

	<p><i>Haut comité pour la transparence et l'information</i></p> <p><i>sur la sécurité nucléaire</i></p> <p><i>GT « Déchets très faiblement radio actifs »</i></p> <p><i>du 11 décembre 2018</i></p> <p><i>Compte rendu de réunion</i></p>	
	<i>Version finale</i>	<i>Date de la réunion : 11/12/2018</i>

La séance est ouverte à 10 heures 05 sous la présidence de François Béringier.

I. Validation des comptes-rendus des précédentes réunions

a. Réunion du 13 septembre 2018

Le compte-rendu de la réunion du 13 septembre 2018 est approuvé, sous réserve de l'intégration des modifications apportées en séance par Géraldine Benoît.

b. Réunion du 3 octobre 2018

Le compte-rendu de la réunion du 3 octobre 2018 est approuvé, sous réserve de l'intégration des modifications apportées en séance par Géraldine Benoît.

Elisabeth BLATON indique avoir fait imprimer le rapport intermédiaire fruit des premiers travaux du Groupe de travail (GT) « Déchets Très faiblement radioactifs (TFA) » et invite chacun à en prendre un exemplaire.

Géraldine BENOIT remercie le Haut comité de cette initiative.

II. Présentation de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les seuils de libération fixés dans la législation des pays européens

François BERINGER, en préambule, met en avant l'importance de connaître les pratiques des autres pays européens en matière de seuils de libération.

Les diapositives « Déclinaison des seuils de libération dans les différents pays européens (hors France) sont projetées à l'écran et présentées par Mmes Salat et Dublineau.

Elisabeth SALAT prévient que cette présentation n'est pas exhaustive, même si elle est la plus complète possible.

Isabelle DUBLINEAU ajoute que la situation actuelle n'est absolument pas figée : les législations et les seuils sont susceptibles d'évoluer.

Le schéma du référentiel international repose selon le déroulement chronologique suivant :

- Publications scientifiques internationales de qualité et indépendantes à partir des moteurs de recherche de données bibliographiques telles que Scopus et PubMed ;
- Sur le fondement notamment de ces publications, le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (United Nations scientific committee on the effects of atomic radiation : UNSCEAR) publie des rapports dits « état de l'art » (*state of the art*) sur les niveaux et les effets des rayonnements ionisants ;
- La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) / International commission on radiological protection (ICRP) examine les rapports « état de l'art » de l'UNSCEAR pour émettre ensuite des recommandations ;
- L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) / International atomic energy agency (IAEA) reprend les recommandations du CIPR pour établir des normes internationales de sûreté ;
- La Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) publie ensuite des directives européennes ;
- Les directives sont transposées dans les législations nationales des États membres de l'Union européenne.

Le processus de déroulement de ce référentiel aura pris environ quinze années. Ainsi, les rapports¹ correspondant aux « états de l'art » actuels de l'UNSCEAR datent de 2000. La CIPR a ensuite publié ses recommandations en 2007 dans la « publication 103 de la CIPR² » qui ont été reprises par l'AIEA dans les Basic Safety Standards : BSS (*Normes de base*) dont une publication intermédiaire³ est parue en 2011. Ce document a ensuite servi l'élaboration de la directive européenne 2013/59/Euratom⁴, approuvée en Conseil européen le 5 décembre 2013. Les États membres étaient tenus de transposer la directive dans leur droit national avant le 6 février 2018. Un bilan de la transposition de la directive dans les différents pays membres figure sur le site Internet <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/NIM/?uri=CELEX:32013L0059>. Selon les informations qui y figurent, outre la France, la Suède et l'Espagne qui ont transposé la directive (Fin 2017), la transposition n'a pas encore été réalisée dans la législation de l'Allemagne, la Finlande et la Belgique ; Le Royaume-Uni, qui devrait quitter selon toute vraisemblance l'Union européenne et par conséquent Euratom, ne l'a pas encore transposée.

¹ Sources and effects of ionizing radiation – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2000 – Report to the General Assembly, with Scientific Annexes (Volume I : Sources, Volume II : Effects)

² ICRP Publication 103 – The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (2007 Edition)

³ IAEA Safety Standards for protecting people and the environment – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards – Interim Edition – General Safety Requirements Part 3 – N°. GSR Part 3 Interim (2011 Edition)

⁴ Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom

Géraldine BENOIT demande si les États membres seront sanctionnés s'ils ont dépassé la date limite de transposition.

Fabrice CANDIA répond positivement, mais il est probable que la Commission européenne tolère un retard lorsque les démarches sont déjà bien engagées en janvier 2019, à l'instar de l'Allemagne et de la Belgique.

Elisabeth SALAT précise que la Belgique prévoit effectivement de transposer la directive dans le courant de l'année 2019.

Isabelle DUBLINEAU rappelle, que la publication intermédiaire des BSS en 2011 par l'AIEA a été suivie de la publication définitive⁵ en 2014 des normes de base internationales (*international basic safety standards*). Les guides de l'AIEA seront mis à jour en conséquence d'ici 2020 notamment le guide de sûreté de l'AIEA N° RS-G-1.7⁶ de 2004 sur l'application des concepts d'exclusion, d'exemption et de libération. Ce guide de référence de l'AIEA va évoluer et sera divisé en deux guides : un guide pour l'application du concept d'exemption (N° DS499) et un guide pour l'application du concept de libération (N° DS500).

Géraldine BENOIT demande sur quels critères se fondera cette distinction assez artificielle entre le concept d'exemption (DS499) et le concept de libération/*clearance* (DS500).

Isabelle DUBLINEAU l'ignore dans le détail, mais il existe des différences de concept, notamment pour les radionucléides naturels.

Géraldine BENOIT pointe néanmoins une incohérence dans la distinction entre le concept d'exemption et le concept de libération sur les radionucléides, qu'ils soient artificiels ou naturels, puisqu'il n'existe pas de différence entre les deux. Publier deux guides distincts renforce selon elle l'incohérence.

Christophe KASSIOTIS signale que l'AIEA fournit quelques explications sur son site Internet. L'exemption n'engendrant pas de contrôle, il serait inutile de définir la manière de sortie des matériaux radioactifs, contrairement à la libération, qui implique un contrôle.

Géraldine BENOIT souligne toutefois qu'il est possible de ne pas sortir des matériaux radioactifs de mêmes seuils.

Christophe KASSIOTIS le confirme.

Géraldine BENOIT demande si l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) participe à la rédaction des guides AIEA.

⁵ IAEA Safety Standards for protecting people and the environment – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards – General Safety Requirements Part 3 – N°. GSR Part 3 (2014 Edition)

⁶ IAEA Safety Standards Series – Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance – Safety Guide – N°. RS-G-1.7 (2004 Edition)

Christophe KASSIOTIS répond que l'ASN est consultée sur les projets de guide, mais il n'a pas eu connaissance de ces deux projets de guide.

Géraldine BENOIT demande si l'ASN élargit la consultation aux producteurs et à la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC).

Christophe KASSIOTIS répond négativement, mais ceci n'est pas une règle absolue.

Isabelle DUBLINEAU précise que l'application du concept d'exclusion sera probablement traitée dans un troisième guide.

[Hors réunion : Après vérification, le concept d'exclusion devrait être traité (avec une formulation identique) dans les deux guides AIEA : un guide pour l'application du concept d'exemption (N°DS499) et un guide pour l'application du concept de libération (N° DS500).]

Les Anglo-saxons utilisent le terme de « niveau de libération » alors que les Français emploient le terme de « seuil de libération ». La décision d'appliquer ou non les seuils de libération est une décision prise par les autorités compétentes, en général l'autorité de contrôle. Les valeurs des seuils de libération sont définies par radionucléide et sont fondées sur des scénarios d'exposition (internes et externes) pour les travailleurs et le public.

L'approche utilisée pour déterminer les valeurs est de considérer toutes les situations d'exposition envisageables, en faisant en sorte que les doses maximales ne soient pas dépassées. Trois critères de doses sont retenus pour l'établissement des seuils de libération :

- dose individuelle maximale pour tout membre du public : $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$. Ce critère de dose constitue le critère prépondérant.
- dose collective maximale : $1 \text{ homme}\cdot\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ (100 000 personnes qui reçoivent $10\mu\text{Sv}$ par an) ;
- dose à la peau maximale : $50 \text{ mSv}\cdot\text{an}^{-1}$.

Christophe KASSIOTIS explique, afin d'illustrer la notion de dose collective maximale, qu'il y a plus d'impact à libérer dans une zone densément peuplée comme Paris que dans un relatif désert humain.

Isabelle DUBLINEAU présente les coefficients de risque sanitaire pour le cancer. D'après la CIPR, le coefficient de risque est de $5,7\cdot 10^{-2}$ pour un Sievert (Sv) (cancers et effets héréditaires). Sur la base d'une relation linéaire, la dose de $10 \mu \text{ Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ correspond à une augmentation du risque inférieure à un cas pour un million de personnes.

Des calculs équivalents sont effectués pour les expositions aux produits chimiques, en fonction de la prévalence et des occurrences de cancer. Chaque société peut estimer comme acceptables différents seuils d'occurrences de cancers.

Géraldine BENOIT souhaiterait obtenir des éléments de comparaison sur les risques acceptables pour les populations pour les autres risques chimiques, en comparaison de la radioactivité.

Isabelle DUBLINEAU précise que le coefficient de risque acceptable pour les toxiques chimiques est compris entre 10^{-5} et 10^{-6} . Pour le radiologique, la valeur maximale à ne pas dépasser est de

100 μSv par an. Afin de tenir compte d'un effet « cocktail » de cumul et croisement d'exposition (une personne peut être exposée à des sources multiples de radioactivité), la libération d'un matériau radioactif ne peut pas conduire à une exposition supérieure à 10 μSv par an.

Isabelle DUBLINEAU conclut que le risque sanitaire pour le cancer de 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ est considéré comme négligeable ou extrêmement faible, inférieur à un cas pour un million de personnes.

Géraldine BENOIT renouvelle son souhait de comparer ce niveau de risque d'un cas pour un million de personnes aux probabilités des autres risques.

Isabelle DUBLINEAU précise que, par exemple, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié un guide⁷ de questions-réponses sur les recommandations de qualité radiologique pour l'eau potable, en précisant que l'application de ces recommandations par les différents pays doit prendre en compte les autres risques dus à des contaminations chimiques ou bactériologiques ainsi que la disponibilité de l'eau. Il peut ainsi être acceptée une eau avec des niveaux de radioactivité supérieurs à ceux recommandés par l'OMS, mais exempte de pathogènes.

Géraldine BENOIT rappelle cependant que malgré le risque plus élevé d'exposition de vivre proche du soleil et en altitude, les autorités françaises n'ont pas interdit la construction d'immeubles de grande hauteur.

Isabelle DUBLINEAU signale que des publications⁸ suggèrent une prévalence des mélanomes chez les personnels navigants des compagnies aériennes.

Isabelle Dublineau poursuit sa présentation en présentant la méthodologie utilisée pour calculer les seuils de libération.

Des calculs de dose sont effectués en μSv par an pour une activité massique d'un matériau radioactif fixée à un becquerel par gramme pour différents scénarios d'exposition (irradiation, contact, ingestion, inhalation) et pour chaque radionucléide. La dose obtenue est sélectionnée dans le scénario le plus pénalisant par radionucléide : l'ingestion pour le fer 55, l'irradiation externe pour le cobalt 60 et l'inhalation pour le plutonium 239.

Le seuil de libération est ensuite calculé en réalisant une règle de proportionnalité sur la base d'un critère de dose fixé à 10 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$.

En appliquant cette méthodologie, la Commission européenne a effectué des calculs de dose en prenant en compte différents scénarios selon les personnes concernées (travailleurs, enfants et habitants) et le lieu d'exposition (installation, riverain, habitat, aires de jeu) par exemple, un travailleur qui, sur une installation, inhale des poussières de matériau contaminé. Des calculs de dose ont ainsi été effectués pour chaque scénario, en utilisant les coefficients-doses de la CIPR et des durées d'exposition pertinentes pour le scénario.

⁷ Guidelines for Drinking-water quality – Fourth edition (2011)

⁸ “The Risk of Melanoma in Airline Pilots and Cabin Crew: a meta-analysis.” - Martina Sanlorenzo - coll. JAMA Dermatol (édition: September 3, 2014).

Lien : doi:10.1001/jamadermatol.2014.1077

Il existe différentes catégories pour les seuils de libération :

- libération au cas par cas ;
- libération spécifique, appelée également conditionnelle ;
- libération générale, dite également inconditionnelle.

La libération générale s'applique à tous les types de matériaux, tous types de volumes et tous types d'options de gestion.

La libération spécifique s'applique à des types particuliers de matériaux (par exemple les métaux ...) et/ou d'options de gestion (décharge conventionnelle, recyclage des métaux), indépendants des volumes et de conditions spécifiques. Pour information, l'AIEA travaille actuellement sur la publication d'un guide pour la mise en décharge conventionnelle.

La libération au cas par cas, enfin, s'applique à des cas particuliers de matériaux et à un nombre très limité d'options de gestion et de volumes, en intégrant des conditions spécifiques de gestion de déchets.

Les seuils de libération en Bq/g peuvent être plus importants pour les libérations au cas par cas que pour les deux autres types de libération mais ils doivent dans tous les cas respecter le critère de dose de $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$.

Géraldine BENOIT considère que le terme de « libération spécifique » est plus précis et plus intuitif que celui de « libération conditionnelle ».

Isabelle DUBLINEAU rappelle que la dilution pour les métaux est interdite.

Géraldine BENOIT cite un exemple sur une installation en Suède, où les métaux qui respectent la RP 89 (Radiation Protection 89)⁹ sont libérés à la sortie de l'installation.

Elisabeth BLATON demande si la libération générale suppose le respect d'un critère de dose spécifique inférieur à $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ et de même, si la libération spécifique suppose également le respect d'un critère de dose inférieur à $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$.

Isabelle DUBLINEAU répond que les critères de doses ne changent pas. L'autorité de contrôle décide si elle accepte que le critère de dose puisse être rehaussé à $40 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$, par exemple.

Les scénarios de l'AIEA diffèrent encore de ceux de la Commission européenne, mais l'AIEA a fourni un travail de grande ampleur et très précis afin d'étudier des scénarios.

Isabelle DUBLINEAU présente quelques exemples de seuils européens de libération conditionnelle (spécifique) :

- pour la démolition et la réutilisation des bâtiments, avec des données en Becquerel/cm² et pour les gravats, avec des données en Becquerel/g ;
- pour la réutilisation directe de métaux (recyclage de l'acier, du cuivre et de l'aluminium).

⁹ European Commission – Radiation protection 89 – Recommended radiological protection criteria for the recycling of metals from the dismantling of nuclear installations (1998 Edition)

Dans sa directive 2013/59/Euratom⁴, l'Union Européenne a fixé des valeurs de libération pour les radionucléides artificiels (Tableau A – Partie 1 : Valeurs de concentration d'activités applicables par défaut à toute quantité et tout type de matières solides à des fins d'exemption ou de libération).

Cette directive prévoit toutefois au 37^{ème} « considérant » que « ... les valeurs recommandées dans le document de l'AIEA intitulé "Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance" ⁽³⁾ peuvent être utilisées, tant comme valeurs d'exemption par défaut, (...), que comme seuils de libération inconditionnelle ... ».

Isabelle DUBLINEAU présente des exemples de seuils de libération conditionnelle et inconditionnelle dans quelques pays.

- La situation allemande est très complexe, du fait d'un grand nombre de seuils pour libérer les matériaux (libération générale et spécifique ; pour solides, gravats, sols ou bâtiments ; en fonction du tonnage annuel ; en Bq par gramme ou Bq par centimètre carré). Il convient de noter que les exemples de seuils de libération conditionnelle et inconditionnelle appliqués en Allemagne tels que présentés vont être modifiés dans le cadre de la transposition de la directive 2013/59/Euratom.
- Certaines études indiquent que la Belgique a divisé par 10 le seuil autorisé dans le document de la Commission Européenne RP 122 de 2000¹⁰ pour le H-3 et le C-14. *[Hors réunion : Après vérification, il s'avère que ce n'est pas le cas et que les seuils de tous les radionucléides appliqués en Belgique sont bien ceux recommandés dans le rapport RP 122 de la CE]*
De même, il convient de noter que les exemples de seuils de libération cités vont être modifiés dans le cadre de la transposition de la directive 2013/59/Euratom.

Géraldine BENOIT est surprise de constater d'aussi grandes différences selon les scénarios d'exposition et selon les types de métaux.

Isabelle DUBLINEAU explique que les métaux, selon leur nature, n'ont pas la même utilisation future ni le même procédé de recyclage et, par conséquent, ne conduisent pas aux mêmes scénarios d'exposition.

Un tableau récapitulatif de la situation de plusieurs États membres et d'autres pays européens (Islande, Norvège, Suisse et Russie) est projeté à l'écran.

Elisabeth SALAT souligne que malgré la présence d'une directive européenne, il est difficile d'obtenir des informations précises sur l'avancée de cette transposition dans les divers États membres.

¹⁰ European Commission – Radiation Protection 122 – Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption – Part I (2000 Edition)

III. Présentation des études de l'ANDRA dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018 sur la gestion des déchets TFA

a. Vision d'ensemble de la gestion des déchets TFA

La présentation est effectuée par Jean-Michel Hoorelbeke (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs : ANDRA).

La filière de gestion des déchets TFA a été créée en 2003 suite à l'arrêté du 31 décembre 1999¹¹. Auparavant, les déchets radioactifs étaient orientés vers le Centre de stockage de la Manche (CSM) puis vers le Centre de stockage de l'Aube (CSA).

482 000 mètres cubes de déchets TFA ont été produits à fin 2016, dont 328 000 mètres cubes stockés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). L'inventaire à terminaison (lorsque l'ensemble du parc nucléaire engagé actuellement aura été démantelé) s'élèvera à 2 200 000 mètres cubes environ, selon les scénarios de l'Inventaire national (IN) de 2018¹². Environ 70 % des déchets TFA proviendront du démantèlement à venir des installations nucléaires, contre 30 % de l'exploitation. Le Cires dispose d'une capacité de stockage de 650 000 mètres cubes, avec un volume moyen annuel de remplissage de 25 000 mètres cubes par an. La saturation devrait intervenir à l'horizon 2028 selon ce rythme de remplissage.

Une extension de la capacité autorisée du Cires à 950 000 mètres cubes est envisagée, sans modifier le périmètre de l'installation, mais en optimisant la conception des alvéoles de stockage. La capacité serait portée à 950 000 mètres cubes, ce qui permettrait de repousser sa saturation à horizon 2035.

La répartition des natures physiques des déchets TFA devrait progressivement évoluer, avec une augmentation de la quantité de déchets métalliques (36 % du volume des déchets TFA), puis de celle des terres et gravats (30 %) et de celle des matériaux inertes issus de l'assainissement. Les deux grands lots homogènes de déchets TFA métalliques sont les enveloppes des Générateurs de vapeur (GV) (4 %) et les diffuseurs de l'ancienne usine Georges Besse I (5 %). Les déchets de Traitement des nitrates (TDN) d'Orano Malvési (11 %) sont issus de la mise en place de nouveaux procédés.

Un déchet TFA, par définition, présente une activité massique qui l'autorise à être stocké au Cires. Par souci de précaution, les producteurs majorent les niveaux de réactivité supposés, ce qui est justifié. L'ANDRA procède chaque année à des contrôles. En moyenne, lors des contrôles, l'activité massique déclarée est 10 à 100 fois plus forte que l'activité massique mesurée. Une fraction des déchets ne contient même pas de radioactivité décelable.

¹¹ Arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base

¹² Rapport de synthèse ANDRA – Inventaire national des matières et déchets radioactifs (2018) : <https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/andra-synthese-2018-web.pdf>

Elisabeth SALAT demande quelles formes prennent les mesures.

Eric LANES répond que des mesures sont effectuées sur des colis entiers, d'autres sur des échantillons (pour ce qui n'est pas directement mesurable sur les colis).

Jean-Michel HOORELBEKE cite trois types d'actions nécessaires afin de pérenniser et optimiser la filière des déchets TFA :

- étendre la capacité volumique et radiologique du Cires dans le périmètre actuel à l'horizon 2025 ;
- créer un nouveau centre de stockage (à l'étude dans l'Aube), qui prendrait le relais du Cires à l'horizon 2035 ; la capacité de ce nouveau centre de stockage devra être définie dans la prochaine décennie ;
- explorer des modes de gestion complémentaires, afin de limiter les volumes de déchets ultimes à stocker, conformément à la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)¹³.

En effet, le Cires a été conçu sur les fondements d'une installation de stockage de déchets conventionnels dangereux. Or, le potentiel de danger peut être différent d'une substance TFA à l'autre, et, pour une partie, nul ou négligeable. L'ANDRA estime à 2 % la part de déchets TFA qui seraient considérés comme dangereux dans le domaine conventionnel, du fait de leurs caractéristiques physico-chimiques (toxicité chimique, mais également explosivité, inflammabilité, etc.).

Olivier LAFFITTE objecte toutefois que la toxicité des 2 % de déchets TFA dangereux doit être réduite.

Géraldine BENOIT met en avant l'importance du conditionnement afin de contenir la toxicité des déchets nocifs.

Jean-Michel HOORELBEKE le confirme.

L'ANDRA estime que plus la dangerosité radiologique des déchets TFA est faible, plus les enjeux environnementaux relatifs à leur gestion pourraient émerger, en prenant en compte toutes les étapes de la filière :

- transports : est-il raisonnable de transporter sur de grandes distances des centaines de tonnes de ce type de déchets ?
- il est regrettable d'utiliser des zones naturelles ou agricoles, surtout si les déchets ne sont pas dangereux ;
- stocker un métal n'est pas si anodin ni innocent : en l'absence d'oxygène, le métal peut se corroder et produire de l'hydrogène.

L'ANDRA estime indispensable, pour les métaux, d'étudier l'intérêt du recyclage par le biais de la fusion, et de mieux examiner, flux par flux, la gestion des métaux « tout-venant » (650 000 mètres cubes).

¹³ Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

Les principales incertitudes sur les volumes potentiels de déchets TFA à stocker concernent les terres et gravats, selon les stratégies d'assainissement. Il conviendra d'arbitrer au cas par cas entre :

- la limitation des volumes de déchets à manipuler sur site ;
- la réutilisation sur site nucléaire, ou hors nucléaire pour la fraction la moins active ;
- le stockage de proximité sur des sites dédiés, en évitant de polluer durablement des zones naturelles ou agricoles ;
- le transport pour un stockage vers le Cires ou son site successeur.

Les déchets de nature organique (plastiques, résines, bois) représentent des volumes bien moindres comparés aux autres déchets TFA (< 3000 m³ par an).

De nombreuses actions de Recherche et développement (R&D) favorisent des options de gestions innovantes. Des fonds appelés « investissements d'avenir » financent des projets applicables à la filière TFA concernant des techniques de mesure et procédés de recyclage. En outre, des moyens sont mis en œuvre chez les producteurs et les industriels afin de promouvoir des traitements innovants de fusion décontaminante pour Eurodif et les GV d'Électricité de France (EDF), ainsi que pour détritier les déchets d'ITER (projet Valofusion).

b. Les apports des études d'optimisation du stockage de déchets TFA au Cires

Eric LANES rappelle les principales prescriptions de l'arrêté PNGMDR du 23 février 2017¹⁴ : réduire, réutiliser, recycler, récupérer et produire de l'énergie à partir des déchets, éliminer et porter en décharge.

Quatre études prescrites à l'ANDRA sont déjà terminées, dont l'étude « gravats ».

α Etude « gravats » : opportunité d'une installation de concassage des gravats

La station de concassage centralisé serait installée sur le Cires. Les producteurs devraient prétraiter leurs gravats, avec les conditions d'éligibilité suivantes :

- une caractérisation plus poussée : inférieure à 1 Bq/g ;
- une mise au gabarit (inférieure à 300 mm) ;
- une élimination des indésirables : terres, bois, plâtres, ferrailles non arasées, silice ;
- une livraison en bennes : pas de Grands récipients vrac souple (GRVS) ni fûts.

L'ANDRA a remis en 2017 son étude dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 (PNGMDR). Les conclusions de cette étude gravats sont les suivantes :

- une économie de stockage de 1 à 2 % de la capacité à terminaison du Cires, ce qui est faible ;

¹⁴ Arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

- une installation qui ne s'équilibre pas sur les petits volumes attendus : un déficit de plusieurs millions d'euros sur la durée de vie restante du Cires, sauf augmentation du tarif de prise en charge de l'ensemble des déchets TFA (pas seulement les gravats) d'au moins 20 à 30 euros par mètre cube. Le coût s'élève actuellement à environ 500 euros par mètre cube.
- Indépendamment de cet aspect économique, même avec l'application d'une augmentation de 30 euros par mètre cube, l'installation risque de ne pas atteindre son objectif et de ne jamais recevoir suffisamment de gravats à concasser. D'autres solutions qu'un stockage centralisé au Cires pourraient être examinées et choisies :
 - réutiliser les bâtiments existants plutôt que les détruire ;
 - recycler une partie des gravats ;
 - utiliser des matériaux de remblaiement ;
 - effectuer une gestion in situ ;
 - libération des déchets parmi les gravats les moins radioactifs.

Pour ces raisons, l'ANDRA ne soutient pas la création de cette installation, puisque son opportunité n'a pas été démontrée.

β Etude comparative de l'incinération par rapport au stockage direct

L'ANDRA a étudié l'opportunité de réorienter du Cires vers le Centre nucléaire de traitement et de conditionnement (Centraco) la part de déchets incinérables TFA, pour un volume prévisionnel de 2 400 mètres cubes par an en valeur majorante. Il apparaît que l'économie de stockage représenterait moins de 5 % des volumes stockés par an au Cires.

Comparer les deux scénarios (compactage et stockage au Cires / incinération puis stockage des résidus au CSA) revient essentiellement, sur le plan environnemental, à mettre en balance des rejets immédiats en Gaz à effet de serre (GES) et autres substances chimiques d'une part, et des volumes de stockage évités d'autre part. Les scénarios sont équivalents sur les aspects sécurité, dosimétrie, santé des populations : les bilans de Centraco et des centres de stockage sont satisfaisants, et leurs rejets sont largement acceptables au regard de leurs autorisations.

Elisabeth SALAT demande si les cendres deviendraient des déchets TFA.

Eric LANES répond positivement.

Jean-Michel HOORELBEKE explique, en effet, qu'un déchet inerté incinéré, devient plus nocif qu'initialement.

γ Etude analysant l'amélioration des moyens de densification des déchets TFA

Eric LANES présente des pistes d'amélioration des moyens de densification des déchets TFA. De nombreux efforts sont déjà engagés : implantation d'installations sur certains sites, optimisation des conditionnements, adaptation des emballages, incitations contractuelles, etc. En effet, les producteurs ont des clauses de bonus-malus avec leurs sous-traitants, afin de les encourager à produire des déchets très compacts. L'enjeu principal de densification porte essentiellement sur les métaux (900 000 mètres cubes). Le retour d'expérience des moyens purement mécaniques (presse

cisaille, broyeur, super compacteur, atelier tri/découpe) peut laisser espérer une densité apparente de 1 à 1,5 ou à peine mieux. Il apparaît que seul le recours à la fusion permettrait une réduction réellement significative du volume, surtout si elle s'intègre à une logique de recyclage.

La capacité volumique autorisée du Cires s'élève actuellement à 650 000 mètres cubes de déchets.

Une alvéole de 31 000 mètres cube, dédiée aux déchets « hors normes », a été implantée entre les tranches 1 et 2. Une extension du Cires permettrait de stocker entre 250 000 et 300 000 mètres cubes de déchets supplémentaires, sans augmentation de la superficie du centre, pour une capacité totale de 900 000 mètres cubes environ. Les bâtiments abri pourraient être rallongés, afin de disposer d'alvéoles plus longues. Un examen des possibilités de réévaluation de certaines capacités radiologiques sera mené en 2019.

En conclusion, l'ANDRA a déjà terminé trois des études d'optimisation prescrites par l'arrêté PNGMDR :

- le concassage des gravats pour l'utilisation en comblement des vides d'alvéole ;
- la réorientation vers Centraco du flux de déchets incinérables TFA destiné au Cires ;
- l'amélioration des moyens de densification.

Ces trois études concernent l'aval des déchets de la pyramide, alors que les enjeux véritables de changement sont en amont, dans la réduction des quantités de déchets à stocker. En outre, il convient de réduire par fusion le volume des déchets métalliques. Quoi qu'il en soit, la capacité du Cires s'avère suffisante cependant jusqu'à l'horizon 2030 environ, ce qui permet de mener sereinement des études. En effet, les optimisations déjà apportées à la conception des alvéoles permettront, à surface égale et sous réserve d'autorisation, de porter la capacité du Cires de 650 000 à 950 000 m³ environ.

Jean-Paul LACOTE souligne que le meilleur déchet est celui que l'exploitant ne produit pas ou n'a pas besoin d'être traité dans la filière TFA.

Géraldine BENOIT en convient, mais il est très difficile de démontrer qu'un déchet n'est pas radioactif lorsqu'il provient d'une Zone à production possible de déchets nucléaires (ZppDN). Par conséquent, il est plus aisé dans la pratique pour les exploitants d'envoyer les déchets au Cires en colis plutôt que de soumettre un dossier. Le système n'est pas suffisamment incitatif.

Jean-Paul LACOTE a travaillé à Strasbourg dans une Commission locale d'information (CLI), avec un acteur scientifique. **Jean-Paul LACOTE** souhaite savoir comment l'ASN perçoit le discours de l'ANDRA et des exploitants sur les déchets TFA à venir.

Christophe KASSIOTIS indique que l'ASN a bien identifié la problématique de la saturation du Cires. L'ASN étudie plusieurs pistes, notamment de valorisation des gravats. Il existe des gravats « propres », en provenance de l'industrie traditionnelle, qui sont utilisés afin de combler les zones vides du Cires. **Christophe KASSIOTIS** considère qu'il s'agit d'une valorisation de ces gravats.

Géraldine BENOIT le conteste ; elle estime qu'il s'agit d'une optimisation de la part de l'ANDRA, et non d'un recyclage.

Eric LANES réitère que la source principale d'amélioration se situe en amont de la pyramide.

Christophe KASSIOTIS aborde les risques, pour les populations, de transport de déchets même faiblement radioactifs. L'ASN rendra un avis à ce sujet pour le prochain PNGMDR. Outre les stockages locaux, l'ASN s'intéresse également à la valorisation des grands lots homogènes d'acier.

Géraldine BENOIT a échangé récemment avec l'ASN et la DGEC à ce sujet. Il a été convenu que la valorisation des grands lots homogènes est strictement conditionnée à un ajustement de la réglementation.

Christophe KASSIOTIS rappelle cependant que l'ASN a indiqué qu'elle étudierait les dossiers qui présenteraient les autres éléments, mais les producteurs ne souhaitent pas présenter ces éléments.

Géraldine BENOIT le conteste.

Jean-Paul LACOTE représente la société civile et a participé au démantèlement du réacteur universitaire de Strasbourg. Les produits nocifs ont été enlevés et les bâtiments sont réutilisés. Il désire savoir ce que l'exploitant entend faire des bâtiments qui seront fermés.

Géraldine BENOIT indique que des guides de l'ASN¹⁵ apportent des recommandations sur l'assainissement des sols et des structures. Il n'est pas nécessaire d'excaver profondément les sols sur plusieurs kilomètres. Si le site est déclassé, l'exploitant peut le vendre pour un usage industriel conventionnel.

Christophe KASSIOTIS complète que l'ASN souhaite un assainissement complet. 90 % des déchets conventionnels proviennent du démantèlement des réacteurs. EDF peut effectivement vendre les bâtiments après assainissement à condition que le site ait été déclassé. Il existera néanmoins, probablement, des restrictions à un usage industriel. La majorité des sites déclassés par l'ASN ne se sont pas accompagnés de servitudes d'utilité publique.

Elisabeth SALAT insiste sur l'importance de préserver la mémoire du risque et des sites, en particulier la mémoire du nucléaire.

Jean-Paul LACOTE a assisté à un colloque fort intéressant à Colmar sur ce sujet de la mémoire du risque nucléaire.

François BERINGER met en avant l'acceptabilité sociale ou sociétale du transport de déchets nucléaires et de la réaffectation d'un site.

Eric LANES précise que le Cires constitue un centre de stockage de haute qualité, et non basique. Pour ces derniers cas, un stockage sur site pourrait être adapté, avec une possibilité de vrac, et non de colis sécurisés.

Elisabeth SALAT corrobore la possibilité de stockage *in situ* et l'intérêt de diversifier géographiquement les lieux de stockage, en fonction des territoires et de la géologie.

¹⁵ Guide de l'ASN n° 14 : Assainissement des structures dans les installations nucléaires de base
Guide de l'ASN n° 24 : Gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base

Eric LANES confirme que les Installations de stockage de déchets dangereux (ISDD) sont choisis en fonction de la géologie (épaisseur d'argile et perméabilité).

IV. Discussions sur l'orientation de la poursuite des travaux du groupe de travail et des axes de travail à poursuivre (analyse des pratiques étrangères, de la réglementation)

François BERINGER souligne la question de l'acceptabilité des déchets nucléaires français stockés par les pays étrangers. **François BERINGER** demande aux participants du groupe de travail s'ils souhaiteraient aborder d'autres thématiques ou pistes de travail lors des prochaines réunions.

Jean-Paul LACOTE cite la perception des pays étrangers par rapport à la libération des seuils.

Oliver LAFFITTE désire évoquer les déchets spéciaux tels que les Déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E) issus des Zones à déchets nucléaires (ZDN) : volumétrie, devenir et acceptabilité.

Eric LANES pourra lui transmettre des inventaires de D3E produits et stockés.

Géraldine BENOIT confirme qu'EDF a préparé un dossier d'acceptation pour les D3E. En outre, le débat public PNGMDR permettra d'alimenter la réflexion.

François BERINGER et **Elisabeth BLATON** souhaitent remettre à mars 2019 la prochaine réunion du GT TFA, en raison de la tenue du débat public, qui mobilisera fortement de nombreux participants.

Géraldine BENOIT propose de maintenir provisoirement la date du mardi 12 mars 2019 à 10 heures.

La prochaine réunion du groupe de travail est prévue le 12 mars 2019, date qui devra être confirmée.

La séance est levée à 12 heures 50.

Liste des participants

Membres du groupe de travail :

BENOIT Géraldine	EDF
BERINGER François	Collège des CLI, Pilote du groupe de travail
CANDIA Fabrice	DGPR/SRT/MSNR
CHATY Sylvie	DGEC/DE/SD4/4A
GUILLEMETTE Alain	Collège des services de l'État
KASSIOTIS Christophe	ASN
LACOTE Jean-Paul	Collège des associations
LAFFITTE Olivier	Collège des organisations syndicales
LANES Eric	ANDRA
MARIE Laurent	DGPR/SRT/MSNR
MENSIRE Rémy	DGEC/DE/SD4/4A
PINAULT Marion	DGEC/DE/SD4/4A
POIRIER Marie-Catherine	IRSN
SALAT Elisabeth	IRSN

Invités :

DUBLINEAU Isabelle	IRSN
HOORELBEKE Jean-Michel	ANDRA
LECLAIRE Arnaud	EDF

Secrétariat du Haut Comité :

BETTINELLI Benoît	Secrétaire général du HCTISN
BLATON Elisabeth	Secrétariat technique du HCTISN
MERCKAERT Stéphane	Secrétariat technique du HCTISN