

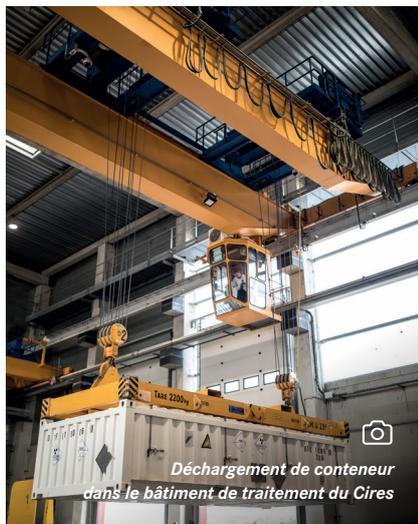
Dossier 9

La gestion des déchets TFA et FMA-VC

Le cadre réglementaire	191
Le « zonage déchets »	189
La responsabilité première du producteur de déchets	189
Les autres acteurs de la gestion des déchets	190
Le rôle de l'ASN	190
Gestion des déchets TFA et FMA-VC sur site des producteurs	191
Limiter le volume des déchets radioactifs produits et entreposés	191
Trier les déchets par nature et niveau de radioactivité	191
Traiter et conditionner les déchets en fonction de leur nature	192
Limiter les effets sur la santé et l'environnement	193
Évacuer les déchets le plus rapidement possible après leur production vers les filières appropriées	193
Indicateurs de suivi du PNGMDR	193
Le processus de prise en charge des colis TFA et FMA-VC par l'Andra	194

Les catégories de déchets de très faible activité (TFA) et de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) sont les catégories qui représentent le volume de déchets le plus important. Ces catégories de déchets sont produites par des installations électronucléaires et non électronucléaires, qu'elles soient en phase d'exploitation ou de démantèlement. En fonction des installations, de la phase à laquelle elles se situent et du volume de déchets produits, ceux-ci peuvent être des déchets « courants », pour lesquels une gestion industrielle et standardisée est mise en œuvre par leur producteur, ou des déchets « hors normes » de par leur taille ou nature, et pour lesquels leur prise en charge nécessite un dispositif adapté.

Le présent dossier propose de faire état des différentes étapes relatives à la prise en charge des déchets TFA et FMA-VC produits par les principaux exploitants de la filière électronucléaire (EDF, Orano et CEA), depuis leur site de production jusqu'à leur stockage dans les installations de l'Andra.



LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

La gestion des déchets, qu'ils soient radioactifs ou non, est encadrée par les articles L. 541-1 et suivants du code de l'environnement, qui intègre notamment des transpositions de la directive 2011/70/Euratom adoptée en 2011. Le code de la santé publique prévoit également des dispositions en matière de déchets produits dans le cadre des activités nucléaires. Le code de la santé publique prévoit également des dispositions en matière de déchets produits dans le cadre des activités nucléaires, qu'il convient de rappeler pour éclairer les modalités de gestion pour les déchets TFA et FMA-VC.

LE « ZONAGE DÉCHETS »

La gestion des déchets dans les installations nucléaires est réglementée. Les industriels doivent établir un « zonage déchet » de leur installation, permettant ainsi de distinguer deux types de zones :

- les « zones à production possible de déchets nucléaires », où sont produits des déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être. Les déchets produits dans ces zones doivent faire l'objet d'une gestion spécifique et renforcée, dans des filières dédiées, autorisées à cet effet ;
- les « zones à déchets conventionnels ». Les déchets issus de ces zones sont, après contrôle de l'absence de radioactivité, dirigés vers des filières de déchets conventionnels (déchets dangereux, non dangereux ou inertes).

Ces éléments sont précisés dans la décision 2022-DC-0749 du 29/11/2022 modifiant la décision 2015-DC-0508 du 21 avril 2015.

LA RESPONSABILITÉ PREMIÈRE DU PRODUCTEUR DE DÉCHETS

L'exploitant producteur de déchets radioactifs est responsable de leur élimination dans une installation autorisée à cet effet. En tant que producteurs des déchets, les exploitants d'activités nucléaires doivent poursuivre un objectif de minimisation du volume et de l'activité de leurs déchets sur toute la durée de leurs installations : en amont lors de la phase de conception, puis de fonctionnement ainsi qu'en aval lors des phases d'assainissement-démantèlement. La qualité du conditionnement doit également être assurée.

La responsabilité du producteur comprend également la surveillance de la manière dont les déchets sont produits et entreposés dans ses installations, mais aussi la vérification que le déchet est géré dans des filières autorisées (filières de traitement, d'entreposage et de stockage).

La décision n° 2017-DC-0587 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 mars 2017 précise les exigences générales concernant les colis de déchets radioactifs, leurs conditions de fabrication, de contrôle, afin qu'ils puissent être acceptés dans les installations nucléaires de base de stockages, qu'elles soient existantes ou à l'étude.

L'exploitant est donc responsable du tri, du conditionnement, du transport jusqu'au centre de traitement ou de stockage des déchets produits et surtout de leur caractérisation (perméabilité, inventaire radiologique, etc.) avant leur prise en charge dans la filière d'élimination retenue.



LES AUTRES ACTEURS DE LA GESTION DES DÉCHETS

Visite par l'ASN du Centre de stockage de l'Aube

D'autres acteurs que les producteurs de déchets interviennent dans la gestion des déchets. Il s'agit :

- des entreprises chargées du transport (Orano Packages and Services, BNFL SA, etc.) ;
- des entreprises chargées du traitement qui peuvent assurer des opérations de compactage, d'incinération, de fusion (Cyclelife, Orano, CEA, etc.) ;
- des responsables des centres d'entreposage (CEA, Orano, EDF) ;
- des responsables des centres de stockage (Andra) ;
- des industriels et des organismes en charge de la recherche et du développement pour optimiser la gestion des déchets radioactifs (CEA, Andra, CNRS, Orano, Framatome et EDF).

Chacun est responsable de la sûreté de ses activités. Les prestataires de traitement de déchets ou les responsables des centres d'entreposage ou de stockage agissent pour le compte des producteurs, qui restent propriétaires de leurs déchets.

LE RÔLE DE L'ASN

L'ASN participe à l'élaboration de la réglementation relative à la gestion des déchets radioactifs, assure le contrôle de la conformité réglementaire et des dispositions relatives à la sûreté, de la conception au démantèlement, des installations nucléaires de base à l'origine des déchets ou intervenant dans leur élimination et réalise des inspections chez les différents producteurs de déchets, prestataires de traitement et auprès de l'Andra. Elle contrôle l'organisation générale mise en place par l'Andra pour l'acceptation des déchets des producteurs. Elle apprécie la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

GESTION DES DÉCHETS TFA ET FMA-VC SUR LEUR SITE DE PRODUCTION

Chaque producteur est responsable de sa propre stratégie relative à la fabrication des colis de déchets radioactifs, du mode de traitement amont si nécessaire, et de leur entreposage sur site avant leur expédition vers les centres de stockage de l'Andra.

Ces stratégies poursuivent des enjeux communs :

- limiter le volume des déchets radioactifs produits et entreposés ;
- trier les déchets par nature et niveau de radioactivité ;
- traiter et conditionner les déchets en fonction de leur nature ;
- limiter les effets sur la santé et l'environnement ;
- évacuer les déchets le plus rapidement possible après leur production vers les filières appropriées.

LIMITER LE VOLUME DES DÉCHETS RADIOACTIFS PRODUITS ET ENTREPOSÉS

Cet enjeu passe notamment par des actions pour limiter les déchets à la source, en réduisant par exemple l'entrée de matériels dans les zones nucléaires, par des actions de formation et de préparation des chantiers ou des interventions de maintenance. Des actions sont également menées pour optimiser les démantèlements dès les projets de construction de nouvelles installations.

D'une manière générale, la sectorisation de l'ensemble des zones de production, appelée « zonage déchets » a été réalisée afin d'identifier et de limiter au maximum les secteurs où des déchets radioactifs peuvent être produits, et de permettre une gestion fiable et opérationnelle des déchets.

TRIER LES DÉCHETS PAR NATURE ET NIVEAU DE RADIOACTIVITÉ

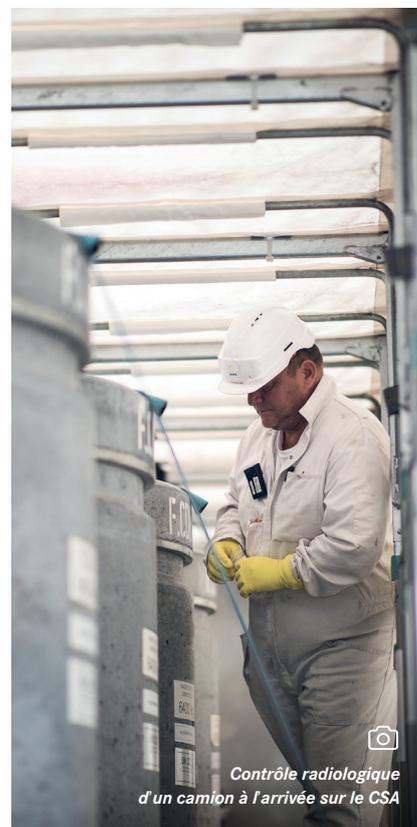
Les déchets TFA et FMA-VC issus de l'exploitation et du démantèlement, sont collectés et triés dès l'amont, c'est-à-dire dès leur production. La gestion des déchets radioactifs produits sur les sites est réalisée de manière à assurer leur traçabilité depuis leur production jusqu'à leur destination finale.

Le tri à la source et l'inventaire précis des déchets radioactifs permettent ensuite de les orienter dès leur production vers la filière d'élimination adaptée, mais aussi de pouvoir envisager le développement de filières optimisées comme le recyclage de déchets métalliques ou encore le développement de solutions pour la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Retour d'expérience sur le zonage déchets

Dans le cadre de la précédente édition du PNGMDR 2016-2018, les principaux producteurs de déchets ont réalisé un rapport pour partager leur retour d'expérience du zonage déchets. Ce rapport a permis de mettre en avant les actions mises en œuvre pour réduire le volume des déchets à la source et les pistes à suivre pour poursuivre dans cette voie.

<https://www.asn.fr/Media/Files/00-PNGMDR/PNGMDR-2016-2018/Retour-d-experience-de-la-mise-en-oeuvre-du-zonage-dechets-dans-les-installations>



 Contrôle radiologique d'un camion à l'arrivée sur le CSA

TRAITER ET CONDITIONNER LES DÉCHETS EN FONCTION DE LEUR NATURE

Des étapes de traitement peuvent être mises en place, notamment pour réduire les volumes ou la toxicité de certains déchets, ou pour rendre le déchet adapté à une gestion à long terme en stockage.

Les déchets FMA-VC sont conditionnés dans des conteneurs adaptés, entreposés dans le périmètre des INB ou des ICPE, puis expédiés au Centre de stockage de l'Aube (CSA).

Les déchets TFA sont conditionnés dans de grands récipients vrac souples *big-bags*, des caisses ou des conteneurs de grand volume et entreposés, pendant de courtes périodes, en attente d'évacuation vers le Centre de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), sur des aires externes ou à l'intérieur de bâtiments. Les sols des installations destinées à entreposer temporairement les colis de déchets avant départ vers l'Andra sont étanches et munis de systèmes de rétention destinés à recueillir d'éventuels effluents liquides.



Vue aérienne du Cires



Vue aérienne du CSA



Les différents procédés utilisés pour le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs sont détaillés dans le dossier thématique dédié disponible sur le site de l'*Inventaire national* :

https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/dossier02_in2018.pdf

FOCUS



DES DÉCHETS STOCKÉS EN SURFACE

Les déchets de très faible activité (TFA) et les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) disposent de centres de stockage opérationnels gérés par l'Andra :

- depuis 2003, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) pour le stockage des déchets TFA ;
- entre 1969 et 1994, le Centre de stockage de la Manche pour les déchets FMA-VC. Ce centre est aujourd'hui en phase de fermeture et ne réceptionne plus de nouveaux déchets ;
- depuis 1992, le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets FMA-VC.

Ces centres de stockage permettent de disposer d'un mode de gestion sûr à long terme de ces déchets, en assurant une prise en charge continue afin de limiter les délais d'entreposage et les besoins en capacités en amont chez les producteurs. Le processus de référence de l'ensemble des producteurs électronucléaires est d'envoyer en ligne (flux tendu) au fur et à mesure de leur production, après approbation de l'Andra, les colis constitués de déchets sur ces centres de stockage. Ce processus de référence s'applique de la même manière pour les déchets issus du fonctionnement des sites, que pour les déchets issus du démantèlement des installations nucléaires.

LIMITER LES EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Ces mesures ont pour objectif de protéger les travailleurs, la population et l'environnement en limitant en toutes circonstances la dispersion des substances radioactives contenues dans les colis de déchets radioactifs.

Pour atteindre cet objectif, les installations d'entreposage de déchets radioactifs sont conçues et exploitées conformément au concept de défense en profondeur qui conduit à assurer le fonctionnement normal en prévenant et en envisageant les défaillances possibles, en les détectant au plus tôt et à supposer des scénarios accidentels afin de pouvoir en limiter les effets. Ce concept de défense en profondeur est mis en œuvre sur l'ensemble des installations nucléaires.

La détection des situations anormales est assurée en permanence : surveillance des rejets d'effluents gazeux dans l'émissaire de l'installation au moyen de capteurs et de prélèvements atmosphériques, surveillance des transferts d'effluents liquides par des prélèvements en aval des points de rejets de l'installation.

ÉVACUER LES DÉCHETS LE PLUS RAPIDEMENT POSSIBLE APRÈS LEUR PRODUCTION VERS LES FILIÈRES APPROPRIÉES

Les capacités d'entreposage des déchets TFA et FMA-VC chez les producteurs de déchets sont dimensionnées pour assurer une fonction tampon, et ainsi absorber la production de déchets sur une durée relativement courte avant expédition vers les centres de stockage. Ces capacités d'entreposage se gèrent en fonction des flux d'expédition prévisionnels planifiés annuellement, affinés chaque trimestre et confirmés mensuellement.

La flexibilité de ces entreposages permet également de pallier certaines contraintes ou certains aléas qui peuvent freiner les flux prévisionnels d'expédition :

- un problème qualité peut survenir ponctuellement lors du processus de constitution du colis de déchets, pouvant alors engendrer la mise en place d'un plan d'actions correctives et préventives avant reprise des expéditions vers les centres de stockage ;
- certains déchets non standard nécessitent une phase d'études spécifiques pour définir un conditionnement adapté aux exigences d'acceptation des centres de stockage, et engendrent donc un délai d'acceptation plus important ;
- des opérations de caractérisation et de préparation de déchets dits « historiques », opérations nécessaires avant leur acceptation en centre de stockage.

Indicateurs de suivi du PNGMDR

Pour les déchets de catégorie TFA ne pouvant être expédiés en ligne, le PNGMDR 2022-2026 définit les indicateurs suivants afin de disposer d'un suivi dans le temps de la gestion des déchets possédant une filière de gestion existante :

- i1, suivi par exploitant du volume annuel de déchets TFA produits par site et conditionnés sous forme de colis définitifs qui ne seraient pas évacués en moins de 24 mois vers le Cires ;
- i2, suivi par exploitant des volumes de déchets TFA produits par site (hors déchets TFA historiques et en attente de filière) en attente ou en cours de conditionnement depuis plus de 24 mois ;
- i3, ratio volume de déchets TFA historiques produits/volume de déchets TFA historiques évacués.



Creusement d'une alvéole de stockage au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage

LE PROCESSUS DE PRISE EN CHARGE DES COLIS TFA ET FMA-VC PAR L'ANDRA

Avant que les colis soient acceptés sur les centres de stockage, les producteurs doivent au préalable démontrer et apporter les preuves du respect des spécifications et des exigences de l'Andra (connaissances et mesures des éléments radiologiques et toxiques-chimiques, attendus et performances des colis contenant les déchets).

Dès lors, chaque site producteur obtient :

- une « **autorisation** » globale pour ses installations à pouvoir demander la prise en charge des déchets radioactifs par l'Andra ;
- une « **approbation** » (FMA-VC) ou « **dossier d'acceptation** » (TFA) pour chaque famille de colis qui sera produite ;
- et enfin, une « **acceptation** » pour chaque colis qui fera l'objet d'une demande de prise en charge.

Pour le conditionnement de leurs déchets, les producteurs doivent respecter des spécifications précises définies par l'Andra. Les exigences formulées dans les spécifications proviennent de règles éditées par l'ASN (prescriptions techniques, règles fondamentales de sûreté, etc.) ou encore de dossiers réglementaires qui sont régulièrement mis à jour (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation, etc.).

Une fois qu'ils y sont autorisés, avant toute expédition et pour chaque colis, les producteurs déclarent informatiquement la nature des déchets, les éléments radiologiques et les toxiques chimiques présents.

Une fois la déclaration et la prise en charge validées par l'Andra, s'organisent alors la planification et le transport. Les colis sont acheminés jusqu'au CSA ou Cires directement par camions depuis les sites producteurs qui sont responsables du transport. Cela représente plus de 2 500 transports par an.

Les contrôles s'effectuent à plusieurs niveaux :

- en amont chez les producteurs, via des audits et des inspections de l'Andra (vérification des exigences, conseils, mesures correctives si nécessaires) ;
- à l'arrivée sur le centre de stockage : 100 % des colis font l'objet d'une vérification d'information et d'un contrôle radiologique (contrôle de débit et frottis pour s'assurer qu'il n'y a pas de traces de contamination en surface) ;
- puis, des colis sont prélevés, la plupart du temps de façon aléatoire, pour effectuer des contrôles plus poussés : des contrôles non destructifs (spectrométrie gamma, radiographie, mesure de dégazage tritium) et/ou des contrôles destructifs (carottage, ouverture de colis).

Si un écart entre la déclaration du producteur et le résultat de l'un de ces contrôles est constaté, des mesures sont prises selon le degré de gravité :

- signalement et sensibilisation ;
- retour du colis sur le site producteur ;
- interruption des réceptions des colis provenant du site producteur ;
- suspension de l'autorisation du site producteur.

À noter que la gestion des déchets sur les sites producteurs (méthodologie, conditionnement, entreposage, etc.) fait également l'objet de contrôles par l'ASN.



Mise en place d'un colis de déchets radioactifs dans un ouvrage de stockage au CSA