

## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
1.1	REFERENTIEL REGLEMENTAIRE.....	2
1.2	ACTIVITE NUCLEAIRE DU PLATEAU TECHNIQUE.....	2
<b>2</b>	<b>MODES DE PRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MODALITES DE GESTION AU SEIN DU PLATEAU TECHNIQUE .....</b>	<b>6</b>
3.1	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES PAR DES RADIONUCLEIDES DE PERIODE PHYSIQUE INFERIEURE A 100 JOURS.....	6
3.2	LES DECHETS LIQUIDES ET EFFLUENTS CONTAMINES PAR DES RADIONUCLEIDES DE PERIODE PHYSIQUE INFERIEURE A 100 JOURS .....	7
3.2.1	<i>Cas des périodes physiques comprises entre 25 et 100 jours .....</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Cas des périodes physiques inférieures à 25 jours.....</i>	<i>8</i>
3.3	LES DECHETS ET EFFLUENTS CONTAMINES PAR DES RADIONUCLEIDES DE PERIODE PHYSIQUE SUPERIEURE A 100 JOURS ( <sup>3</sup> H ET <sup>14</sup> C) .....	8
3.3.1	<i>Les déchets contaminés au tritium et carbone 14.....</i>	<i>8</i>
3.3.2	<i>Les effluents contaminés au tritium et carbone 14.....</i>	<i>9</i>
<b>4</b>	<b>MODALITES DE CONTROLES RADIOLOGIQUES DES DECHETS .....</b>	<b>10</b>
4.1	CARACTERISATION DES DECHETS .....	10
4.2	CAS PARTICULIER DE L'ASTATE-211 .....	12
4.3	ENTREPOSAGE.....	12
4.4	CONTROLES AVANT REJET.....	13
4.4.1	<i>Déchets solides.....</i>	<i>13</i>
4.3.2	<i>Effluents .....</i>	<i>13</i>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICATION DES LIEUX D'ENTREPOSAGE.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>DISPOSITION DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT :.....</b>	<b>14</b>

## 1 Introduction

### 1.1 Référentiel réglementaire

Le présent plan de gestion décrit les modes de production, de tri, de conditionnement, de stockage, et les dispositions pratiques d'élimination des déchets et effluents contaminés par des radionucléides, en application de l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.

Les déchets contaminés par les radionucléides présentent un risque d'exposition et de contamination qu'il convient de maîtriser pour protéger les travailleurs et l'environnement. Aussi leur élimination doit être réalisée dans les filières autorisées et dans des conditions assurant la maîtrise des risques d'exposition et de contamination radiologique.

Les effluents et les déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être sont dénommés « effluents et déchets radioactifs ».

Les effluents et les déchets non contaminés sont dénommés « effluents et déchets froids ».

Les éviers reliés aux cuves d'entreposage sont dénommés « éviers chauds ».

### 1.2 Activité nucléaire du Plateau Technique

#### **Remarque préalable :**

S'entend ici par « Plateau Technique » l'ensemble des locaux réglementés situés à l'IRS-UN ainsi que les locaux du Centre d'Imagerie Multimodale Appliquée (CIMA Recherche) qui se trouvent au rez-de-jardin du CHU Hôtel Dieu de Nantes (aile Jean Monnet).

L'activité du Plateau Technique est soumise à autorisation au titre de l'article L. 1333-4 du code de la santé publique. Accueillant principalement des expérimentations liées à la recherche médicale, la majeure partie des sources utilisées sont des sources non scellées liquides.

Les expérimentations animales constituent une particularité de ce Plateau Technique.

Les radionucléides utilisés en sources non scellées ont tous des périodes physiques T inférieures à 100 jours, à l'exception des seuls tritium et carbone 14.

Dans le bâtiment IRS-UN, en ce qui concerne la zone surveillée, Les tritium et carbone 14 sont quant à eux confinés autant que possible dans les deux salles d'expérimentation qui leur sont dédiées.

Dans la zone contrôlée verte, les périodes physiques des radionucléides manipulés n'excèdent pas quelques jours ( $T_{\max}=6,6$  jours pour le lutétium 177). La zone réglementée de l'IRS-UN dispose de trois éviers chauds : en zone contrôlée (salles 706 et 712) et dans la salle de stockage des déchets (salle 711). Ceux-ci sont reliés aux trois cuves d'entreposage (3 x 2000 L) du rez-de-chaussée du bâtiment. Le local de ces cuves, fermé à clé, n'est pas accessible au public.

Dans les locaux du CIMA Recherche, seuls les radionucléides exploitables en imagerie sont utilisés ; ils possèdent une demi-vie courte ( $T_{\max}=4,2$  jours pour l'iode 124). Ces locaux abritent principalement des expérimentations animales. Les phases de mise au point de la caméra XEMIS2 par le laboratoire SUBETCH ne génèrent pas de déchets contaminés. La zone réglementée du CIMA Recherche dispose d'un évier chaud en salle AF18-5a relié à deux cuves de 50L placées sous la paillasse.

## 2 Modes de production

Les expérimentations liées à l'activité de recherche du Plateau Technique peuvent être regroupées selon trois axes :

- Radiochimie : marquage de molécules et analyse - protéines, anticorps ou fragments d'anticorps, nanoparticules, molécules organiques ( $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{211}\text{At}$ ,  $^{225}\text{Ac}$ , ...),
- Radiobiologie moléculaire ou cellulaire : hybridation de sondes d'acides nucléiques, tests de prolifération cellulaire, tests de cytotoxicité, irradiation de cellules ( $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{213}\text{Bi}$ , RX...),
- Expérimentations *in vivo* : biodistributions d'anticorps, protocoles de radiothérapie interne vectorisée, imagerie du petit animal, études de voies d'élimination du cholestérol, irradiations ( $^{125}\text{I}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{211}\text{At}$ ,  $^{177}\text{Lu}$ ,  $^{213}\text{Bi}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ , RX).

L'ensemble de ces expérimentations génèrent des déchets et effluents radioactifs ainsi que des déchets froids.

Les déchets froids sont de deux types : DASRI ou assimilés DASRI d'une part, et déchets ménagers d'autre part. Ils sont générés dans toutes les salles du Plateau Technique.

Les déchets ménagers sont placés dans des sacs plastiques noirs disponibles dans chaque salle. Les déchets DASRI froids sont conditionnés en carton de 25L ou 50L et sont identifiés par un numéro unique de la façon suivante :

N° de salle/année/N° du carton F

Exemple : 704/17/2F

Les cartons DASRI ou sacs de déchets ménagers froids pleins sont fermés et placés par l'opérateur devant la salle d'expérimentation d'origine. Ceux-ci sont contrôlés (mesure de

contamination externe au contact de l'emballage) par les PCR qui apposent leur visa de façon visible pour autoriser leur sortie du Plateau Technique.

Remarque :

Les sols de la zone IRS-UN sont nettoyés de façon hebdomadaire par le prestataire de l'Université. Cette intervention fait l'objet d'un plan de prévention global au niveau de la Présidence, auquel est annexé un plan local propre au Plateau. Le document en cours de validité est annexé au présent plan de gestion des déchets. Par ailleurs, les eaux de lavages font l'objet de contrôle de contamination et notamment en ce qui concerne le tritium (comptage en scintillation liquide) avant rejet.

Les sols de la zone CIMA Recherche sont nettoyés de façon hebdomadaire par des agents du CHU. Cette intervention fait l'objet d'un plan de prévention auprès du CHU, transmis au service compétent en radioprotection (SCR) de l'IRS-UN.

La nature des déchets et effluents contaminés par des radionucléides est précisée dans le tableau 1 ci-après.

Radionucléides T < 100 jours		Radionucléides T > 100 jours	
Nature	Gestion	Nature	Gestion
<b>SOLIDES</b> . Flacons, microtubes, microplaques en plastique ou en verre et leurs bouchons . Cônes de pipettes . EPI (gants, manchettes, charlottes, sur-blouses) . Sopalin, papiers . Solutions aqueuses gélifiées (< 50 mL) . Carcasses et organes . Litières . Filtres d'extracteur . Déchets chimiques UN2926	Décroissance sur site au moins 10 périodes physiques	<u>Catégorie SI</u> . Flacons, microtubes, microplaques en plastique et leurs bouchons . Cônes de pipettes . EPI (gants, manchettes, charlottes, sur-blouses) . Sopalin, papiers . Boîtes à objets piquants/tranchants . Membranes papier imbibées de liquide scintillant en sachet scellé individuel (non exudable) . Eaux contaminées (dégivrage) absorbée sur de la sciure de bois	Filière ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs)
		<u>Catégorie SNI</u> . Plaques en verre . Filtres de PSM	
		<u>Catégorie SL</u> . Flacons de scintillation pleins . Membranes papier imbibées de liquide scintillant	
		<u>Catégorie SO</u> . Carcasses, organes et litières . Matériel souillé par des urines ou du sang	
<b>DECHETS LIQUIDES</b> . Solutions aqueuses . Solvants organiques		<u>Catégorie LA</u> . Solutions aqueuses	
<b>EFFLUENTS</b> . Solutions aqueuses			

Tableau 1 : Nature des déchets et effluents radioactifs produits au sein du Plateau Technique.

Aucun effluent radioactif gazeux n'est généré. Toutefois, la manipulation d'éléments chimiques comme l'iode peut entraîner la formation d'espèces volatiles (I<sub>2</sub>) ; dans ce cas, la manipulation a lieu en boîte à gants munie de filtres à charbon actif.

L'ensemble des déchets et effluents radioactifs est produit dans les salles dédiées à l'expérimentation et/ou l'analyse, au niveau :

- des postes de travail : paillasses, boîte à gants, postes de sécurité microbiologique (PSM), sorbonne à filtres, salles d'hébergement des animaux,
- des appareils dédiés à l'expérimentation : récolteur de cellules, compteurs, systèmes de chromatographie liquide haute performance (HPLC).

Ceci exclut donc les salles suivantes :

- de l'IRS-UN : les deux sas d'entrée, le sas 730, les salles 720, 719, 718, 715, 708 dans lesquels les sources non scellées ne sont pas autorisées.
- du CIMA Recherche : le sas-vestiaire, les salles de contrôles des caméras, les salles des caméras, le couloir de circulation, la salle de stockage de matériel (AE18-05 « stockage propre »), et la salle réservée au ménage (AF17-03).

L'annexe I présente le zonage déchets pour l'ensemble du Plateau Technique.

### 3 Modalités de gestion au sein du Plateau Technique

La gestion globale des déchets et effluents radioactifs est présentée en annexe II.

Le tri des déchets radioactifs/froids et liquides/solides est réalisé par l'opérateur au niveau de chaque poste de travail.

#### 3.1 Les déchets solides contaminés par des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours

Les déchets contaminés par des radionucléides sont assimilés à des déchets de type DASRI, de par la nature de l'activité de recherche du Plateau Technique et pour des raisons pratiques.

Ceux-ci sont conditionnés dans les salles de manipulation dans des cartons 25L, des cartons 50L ou des sacs 25L identifiés DASRI. En fonction de la nature du radionucléide utilisé, ces différents conditionnements sont protégés par un conteneur en plexiglas, acier ou plomb.

Pour le tri, l'opérateur dispose de poubelles de paillasses munies de sacs de 5L, qui permettent de collecter les déchets dès leur production au niveau de chaque poste de travail.

A la fin de l'expérimentation, l'opérateur ferme le ou les sac(s) et le(s) place dans la ou les poubelle(s) dédiée(s) : poubelle DASRI froide ou poubelle DASRI radioactive.

Chaque carton DASRI contenant des déchets contaminés par des radionucléides est identifié par un numéro unique, composé de la façon suivante :

N° de salle/radionucléide/année/N° du carton

Exemple : 712/Cu64/17/2

Le numéro de carton est inscrit de façon indélébile à la main par l'opérateur au moment de l'ouverture du carton. A chaque carton correspond une fiche de suivi portant le même numéro. L'opérateur reporte sur la fiche de suivi du carton l'activité rejetée, et la date du rejet. Lorsque le carton est plein, l'opérateur le place en salle 711 (ou en salle AF18-01

pour le CIMA), en collant la feuille de suivi sur le carton concerné. A partir de cette dernière les PCR établissent une fiche portant l'activité maximale estimée contenue ainsi que la date prévisionnelle de rejet.

- Les seringues et objets piquants/tranchants contaminés sont systématiquement conditionnés en boîte à seringues jaunes disposées à portée de main sur la paillasse. Elles sont protégées par des suremballages plombés de dimensions adaptées aux boîtes lorsque cela est nécessaire. Les boîtes, une fois pleines, sont placées dans les cartons DASRI du radionucléide considéré.
- Les carcasses d'animaux et/ou organes contaminés par des radionucléides sont placés à  $-20^{\circ}\text{C}$ , le temps nécessaire à leur décroissance. A l'issue de cette période et si le contrôle de contamination l'autorise, ils sont conditionnés en DASRI de 25L. Ils sont évacués congelés le jour même par l'ambulance de l'animalerie (UTE-IRS-UN) pour être incinérés. Les carcasses et/ou organes contaminés produits au sein CIMA Recherche sont, de la même façon, placés à  $-20^{\circ}\text{C}$  le temps nécessaire à leur décroissance en salle AF18-01 puis transférés à l'IRS-UN après contrôle pour être évacués avec ceux conservés à l'IRS-UN.
- Cas particulier des déchets chimiques :  
Certaines expérimentations de radiochimie et l'utilisation de systèmes HPLC génère des déchets solides chimiques type UN2926. Ils sont conditionnés en seau de 10L, conservés en salle 711 le temps nécessaire à la décroissance radioactive, avant contrôle et retraitement par la filière spécialisée.

*Nota :*

*La production de ces déchets chimiques est limitée à l'activité de recherche de l'unité de recherche UMR\_1232 Inserm. Après décroissance et contrôle par les PCR, l'enlèvement et le traitement par la filière spécialisée (SITA RIKEM) sont pris en charge par cette unité de recherche.*

### 3.2 Les déchets liquides et effluents contaminés par des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours

#### 3.2.1 Cas des périodes physiques comprises entre 25 et 100 jours

Les effluents générés en radiobiologie ou lors d'expérimentations *in vivo* sont de nature aqueuse (solution tampons, solutions injectables...).

A l'IRS-UN, en six ans d'activité, très peu de volume d'effluents aqueux a été produit : moins de 50 litres. En effet, que ce soit avec du soufre 35, du chrome 51 ou de l'iode 125, chaque manipulation ne produit que des volumes très réduits.

Aussi, depuis avril 2015, ces effluents sont gélifiés par l'opérateur directement dans des tubes plastique de 15 mL ou de 50 mL et placés dans le carton DASRI radioactif concerné.

En radiochimie, certaines expérimentations et l'utilisation de systèmes HPLC génèrent quant à elles des solvants organiques contaminés (acétonitrile, heptane, acétate d'éthyle). Leur gélification est impossible du fait de leur nature. Ils sont conservés le temps de la décroissance en bidon adapté aux solvants (avec le pictogramme noir sur fond jaune) dans

la salle 711 sur un bac de rétention. A la sortir du système HPLC, leur collecte est

BACS	CONTENU AUTORISE
------	------------------

effectuée en reliant les tubulures de sortie aux bidons dédiés équipés de bouchons de sécurité et munis de filtres. Par défaut, les solvants organiques sont assimilés à des solvants halogénés. Ces déchets chimiques sont conservés en décroissance au moins dix périodes avant contrôle et retraitement par la filière spécialisée (SITA RIKEM).

### 3.2.2 Cas des périodes physiques inférieures à 25 jours

A l'IRS-UN, les effluents aqueux sont déversés dans les éviers chauds de la zone réglementée (salles 706, 711 et 712).

Les effluents produits par les expérimentations réalisées dans la zone surveillée (cas du phosphore 32) sont placés temporairement dans une bouteille identifiée au niveau de la paillasse par l'opérateur. En fin d'expérimentation, l'opérateur vide la bouteille dans l'évier chaud de la salle 711.

Les solvants organiques, pour la plupart issus des systèmes de chromatographie HPLC sont conservés le temps de leur décroissance en bidon adapté aux solvants (avec le pictogramme noir sur fond jaune) dans la salle 711 sur un bac de rétention avant contrôle et retraitement par la filière spécialisée.

Au CIMA Recherche, très peu d'effluents contaminés produits sont aqueux. Ils peuvent être déversés dans l'unique évier chaud de la zone réglementée (salles AF18-5a). Celui-ci est relié à deux cuves de 50L situées sous la paillasse. Le rejet du contenu de ces cuves fait l'objet d'une procédure visée par la PCR du CHU de Nantes. Depuis 2018, aucun liquide n'a été déversé dans ces éviers.

### 3.3 Les déchets et effluents contaminés par des radionucléides de période physique supérieure à 100 jours (<sup>3</sup>H et <sup>14</sup>C)

#### 3.3.1 Les déchets contaminés au tritium et carbone 14

Le mélange des déchets contaminés au tritium et ceux contaminés au carbone 14 est autorisé par l'ANDRA dans les fûts en plastique bleu de 120 L fournis par l'agence.

Depuis le 30/11/2015, à la suite de la constatation par l'ANDRA de non-conformité au guide de tri des déchets de catégorie SI édité par l'agence (présence de liquides), le tri des déchets au sein du Plateau Technique a été modifié par le SCR de l'IRS-UN.

Des bacs de « pré-tri » ont été mis en place dans les salles 716 et 717, imposant ainsi un tri plus restrictif. Le détail est présenté dans le tableau 2 ci-après.



A	Flacons, microtubes, microplaques, cônes... <b>Vidés et égouttés</b>	Volumes < 1mL absorbés sur papier absorbant
B	Bouchons	-
C	Déchets mous	Gants, papiers, sopalins SECS
D	Solutions aqueuses	Sortie du Harvester
		volumes > 1mL générés sous le PSM ou solutions de rinçage d'ustensiles
E	Solvants organiques	Chloroforme, Toluène ...
F	Membranes couches minces	<b>En sachet BIEN scellé</b>
G	Boîtes "anti-piques"	Seringues, scalpels, pipettes Pasteur...
H	Tout déchet putrescible ET <b>Déchets souillés par des liquides biologiques (sang, urine)*</b>	Carcasses ou organes isolés
		Litières
		Gants, papiers...
I	Flacons à scintillation en polyéthylène	<b>Fermés</b> , pleins ou vidés
J	Verre	Flacons, plaques HPTLC...
K	Autres	Consulter le SCR

\* conditionnés en sacs fermés, portant les mentions : date, nature du déchet (litière, organes...), nature du radionucléide, activité totale contenue dans le sac, nom du manipulateur. Ces sacs doivent être placés dans les tiroirs dédiés du congélateur de la pièce 711. Le registre du tiroir du congélateur correspondant doit être complété par le manipulateur

Tableau 2 : Organisation du « pré-tri » des déchets contaminés avec  $^3\text{H}$  et  $^{14}\text{C}$ .

Les fûts ANDRA pour les catégories SI et SNI, qui sont stockés en salle 711, sont remplis par les PCR dès que les bacs de « pré-tri » sont pleins.

Les déchets putrescibles (Catégorie SO : carcasses, organes, litières...) contaminés sont placés à  $-20^\circ\text{C}$  dans le congélateur dédié de la salle 711. Ils sont placés dans un fût par les PCR le jour de l'enlèvement par l'ANDRA.

Les fioles de scintillations sont collectées directement dans le fût dédié (Catégorie SL) en salle 714 (salle des compteurs), de façon à limiter leur transfert d'une salle à l'autre.

### 3.3.2 Les effluents contaminés au tritium et carbone 14

Le mélange des effluents contaminés au tritium et ceux contaminés au carbone 14 est autorisé par l'ANDRA dans les fûts à bonde de 30L fournis par l'agence.

A ce jour, aucun solvant organique contaminé par ces radionucléides n'a été produit au sein du Plateau Technique. Un conditionnement adapté a cependant été prévu par les PCR pour collecter d'éventuels solvants contaminés (bac de « pré-tri » E).

La majorité des effluents aqueux contaminés provient du récolteur de cellules (« Harvester ») servant aux tests de prolifération cellulaire à la thymidine tritiée. Un fût à bonde est donc relié en permanence à cet appareil : les effluents sont ainsi collectés dès leur production. Le changement de fût est réalisé par les PCR. Les fûts pleins sont placés en salle 711 sur un bac de rétention en attendant leur reprise par l'ANDRA.

Certaines expérimentations (in vivo, ex vivo ou peuvent également générer des effluents aqueux, en quantité plus limitée (solutions de lavage et rinçage de petit matériel). Dans ce cas, les effluents sont collectés au niveau de la paillasse dans les conditionnements intermédiaires (bidon 5L) : le transvasement vers le fût à bonde de 30 L est réalisé par les PCR.

## 4 Modalités de contrôles radiologiques des déchets

### 4.1 Caractérisation des déchets

Tous les cartons DASRI radioactifs sont identifiés par un numéro unique, composé de la façon suivante :

N° de salle/radionucléide/année/N° du carton

Exemples : 712/Cu64/15/4

Ceci permet d'éviter le mélange de radionucléides dans les cartons dans le cas des salles dans lesquelles plusieurs radionucléides peuvent être manipulés (essentiellement la zone contrôlée).

Le numéro d'identification est inscrit de façon indélébile à la main par l'opérateur ou les PCR sur le carton. A chaque carton correspond une fiche de suivi portant le même numéro. L'opérateur reporte sur la fiche de suivi du carton l'activité rejetée, et la date du rejet. Lorsque le carton est plein, l'opérateur le place en salle 711, en collant la feuille de suivi sur le carton concerné. A partir de cette dernière les PCR établissent une fiche portant l'activité maximale estimée contenue ainsi que la date prévisionnelle de rejet.

Exemple : cas d'un carton DASRI de chrome 51

UNIVERSITE DE NANTES		LABORATOIRE DE RADIOACTIVITE IRS UN		<sup>51</sup> Cr	
N° BIDON CHERMI		703/Cr-51/16/3			
DATE OUVERTURE		01/04/16			
NOM	ACTIVITE MANIPULEE	ACTIVITE REJETEE	DATE		
BONNET V.	3,18 MBq	3,18 MBq	10/03/16		
OGER J.	2,77 MBq	2,77 MBq	10/03/16		
OGER J.	5,54 MBq	5,54 MBq	17/03/16		
VIGIER R.	5,54 MBq	5,54 MBq	18/03/16		
OGER J.	5,54 MBq	5,54 MBq	27/03/16		
VIGIER R.	6,92 MBq	6,92 MBq	28/03/16		
OGER R.	5,54 MBq	5,54 MBq	04/04/16		
DATE FERMETURE		39,25	39,25	01/04/16	

de 01/04/16  
OGER R.  
Jg

 Structure Fédérative de Recherche - Santé FRANÇOIS BERAMY	PLATEAU TECHNIQUE DE RADIOACTIVITE SFR Santé	 UNIVERSITE DE NANTES
IRS-UN - 8 quai Monceau BP 70721 44007 Nantes cedex 1 161. 02 28 08 04 90		

RADIOÉLÉMENT	<b><sup>51</sup>Cr</b>
CARTON N°	<b>703/Cr51/16/3</b>
DATE DE MISE EN DECHET	DATE DE REJET PREVUE
<b>01/04/16</b>	<b>03/01/17</b>
ACTIVITE MAXIMALE ESTIMEE	<b>39,25 MBq</b>

L'activité rejetée à chaque manipulation est estimée en amont, dans les protocoles fournis par les opérateurs. L'activité contenue dans le carton correspond donc à la somme des activités rejetées par les différents opérateurs, sans tenir compte de la décroissance. La date de mise en déchet du carton - et donc la date d'entrée dans le registre informatique des déchets - correspond quant à elle à la date de fermeture du carton. A partir de cette date, la date de rejet prévisionnelle est calculée sur la base de 10 périodes physiques du radionucléide concerné.

Les solvants organiques contenus en bouteille ou en bidons 25L contiennent des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours utilisés en radiochimie (HPLC) : iode 125, cuivre 64, astate 211. Ils sont identifiés par le pictogramme noir sur fond jaune, et la nature des radionucléides. Le cuivre 64 et l'astate 211 ayant des périodes très courtes, les contrôles porteront essentiellement sur l'iode 125.

Les cuves d'entreposage ne contiennent que les effluents aqueux contaminés par des radionucléides de période physique inférieure à 25 jours.

Tous les cartons DASRI radioactifs contenant des radionucléides de période physique comprise entre 25 et 100 jours sont enregistrés dans registre informatique. De la même façon, le suivi des fûts ANDRA est effectué grâce au registre des déchets informatique.

période/T (jour)	0,025023364	27,7					
	activité totale en décroissance aujourd'hui :			0,87	MBq		
<b>Chrome 51</b>							
REFERENCE	ACTIVITE MAXIMUM ESTIMEE (MBq)	ENTREE	SORTIE PREVISIONNELLE	Activité restante aujourd'hui (MBqi)	SORTIE EFFECTIVE	Nombre de coups au rejet (cps)	BF
703/Cr51/15/01	16,64	26/01/15	30/10/15	0,00	03/12/15	23	23
703/Cr51/15/02	19,38	12/02/15	16/11/15	0,00	03/12/15	19,5	18
703/Cr51/15/03	15,85	23/02/15	27/11/15	0,00	03/12/15	27	27
703/Cr51/15/04	22,79	11/03/15	13/12/15	0,00	03/12/15	27	27

*Tableau 3 : Extrait du registre informatique des déchets radioactifs.*

#### 4.2 Cas particulier de l'astate-211

Les déchets contaminés à l'astate-211 présentent un cas particulier. En effet, les sources d'astate-211 délivrées par Arronax peuvent être contaminés avec de l'astate-210 qui peut donner lieu à du polonium-210 et dont la demi-vie est de 138j. Arronax fournit le taux de contamination à chaque envoi.

Les mesurages de déchets à l'astate-211 sont donc particulièrement effectués après les 10 périodes de décroissance. Lorsque les contaminations perdurent, les déchets sont re-triés et seuls les déchets présentant une contamination sont considérés comme des déchets à demi-vie longue et doivent être pris en charge par l'ANDRA.

#### 4.3 Entreposage

Les déchets contaminés par des radionucléides de période physique inférieure à 25 jours sont entreposés dans la salle 711 dédiée le temps nécessaire à leur décroissance, au moins 10 périodes.

Les déchets contaminés par des radionucléides de période physique comprise entre 25 et 100 jours sont entreposés dans la salle 711 dans un premier temps. Ils sont ensuite transférés vers le local déchets du CHU - Hôtel Dieu par les PCR, via une voie de circulation interne au site, pour le temps nécessaire à leur décroissance (au moins 10 périodes).

De la même façon, les fûts ANDRA sont stockés dans un premier temps en salle 711. Ils sont transférés vers le local déchets du CHU par les PCR, via une voie de circulation interne au site, lorsque l'espace disponible de la salle 711 ne suffit plus.

Le local déchets du CHU fait l'objet d'une convention entre le CHU et l'Université à tacite reconduction depuis le 15/04/2009. Ce local est fermé à clé et n'est pas accessible au public. La clé est détenue par le surveillant du service de médecine nucléaire du CHU, à qui les PCR de l'IRS-UN doivent s'adresser lors des transferts.

La salle 711 permet également de stocker les solvants organiques et déchets UN2926 le temps nécessaire à leur décroissance.

Enfin, les effluents aqueux contaminés par des radionucléides à période inférieure à 25 jours sont entreposés dans les cuves dédiées au rez-de-chaussée du bâtiment.

#### 4.4 Contrôles avant rejet

##### 4.4.1 Déchets solides

Tous les déchets solides contaminés par des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours conditionnés en carton DASRI font l'objet de mesures de contamination externe au contact de l'emballage (sur les quatre faces et le dessus du carton) avant leur sortie de la zone de stockage des déchets. Ces mesures sont réalisées avec un contaminamètre LB124 SCINT. Si le résultat de la mesure est égal ou inférieur à 2 fois le bruit de fond, le carton est dirigé vers la filière DASRI classique du CHU. Dans le cas contraire, le carton est conservé dans le local déchet.

La traçabilité de ces contrôles est assurée par le registre informatique des déchets : voir tableau 3 ci-dessus.

##### 4.3.2 Effluents

Pour les solvants organiques contaminés à l'iode 125, l'activité d'un échantillon (1 mL) du contenu des bouteilles ou bidons est mesurée à l'aide du compteur gamma Wizard 3'' 1480. Si celle-ci est inférieure à 10 Bq /L, les solvants sont dirigés vers la filière déchets chimiques.

En ce qui concerne les effluents aqueux contenus dans les cuves d'entreposage, leur déversement dans le réseau public est soumis à l'autorisation du gestionnaire de réseau, Nantes Métropole.

Etant donné le peu d'effluents liquides générés aucun rejet dans le réseau n'a été effectué depuis la création du bâtiment. Lorsque deux cuves sur les 3 seront pleines, une convention de **déversement des eaux usées autres que domestiques dans le réseau public d'assainissement** sera demandée entre Nantes Université et Nantes Métropole (la précédente convention a expiré et il est jugé non utile d'en refaire la demande sans besoin).

## 5 Identification des lieux d'entreposage

Le Plateau technique dispose de trois lieux d'entreposage :

- la salle 711 au niveau 7 de l'IRS-UN: cette salle est incluse dans les locaux à accès réglementé du Plateau,
- les trois cuves d'entreposage au rez-de-chaussée du bâtiment IRS-UN,
- le local déchets du CHU : ce local fait l'objet d'une convention avec le CHU - Hôtel Dieu.

Ces lieux sont réservés à l'entreposage des déchets et effluents radioactifs dans l'attente de leur élimination après décroissance ou de leur reprise par l'ANDRA. Ils sont tous verrouillés et interdits au public. Leur accès est limité aux seules PCR (de l'IRS-UN et/ou du CHU) et surveillant du service de médecine nucléaire.

La salle 711 et le local des cuves d'entreposage sont classés en zone surveillée. Le local du CHU est classé en zone contrôlée.

Aucun poste de travail permanent n'est situé dans ces lieux.

Les cuves d'entreposage possèdent un cuvelage permettant la rétention de liquide en cas de fuite. Elles sont équipées d'un détecteur de niveau de remplissage haut et bas dont le report est visible dans le bureau des PCR au niveau 7 du bâtiment, ainsi que d'un robinet de prélèvement par cuve.

Le bon fonctionnement de l'installation est contrôlé annuellement par un prestataire (Qualléo).

## **6 Disposition de surveillance de l'environnement :**

Les contrôles concernant le local déchets du CHU sont à la charge de la PCR de celui-ci.

En ce qui concerne la salle 711, des contrôles trimestriels de débit de dose et de contamination sont réalisés.

La salle 711 est également équipée de dosimètres d'ambiance : sur les étagères à l'intérieur de la salle, et sur l'extérieur des deux murs contigus aux cartons DASRI (sas C4.26 et zone non réglementée).

Le local des cuves fait l'objet de contrôles techniques d'ambiance trimestriels (contrôle visuel d'absence de fuite, mesures de débit de dose) et est également muni de dosimètres d'ambiance à l'intérieur du local et sur tous les murs adjacents à ce local en limite de zone réglementée.