

## PLAN DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS - SUBATECH

Version	Date	Nature des modifications
01	08/2015	Création du document
02	10/2015	Clarification du distinguo déchets / effluents Justification de la nature de la sonde décroissance Modification de la procédure concernant les déchets liquides décrus Adjonction d'une annexe sur le matériel de contrôle décroissance
03	12/2015	Modification de données (matériel, seuils) concernant la décroissance Mise à jour des données ANDRA
04	07/2016	Modification de la PCR et des procédures interne (remplacement terme PCR par équipe RP). Actualisation LSD1
05	12/2017	Intégration du dispositif de rétention sous évier (chapitres 4 et 7) Intégration contrôle semestriel du réseau eaux usées (chap. 8) Actualisation des données ANDRA
06	11/2018	Modification du statut de la salle (chapitres 4 et 5) dans laquelle ne transite plus d'échantillons potentiellement contaminés. Modification de la procédure de récupération des déchets pour les échantillons type effluent non détectés comme radioactifs en mesure Gamma
07	09/2020	Actualisation catégorie de déchet ANDRA Actualisation plans en annexe
08	01/2024	Actualisation (description des déchets produits, modalités de gestion interne, méthodologie des contrôles de rejet d'effluents, filières ANDRA SC vs SNC, piquants-coupants et pulvérulents/dispersables, logigrammes, conditions d'acheminement des déchets aux locaux de stockage) et reformulations
09	09/2025	Actualisation (intégration des nouveaux locaux – traitement des déchets – et – stockage des déchets – dans les textes et les plans + suppression des containers et), ajout filière SO4, optimisation des tableaux, suppression de la zone de stockage temporaire

Visas :

CRP / rédacteur	Titulaire de l'autorisation	Chef d'établissement

## 1. Contexte réglementaire

Ce plan de gestion ne concerne que l'élimination des sources et échantillons non scellés.  
L'élimination des sources scellées périmées / abîmées et des tubes de Générateurs Electriques de Rayonnements Ionisants n'est pas inclus dans cette procédure

- Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation 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, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique.
- Guide ASN n°18 « élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la santé publique (date dernière mise à jour : 03/09/2021, information : site ASNR)
- Prescriptions spécifiques de l'autorisation ASNR T440325 du 14 avril 2025.

## 2. Modes de production des déchets contaminés

A Subatech, les isotopes radioactifs, qui proviennent de sources ou d'échantillons, sont utilisés à des fins :

- De recherches et d'études scientifiques,
- D'étalonnage d'appareils de métrologie,
- De caractérisation radiologique précise.

Les déchets produits sont donc issus de ces différentes expérimentations. D'un point de vue physique, ce sont des déchets classiques de laboratoire de chimie.

### Liste des déchets solides générés :

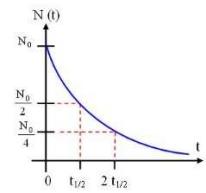
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> des expérimentations en plastiques polyéthylène (PE), polystyrène (PS), polypropylène (PP), chlorure de polyvinyle (PVC), téflon (PTFE) ou tout autre polymère : cônes de prélèvement micropipettes, pots ou flacons ou boîtes ou plaques multipuits, filtres de seringue, seringues...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> des expérimentations en verre ou en pyrex : bêchers, erlens, fioles, ballons, réfrigérants, seringues, ampoules scellées ouvertes, tubes, flacons, lames de microscope...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> des expérimentations en acier inox ou en aluminium : grilles, coupelles, pastilles...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> des expérimentations en métaux divers : boulons ou vis aciers, morceaux d'aluminium, papier d'aluminium, matériels de laboratoire type portoirs à tubes ou spatules, câbles ou petits matériels électriques...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> provenant d'équipements de protection individuels jetables type gants en nitrile ou latex, masques de protection respiratoire, blouses ou combinaisons, surchaussures...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets technologiques</b> de radioprotection : brique ou feuille de plomb, cartouches ou filtres de prélèvement atmosphérique, entonnoirs de filtration des liquides...</li> <li>• <b>Déchets technologiques</b> de filtration et d'épuration : filtres à charbon actif, filtres papier de filtration particulaire, cartouches...</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets technologiques</b> des résidus d'échantillon: échantillons de terre, de béton, de sédiments, de boues, de cendres d'incinération, de poussières métalliques, de résines séchées, de poudres de carbonate de baryum...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets technologiques</b> des manipulations de type fioles à scintillation plastiques contenant un mélange solution aqueuse / liquide scintillant...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets technologiques</b> spécifiques liés aux instruments : électrodes pH, colonnes de chromatographie, cartouches de filtration d'air ou de liquide, micropipettes, équipements électriques ou électroniques...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets généraux</b> de type piquants-coupants (lames de scalpel, aiguilles d'injection) conditionnés en boîte anti-pique.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets généraux</b> contenant de la cellulose : papier absorbant sopalin, tissus, frottis de recherche de contamination, plaque de bois massif, aggloméré ou contreplaqué, feuille de papier ou journaux, carton d'emballage...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déchets généraux</b> tout-venant type sacs plastiques, boîtes et bouteilles plastiques, morceaux de polystyrène expansé, tuyaux plastiques, mobilier divers, câbles ou rallonges électriques, gaines PVC souples, piles et accumulateurs, encombrants...</li> </ul>
<p>[Liste non exhaustive]</p>	

### Nature des déchets liquides générés :

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets liquides aqueux</b> de fin de manipulation, de nature alcaline, neutre ou acide, comprenant ou non des phases solides (suspension, colloïdes) ou des phases précipitées...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets liquides organiques</b> comprenant des solvants de toute nature ou du liquide scintillant.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets hydrauliques</b> de type graisses ou huiles miscibles ou non entre elles...</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déchets liquides</b> des résidus d'échantillon, notamment les échantillons à caractériser en conditionnement excédentaire.</li> </ul>
[Liste non exhaustive]	

### Filières d'élimination retenues :

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets contaminés par au moins un isotope de période supérieur à 100 jours sont gérés par la filière ANDRA - petits producteurs hors électronucléaire, majoritairement dans le cadre de la procédure d'Accord Préalable.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets contaminés exclusivement par des isotopes de période strictement inférieur à 100 jours (ou en cas de filiation radioactive, si les produits de filiation ont une période supérieure à 100 jours avec un rapport de période père sur descendant <math>&lt; 10^{-7}</math>) sont gérés en décroissance avant prise en charge par une filière conventionnelle ou chimique.</li> </ul>

Certains déchets contaminés par des isotopes de période  $> 100$  jours ne disposent actuellement pas de filière d'élimination dédiée auprès de l'ANDRA.

C'est le cas pour :

- les mélanges non miscibles et formant un liquide multiphasique
- le mercure contaminé

Ils seront entreposés sur site dans l'attente de l'ouverture d'une filière.

### 3. Modalités de gestion à l'intérieur de l'établissement

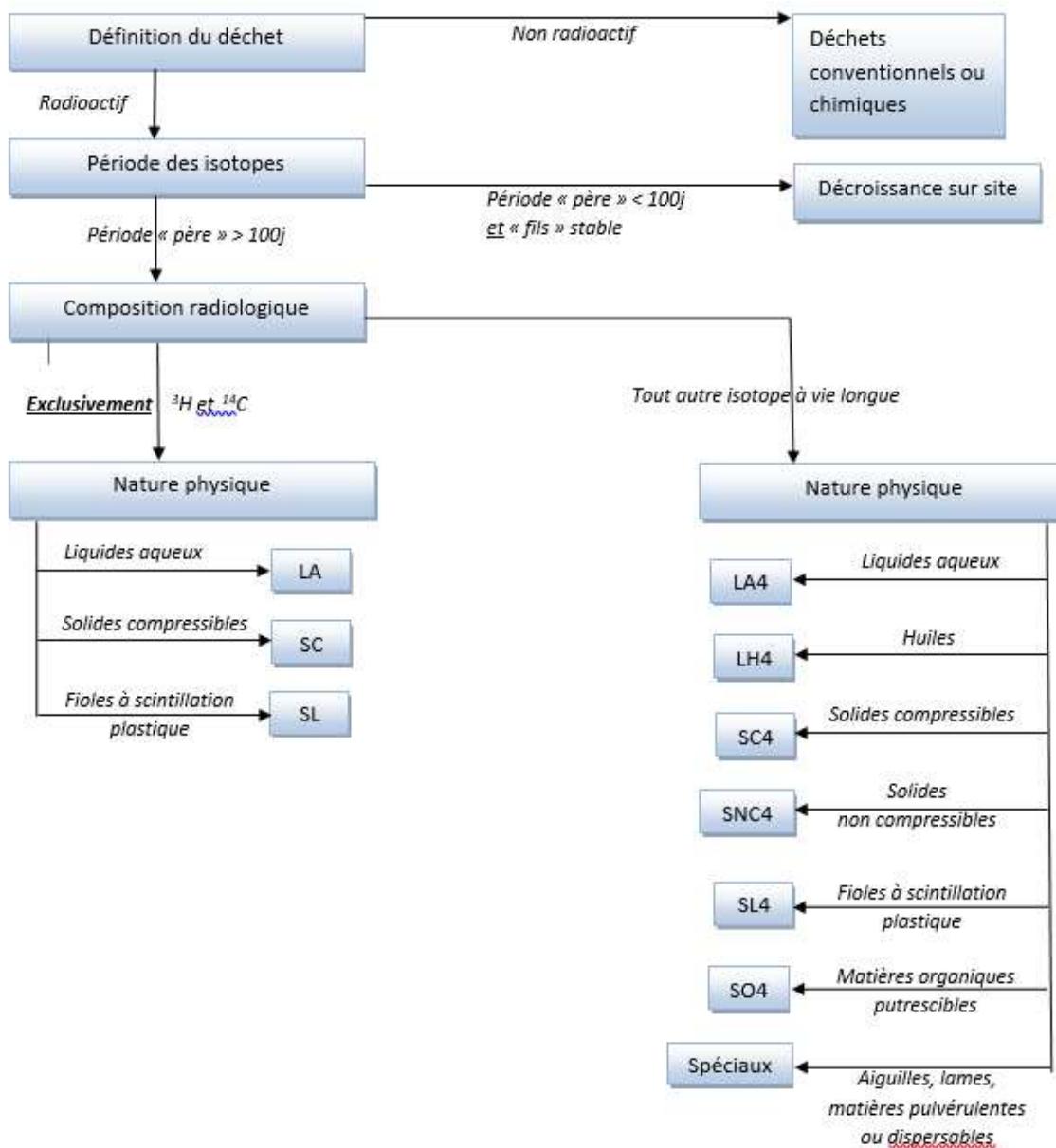
Conformément à l'article 9 de la décision ASN en annexe de l'arrêté du 23 juillet 2008, le tri et le conditionnement des effluents et déchets contaminés sont effectués en prenant en compte, outre les caractéristiques radioactives, la nature physico-chimique et biologique des substances manipulées.

#### Etapes générales de gestion des déchets radioactifs :

Etape	Descriptif	Responsables / lieu
1	Tri du déchet  Selon : 1. Nature radiologique: radioactif ou non 2. Période : vie courte ou vie longue 3. Nature physique: liquide ou solide 4. Filière: selon guide ANDRA Primo-conditionnement : sac ou flacon	Opérateurs Au poste de travail
2	Caractérisation  Analyses radiologiques Description physico-chimique (pH, composition chimique, teneur en ions...) Risque chimique particulier	Opérateurs Au poste de travail
3	Entreposage temporaire	Opérateurs Plateau stockage
4	Acheminement aux locaux de stockage	Agents SPRI
5a	Conditionnement des liquides  En bonde ANDRA 30L après : 1. Contrôle du pH 2. Filtration 3. Assemblage spécifique	Agents SPRI En salle
	Caractérisation de contrôle  Prélèvements pour : 1. Analyses radiologiques de contrôle 2. Analyses chimiques	Agents SPRI En salle (prélèvements), et (analyses)
5b	Conditionnement des solides  En fût ANDRA 120L plastique ou métallique après : 1. Tri selon filières 2. Contrôles visuels de conformité	Agents SPRI En salle
6	Entreposage définitif	Agents SPRI En salle

7	Mesures physiques	Pesée, mesure des débits de dose, recherche de contamination	Agents SPRI En salle
8	Suivi administratif	1. Enregistrement dans les fichiers informatiques (descriptif colis, mise à jour de la base de données déchets) 2. Rédaction des demandes d'Accord Préalable pour l'ANDRA	Agents SPRI Au bureau
9	Collecte ANDRA		Agents SPRI

La gestion des déchets au poste de travail se fait selon le logigramme suivant :



### **Modalités générales de gestion des déchets radioactifs à vie longue :**

L'enlèvement des déchets à vie longue se fait en respectant le guide d'enlèvement ANDRA dernière version : 2018, et la procédure des Accords Préalables, filière petits producteurs hors électronucléaire.

Les 13 isotopes à vie longue contaminant majoritairement les déchets sont les suivants :

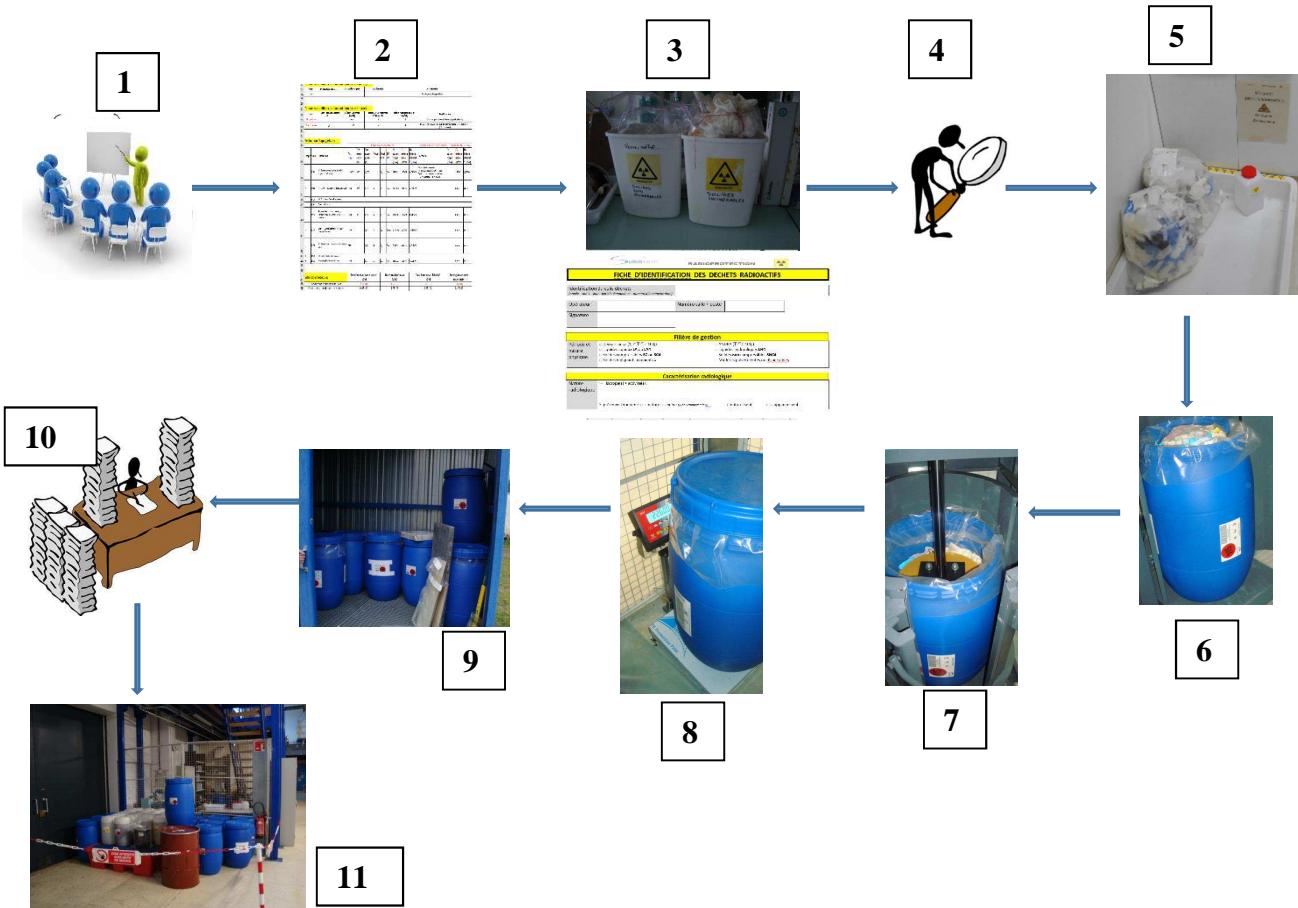
Isotope	Période
$^{3}\text{H}$	12,3 ans
$^{14}\text{C}$	5730 ans
$^{36}\text{Cl}$	300000 ans
$^{55}\text{Fe}$	2,68 ans
$^{60}\text{Co}$	5,27 ans
$^{63}\text{Ni}$	100 ans
$^{99}\text{Tc}$	210000 ans
$^{137}\text{Cs}$	30,1 ans
$^{152}\text{Eu}$	13,5 ans
$^{210}\text{Pb}$	22,3 ans
$^{106}\text{Ru/Rh}$	1,02 an
$^{226}\text{Ra}$	1600 ans
U naturel et appauvri	Variable

(statistique interne au 01/01/2024)

Ainsi que tout isotope de l'autorisation ASNR dont la période est supérieure à 100 jours.

Une déclaration du stock de déchets radioactifs est effectuée annuellement auprès de l'ANDRA.

Illustration des « étapes-type » dans le cadre de déchets solides de type SC :



	<b>Descriptif (exemple pour la filière SC)</b>	<b>Responsables</b>
1	Formation pratique à la radioprotection: 1. Etude commune du chapitre du manuel dédié à la gestion des déchets 2. Participation à un TP « tri des déchets au poste de travail »	Agents SPRI
2	Etude de poste, incluant une analyse du type de déchets générés selon leur nature	Agents SPRI
3	Préparation et ouverture du poste: 1. Mise à disposition des containers signalés et adaptés aux déchets: - poubelles + sacs pour les déchets solides compressibles ou non compressibles (séparés) 2. Mise à disposition des fiches d'identification déchets	Agents SPRI
4	Tri à la source et remplissage des containers par l'opérateur. - analyses radiologiques et chimiques - éventuellement, séchage du déchet solide sous ventilation dans un emplacement dédié sous ETRAF ou sous sorbonne.	Opérateurs

5	Stockage dans un plateau intermédiaire, présent dans chaque zone active. En parallèle, remplissage d'une fiche d'identification.	Opérateurs
6	Enlèvement du déchet dans le plateau puis transfert dans le local E028. Sur place : 1. Contrôle visuel de conformité, 2. Contrôle de cohérence vis-à-vis de la fiche d'identification. Reconditionnement dans les fûts définitifs placés en E030: fût métallique ANDRA 120L pour les déchets solides de type SC/SC4	Agents SPRI
7	Compression à la presse dédiée des déchets type SC et SC4.	Agents SPRI
8	Clôture du conditionnement puis réalisation des mesures physiques demandées par l'ANDRA (débit de dose, pesée).	Agents SPRI
9	Stockage définitif dans le local.	Agents SPRI
10	Mise à jour des bases de données informatiques : 1. Traçabilité pour chaque contenant 2. Suivi global dans les locaux de stockage des déchets Rédaction des demandes d'accord préalables pour soumission à l'ANDRA	Agents SPRI
11	Enlèvement des déchets radioactifs par l'ANDRA avec, au préalable : 1. Contrôle surfacique de non-contamination 2. Manutention jusqu'à la zone d'enlèvement	Agents SPRI

### Modalités générales de gestion des déchets radioactifs à vie courte :

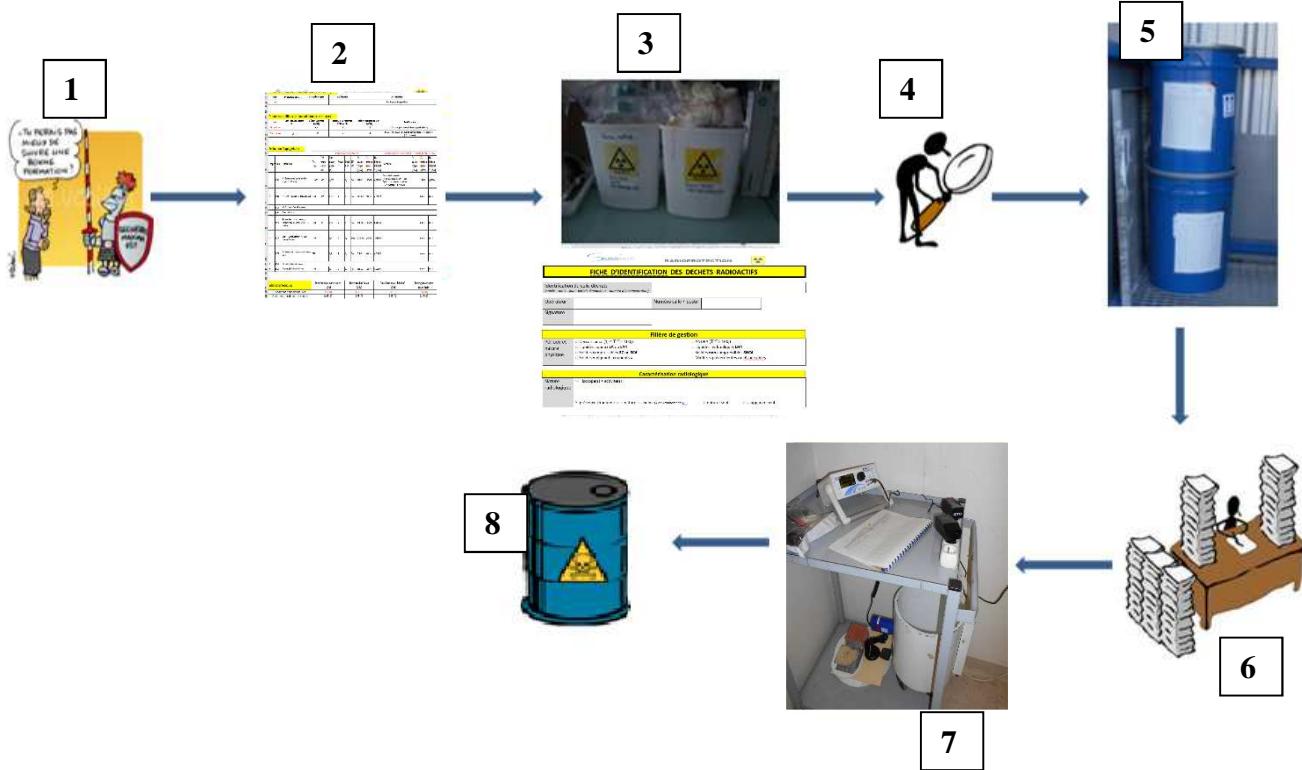
Les isotopes à vie courte contaminant majoritairement les déchets sont les suivants :

(statistique basée sur le suivi informatique 2012-2024) :

Isotope	Période
<sup>95</sup> Zr	64 jours
<sup>99m</sup> Tc	6 heures
<sup>125</sup> I	60 jours
<sup>131</sup> I	8 jours
<sup>211</sup> At	7 heures
<sup>225</sup> Ac	10 jours
<sup>177</sup> Lu	7 jours
<sup>123</sup> I	13 heures
<sup>18</sup> F	2 heures

Ainsi que tout isotope de l'autorisation ASNR dont la période est inférieure à 100 jours.

Illustration des « étapes-type » dans le cadre de déchets solides de période > 1 jour :



	<b>Descriptif (exemple pour des déchets solides de période &gt; 1 jour)</b>	<b>Responsables</b>
1	Formation pratique à la radioprotection: 1. Etude commune du chapitre du manuel dédié à la gestion des déchets 2. Participation à un TP « tri des déchets au poste de travail »	Agents SPRI
2	Etude de poste, incluant une analyse du type de déchets générés selon leur nature	Agents SPRI
3	Préparation et ouverture du poste: 1. Mise à disposition des containers signalés et adaptés aux déchets: - poubelles + sacs pour les déchets solides compressibles ou non compressibles (séparés) 2. Mise à disposition des fiches d'identification déchets	Agents SPRI
4	Tri à la source et remplissage des containers par l'opérateur. - analyses radiologiques et chimiques - remplissage d'une fiche d'identification	Opérateurs
5	Enlèvement du déchet dans le plateau puis transfert dans le local E028. Sur place : 1. Contrôle visuel de conformité, 2. Contrôle de cohérence vis-à-vis de la fiche d'identification. Dépôt du déchet dans les fûts définitifs placés en: surcontenant faisant également office de bac de rétention = fût métal 60L pour déchets solides, avec l'indication de l'année calculée de décroissance	Agents SPRI
6	Mise à jour des bases de données informatiques : 1. Traçabilité simplifiée pour chaque contenant, intégrant la date prévisionnelle de décroissance (10 périodes minimum de l'isotope le plus pénalisant) 2. Suivi global dans les locaux de stockage des déchets	Agents SPRI
7	Après décroissance théorique, retour au local. Contrôle à l'ictomètre et sonde associée placée dans une cuve plombée : le taux de comptage mesuré doit être strictement inférieur à 1,5 fois le bruit de fond. Enregistrement des données sur le registre de suivi Retrait des étiquettes signalant le risque radiologique	Agents SPRI
8	Les déchets sont restitués aux opérateurs producteurs de déchets. Tous les déchets issus d'une décroissance sont éliminés par la filière déchet chimique.	Opérateurs

Cas particuliers pour les isotopes de période < 1 jour :

- Étapes 5, 6 et 7 : non applicables, possibilité de décroissance directement dans les poubelles du poste de travail.  
 Dans ce cas, l'étape 8 est faite directement par les opérateurs, avec la même traçabilité.

**La traçabilité de la gestion des déchets radioactifs est assurée :**

	<b>Descriptif</b>	<b>Responsables</b>
Pour tous les déchets	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A l'ouverture de poste → par l'étude de poste</li> <li>2. Au remplissage du contenant de déchet liquide ou solide au poste de travail → par la fiche d'identification du déchet avant stockage</li> </ol>	Agents SPRI Opérateurs
Pour les déchets solides et liquides à vie longue	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Au remplissage du stockage temporaire des fioles à scintillation → par la fiche de suivi de remplissage des fioles SL/SL4</li> <li>2. Au remplissage du conditionnement définitif → par la fiche de suivi de remplissage des conditionnements définitifs ANDRA</li> <li>3. Au remplissage du conditionnement définitif → par le renseignement du fichier informatique dédié au suivi individuel de chaque contenant (photo, etc)</li> <li>4. Au remplissage du conditionnement définitif → par le renseignement du fichier informatique dédié au suivi des activités globales sur l'intégralité des déchets contenus en</li> <li>5. Après la reprise des déchets par l'ANDRA → par le renseignement du même fichier informatique</li> </ol>	Opérateurs  Agents SPRI  Agents SPRI  Agents SPRI  Agents SPRI
Pour les déchets solides et liquides à vie courte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Au remplissage du contenant de déchet liquide ou solide au poste de travail → par la fiche d'identification du déchet avant stockage</li> <li>2. Au remplissage du conditionnement définitif → par le renseignement du fichier informatique dédié au suivi des activités globales sur l'intégralité des déchets contenus en</li> <li>3. Au contrôle de décroissance après 10 périodes minimum → par le registre de contrôle de décroissance</li> <li>4. Après la décroissance et l'élimination → par le renseignement du même fichier informatique</li> </ol>	Opérateurs  Agents SPRI  Agents SPRI  Agents SPRI

Les actions de sensibilisation du personnel sont assurées :

- Par le suivi d'une formation pratique initiale pour tous les opérateurs du laboratoire de SMART / Radiochimie-Recherche, incluant un TP de tri des déchets au poste de travail
- Par la rédaction d'un chapitre traitant spécifiquement des déchets radioactifs dans le manuel de formation à la radioprotection
- Par l'affichage de procédures imagées ou de posters détaillant les principes de tri au poste de travail
- Par des actions d'information ciblées ponctuelles sur tous supports

## 4. Dispositions permettant d'assurer l'élimination des déchets, les conditions d'élimination des effluents liquides et gazeux et les modalités de contrôles associés

Conformément à l'article 7 de la décision ASN en annexe de l'arrêté du 23 juillet 2008, tout effluent ou déchet provenant d'une zone à déchets contaminés, et contaminé ou susceptible de l'être par des radionucléides, y compris par activation, est à priori géré comme un effluent ou un déchet contaminé.

Conformément à l'article 8 de la décision ASN en annexe de l'arrêté du 23 juillet 2008, des dispositions sont mises en œuvre pour éviter tout transfert de contamination hors des zones à déchets contaminés.

Conformément à l'article 16 de la décision ASN en annexe de l'arrêté du 23 juillet 2008, des dispositions sont mises en œuvre pour vérifier l'absence de contamination des déchets destinés à des filières de gestion de déchets non radioactifs.

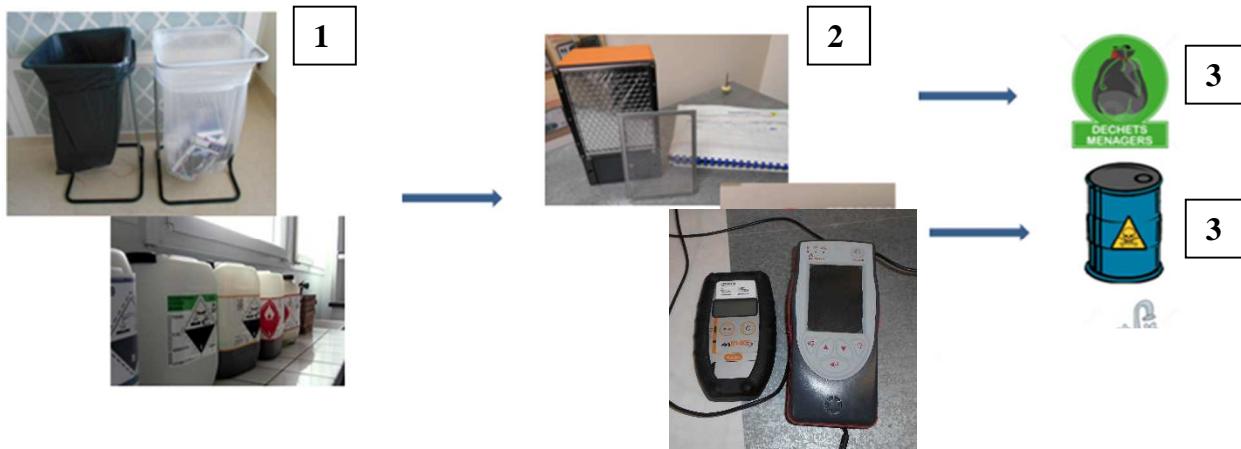
### **Modalités générales de gestion des déchets non radioactifs:**

L'ensemble des poubelles et des déchets chimiques générés dans les locaux de manipulation (chimie ou radiochimie), qu'ils soient non classés ou classés Zone Surveillance / Zone Contrôlée, du bâtiment font l'objet de contrôles de contamination avant évacuation.

#### Légendes :

	Locaux de chimie ou de radiochimie dans lesquels sont réalisés des expériences et pour lesquels l'ensemble des déchets conventionnels ou chimiques font l'objet d'un contrôle radiologique
	Locaux de chimie exclusive dans lesquels sont uniquement stockés divers matériels ou échantillons « froids », ne générant donc aucun déchet radioactif, mais faisant tout de même l'objet d'un contrôle radiologique

Illustration des « étapes-type » dans le cadre de l'élimination des déchets non radioactifs :



	Descriptif	Responsables
1	Récupération des sacs de déchets conventionnels et des bidons / sacs / flaconnages de déchets chimiques, et regroupement des contenants dans une zone à bas bruit de fond	Opérateurs en binôme
2	Réalisation de contrôles à l'aide : 1. Un radiamètre pour évaluer le débit de dose et la présence d'émetteurs $\gamma$ 2. Un contaminamètre pour rechercher la présence d'une contamination surfacique $\alpha$ , $\beta$ et $\gamma$ Enregistrement des valeurs sur un registre dédié	Opérateurs en binôme
3	Elimination des déchets par la filière adaptée : - filière des déchets conventionnels, - filière des déchets chimiques	Opérateurs en binôme

Il est noté que :

- Pour limiter le risque d'élimination accidentel d'un déchet radioactif : le vidage des poubelles du laboratoire du bâtiment n'est réalisé que par le seul personnel de Subatech, et non pas par un personnel d'une société de ménage
- Pour éviter tout transfert de contamination hors des zones à déchets contaminés, les procédures définissent que tout matériel sortant de zone de manipulation des sources non scellées doit être contrôlé avant d'être stocké ou utilisé par ailleurs.

Cela concerne tout particulièrement matériels scientifiques, indépendamment de leur taille, ou le mobilier.

Le résultat de ces contrôles est consigné sur un registre propre à chaque local.

### **Modalités générales de gestion des déchets liquides non chimiques et non radioactifs :**

Les éviers présents dans les locaux de manipulation de type chimie exclusivement sont à rejet direct dans le réseau d'eaux usées de l'établissement.

Les éviers présents dans les locaux de manipulation de type radiochimie, qu'ils soient non classés ou classés Zone Surveillance / Zone Contrôlée, du bâtiment sont déconnectés du réseau d'eaux usées de l'établissement, et équipé de bidons de récupération.

Les bidons de récupération sous éviers sont exclusivement gérés par les agents SPRI.

Une fois un bidon rempli, il est équipé d'un bouchon de couleur rouge, et un prélèvement est effectué pour faire une mesure en scintillation liquide.

En l'absence de trace de contamination décelable, le contenu est rejeté dans le réseau d'eaux usées.

En cas de détection de contamination, le contenu du bidon est alors traité comme un déchet contaminé et orienté vers la filière LA ou LA4 après identification du radionucléide.

De plus, par mesure de prévention :

- Un affichage de l'interdiction formelle de rejet est mis en place pour chaque évier
- Une recherche de contamination ponctuelle dans les fonds d'évier par frottis et scintillation liquide est effectué mensuellement

Des prélèvements sur le réseau d'assainissement sont programmés semestriellement.

	
<i>Bidon de récupération sous évier</i>	<i>Affichage</i>

## 5. Identification de zones où sont produits, ou susceptibles de l'être, des déchets liquides et gazeux et des déchets contaminés ainsi que leurs modalités de classement et de gestion

Conformément à l'article 6 de la décision ASN en annexe de l'arrêté du 23 juillet 2008, tout aire dans laquelle des effluents et déchets contaminés sont produits ou susceptibles de l'être est classé comme une zone à déchets contaminés.

Type de locaux	Identification	Classement
Locaux pour lesquels la production de déchets est possible, en conditions normales de travail, à l'échelle de l'ensemble de la pièce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local: salle de conditionnement et tri des déchets radioactifs</li> <li>Local: salle de préparation d'échantillons tritiés / carbonés, domaine SMART</li> <li>Local: salle de préparation d'échantillons actifs, domaine SMART</li> <li>Local: salle de stockage des sources, salle de manipulation de sources en boite-à-gants</li> <li>Local: salle de manipulation de sources / échantillons, domaine Radiochimie-Recherche</li> <li>Local: salle de manipulation et d'analyses d'échantillons / sources en métrologie chimique, domaine Radiochimie-Recherche</li> <li>Local: salle de manipulation de sources / échantillons, domaine Radiochimie-Recherche</li> </ul> <p>Cas particulier du local (salle de préparation d'échantillons tritiés / carbonés, domaine SMART) où seule une partie est classée en zone surveillée</p>	Classement continu en zone surveillée
Locaux pour lesquels la production de déchets est possible, en conditions normales de travail, mais confinée dans une enceinte de confinement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local: salle de manipulation de sources en isolateur, domaine Radiochimie-Recherche</li> <li>Local: salle de manipulation de sources en isolateur multiposte, domaine Radiochimie-Recherche</li> </ul>	Classement continu de certaines enceintes en zone surveillée
Locaux pour lesquels la production de déchets n'est possible qu'en condition accidentelle de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local: salle de réception des échantillons exemptés au transport</li> <li>Local: salle d'analyse d'échantillons / sources en métrologie nucléaire</li> </ul>	Classement continu en zone publique

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Local: diffractomètre RX permettant l'analyse d'échantillons actifs</li><li>• Local: salle d'analyse d'échantillons / sources en métrologie nucléaire</li><li>• Local: salle d'analyse d'échantillons / sources par ICPMS-HR</li></ul>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 6. Identification des lieux destinés à entreposer les déchets contaminés

Type de locaux	Identification	Classement
Locaux dans lesquels un stockage transitoire des déchets est possible	<ul style="list-style-type: none"><li>• Local: armoire de stockage local transitoire des déchets SL/SL4</li><li>• Local: salle de stockage des déchets radioactifs conditionnés, avant reprise par l'ANDRA</li></ul>	Classement continu en zone publique

### Description des locaux de stockage :

- Local:

Aménagement du lieu d'entreposage	
Description	
Superficie	
Sûreté	
Protection radiologique	<p>Protection radiologique assurée par la structure des murs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voile de béton plein de 20 cm d'épaisseur</li> <li>- isolation extérieure de 20 cm, bardage inclus</li> </ul> <p>Une simulation sur le logiciel Dosimex permet de calculer un facteur d'atténuation de 566 (comparaison distance 5 / 45 cm + Fa béton plein 20cm) pour du <math>^{137}\text{Cs}</math> à travers les murs</p> <p>Local à 6 faces en béton plein (plafond et plancher inclus)</p> <p>Aucune proximité avec des postes de travail permanents ou des lieux de circulation courante</p>
Ventilation	De type mécanique avec une VMC renforcée d'un débit de 1250 $\text{m}^3/\text{h}$
Nature des revêtements	Toutes surfaces lisses et continues avec un revêtement peinture acrylique lessivable des murs et un revêtement en résine époxydique au niveau du sol → toutes les surfaces sont facilement décontaminables
Dispositif de rétention	<p>Sol en résine époxydique résistante aux produits chimiques avec remontée de plinthe sur 10cm sur les murs et joints repris dans le revêtement polymérisé formant une cuvette étanche</p> <p>De plus, les bondes ANDRA, contenant les liquides, sont posées sur trois bacs de rétention plastique d'une contenance unitaire de 2000 litres</p> <p>Volume du plus grand contenant liquide = 1 bonde de 30 litres</p> <p>Volume de rétention totale = 6000 litres</p> <p>Volume total de stockage possible = 200 bondes (théorie)</p>
Aménagement de zones	<p>Séparation en 3 zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contenants neufs</li> <li>- contenants remplis pour gestion en décroissance sur site</li> <li>- contenants remplis ou en cours de remplissage pour élimination ANDRA</li> </ul> <p>Pour cette troisième partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les bondes ANDRA 30 litres pour liquides LA, LA4, LH4, LS4</li> </ul>

	<p>sont stockées sur bacs de rétention</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les fûts métalliques 40 et 120 litres pour solides SC, SC4 et SNC4 sont posés au sol</li> <li>- les fûts PEHD 120 litres pour fioles à scintillation SL et SL4 sont posés au sol, au plus près de la ventilation par VMC</li> </ul>
Moyens de prévention d'incendie	
Moyens d'intervention en cas de dispersion	<p>Robinet de puisage à proximité</p> <p>Douche portative de décontamination dans le local adjacent (), ainsi que d'un nécessaire d'absorption et décontamination</p>

<b>Règles d'exploitation du lieu d'entreposage</b>	
Accès	
Délimitation et signalisation de zones réglementées	<p>Local classé en Zone Surveillée</p> <p>Signalisation par affichage extérieur « Zone Surveillée », « Zone de stockage de déchets radioactifs »</p> <p>Affichage de consignes d'accès</p>
Poste de travail	<p>Absence de poste de travail permanent</p> <p>Accès aux seules fins d'entreposage, de prélèvements pour analyses ou de préparation à l'enlèvement ANDRA</p>
Affichages	Affichage de consignes de sécurité et de radioprotection
Maintien du lieu en bon état de propreté	Stockage exclusif de contenants neufs ou de contenants identifiés, emballés et en attente d'évacuation
Présence d'équipements	<p>Présence d'une clé à bonde</p> <p>Les EPI nécessaires (gants, lunettes, blouse, chaussures de sécurité) sont stockés dans le local adjacent () et apportées au moment de l'intervention. Idem pour le nécessaire de marquage et d'identification et pour le nécessaire d'absorption et décontamination</p>
Présence de détecteurs	<p>Les détecteurs nécessaires (radiamètre, contaminamètre) sont apportés au moment de l'intervention.</p> <p>Un contaminamètre de type Berthold LB124 reste à demeure dans le local adjacent () pour un contrôle corporel de proximité</p>
Traçabilité	Le recensement du stock de contenants ANDRA est effectué sur informatique au bureau du service SPRI :

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification par n° de bonde</li> <li>- Nature du déchet</li> <li>- Analyses radiologiques</li> <li>- Analyses chimiques et pH</li> <li>- Données physiques : débit de dose, masse</li> <li>- Période et origine du remplissage</li> <li>- Suivi des accords préalables ANDRA</li> </ul>
Mesures radiologiques	<p>Mesure de radiamétrie réalisée 1 fois par an.          Complétée par la présence de 3 dosimètres RPL d'ambiance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un dosimètre dans le local adjacent</li> <li>- un dosimètre dans le local de stockage à proximité des déchets identifiés comme les plus irradiants</li> <li>- un dosimètre en face extérieure du bâtiment en rapport avec les déchets identifiés comme les plus irradiants,</li> </ul> <p>Contrôles mensuels de non-contamination surfacique</p>

### **Conditions d'acheminement des déchets aux locaux d'entreposage :**

Le transport des déchets des lieux de production au local de conditionnement/traitement (local) puis au local de stockage (local) se fait par le biais d'un chariot 4 roues stable surmonté d'un bac de transport faisant également office de bac de rétention.

Ce transport a lieu mensuellement lors du transfert des déchets exclusivement par les agents SPRI.

Sont transportés par ce moyen :

- Les contenants de récupération (divers formats, 20L max) des déchets liquides remplis par les utilisateurs
- Les bacs de récupération des fioles à scintillation plastique
- Les déchets solides conditionnés en saches polyéthylène fermées
- Les filtres de ventilation classés comme contaminés radiologiquement et conditionnés sous sache polyéthylène
- Tout autre matériel contaminé radiologiquement et de volume ou de masse importante

## 7. Identification et localisation des points de rejet des déchets liquides et gazeux contaminés

### Déchets liquides :

Les déchets liquides radioactifs sont récupérés au poste de travail pour être, in fine, traités par l'ANDRA.

Comme indiqué au chapitre 4, des mesures techniques permettent d'éviter le rejet accidentel ou volontaire de déchets radioactifs dans les éviers des salles de radiochimie.

Les déchets radioactifs décrus sont autorisés à être éliminés par un prestataire de retraitement chimique spécifique, après avoir :

- Décru pendant 10 périodes minimum
- Fait l'objet d'un contrôle de taux de comptage sur un appareil dédié
- Été tracé sur un registre spécifique (date, opérateur, isotope, comptage bruit de fond, comptage échantillon, filière d'élimination)

Ils ne sont donc pas autorisés au rejet dans le réseau d'eaux usées.

Les points de rejet sont identifiés au niveau du bâtiment et de l'établissement (voir chapitre 8.).

### Déchets gazeux :

Des filtres individuels équipent les différents Equipements de Protection Collective présents au laboratoire.

Ces filtres font l'objet d'une maintenance régulière afin d'assurer leur efficacité. Elle est détaillée ci-dessous.

Nature de l'EPC	Type de filtres	Nature de la maintenance
Sorbonnes	Filtres particulaires THE de type F7 ou de type H14, associés, dans la plupart des cas, à un filtre charbon actif	Contrôle d'efficacité annuel (Organisme de contrôle) Changement des filtres annuel (CRP)
ETRAF (hotte chimique)	Filtres particulaires et charbon actif	Contrôle d'efficacité annuel (Organisme de contrôle) Changement des filtres si nécessaire selon son niveau de saturation (CRP)
VMC	Filtres particulaires de type G4	Changement des filtres annuel (Prestataire de maintenance)

Boite-à-gants	Filtres particulaires THE équivalente à une protection EPI de type P3 associés à des filtres à charbon actif	Changement des filtres si nécessaire selon son niveau de saturation, son usage et les produits manipulés (CRP)
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Les filtres de sorbonnes, d'ETRAF et de boite-à-gants font automatiquement l'objet d'une recherche de contamination poussée (Spectro gamma et/ou Scintillation Liquide) afin de déterminer à quelle filière d'élimination ils doivent être soumis.

Les points de rejet sont individuellement identifiés au niveau du bâtiment.

## **8. Dispositions de surveillance périodique du réseau récupérant les effluents liquides de l'établissement, notamment aux points de surveillance définis par l'autorisation mentionnée à l'article 5 et à minima au niveau de la jonction des collecteurs de l'établissement et du réseau d'assainissement**

Un prélèvement est programmé de manière semestrielle avec le prestataire multiservices de l'établissement, au niveau de 3 regards d'accès aux réseau d'assainissement autour du bâtiment E,:

- 2 regards « SUB-1 » et « SUB-2 » correspondant aux prélèvements en amont du laboratoire de radiochimie (valeurs de base)
- 1 regard « SUB-3 » correspondant au prélèvement dans le collecteur en aval du laboratoire de radiochimie (valeurs permettant de déceler un éventuel rejet d'effluents)

Ces prélèvements sont ensuite mesurés en spectrométrie Gamma (naturels et artificiels) en interne (équipe SMART sous accréditation COFRAC) pour détecter la trace d'un éventuel rejet non autorisé.

## **9. Dispositions de surveillance de l'environnement**

Aucune disposition de surveillance de l'environnement.

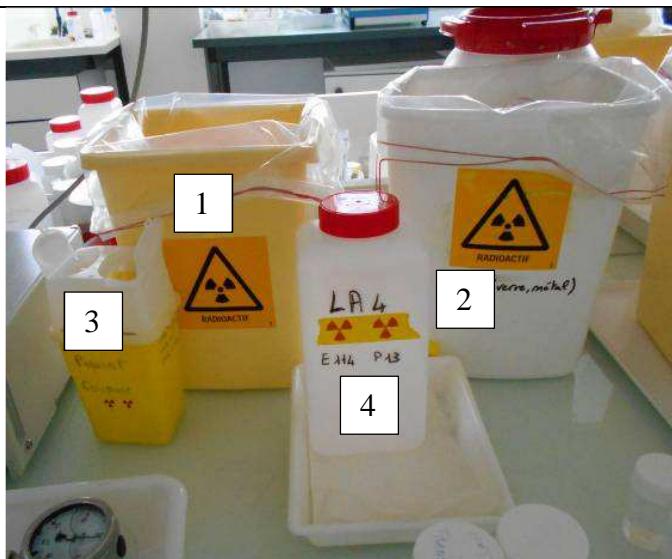
## 10. Annexes

- Annexe 1 : extrait du manuel de formation pratique à la radioprotection, chapitre relatif à la gestion des déchets radioactifs pour les groupes SMART / Radiochimie-Recherche (Version 6 du 22/12/2023)
- Annexe 2 : illustrations des éléments techniques mis en place dans la gestion des déchets et effluents radioactifs
- Annexe 3 : données techniques concernant le matériel en usage pour le contrôle de décroissance des déchets à vie courte

## Annexe 2 (1/3)

Poste de travail typique avec poubelles pour déchets radioactifs à disposition des opérateurs :

1. Poubelle pour solides compressibles
2. Poubelle pour solides non compressibles
3. Poubelle spécifique « piquants-coupants »
4. Bidon pour déchets liquides aqueux



Plateau de stockage des déchets radioactifs après primo-conditionnement et caractérisation dans les Zones Surveillées



## Annexe 2 (2/3)

Matériel de contrôle de décroissance : ictomètre ICTO et sonde SXI associée placée dans une cuve plombée + registre associé + mode d'emploi associé



### Annexe 3 (1/1)

Sonde par défaut utilisée avec l'ictomètre pour le contrôle de décroissance :

	<p><b>Sonde SXI :</b>          Scintillateur NaI(Tl) mince (3mm)          Détection X optimisée entre 5 et 250 keV, possible jusqu'à 1 MeV          Rendement typiques <math>2\pi</math> :          40% sur <math>^{55}\text{Fe}</math>, 50% sur <math>^{241}\text{Am}</math></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Autre sonde ponctuellement utilisable avec l'ictomètre pour le contrôle de décroissance :

	<p><b>Sonde SGI:</b>          Scintillateur NaI (Tl) épais (2.5cm)          Détection X et <math>\gamma &gt; 50</math> keV          Rendement typiques <math>4\pi</math> :          20% sur <math>^{137}\text{Cs}</math></p>
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Isotopes à gérer en décroissance à Subatech (retour d'expériences 2012-2025) :

Isotope	Période	Emission principale – énergie (%)*	Adéquation
$^{18}\text{F}$	2 heures	$\gamma$ 511 keV (194%)	Attention : SGI
$^{51}\text{Cr}$	28 jours	$\gamma$ 320 keV (10%)	SXI
$^{95}\text{Zr}$	64 jours	$\gamma$ 724 et 756 keV (44%+54%)	Attention : SGI
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6 heures	$\gamma$ 141 keV (89%)	SXI
$^{111}\text{In}$	3 jours	$\gamma$ 171 et 245 keV (90%+94%)	SXI
$^{123}\text{I}$	13 heures	$\gamma$ 159 keV (83%)	SXI
$^{125}\text{I}$	60 jours	X 27 keV (39%+73%)	SXI
$^{131}\text{I}$	8 jours	$\gamma$ 364 keV (82%)	SXI
$^{177}\text{Lu}$	7 jours	$\gamma$ 208 keV (11%)	SXI
$^{201}\text{TI}$	3 jours	X 12 et 70 keV (43%+46%)	SXI
$^{211}\text{At}$	7 heures	X 76 et 79 keV (13%+21%)	SXI
$^{225}\text{Ac}$	10 jours	X 14 keV (19%)	SXI

\* Selon base de données LaraWeb (LNHB)