballage TN Eagle® - envisagé pour l'entreposage à sec - est caractérisée par une phase de forte croissance entre 2012 et 2028, suivie par un plateau qui s'établit à environ 30 % du stock des assemblages combustibles usés MOX entreposés à La Hague et pour une durée allant jusqu'à environ 2048. Le profil décrit ci-dessus s'explique par le fait que, au vu des critères d'éligibilité des assemblages combustibles usés MOX à l'entreposage à sec et, tout particulièrement, de ceux relatifs à la radioprotection qui requièrent un temps de refroidissement minimum de 26 ans, c'est le stock des assemblages combustibles usés MOX avec une teneur de Pu de 5,3 % avant irradiation qui devient progressivement éligible jusqu'à son épuisement (ce qui explique la saturation à 30%). Les assemblages combustibles issus des gestions MOX ultérieures, qui sont caractérisées par une teneur en Pu plus importante, deviendraient disponibles après des temps de refroidissement plus longs à compter de leur date de déchargement définitive du cœur.

Monsieur Storrer (CNE) remarque que le REX international ne prend pas en compte l'objectif de retraiter ces combustibles.

Monsieur Viette (EDF) indique que l'argumentaire pour démontrer la bonne tenue des gaines des assemblages en entreposage à sec est en cours d'établissement. Il existe un REX international et des connaissances scientifiques qui permettent d'étayer cette justification. EDF travaille aussi sur la reprenabilité des assemblages à l'issue de l'entreposage à sec pour lequel le REX international est en revanche plus réduit.

Monsieur Storrer (CNE) demande la durée d'entreposage envisagée.

Monsieur Viette (EDF) répond que l'entreposage à sec est prévu pour 30 ou 40 ans.

Monsieur Romary (ORANO) indique l'existence d'un REX international sur le sujet de l'entreposage à sec et montrant que sur une durée de 30 ou 40 ans, il n'y a pas de problème particulier, avec pour limite que ces entreposages ne le sont pas en vue d'un retraitement. Les emballages d'entreposage sont instrumentés et il n'a pas été constaté de dégradation particulière. Cependant, la reprise des assemblages n'a pas fait l'objet d'une démonstration particulière. De plus, le REX international sur de longues durées, qui provient plutôt des États-Unis, ne porte pas sur des assemblages MOX. Il reste encore à apporter la démonstration complète en vue du retraitement.

Monsieur Doroszczuk (ASN) demande l'origine de la donnée « horizon 2029 » pour la capacité à entreposer des combustibles usés dans des entreposages TN Eagles.

Monsieur Romary (ORANO) indique que cette donnée est issue d'un planning ambitieux. Toutefois, il s'agit d'une première estimation, le projet est toujours en cours. La nécessité de création d'une INB pour un tel entreposage a depuis été confirmée et il y aura un certain nombre de démonstrations à faire dans le cadre du dossier de sûreté.

Monsieur Costa (EDF) fait observer, qu'à partir de l'horizon 2029, l'inventaire des assemblages MOX entreposables à sec restera stable pendant une certaine durée. Cela est dû au fait que les gestions ultérieures à celles issues d'un entreposage à sec comportent une teneur en plutonium plus élevée. Leur entreposage à sec ne peut alors intervenir que beaucoup plus tard.

Madame Villers (EDA) s'enquiert du lieu où seront entreposés ces emballages et si des démarches vis à vis de la population seront entreprises.

Monsieur Costa (EDF) répond que ces projets sont en cours d'étude et qu'aucun site n'a reçu les autorisations réglementaires pour accueillir un tel entreposage.

Monsieur Romary (ORANO) rappelle que le site de La Hague est le site privilégié pour mettre en œuvre cet entreposage à sec. Cela nécessitera la création d'une INB spécifique, ce qui nécessitera des étapes de consultation et de concertation.

Monsieur Deffain (CEA) présente les combustibles du CEA éligibles à un entreposage à sec. Ceux-ci correspondent à tous les combustibles qui ne sont pas immédiatement retraitables. À ce jour, le CEA a envoyé à La Hague tous les combustibles qui étaient immédiatement retraitables. Le retraitement de ceux qui ne le sont pas nécessitera des adaptations des usines de La Hague. Dans l'attente, l'ensemble de ces combustibles a vocation à être entreposé à sec, et c'est déjà le cas pour une partie d'entre eux. Le CEA dispose sur son site de Cadarache de l'installation CASCAD qui est une installation

d'entreposage à sec mise en service en 1990. C'est une installation d'entreposage en puits ventilés naturellement pour permettre l'évacuation de la puissance thermique résiduelle. Cette installation est composée de 315 puits. Le taux de remplissage actuel est de 85 % et non 92 % comme indiqué – par erreur – dans la présentation. Il est prévu que cette installation accueille l'ensemble des combustibles qui sont actuellement détenus par le CEA à l'horizon 2040. Si le retraitement de certains combustibles ne pouvait être garanti, le CEA envisage de mettre ces combustibles en stockage géologique profond. Le volume global déclaré de l'ensemble de ces combustibles destinés à être entreposés est de 71 m<sup>3</sup>, pour une puissance thermique inférieure à 140 kW.

## **6. Présentation de l'étude de la relation entre les flux rejetés par le site des Bois Noirs et l'accumulation des sédiments dans le lac Saint-Clément**

Monsieur Descostes (Orano) présente l'étude portant sur la relation entre les flux rejetés par le site des Bois Noirs et l'accumulation de sédiments dans le lac Saint-Clément. Cette étude vise à compléter les résultats des études précédentes sur la caractérisation des populations microbiennes et les analyses des eaux interstitielles des sédiments. Les résultats montrent qu'aucun marquage radiologique n'a été constaté dans les eaux du lac Saint-Clément, et que les rejets actuels de la mine de Bois Noirs n'ont pas d'influence sur la qualité de ces eaux. Les concentrations en uranium et radium sont comparables au bruit de fond naturel attendu dans ce type de milieu granitique. Les valeurs trouvées pour les sédiments sont cohérentes avec celles observées dans des contextes similaires. Toutefois, un marquage radiologique a été observé sur une très faible épaisseur des sédiments dans les parties amont et intermédiaires du lac. Cette observation est corrélée à l'historique de rejet de la mine des Bois Noirs, qui coïncidait avec la fermeture du site et le réaménagement du site, ainsi qu'au noyage naturel consécutif aux travaux miniers souterrains.

Les nouveaux résultats présentés ne remettent en aucun cas en cause les conclusions précédentes dressées lors des précédents rapports, à savoir l'absence de marquage radiologique actuel lié à l'activité de la mine des Bois Noirs, la faible mobilité de l'uranium et du radium issus du marquage radiologique et historique et localisé en profondeur sur quelques centimètres, et l'absence de risque d'exposition radiologique. Quant à la gestion des sédiments du lac de Saint Clément, la localisation et l'identification des phases porteuses d'uranium et de radium dans les sédiments permettent de prévoir et d'anticiper le comportement de ces radioéléments en fonction des différents scénarios opérationnels ou d'évolution naturelle du lac.

Actuellement, le marquage radiologique est limité aux zones amont et intermédiaires du lac et il n'est localisé que sur quelques centimètres de profondeur. Aucun marquage radiologique n'est observé aujourd'hui dans les sédiments superficiels ni dans les eaux du lac. Ainsi, la stabilité dans le temps des phases porteuses d'uranium et de radium, sans perturbation des sédiments, sera fonction de leur remaniement.

Par conséquent, le déplacement des sédiments marqués est une opération comportant un risque de remobilisation des radionucléides, comme observé lors du curage du lac de Saint Pardoux.

Monsieur Boutin (FNE) considère que la présentation correspond plutôt à l'état actuel du site. Toutefois, il fait remarquer que des crues peuvent toujours survenir et que le lac de Saint Clément est

toujours ouvert à la baignade. Plutôt que de suivre l'évolution du lac de Saint Clément, il serait également utile de suivre les deux sources des Bois Noirs Limouzat. De plus, d'après les dernières informations, la station d'épuration ne fonctionne toujours pas. Quant au fossé latéral sur la rive droite, c'est l'exutoire de tous les puits et c'est une situation ingérable. Une pollution au niveau de la mine de Charrier n'est pas exclue. Il faudrait avoir une vision globale du bassin versant plutôt que simplement suivre les effets sur le lac de Saint Clément.

Monsieur Descostes (Orano) fait remarquer que la mine de Charrier ne relève pas d'Orano et ne peut par conséquent pas se prononcer sur ce sujet. Néanmoins, les parties prenantes en charge de la gestion de ce site ont été alertées de la situation. Quant au terme source actuel du site des Bois Noirs, Orano a démontré l'absence de tout d'impact depuis les années 1980. Un endroit réservé à la baignade au lac de Saint Clément a été étudié à l'occasion des nombreuses campagnes de prélèvement. Orano est néanmoins plus concerné par les teneurs en métaux qu'il y a dans les sédiments que les quelques dizaines ou centaines de ppm d'uranium qui sont observés de manière très localisée.

Monsieur Boutin (FNE) remarque que l'étude qu'avait faite l'Ecole des Mines sur le site des Bois Noirs il y a 10 ou 15 ans faisait état de contamination en provenance du site et d'une absence de fonctionnement de la station d'épuration.

Monsieur Descostes (Orano) annonce qu'il est possible de poser des questions sur la situation actuelle du site des Bois Noirs depuis le site Internet mis en place par le service d'Orano après mines France.

Monsieur Doroszczuk (ASN) souligne l'intérêt d'avoir poursuivi ces études et de les avoir approfondies pour pouvoir éventuellement lever des ambiguïtés, et confirmer ou infirmer ce qui avait été imaginé à une certaine époque. Les résultats présentés vont dans le sens d'une clarification sur l'origine du terme source, qui n'est pas manifestement pas la mine des Bois Noirs.

Monsieur Millet (IRSN) indique que les études transmises par Orano sur ce sujet dans le cadre du PNGMDR sont en cours d'instruction par l'IRSN.

Madame Maussan (collectif Bois Noir) demande si EDF a été informée de la nécessité d'un curage. Un autre point serait de considérer les sédiments comme « contaminés » plutôt que « marqués », car ce n'est pas tout à fait la même terminologie.

Monsieur Descostes (Orano) souligne qu'EDF a bien été prévenue sur la présence de métaux et d'uranium.

Madame Maussan (collectif Bois Noir) demande si la note technique mentionnée en page n° 8 de la présentation peut être communiquée dans son intégralité, ainsi que les documents précédents de 2014 et 2017.

Monsieur Descostes (Orano) annonce pouvoir transmettre ces documents. De nombreuses études ont fait l'objet de publications scientifiques par l'IRSN, en collaboration avec d'autres acteurs académiques, sur les sédiments issus des mêmes lieux. Les mêmes interprétations sont partagées.

Madame Maussan (collectif Bois Noir) fait remarquer que les stations de traitement des eaux ont été remodelées en 2019-2020 mais que les dysfonctionnements continuent. Les études faites ne peuvent pas être représentatives parce que les restitutions des pollutions sont aléatoires. Il faudrait des contrôles réguliers chaque jour. La station de traitement neuve a été créée en 2020 pour traiter

uniquement les eaux de débordement de grands bassins, mais d'autres eaux sont à traiter (eaux d'exhaure, eaux des drains de la digue ...). Cette station neuve a dysfonctionné quelques mois après sa mise en route. Madame Maussan ajoute que la CRIIRAD a fait des analyses en 1996 et à d'autres époques qui ont montré qu'il y avait un impact de la mine d'uranium en aval du site. Elle estime que la mine de Charrier a quand même bon dos et souligne que le site de la mine d'uranium est très polluant, les rejets des eaux d'exhaure étant permanents.

Monsieur Descostes (Orano) indique ne pas être en mesure de répondre à ces éléments et renvoie vers la direction de l'après mines France qui pourra apporter des réponses quant à la gestion de ce site.

Monsieur Romary (ORANO) complète la réponse en indiquant que la station de traitement a été modifiée en 2019 et jusqu'alors il été mesuré une efficacité de rétention du radium de plus de 98 %. Il a été quand même décidé d'améliorer la partie traitement par filtration sur zéolite lors de travaux à l'été 2022. Désormais, cette nouvelle filtration est en place. En 2019 deux piézomètres ont été rajoutés. Ces nouveaux aménagements apportent des données complémentaires et permet de finaliser un rapport d'études d'impact qui sera remis sous peu aux services de l'État pour analyse, conformément à l'arrêté préfectoral de 2022. Cela permettra de compléter l'étude d'impact de 2017 avec des éléments récents et ainsi démontrer qu'il n'y a pas d'impact et que la source ne vient pas de Bois Noirs Limouzat.

Madame Maussan (collectif Bois Noir) s'interroge sur les analyses sur le chlorure de baryum. Pendant des années, du chlorure de baryum a été utilisé et partait dans la Besbre et est retrouvé en amont de la mine Charrier.

Monsieur Descostes (Orano) précise que le suivi des teneurs en baryum dans les eaux ont permis de remonter à la mine de Charrier. Le baryum est un élément important des résidus de traitement de la mine de Charrier. Il a été observé des anomalies en baryum et le chlorure de baryum est suivi. De même les principaux métaux et pratiquement tout le tableau de Mendeleïev sont suivis.

Monsieur Doroszczuk (ASN) souligne le très large échange qui a eu lieu : le résultat de l'étude commanditée et réalisée par Orano constitue une pièce très utile à la réflexion. M. Descostes en a présenté les conclusions avec un esprit très scientifique, a rappelé une partie de l'historique et M. Romary a resitué cette étude dans un ensemble de sujets qui sont à l'instruction, ont fait l'objet de demandes préfectorales et sont suivies par la DREAL. L'IRSN a signalé que le rapport d'études qui vient de nous être présenté fera l'objet d'un avis. C'est un processus dans lequel les éléments se complètent ce qui permettra d'arriver à des conclusions. Il est important qu'à l'occasion de cette réunion il a été clairement exposé, avec la plus grande transparence, à la fois l'historique, les constats faits, les opérations réalisées et les démarches d'instruction restant à venir.

## **7. Conclusion de la réunion**

Monsieur Doroszczuk indique que la prochaine réunion est fixée au 5 juillet 2023 à 14 heures à l'ASN. L'ordre du jour sera précisé ultérieurement, en fonction de l'état d'avancement des travaux demandés, ce qui permettra d'avoir une réunion la plus riche et la plus complète possible.

Liste des participants à la 78<sup>e</sup> réunion du GT PNGMDR du 12 avril 2023

	<b>Organisation</b>	<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>
<b>Exploitants</b>	<b>ANDRA</b>	LOREAUX	Philippe
		CROMBEZ	Sébastien
		NORTURE	Anne
		WASSELIN-TRUPIN	Virginie
	<b>ORANO</b>	DESCOSTES	Michaël
		FORBES	Pierre
		GAGNER	Laurent
		METEYER	Alison
		ROMARY	Jean-Michel
		ZILBER	Marine
	<b>CEA</b>	BUCCIERO	Vivien
		DEFFAIN	Jean-Paul
		BRAUD	Christophe
	<b>ITER</b>	ABDULKADER	Usama
		BOUCHER	Lionel
		TORCY	David
	<b>EDF</b>	ARIAL	Emmanuelle
		BARTHOLEMY	Nicolas
		CAQUELARD	Estelle
		COSTA	Davide
		COURBOIN	Matthieu
		FARAUS	Alexis
		GUNDOGDU	Beril
		SIUTKOWSKI	Magali
		VIETTE	Arnaud
	<b>CYCLIFE</b>	BRAUD	Christophe
		FROMNOT	Isabelle

<b>Autorités de contrôle</b>	<b>ASN</b>	<b>BOIS</b>	Pierre
		DOROSZCZUK	Bernard
		LAREYNIE	Olivier
		LACHAUME	Jean-Luc
		MESSIER	Cédric
		PALUT-LAURENT	Odile
		SABATIER	Alexandre
		TOURJANSKY	Laure
	<b>ASND</b>	FILLON	Eric
	<b>DGEC</b>	BOUFLIJA	Mohamed
		MANNEVILLE	Thibault
		CHATY	Sylvie
		BOUYT	Guillaume
	<b>DGPR</b>	DELIME	Brice
		MOYA	Xavier
<b>MTE/SHFDS</b>	POINTARD	Anne-Laure	
<b>Associations</b>	<b>ANCCLI</b>	PINEAU	Coralie
		VALLAT	Christophe
	<b>ACRO</b>	BARBEY	Pierre
	<b>Environnement Développement Alternatif de Lille (EDA)</b>	VILLERS	Anita
	<b>CLIS BURE</b>	FAUGIERES	Laetitia
		JAQUET	Benoît
	<b>Collectif Bois Noirs</b>	MAUSSAN	Arlette
	<b>FNE</b>	BOUTIN	Dominique
<b>Industriels</b>	<b>SOLVAY</b>	LOUBIERE	Delphine
		HUART	Michèle
	<b>CURIUM</b>	PONCET	Stéphane
<b>Appui technique</b>	<b>IRSN</b>	MILLET	François
		PELLEGRINI	Delphine

		SALAT	Elisabeth
<b>Autre</b>	<b>CNE2</b>	GAILLOCHET	Philippe
		STORRER	François
	<b>société Civile - ex responsable d'activité nucléaire</b>	SAENGER	Richard