



**Avis n° 2020-AV-0356 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 30 juin 2020
sur les études concernant la gestion des déchets de très faible activité (TFA)
remises en application du plan national de gestion des matières et des
déchets radioactifs 2016-2018, en vue de l’élaboration du cinquième plan
national de gestion des matières et des déchets radioactifs**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu la directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs ;

Vu la 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 ;

Vu le code de l’environnement, notamment ses articles L. 541-1, L. 542-1-1, L. 542-1-2, L. 542-12, L. 592-27 et L. 592-29 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-4, R. 1333-2 et suivants ;

Vu le 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 ;

Vu l’arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, notamment son article 6.3 ;

Vu l’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 ;

Vu l’arrêté préfectoral d’autorisation d’exploiter n° DDT-SG-2016020-0003 du 20 janvier 2016 réglementant les activités de l’Andra pour son Centre Industriel de Regroupement, d’Entreposage et de Stockage situé sur le territoire des communes de Morvilliers et La Chaise ;

Vu la décision conjointe du 21 février 2020 de la ministre de la transition écologique et solidaire et du président de l’Autorité de sûreté nucléaire, consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu la décision n° 2013-DC-0360 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l’impact sur la santé et l’environnement des installations nucléaires de base ;

Vu l'avis n° 2012-AV-0158 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 26 juin 2012 sur les études remises en application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2010-2012, en vue de l'élaboration du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015 – Gestion des déchets de très faible activité (TFA) et de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) ;

Vu l'avis n° 2016-AV-0258 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 18 février 2016 sur les études concernant la gestion des déchets de très faible activité (TFA) et de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) remises en application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015, en vue de l'élaboration du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 ;

Vu le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018, transmis au Parlement le 27 janvier 2017 ;

Vu le rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur l'évaluation du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, PNGMDR 2016-2018 ;

Vu l'édition 2018 de l'inventaire des matières et des déchets radioactifs présents en France prévu par l'article L. 542-12 du code de l'environnement ;

Vu le guide de l'ASN n° 6 relatif à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement et déclassement des installations nucléaires de base, dans sa version du 16 juillet 2015 ;

Vu le guide de l'ASN n° 14 relatif à l'assainissement des structures dans les installations nucléaires de base, dans sa version du 30 août 2016 ;

Vu le guide de l'ASN n° 23 relatif à l'établissement et modification du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base, dans sa version du 30 août 2016 ;

Vu le guide de l'ASN n° 24 relatif à la gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base, dans sa version du 30 août 2016 ;

Vu le rapport du groupe de travail daté du 28 juillet 2015 sur la valorisation des matériaux de très faible activité ;

Vu le rapport PI NT ADI 15 0006 du 11 août 2015 de l'Andra relatif au schéma industriel pour la gestion des déchets TFA ;

Vu le rapport final du 3 avril 2020 du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire sur les perspectives d'évolution de la filière de gestion des déchets très faiblement radioactifs (TFA) ;

Vu la lettre DG/17-0079 de l'Andra du 30 mars 2017 transmettant l'étude sur l'utilisation des gravats de très faible activité comme matériaux de comblement des vides dans les alvéoles du Cires, en réponse à la prescription de l'article 22 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la lettre DM2D-2018-055-CE d'Orano du 26 juin 2018 transmettant une étude réalisée par EDF et Orano, portant sur le traitement et la valorisation des grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA provenant de l'usine Georges Besse d'Eurodif et des générateurs de vapeur des CNPE EDF, en réponse à la prescription de l'article 24 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la lettre DSSN DIR 2018-338 du CEA du 29 juin 2018 transmettant une étude réalisée par le CEA, EDF, Framatome et Orano portant sur la méthodologie d'évaluation des quantités de déchets TFA issus du démantèlement des installations nucléaires d'Orano, de Framatome, du CEA et d'EDF, en réponse à la prescription de l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la lettre DG/18-0133 de l'Andra du 16 juillet 2018 transmettant une étude comparative de l'incinération des déchets TFA et du stockage direct au Cires, en réponse à la prescription de l'article 25 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la lettre D4555190000146 d'EDF du 30 janvier 2019 transmettant une étude réalisée par EDF, Orano et la Socodei sur la faisabilité technico-économique de la fusion des déchets métalliques TFA en vue de leur densification, en réponse à la prescription de l'article 28 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la lettre DG/19-0009 de l'Andra du 20 février 2019 transmettant une étude des possibilités de densification des déchets TFA à stocker au Cires, en réponse à la prescription de l'article 27 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé ;

Vu la contribution n° 17 d'EDF et d'Orano du 20 septembre 2019 au débat public PNGMDR portant sur la valorisation des métaux TFA provenant d'installations nucléaires ;

Vu le bilan de la Commission nationale du débat public du 25 novembre 2019 sur le débat public sur la cinquième édition du PNGMDR ;

Vu le compte-rendu de la Commission particulière du débat public du 25 novembre 2019 sur le débat public sur la cinquième édition du PNGMDR ;

Saisie, pour avis, par lettres référencées 34 et 83 du 26 février 2018 et du 27 juin 2019, par le ministre chargé de l'énergie, des études susvisées concernant la gestion des déchets de très faible activité ;

Considérant que la gestion des déchets radioactifs est un enjeu de sûreté nucléaire et de radioprotection et qu'il est nécessaire que l'ensemble de ces déchets dispose de filières de gestion sûres ;

Considérant qu'une filière de gestion est constituée par un ensemble d'opérations successives réalisées sur les déchets radioactifs qui concourent, de leur production à leur stockage, à leur mise en sécurité définitive dans le respect des principes fixés par le titre IV du livre V du code de l'environnement ;

Considérant que les opérations permettant la gestion à long terme des déchets radioactifs peuvent nécessiter des étapes de collecte, tri, caractérisation, traitement, conditionnement, entreposage, transport et stockage ;

Considérant que les capacités de stockage de déchets radioactifs constituent une ressource rare, qui doit être préservée ; que les analyses technico-économiques réalisées en prenant comme base de calcul le faible coût de stockage de tels déchets au Cires ne sont pas de nature à valoriser les capacités existantes ;

Considérant que l'article L. 542-1 du code de l'environnement dispose que « *les producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires* » ;

Considérant que l'article L. 542-12 du code de l'environnement dispose que l'Andra a la mission « *de concevoir, d'implanter, de réaliser et d'assurer la gestion de centres d'entreposage ou de centres de stockage de déchets radioactifs compte tenu des perspectives à long terme de production et de gestion de ces déchets ainsi que d'effectuer à ces fins toutes les études nécessaires* » ;

Considérant que le code de l'environnement prévoit que le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs fixe des objectifs calendaires pour la mise en place de filières de gestion et définit des indicateurs adaptés pour apprécier les progrès réalisés ;

Considérant que l'article L. 541-1 du code de l'environnement susvisé définit une hiérarchie des modes de gestion des déchets, consistant, en priorité, à prévenir et à réduire la production et la nocivité des déchets, puis, dans l'ordre, à privilégier la préparation en vue de la réutilisation, le recyclage, et toute autre valorisation, enfin à envisager leur élimination ; qu'ainsi, le stockage direct des déchets solides TFA incinérables ne peut être considéré comme la solution de référence ; qu'en outre, l'article L. 541-1 indique que les dispositions de gestion des déchets ont pour objet « *d'organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume selon un principe de proximité* » ; que le stockage local de certains déchets TFA, notamment sur les lieux où la production de déchets sera la plus importante, limiterait les transports de déchets en distance et en volume ;

Considérant que, d'après l'inventaire national dans son édition de 2018 susvisée, le volume des déchets TFA à la fin du démantèlement des installations nucléaires de base autorisées à fin 2016 représente entre 2 100 000 et 2 300 000 m³ ; que ce volume prévisionnel doit prendre en compte l'ensemble des opérations de démantèlement, jusqu'au déclassement des installations nucléaires de base ; que les opérations de démantèlement comprennent les opérations d'assainissement des structures et des sols pollués par des substances radioactives et chimiques ; que la démarche de référence du guide n° 24 de l'ASN susvisé est « *lorsque cela est techniquement possible, d'assainir complètement les sites radiocontaminés, même si l'exposition des personnes induite par la pollution radioactive apparaît limitée* » ; que les justifications de la mise en œuvre d'une stratégie différente, proposées par l'exploitant, sont examinées au cas par cas par l'ASN ; que l'importance des volumes de terres excavées fait, au demeurant, partie des points pris en compte dans cet examen ;

Considérant que, en se basant sur les estimations de production des déchets TFA réalisées dans le cadre de l'inventaire national, les leviers à mobiliser pour préserver, en volume, la ressource limitée de capacité de stockage des déchets radioactifs TFA portent en premier lieu sur les déchets métalliques, puis sur les déchets inertes, terres et gravats, et, enfin, sur les déchets incinérables ou en partie incinérables ;

Considérant que les perspectives de production de déchets TFA présentées dans l'édition 2018 de l'inventaire national susvisée confirment la saturation, à l'horizon 2028, du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) ; que le PNGMDR 2016 – 2018 susvisé a prescrit la réalisation d'études portant sur des modalités de gestion complémentaires, telles que la valorisation, la densification, ou le recours à des installations de stockage décentralisées ;

Considérant qu'une nette disparité d'opinions est apparue pendant le débat public portant sur la cinquième édition du PNGMDR au sujet des effets des très faibles doses de rayonnements ionisants, entre les personnes qui mettent en avant un seuil d'innocuité pour les effets des rayonnements ionisants et celles qui préconisent une approche plus conservatrice ; qu'en application du principe de précaution, il est nécessaire que des dispositions adaptées soient mises en œuvre, afin de pallier une éventuelle défaillance des contrôles en suivant une approche de défense en profondeur ;

Considérant de plus que, dans son compte rendu du débat public susvisé, la commission particulière relève que le sujet de l'élargissement des possibilités de dérogation au principe de gestion par zonage des déchets TFA a été identifié au cours du débat public ; que le public a manifesté une grande sensibilité sur cette question ; que l'efficacité des contrôles, l'indépendance de ceux qui les exercent et l'association de la société civile sont apparues comme des préalables à une éventuelle évolution des modes de gestion des déchets TFA ; qu'en outre, la commission particulière recommande que les impacts sanitaires et environnementaux fassent l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre de la cinquième édition du PNGMDR et que les conséquences territoriales du PNGMDR soient anticipées dans les processus de décision ;

Considérant que, dans la décision du 21 février 2020 susvisée, le Gouvernement annonce qu'il fera évoluer le cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets TFA, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets radioactifs métalliques TFA,

Rend l'avis suivant :

GESTION DES DÉCHETS TFA

I. Perspectives de production des déchets TFA

Considérant que, d'après le retour d'expérience des producteurs de déchets du 29 juin 2018 susvisé, quand l'état initial d'une installation est connu, et quand l'état final est bien défini, l'erreur commise dans les prévisions sur les volumes de déchets produits est maîtrisée ; que les incertitudes, pour les cas de démantèlement étudiés, s'établissent alors entre 10 et 30 % ; que le retour d'expérience du 29 juin 2018 susvisé montre néanmoins une variabilité importante des volumes de déchets produits, en fonction du scénario d'assainissement retenu, en particulier lors des opérations de dépollution de sols contaminés ; que, selon les objectifs d'assainissement retenus, les volumes de terres à excaver diffèrent d'un facteur 40 à 90 ;

Considérant toutefois que ce retour d'expérience s'appuie sur un travail limité en matière d'assainissement de sols contaminés ; qu'un travail plus approfondi a été mis en place ces dernières années, afin d'améliorer la connaissance de l'état initial des installations ; que, par ailleurs, une analyse comportant un état des sols de chaque INB est prescrite par l'article 3.3.7 de la décision du 16 juillet 2013 susvisée à chaque réexamen périodique ; que ces états des sols peuvent apporter de nouveaux éléments pour alimenter ce retour d'expérience ; que les exploitants d'INB indiquent, à l'occasion de certains réexamens, des difficultés à réaliser ces états des sols, notamment au droit des bâtiments ; qu'ils indiquent par ailleurs des difficultés à définir les conditions techniques de dépollutions tant que les bâtiments sus-jacents ne sont pas déconstruits ; que le retour d'expérience du 29 juin 2018 susvisé n'apporte pas d'éléments relatifs aux incertitudes liées à la méconnaissance de l'état des sols ;

Considérant que, dans son avis du 18 février 2016 susvisé, l'ASN recommandait déjà d'identifier clairement les volumes de déchets liés à l'assainissement des sols contaminés dans les prochaines éditions de l'inventaire national ; que le PNGMDR 2016 – 2018 susvisé recommandait que ces déchets soient clairement identifiés à compter de l'édition 2021 de l'inventaire national,

L'ASN considère que les prévisions relatives aux volumes de déchets liés à l'assainissement des structures et des sols contaminés devront être progressivement confortées, au fur et à mesure de l'avancement des travaux mis en place par le CEA, EDF et Orano mentionnés dans l'étude du 29 juin 2018 susvisée et de la réalisation des analyses de l'état chimique et radiologique de l'environnement des installations nucléaires de base, lors de leur réexamen périodique.

L'ASN renouvelle sa demande de faire apparaître dans l'inventaire national, de manière distincte, ces prévisions et les incertitudes associées. Elle estime à ce titre nécessaire que le CEA, EDF et Orano, en lien avec l'Andra, explicitent, pour le 30 juin 2021, les scénarios d'assainissement retenus pour établir ces prévisions.

L'ASN estime que ces prévisions sont essentielles pour apprécier la pertinence des modalités de gestion envisagées pour les déchets issus de l'assainissement des structures et des sols.

II. Limitation de la production des déchets TFA

Plan de zonage déchets

Considérant que les volumes de déchets TFA qui sont produits au cours du démantèlement et de l'assainissement des installations sont directement corrélés à la conception de celles-ci, à la rigueur de leur exploitation et à la propreté radiologique des locaux ;

Considérant que l'optimisation de la production de déchets TFA repose sur une gestion rigoureuse du plan de zonage déchets défini à l'article 6.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé ;

Considérant qu'en application de l'article 21 de l'arrêté du 23 février 2017, le CEA, EDF et Orano doivent transmettre avant le 31 décembre 2020 à l'ASN un retour d'expérience de la mise en œuvre du zonage déchets dans leurs installations afin d'identifier les bonnes pratiques, en termes de conception, de construction et d'exploitation permettant d'optimiser le zonage déchets des installations et de faciliter le déclassement des zones à production possible de déchets nucléaires lors du démantèlement,

L'ASN rappelle l'importance que les exploitants établissent un retour d'expérience de la mise en œuvre du zonage déchets dans leurs installations.

Sur l'éventualité de la mise en place généralisée de seuils de libération

Considérant que la mise en place généralisée de seuils de libération poserait notamment les problèmes suivants :

- les mesures préalables à la libération seraient complexes et longues, tout particulièrement dans le cas de grandes quantités de matériaux, en vrac ou contaminés par de nombreux

radionucléides. En effet, les valeurs retenues pour les seuils de libération seraient nécessairement très basses ;

- le public pourrait être exposé au contact de déchets d'activité significative dans le cas d'une défaillance, toujours possible, du contrôle ;
- la dissémination volontaire et généralisée de substances, même très faiblement radioactives, paraît difficilement compatible avec les principes de justification et d'optimisation ;
- une telle mise en place pourrait inciter au recours à la dilution, pratique difficilement détectable ;

Considérant que le rapport de l'Andra du 11 août 2015 susvisé montre qu'une éventuelle mise en place de tels seuils ne permet pas de supprimer le besoin de création d'une nouvelle installation de stockage de déchets TFA ; que le rapport ne se prononce pas sur les coûts économiques et environnementaux ni sur l'impact sanitaire de la mise en œuvre de tels seuils ;

Considérant que le rapport du HCTISN du 3 avril 2020 susvisé conclut que la définition de seuils de libération d'application inconditionnelle et générale à tout type de déchets TFA semble être une option à exclure,

L'ASN réaffirme que la gestion des déchets TFA doit rester fondée sur le lieu d'origine des déchets et garantir leur traçabilité, grâce à des filières spécifiques, depuis la production jusqu'au stockage, à l'exception des déchets TFA métalliques destinés à être valorisés, comme annoncé dans la décision du 21 février 2020 susvisée.

III. Possibilités de valorisation des déchets TFA

L'ASN souligne l'importance de la poursuite du processus de concertation engagé avec les parties prenantes à l'occasion du débat public sur le sujet de la valorisation des déchets TFA.

L'ASN rappelle par ailleurs qu'il convient d'étudier de manière approfondie les possibilités de valorisation des matériaux de très faible activité au sein de la filière nucléaire.

Perspectives de valorisation des gravats TFA

Considérant que la valorisation envisagée pour les gravats provenant de zones à production possible de déchets nucléaires est le comblement des vides dans les alvéoles de stockage du Cires, unique installation de stockage de déchets TFA actuellement en fonctionnement ; que le fonctionnement actuel du Cires implique l'utilisation de gravats conventionnels pour combler les vides dans les alvéoles ;

Considérant que, dans son étude du 30 mars 2017 susvisée, l'Andra évalue à environ 2 500 m³ le flux nominal annuel de gravats TFA reçus au Cires susceptibles d'être concassés pour pouvoir être utilisés comme matériaux de comblement des alvéoles ; que ce flux correspond à la part des gravats TFA dont l'activité massique est inférieure à 1 Bq/g, quel que soit leur spectre de contamination ;

Considérant que les hypothèses retenues par l'Andra pour le dimensionnement du projet d'installation de concassage, présenté dans l'étude du 30 mars 2017 susvisée, apparaissent peu justifiées par rapport au faible enjeu de radioprotection ; que celles-ci conduisent à un bilan économique du projet défavorable, sans toutefois considérer l'impact positif de la préservation de la ressource que constitue la capacité de stockage,

L'ASN estime que l'utilisation de gravats radioactifs doit être privilégiée à celle de gravats non radioactifs pour le comblement des vides des alvéoles de stockage du Cires, dans l'objectif d'optimiser l'utilisation des capacités de stockage existantes.

Sauf conditions rédhibitoires concernant la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, l'ASN estime nécessaire que l'Andra mette en œuvre de manière opérationnelle cette filière de valorisation avant le 30 juin 2024, afin d'optimiser l'utilisation du Cires.

Perspectives de valorisation des matériaux métalliques TFA

Considérant que, dans leur étude du 26 juin 2018 susvisée, EDF et Orano présentent un projet de fusion des diffuseurs gazeux de l'usine George Besse d'Eurodif et des générateurs de vapeur d'EDF ;

Considérant que l'étude apporte peu d'informations sur les caractéristiques radiologiques des générateurs de vapeurs (GV) ; que ces dernières peuvent être très différentes d'un site à l'autre en fonction de l'historique d'exploitation des GV et de la décroissance de leur activité en entreposage ;

Considérant que l'étude ne présente pas l'intégralité des étapes du projet, à savoir l'étape préalable de découpe des pièces métalliques, l'étape préalable de décontamination des générateurs de vapeur, les phases d'assainissement du procédé, ainsi que la construction et le démantèlement de l'installation ; que le volume et les caractéristiques des déchets produits par l'ensemble de ces étapes ne sont pas estimés ;

Considérant que des filières de valorisation des lingots produits par l'installation ont été identifiées ; que le seul débouché envisagé dans l'étude du 26 juin 2018 susvisée consiste en la fabrication de produits en fonte destinés à l'industrie non nucléaire ;

Considérant que, dans leur étude du 26 juin 2018 susvisée, EDF et Orano présentent un schéma de stratégie d'échantillonnage et de mesures, sans préciser les niveaux de détection nécessaires et les incertitudes associées ; qu'ils indiquent que des études ont été réalisées afin de déterminer les besoins en mesure, leur pertinence et leur faisabilité technique ;

Considérant que, dans leur contribution au débat public susvisée, EDF et Orano apportent de nouveaux éléments par rapport au projet décrit dans l'étude du 26 juin 2018 susvisée :

- le bilan économique de l'installation devrait au moins être équivalent à celui de l'option du stockage direct des déchets métalliques TFA,
- le traitement de composants métalliques en vrac issus du démantèlement des installations nucléaires est envisagé afin d'améliorer la rentabilité économique du projet,
- le projet nécessiterait, selon EDF et Orano, une évolution de la réglementation française afin de permettre l'utilisation, dans le secteur conventionnel, des matériaux métalliques issus du traitement,
- l'installation relèvera du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), en raison de la quantité de matières radioactives mises en œuvre, qui serait inférieure au seuil de classement en installation nucléaire de base (INB) ;

Considérant que la caractérisation radiologique des lots de matériaux métalliques en vrac peut s'avérer plus délicate, dans la mesure où leur contamination peut être hétérogène ;

Considérant que, dans la décision du 21 février 2020 susvisée, le Gouvernement et l'ASN indiquent que la cinquième édition du PNGMDR formulera des recommandations sur les modalités de mise en œuvre de dérogations ciblées pour des projets de valorisation de matériaux métalliques TFA, en termes de sûreté et de radioprotection, d'association des citoyens, de transparence, de contrôle et de traçabilité, en prenant en considération les recommandations du rapport du HCTISN du 3 avril 2020 susvisé,

L'ASN estime qu'il convient qu'EDF et Orano poursuivent les travaux sur le projet de traitement par fusion et de valorisation de matériaux métalliques TFA, en y associant le CEA.

En outre, l'ASN considère que :

- le caractère décontaminant du procédé doit être démontré à travers l'atteinte de performances cohérentes avec les objectifs de l'installation ;
- le procédé ne doit pas être assimilable à une dilution des substances radioactives, en particulier pour les pièces activées ;
- l'installation doit faire l'objet d'un cadre spécifique de contrôle, en cohérence avec les risques et inconvénients qu'elle présente, avec une police unique pour l'installation et le contrôle des matériaux ainsi produits.

L'ASN estime nécessaire que le CEA, EDF et Orano actualisent, avant le 31 décembre 2021, les options retenues pour ce projet, en intégrant les données suivantes :

- l'ensemble du gisement potentiel de matériaux métalliques pouvant être valorisé par l'installation ;
- une description détaillée de la caractérisation radiologique des matériaux métalliques à valoriser ;
- l'intégralité des étapes du procédé, avec le volume et les caractéristiques des déchets induits ;
- le type de mesures radiologiques envisagées, les seuils de détection et les incertitudes associées. Il conviendra que ces mesures soient en adéquation avec les besoins identifiés, d'une part, pour les matériaux valorisables et, d'autre part, pour les déchets. De plus, les délais d'obtention des résultats des mesures devront être compatibles avec le rythme des opérations ;
- des indicateurs adaptés à la gestion de projet, qui permettraient d'apprécier la maturité du projet pour l'ensemble des étapes du procédé envisagé.

Autres perspectives de valorisation

L'ASN estime que les projets de valorisation de déchets TFA doivent être étudiés par leurs producteurs, dans l'objectif de définir des modalités de gestion réduisant au maximum l'impact sur la sécurité, la santé et la salubrité publiques et l'environnement.

IV. Traitement des déchets TFA

Incinération des déchets TFA

Considérant que l'Andra évalue le volume de déchets TFA pouvant potentiellement être traités dans l'usine d'incinération Centraco à 2 400 m³ par an ; que ce volume apparaît compatible avec ses capacités de traitement et intègre l'augmentation attendue dans les prochaines années, pour les déchets TFA, de la proportion de déchets non incinérables par rapport aux déchets incinérables, liée aux opérations de démantèlement ;

Considérant que l'incinération des déchets TFA est peu utilisée en raison de son coût par rapport au stockage direct au Cires et qu'elle contribue à des rejets plus importants que le stockage direct, lesquels restent cependant largement inférieurs aux autorisations de rejet de Centraco ;

Considérant toutefois que l'incinération des déchets constitue une technologie mature et éprouvée sur le plan industriel ; que, pour les déchets TFA, elle présente l'intérêt d'une forte réduction volumique des déchets ultimes stockés et d'une forme physico-chimique plus stable ;

Considérant que, dans son étude du 16 juillet 2018 susvisée, l'Andra procède à une analyse multicritères d'un scénario d'incinération des déchets solides TFA avant stockage des résidus et d'un scénario de stockage direct au Cires ; que l'étude ne met pas en évidence de différence majeure, sur les plans de la santé des personnes et de la sécurité, entre les deux scénarios ;

Considérant par ailleurs que l'étude du 16 juillet 2018 susvisée ne discrimine pas la localisation géographique des centres de stockage de l'Andra par rapport à celle de Centraco dans la comparaison des rejets liés au transport entre les deux scénarios ; que l'étude retient par ailleurs comme hypothèse que la totalité des déchets incinérables envoyés au Cires font l'objet d'un compactage préalable à leur stockage, alors qu'en pratique seulement 60 % des déchets sont concernés ; que l'incinération des déchets solides à Centraco peut conduire à la valorisation énergétique de ceux-ci, la chaleur générée contribuant à l'énergie apportée pour permettre l'incinération des déchets liquides aqueux ; que la prise en compte de ces hypothèses dans l'analyse comparative de l'impact sur l'environnement contribuerait à augmenter l'écart en faveur de l'incinération par rapport au stockage direct,

L'ASN estime nécessaire que l'Andra transmette, avant le 31 décembre 2021, une mise à jour de son étude comparative du 16 juillet 2018 susvisée, en complétant les hypothèses retenues et en intégrant les enjeux territoriaux liés à la gestion des déchets TFA.

L'ASN considère que, dans l'attente de nouveaux résultats, les exploitants doivent prendre les dispositions nécessaires pour améliorer le tri des déchets, de manière à optimiser la ségrégation des déchets incinérables afin de faciliter leur envoi vers Centraco.

Densification des déchets TFA

Considérant que l'Andra indique, dans son étude du 20 février 2019 susvisée, que la part des déchets métalliques par rapport à l'ensemble des déchets stockés au Cires a significativement augmenté depuis 2010, entraînant une diminution de la densité stockée annuellement au Cires ;

Considérant que l'analyse des possibilités de densification des déchets TFA dans l'étude du 20 février 2019 susvisée a été menée en priorité pour les déchets métalliques ; qu'il conviendrait donc de disposer d'une analyse plus complète pour les autres déchets (inertes et industriels banals) ;

Considérant que le compactage des déchets au Cires par les presses existantes permet des gains de l'ordre de 9 % des volumes de déchets stockés ; que des essais ont été réalisés afin d'élargir la typologie des déchets acceptables dans ces presses ;

Considérant que certains sites producteurs de déchets métalliques TFA utilisent des presses de compactage préalablement à leur envoi en stockage, permettant l'obtention d'un facteur de densification entre 9 et 16 ; que certains sites producteurs de déchets TFA autres que métalliques ont également mis en place des outils de densification pour ces déchets ;

Considérant qu'un projet d'installation centralisée de densification des déchets métalliques TFA a été étudié par les producteurs, mais abandonné pour des raisons économiques et des gains de stockage faibles en comparaison de la capacité totale du Cires ; que la densité finale des colis produits était toutefois comprise entre 2 et 3, contre 0,98 en moyenne pour les colis de déchets métalliques reçus au Cires sur la période 2003-2017 ;

Considérant que des travaux d'optimisation du conditionnement des déchets (agencement au sein des colis, optimisation des conteneurs) ont été réalisés par les producteurs, contribuant à limiter le nombre de transports de colis de déchets TFA ; qu'en outre, l'Andra a procédé à l'optimisation du stockage au Cires, notamment en faisant évoluer la géométrie des alvéoles de stockage ;

Considérant que l'étude du 30 janvier 2019 susvisée ne fournit aucune évaluation des gisements de référence en matériaux métalliques ferreux TFA autres que les grands lots homogènes ; qu'une installation de fusion à des fins de densification serait particulièrement adaptée au traitement des matériaux qui ne seraient pas admissibles dans l'installation de fusion-valorisation envisagée dans l'étude du 26 juin 2018 susvisée ;

Considérant que la fusion de ces éléments réduirait d'un facteur 6 environ les volumes de déchets à stocker au Cires par rapport à leur stockage direct ; qu'elle permet par conséquent de préserver les capacités de stockage ; que, cependant, l'exploitation d'une telle installation contribuerait à augmenter les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie ; qu'il conviendrait donc de disposer d'une grille d'analyse multicritères permettant d'apprécier la pertinence des choix retenus pour la gestion des déchets TFA, notamment sur le plan environnemental ;

Considérant que l'étude ne fournit pas d'estimation du coût d'une installation de fusion des déchets métalliques TFA à des fins de densification et des conditions pour assurer sa rentabilité,

L'ASN estime que la mise à jour du schéma industriel global de la gestion des déchets TFA, mentionnée à l'article D. 542-85 du code de l'environnement, devra être transmise avant le 30 juin 2022, et comporter :

- **un recensement actualisé des possibilités de densification de l'ensemble des déchets TFA à stocker au Cires, en incluant les déchets inertes et industriels banals ;**
- **une étude technico-économique comparant le stockage direct des déchets métalliques TFA qui ne seraient pas valorisés avec leur stockage après fusion, au moyen d'une grille d'analyse multicritères intégrant les impacts environnementaux et tenant compte de l'avancement du projet de valorisation des matériaux métalliques TFA.**

V. Stockage des déchets TFA

Perspectives concernant le Cires

Considérant que l'étude de l'Andra du 20 février 2019 susvisée montre que les travaux d'optimisation de la géométrie et de la compacité des alvéoles réalisés dans le Cires permettraient de porter à plus de 950 000 m³ la capacité du stockage pour une même emprise au sol, en permettant de reporter la date de saturation de cette installation, à un horizon autour de 2035 ;

Considérant que cette extension de capacité constituerait une modification substantielle de l'installation nécessitant une modification de l'arrêté préfectoral ayant autorisé la création du Cires,

L'ASN renouvelle sa recommandation que l'Andra dépose une demande d'augmentation de la capacité autorisée du Cires au moins six ans avant la saturation prévue de cette installation au regard des hypothèses actuelles.

Perspectives sur les besoins de plus long terme

Considérant que le Cires a été conçu pour recevoir les déchets TFA produits par les installations nucléaires françaises pendant une trentaine d'années ; que le centre n'a pas été conçu ni dimensionné pour recevoir la totalité des déchets TFA qui seront produits d'ici à la fin du démantèlement des installations existantes ; que, par conséquent, le besoin de nouvelles capacités de stockage de déchets TFA est connu depuis la mise en service du Cires ;

Considérant que le rapport de l'Andra du 11 août 2015 susvisé étudie des scénarios d'optimisation ; qu'aucun de ces scénarios, même combiné avec d'autres, ne dispense à terme de compléter les capacités de stockage existantes par une ou plusieurs nouvelles installations ; qu'une deuxième installation de stockage est, quoi qu'il en soit, nécessaire ;

Considérant que l'expérience montre que les études et démarches associées à la création d'un centre de stockage de déchets TFA prennent plusieurs années ; que la disponibilité d'une nouvelle installation centralisée ne peut être considérée comme acquise ;

Considérant que l'indisponibilité d'une nouvelle installation de stockage de déchets TFA serait de nature à contraindre l'ensemble de la filière, en imposant l'accélération des processus de réduction à la source de la production des déchets, la priorisation des catégories de déchets à stocker au regard des volumes de stockage disponibles, ou la mise en œuvre de modalités de gestion complémentaires au stockage centralisé ; qu'ainsi, les conséquences d'une éventuelle indisponibilité doivent être anticipées,

L'ASN renouvelle sa recommandation que l'Andra lance sans retard des études de conception et de recherche de site pour une deuxième installation de stockage des déchets TFA, en vue de la mise en service de cette installation avant la saturation du Cires. Le dépôt de la demande d'autorisation d'exploiter devra intervenir au moins six ans avant cette saturation.

Les objectifs de sûreté et la conception de cette installation devront prendre en compte le retour d'expérience de la conception, la construction et l'exploitation du Cires, l'avancée des connaissances scientifiques, les meilleures techniques disponibles, conformément aux

règles applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que l'avancement des autres pistes de gestion des déchets TFA étudiées dans le cadre du PNGMDR 2016 – 2018 susvisé, en particulier les projets de valorisation et la mise en œuvre d'installations de stockage décentralisées.

L'ASN estime par ailleurs nécessaire que l'Andra présente, en lien avec le CEA, EDF et Orano, avant le 31 décembre 2022, les conséquences de l'éventuelle indisponibilité d'une nouvelle installation centralisée de stockage des déchets TFA, ainsi que les parades envisagées et leur calendrier prévisionnel de mise en œuvre.

Diversification des solutions de stockage

Considérant qu'en application de l'article 26 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé, le CEA, EDF et Orano, en lien avec l'Andra, doivent remettre au ministre chargé de l'énergie une étude sur la faisabilité de créer, sur ou à proximité de leurs sites respectifs, des installations de stockage adaptées à certaines typologies de déchets TFA dont les caractéristiques permettraient d'envisager, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, un stockage dans des installations dédiées autres que le Cires, dans des conditions technico-économiques acceptables ; que l'impact sur l'environnement de ces modalités de gestion devra faire l'objet d'une analyse comparée par rapport à un scénario de stockage au Cires ;

Considérant que la décision du 21 février 2020 susvisée prévoit la poursuite des travaux du PNGMDR sur la comparaison des avantages et inconvénients, du point de vue de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, d'installations de stockage décentralisées, à proximité des sites de producteurs ;

Considérant que, compte tenu des volumes importants de déchets TFA restant à produire, et de la part importante des déchets inertes sous forme de terres et gravats issus de l'assainissement des sols et des structures, il conviendrait d'organiser des réflexions sur leur stockage décentralisé à l'échelle régionale ;

Considérant les enjeux liés au choix des sites pour le stockage de déchets radioactifs, et l'impact sur la sécurité et l'environnement du transport des déchets TFA vers une installation centralisée,

L'ASN estime nécessaire que les études sur la mise en place d'installations de stockage décentralisées de déchets TFA soient poursuivies par les producteurs de déchets, en lien avec l'Andra, en associant les représentants des territoires impliqués ou susceptibles de l'être.

L'ASN rappelle que la mise en œuvre de telles solutions sera conditionnée à la démonstration de l'atteinte d'exigences relatives à la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement au moins équivalentes à celles du Cires.

L'ASN souligne par ailleurs la nécessité que le gouvernement clarifie, dans le cadre de la cinquième édition du PNGMDR, si la conception, l'implantation, la réalisation et la gestion d'un tel stockage relèvent de la responsabilité exclusive de l'Andra au titre des missions qui lui sont confiées par l'article L. 542-12 du code de l'environnement, ou si ces activités peuvent être placées, totalement ou partiellement, sous la responsabilité d'autres acteurs économiques.

Influence des modalités de gestion retenues sur les volumes à stocker

Considérant que les éventuelles évolutions en matière de gestion des déchets TFA pourraient conduire à modifier significativement les volumes de déchets TFA à prendre en charge dans une installation de stockage centralisée ;

Considérant que les prévisions relatives aux volumes de déchets TFA à produire sont structurantes pour le dimensionnement des solutions de gestion correspondantes ; que, par conséquent, il est nécessaire de prendre en compte différents scénarios pour couvrir les différents cas qui pourront se présenter,

L'ASN considère que la mise à jour du schéma industriel global de la gestion des déchets TFA devra prendre en compte plusieurs scénarios cohérents avec les orientations de la cinquième édition du PNGMDR, en présentant, pour chacun d'eux, les flux prévisibles de déchets à stocker, le calendrier associé, et une évaluation comparative de l'impact sur l'environnement par rapport aux modalités de gestion actuelles.

L'ASN estime nécessaire qu'à l'occasion de la mise à jour du schéma industriel global susmentionnée, l'ensemble des parties prenantes, dont les représentants des territoires impliqués ou susceptibles de l'être, soit associé à la définition des scénarios de gestion des déchets TFA, dans l'objectif notamment d'assurer une meilleure prise en compte des conséquences territoriales de ces scénarios.

VI. Autres perspectives éventuelles de gestion des déchets TFA

Si une évolution du cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets TFA, autre que celle mentionnée dans la décision du 21 février 2020 susvisée, venait à être considérée, l'ASN estime qu'il conviendrait que le CEA, EDF et Orano fassent réaliser, par une tierce partie indépendante, une analyse coût-bénéfice de ces nouvelles modalités de gestion, en cycle de vie, par rapport à leur envoi en stockage de déchets radioactifs, en comparant les impacts sanitaires et environnementaux des solutions de gestion.

Montrouge, le 30 juin 2020.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire*,

Signé par

Bernard DOROSZCZUK

Sylvie CADET-MERCIER

Lydie EVRARD

Jean-Luc LACHAUME

* Commissaires présents en séance