

**GESTION DES
DECHETS DE
L'INSTALLATION 509**

SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
1.1 Objectifs et champ d'application	3
1.2 Présentation de l'installation 509	3
1.3 Responsabilités	3
1.3.1 Rôle du Chef d'Installation	3
1.3.2 Rôle du correspondant déchet	3
1.3.3 Rôle du Service de Protection contre les Rayonnements et de surveillance de l'Environnement	3
1.3.4 Rôle des services techniques	4
1.4 Terminologie.....	4
2. Dispositions concernant le tri et le conditionnement des déchets conventionnels	4
2.1 DIB et DBM	4
2.2 Déchets Industriels Dangereux	5
2.2.1 DID issus de l'activité des bureaux	5
2.2.2 DID issus des laboratoires	5
2.3 Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques	5
2.4 Déchets biologiques	5
2.5 Les rejets d'effluents liquides et gazeux	6
2.5.1 Effluents liquides :	6
2.5.2 Effluents gazeux :	6
3. Dispositions concernant le tri et le conditionnement des déchets nucléaires.....	6
3.1 Situation réglementaire	6
3.2 Nature des déchets générés	6
3.2.1 Déchets nucléaires gérés par décroissance : ($T_{1/2} < 100$ jours) :	6
3.2.2 Déchets nucléaires gérés par la filière nucléaire diffus ($100 \text{ jours} < T_{1/2} < 31 \text{ ans et } 14C$)	7
3.2.3 Déchets nucléaires TFA gérés par l'Andra	8
3.3 Collecte des déchets	8
3.3.1 Points de collectes et de décroissances	8
3.3.2 Zones tampons.....	8
3.3.3 Rejets gazeux et atmosphériques	8
3.4 Prise en charge et traçabilité.....	8
3.4.1 Déchets nucléaires gérées par décroissance : ($T_{1/2} < 100\text{jours}$) :	8
3.4.2 Déchets nucléaires gérés par la filière nucléaire diffus.....	9
3.4.3 Déchets nucléaires gérés par la filière TFA	9
3.5 Dispositions de surveillance périodique de zones	9
4. Cas des déchets présentant plusieurs risques	9
5. Traçabilité des déchets	9

1. Introduction

1.1 Objectifs et champ d'application

Cette procédure décrit les modalités de gestion des déchets de toute nature issus de l'installation 509. Elle concerne les résidus, substances, matériaux et produits destinés à être cédés à des tiers pour stockage définitif ou pour transformations aux fins de recyclage ou d'élimination. Elle intègre les exigences de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire. L'objet de ce document est de décrire la gestion des déchets générés lors d'une activité normale.

1.2 Présentation de l'installation 509

L'installation 509 est un centre de recherche qui regroupe l'ensemble des équipements nécessaires au développement de thérapies géniques, cellulaires et médicamenteuses pour les maladies neurodégénératives (Parkinson, Alzheimer, Huntington...).

La gestion des déchets générés par cette installation est décrite dans cette procédure.

1.3 Responsabilités

Chaque expérimentateur est responsable de la gestion des déchets qu'il produit. La gestion doit être intégrée dès la conception des expériences. Cette gestion dure jusqu'à l'élimination complète du déchet.

1.3.1 Rôle du Chef d'Installation

- Il est responsable du tri et du choix des filières d'évacuation ou de traitement de tous les déchets issus de son installation,
- Il nomme un correspondant déchets,
- Il est responsable du contrôle radiologique de premier niveau des déchets en sortie d'installation,
- Il est responsable de la mise sous assurance qualité de l'activité de gestion des déchets issus de son installation et, en particulier, de l'archivage de toutes les informations relatives aux déchets.
- Il est responsable de la gestion des déchets TFA auprès de l'ANDRA

1.3.2 Rôle du correspondant déchet

- Le correspondant déchets est chargé de suivre au sein de l'installation la gestion et l'évacuation des déchets produits, ainsi que le classement et l'archivage des documents y afférant.
- Il propose des solutions pour réduire les quantités de déchets et améliorer la qualité de leur tri et de leur conditionnement.
- Il vérifie l'existence d'exutoires lors de l'utilisation de nouveaux produits.
- Il est chargé de la rédaction des demandes d'enlèvement de déchets avant leur prise en charge et doit s'assurer de la traçabilité des informations.
- Il apporte sa contribution à l'optimisation des déchets produits par les travaux dans l'installation.
- Il assure le contrôle et la supervision :
 - de la mise à disposition des emballages vides,
 - du tri des déchets,
 - de la traçabilité des déchets.
- Il informe les personnes qui interviennent dans l'installation sur les règles en vigueur.

1.3.3 Rôle du Service de Protection contre les Rayonnements et de surveillance de l'Environnement

Le SPRE vérifie la conformité des demandes d'évacuation pour les déchets conventionnels et les déchets nucléaires diffus. Il assure également les contrôles radiologiques en sortie d'installation.

1.3.4 Rôle des services techniques

Les services techniques gèrent les contrats d'élimination des déchets conventionnels (DIB, DID, DBM, DEEE et DB). L'approvisionnement de l'installation en contenants vides est également géré par les services techniques sur demande de l'installation. Le correspondant déchet des services techniques valide avec le CI, via les formulaires de demandes d'évacuation, l'autorisation de sortie de centre des déchets conventionnels.

1.4 Terminologie

Selon l'article 1 de la loi n° 75-633 du 15 Juillet 1975 modifiée, est considéré comme déchet : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

Est ultime, au sens de cette même loi, un déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

2. Dispositions concernant le tri et le conditionnement des déchets conventionnels

Les producteurs de déchets, assistés par le correspondant déchets, sont responsables du tri et de leur élimination. Le personnel est formé à la gestion des déchets par tutorat avant d'avoir un accès en autonomie aux laboratoires.

Les déchets conventionnels ou déchets ordinaires, proviennent des activités non nucléaires de l'installation. Ils sont triés en fonction de leur type :

- Les Déchets Industriels Banals (DIB),
- Les Déchets de Bureaux et Ménagers (DBM),
- Les Déchets Industriels Dangereux (DID),
- Les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE),
- Les Déchets biologiques (DB)

Tous ces déchets sont éliminés en fonction de leur catégorie. Ils se composent essentiellement :

- Pour les DIB, de l'ensemble des déchets qui n'appartiennent à aucune des trois catégories suivantes.
- Pour les DBM : Déchets divers de bureaux (papiers, plastiques, emballage,...)
- Pour les DID : des déchets de cartouches d'imprimantes, piles et accumulateurs usagés, des bombes aérosols usagées, du verre brun de laboratoire souillé (bidon bleu), des déchets solides souillés chimiques (bidon bleu), des déchets chimiques liquides (aqueux, solvants usés chlorés et non chlorés, huiles minérales usagées)
- Pour les DEEE : des ordinateurs, matériels informatiques, matériel scientifique, réfrigérateurs, congélateurs...
- Pour les DB : des déchets biologiques (tenues de travail jetables, pipettes, boîtes de Pétri, déchets ayant été en contact avec un milieu biologique...).

2.1 DIB et DBM

Tous les déchets produits dans les bureaux sont placés par le producteur dans des poubelles types « corbeilles à tri sélectif » placées dans chaque bureau. Ces poubelles sont vidées par le personnel d'entretien dans les conteneurs « déchets ménagers » ou « papier » placés dans les locaux déchets.

Le papier non froissé, exclusivement, est trié et placé dans les corbeilles à tri sélectif dans les conteneurs « papiers » de couleur bleue.

Les cartons vides, emballages volumineux, etc. sont à éliminer directement par le producteur dans les conteneurs dédiés au recyclage de ceux-ci situés dans les locaux déchets. Les cartons doivent être ouverts et pliés dans le conteneur prévu à cet effet.

Les palettes en bois sont entreposées avant élimination par le centre.

Les déchets alimentaires sont conditionnés dans des sacs poubelles et sont transférés par le personnel d'entretien dans les conteneurs « déchets ménagers ».

Les verres alimentaires sont collectés et évacués par le centre.

L'enlèvement de ces déchets est assuré par le centre, aucun suivi n'est assuré par l'installation.

2.2 Déchets Industriels Dangereux

2.2.1 DID issus de l'activité des bureaux

Les cartouches d'imprimantes usagées sont à déposer dans le carton de collecte situés auprès des imprimantes.

Les piles usagées sont récupérées dans un conteneur placé à l'entrée principale du bâtiment.

L'enlèvement de ces déchets est assuré par le centre, aucun suivi n'est assuré par l'installation.

2.2.2 DID issus des laboratoires

Les consommables jetables souillés par des produits chimiques sont collectés dans un conteneur spécifique de couleur bleue de 60L après avoir été emballés dans un sachet plastique hermétique.

Le verre brun souillé chimique qui peut être rincé est récupéré dans des conteneurs spécifiques de couleur bleue situés dans les laboratoires. S'il ne peut pas être rincé, le verre brun souillé sera soit entreposé dans le conteneur pour solides souillés chimiques, soit géré comme un contenant de produits chimiques liquides.

Les produits chimiques liquides sont éliminés par les services du centre. Ces déchets sont triés par classes de produits. Une demande d'évacuation et une fiche d'identification sont renseignées par le correspondant déchet ou son représentant puis envoyées au SPRE.

Les bombes aérosols usagées sont gérées comme les produits chimiques.

2.3 Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques

L'évacuation des équipements informatiques est à rapprocher de la mise à la réforme de matériel, la seule différence étant la destruction des disques durs des ordinateurs qui est exigée. La gestion de ces évacuations sera assurée par le correspondant déchets assisté du correspondant informatique de l'installation.

Dans la plupart des cas, ces évacuations concernent des équipements scientifiques (agitateurs, plaques chauffantes, réfrigérateurs, congélateurs...) et des équipements d'exploitation (pompes, moteurs, variateurs...).

Si les déchets proviennent des laboratoires, ils auront été décontaminés suivant les procédures en vigueur avant d'intégrer cette filière.

2.4 Déchets biologiques

Les déchets biologiques issus des laboratoires sont gérés en fonction du niveau de confinement pour le risque biologique. Dans l'ensemble des laboratoires, les objets piquants/coupants sont récupérés dans des mini boîtes spécifiques (sharpsafe) qui sont rassemblées dans des poubelles de type « septobox » en plastique jaune avant de sortir de la zone dans laquelle ils ont été produits pour évacuation via la filière DASRI.

2.5 Les rejets d'effluents liquides et gazeux

2.5.1 Effluents liquides :

Les effluents liquides produits dans les laboratoires sont d'abord collectés dans des vacusafes permettant un premier traitement au Virkon ®. Les effluents sont ensuite dirigés vers les deux cuves de traitement du local effluent. Lorsqu'une cuve est pleine, les effluents sont désactivés avec un agent biocide par brassage pendant 30 min. Ensuite, les effluents désactivés sont transférés vers une cuve de neutralisation fonctionnant en surverse vers le réseau d'égout du centre.

Les contraintes de rejet sont : pH compris entre 5,5 et 8,5, température < 30°C. Un enregistrement en continu de la valeur du pH ainsi que de la température est assuré. Des points de prélèvement d'échantillon permettent d'analyser les effluents rejetés. Ces analyses sont effectuées par le SPRE.

2.5.2 Effluents gazeux :

Le cas des rejets gazeux pouvant contenir des radionucléides est décrit au paragraphe 3.3.3.

3. Dispositions concernant le tri et le conditionnement des déchets nucléaires

3.1 Situation réglementaire

L'installation 509 a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire une demande d'autorisation pour la fabrication, la détention et l'utilisation de radionucléides (FA005047).

Cette demande porte sur la production de radionucléides 18F et 11C avec un cyclotron, la radiosynthèse de molécules marquées au 11C et 18F ainsi que la distribution des molécules marquées.

Les activités de l'installation 509 relèvent des exigences de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire (cf. chapitre 1.1).

3.2 Nature des déchets générés

Trois grands types de déchets nucléaires seront générés à l'installation 509. Ils seront triés en fonction de leur filière de traitement ou d'évacuation.

3.2.1 Déchets nucléaires gérés par décroissance : (T1/2 < 100 jours) :

Il s'agit des déchets produits lors de l'utilisation des radiotraceurs de périodes inférieures à 100 jours. Les radioéléments utilisés sont le 11C (période : 20 min) et le 18F (période : 1,83h). D'autres radioéléments de T1/2 < 100 jours seront générés lors de la production de radioéléments et des radiosynthèses. Ces déchets sont également gérés par décroissance.

3.2.1.1 Production des radioéléments par le cyclotron (Radioéléments : 11C, 18F, 13N, 15O, 41 Ar)

Lors de la synthèse du 11C et 18F avec le cyclotron, l'activation de l'air en casemate génère plusieurs radioéléments (13N, 15O et 41Ar). Ces radioéléments ne seront pas collectés. Ils seront éliminés directement par décroissance et par la ventilation de la casemate. Le 11C, le 13N et 15O ont des demi-vies très courtes (respectivement 20, 10 et 2 minutes). Un renouvellement d'air est nécessaire pour éliminer le 41Ar de la casemate avant ouverture de la porte. Le délai nécessaire à ce renouvellement est suffisant pour éliminer le 13N et le 15O par décroissance.

Les rejets atmosphériques de 41Ar, 11C et 18F seront surveillés et quantifiés grâce au tableau de Contrôle de l'Environnement (2 sondes de mesures à l'émissaire principal pour couvrir la gamme de mesure nécessaire).

3.2.1.2 Synthèse radiochimique : 11C; 11CO₂; 11CH₄, 13N et 18F

3.2.1.2.1 Déchets solides : 11C et 18F

Ce sont principalement :

- les cartouches de formulation utilisées en fin de synthèse dans les cellules blindées ;
- les piquants/coupant dans la cellule de post-production ;
- les équipements de protection individuelle (gants, etc.), cônes, tubulures, flacons qui seront collectés lors du contrôle qualité.

3.2.1.2.2 Déchets liquides : 11C et 18F

Ce sont les déchets liquides générés dans les cellules blindées pendant les étapes d'HPLC et de formulation et lors du contrôle qualité par les chaînes HPLC. Ils présentent un risque chimique également.

Le système de compression des gaz génère des condensats qui peuvent être gérés par décroissance.

Les unités de climatisation génèrent également des condensats. Ces derniers sont mélangés et collectés. La présence de radionucléides à vie courte sera à confirmer. La gestion de ces condensats par décroissance pourra être envisagée si l'absence de radionucléide à vie longue (provenant de la casemate) est confirmée. A noter que des analyses sur les condensats de climatisation en casemate dans une installation similaire en fonctionnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence des radionucléides attendus (valeurs inférieures au bruit de fond des compteurs).

3.2.1.2.3 Effluents gazeux : 41Ar; 11C; 11CO₂; 11CH₄, 13N, 18F

Les gaz transférés depuis le cyclotron ou générés dans les cellules blindées lors des radiosynthèses seront captés et dirigés soit vers le système de compression des gaz soit vers la ligne retard en casemate (principalement le 11C sous forme gazeuse n'ayant pas été capté par l'automate de synthèse). La ligne retard est une canalisation en PVC dont le volume et la longueur permettent d'assurer la décroissance du 11C avant qu'il ne soit évacué par la ventilation de la casemate.

Le système de compression des gaz permet de stocker les effluents gazeux potentiellement radioactifs générés au cours de plusieurs synthèses (une semaine d'autonomie). Après décroissance (24h) ils sont évacués par le réseau de ventilation nucléaire.

3.2.2 Déchets nucléaires gérés par la filière nucléaire diffus (100 jours < T_{1/2} < 31 ans et 14C)

Il s'agit des déchets produits lors de l'utilisation de radioéléments de périodes supérieures à 100 jours et inférieures à 31 ans. Ces radioéléments répondent aux spécifications de reprise par l'ANDRA (cf. tableau 1). Suivant la nature de ces déchets (solides, liquides), ils sont conditionnés soit en fûts de 120 litres en polyéthylène, référencés F120, pour les solides, soit en fûts à bondes de 30 litres référencés B3 pour les liquides.

<u>Nature</u>	<u>Catégorie</u>	<u>Radioéléments</u>
Déchets solides	<u>Solides incinérables</u> SI	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 20 MBq.kg ⁻¹
	<u>Solides non incinérables</u> SNI	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 37 MBq.kg ⁻¹
	<u>Solides putrescibles</u> SO	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 20 MBq.kg ⁻¹
Déchets liquides	<u>Solutions aqueuses</u> LA	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 37 MBq.l ⁻¹
	<u>Solvants et huiles</u> LS	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 37 MBq.l ⁻¹
Flacons de scintillation	<u>Flacons de scintillation (polyéthylène)</u> SL	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 37 MBq.l ⁻¹
	<u>Flacons de scintillation (verre)</u> SLV	Émetteurs β et $\beta\gamma$ de période < 31 ans et le ¹⁴ C Activité inférieure à 37 MBq.l ⁻¹
Filtres THE	Enlèvement particulier	

Tableau 1 : Spécifications définies par l'ANDRA dans sa filière d'évacuation réservée aux petits producteurs. On retrouve dans ce tableau les critères généraux fixés par l'ANDRA en fonction de la nature des déchets.

3.2.3 Déchets nucléaires TFA gérés par l'Andra

L'ensemble des déchets TFA seront produits en casemate, en zone technique Cyclotron, dans les enceintes blindées et au local de filtration lors des productions de radionucléides (11C et 18F), de la maintenance du cyclotron et lors des radiosynthèses (automates dans les enceintes blindées). Les filtres pourront également être contaminés par des radioéléments à vie longue (à confirmer par spectrométrie lors du premier remplacement des filtres). De façon non exhaustive et d'après le retour d'expérience d'une installation similaire en fonctionnement, les radioéléments à vie longue retrouvés dans les déchets peuvent être : le ⁵¹Cr, le ⁵⁴Mn, ⁵⁶Co, le ⁵⁷Co, le ⁶⁵Zn.

3.3 Collecte des déchets

Les déchets sont triés et collectés par les producteurs dans leurs laboratoires avant d'être évacués vers les zones tampons.

3.3.1 Points de collectes et de décroissances

Les points de collecte sont indiqués et identifiés dans les laboratoires.

3.3.2 Zones tampons

Trois zones tampons sont exploitées dans l'installation

3.3.3 Rejets gazeux et atmosphériques

Les rejets gazeux issus des enceintes blindées seront collectés par le système de compression des gaz, stockés pour décroissance puis évacués à l'atmosphère par la ventilation nucléaire.

La ventilation nucléaire est constituée d'un réseau de soufflage et de trois réseaux d'extraction indépendants permettant d'assurer la protection des travailleurs et de contrôler indépendamment les rejets atmosphériques qui seront générés depuis la casemate, le laboratoire de radiosynthèse ou l'ambiance générale du laboratoire.

La quantification des rejets et les enregistrements seront assurés 24/24h et 7/7j grâce au tableau de contrôle des rayonnements. Ces rejets seront qualitativement limités au 41Ar, 18F et 11C et quantitativement à 2,58 GBq par an.

3.4 Prise en charge et traçabilité

3.4.1 Déchets nucléaires gérées par décroissance : (T1/2 < 100jours) :

Ces déchets sont gérés par décroissance ; pour cela ils sont entreposés pendant un temps suffisant pour que leur activité devienne équivalente à celle du milieu naturel. En pratique ils sont entreposés pendant une période de décroissance supérieure à 10 fois la période du radioélément considéré. Ils sont ensuite évacués, après contrôle radiologique, via la filière classique de traitement des déchets adaptée à leur type (filière DIB pour les déchets classiques, filière DID pour les chimiques, DB pour les déchets biologiques).

Nota : En cas de mélange de plusieurs radioéléments dans les déchets produits, c'est celui présentant la période la plus longue qui sert au calcul du temps de décroissance

La décroissance s'effectue dans le local des déchets radiologiques. Les déchets sont entreposés selon leur nature (solide ou liquide) dans des poubelles ou des bonbonnes adaptées aux rayonnements produits.

Dans le cas particulier des déchets produits lors de l'imagerie TEP qui ne contiendront que du 11C, ou du 18F, la décroissance durera respectivement 2h et 24h. Elle s'effectuera dans le local de production pour le 11C et le 18F avant transfert vers le local réservé à l'entreposage des déchets.

3.4.2 Déchets nucléaires gérés par la filière nucléaire diffus

L'évacuation de ces déchets s'effectue conformément à la procédure centre qui impose la rédaction d'une fiche de transport interne et d'une fiche de remplissage par fût avant leur prise en charge.

3.4.3 Déchets nucléaires gérés par la filière TFA

Les déchets TFA générés et conditionnés par l'installation suivant les recommandations de l'ANDRA sont pris en charge par le service concerné. Cette prise en charge fait l'objet d'un accord préalable sur les bases des informations fournies par le producteur.

3.5 Dispositions de surveillance périodique de zones

Outre les contrôles radiologiques effectués sur les déchets qui l'exigent, des contrôles systématiques de l'irradiation et des tests de non contamination sont effectués mensuellement dans les zones dans lesquelles on manipule ou on entrepose de la radioactivité.

4. Cas des déchets présentant plusieurs risques

Ce chapitre concerne les déchets chimiques contaminés biologiquement, les déchets chimiques contaminés radiologiquement, et les déchets contaminés à la fois biologiquement et radiologiquement.

Les déchets chimiques liquides contaminés biologiquement doivent être biologiquement inactivés avant leur évacuation via les filières chimiques. Ceci impose donc :

- Soit l'utilisation de faibles volumes permettant une évacuation comme les déchets solides conditionnés en poubelles plastiques DAS. Ceci est applicable à des petites fioles ou à des quantités susceptibles d'être absorbées par du papier absorbant.
- Soit, lorsque des volumes plus importants sont nécessaires, l'utilisation de produits pouvant être inactivés chimiquement ou thermiquement, par l'utilisation de bain-marie par exemple.

Ceci impose donc, qu'avant toute utilisation de produit chimique, une réflexion soit menée avec le correspondant déchets et l'ingénieur sécurité de l'installation pour s'assurer qu'un exutoire est disponible pour évacuer les déchets générés.

Ceux contaminés biologiquement et radiologiquement subiront une inactivation biologique par traitement chimique ou thermique, puis seront gérés conformément aux dispositions détaillées dans le chapitre 3.

Les déchets chimiques contaminés radiologiquement peuvent être pris en charge directement par l'ANDRA car les spécifications concernant la valeur du pH sont assez larges, la valeur doit être comprise entre 2 et 13. En revanche il est nécessaire de séparer les solvants et huiles des autres liquides (cf. tableau 1 du chapitre 3.2).

5. Traçabilité des déchets

Tous les documents relatifs aux départs et à l'élimination des déchets sont archivés par le correspondant déchets.

Cet archivage doit permettre, à tout moment, de connaître l'origine d'un déchet, sa nature (physique, chimique) et sa destination, et ceci pendant toute la vie de l'installation.