

Approbation :

	<i>Par</i>	<i>Date</i>	<i>Signature</i>
Rédigé par	A. PADRE	02/09/2019	
Vérifié par	JH. LAVAREL	09/09/2019	
Approuvé par	F. PUAUD	17/09/2019	

Distribution des copies conformes :

Version	Destination	Distribution		Récupération	
		Date	Signature	Date	Signature

Historique :

Version	Date	Modification
03	31/08/2015	Mise à jour
04	11/04/2016	Mise à jour 2016
05	20/08/2018	Mise à jour Modifications mineures : figure 1, annexe 2 + mise en forme sous le système documentaire AQ de l'EP
06	17/09/2019	Mise à jour – Renouvellement autorisation ASN 2019

Sommaire

1. Objectifs	3
2. Responsabilités.....	3
3. Références et documents annexes	3
4. Champ d’application.....	3
5. Modes de production des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés	4
5.1 L’unité de production (UPR).....	4
5.2 Le RIPA.....	4
5.3 Nature, état physique et types de déchets	5
6. Identification des zones d’entreposage des effluents liquides, gazeux et des déchets radioactifs solide	6
7. Modalités de gestion des effluents et déchets radioactifs de l’établissement.....	7
7.1 Les effluents liquides.....	7
7.1.1 Réseau de collecte de la zone UPR et RIPA	7
7.1.2 Déchets liquides	7
7.2 Les déchets solides	8
7.2.1 Identification	8
7.2.2 Modalités de contrôle et d’élimination.....	8
7.3 Les effluents gazeux	9
7.3.1 Elimination.....	10
7.3.2 Estimation de l’activité des rejets gazeux	11
8. Dispositions de surveillance de l’environnement	12

1. Objectifs

Ce document s'inscrit dans le cadre de l'arrêté du 23 juillet 2008 et décrit la gestion des déchets et effluents radioactifs du CYROI. Le processus de gestion des déchets est organisé suivant quatre grands principes :

- le tri,
- le conditionnement,
- l'entreposage,
- l'élimination.

2. Responsabilités

Les modalités de gestion des déchets sont sous la responsabilité du chef d'établissement, des responsables d'unités (UPR/RIPA) et du Service Compétent en Radioprotection.

3. Références et documents annexes

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

Code du Travail, Code de la Santé Publique

- RP-FT-04 - Fonctionnement du système de gestion des effluents radioactif
- RP-RAP-17 - Etude des rejets gazeux radioactifs - 2018
- RP-RAP-13 - Note de calcul du terme source
- RP-PRT022 - Gestion des effluents liquides des laboratoires UPR et RIPA

4. Champ d'application

Ce plan s'applique à l'Unité de Production Radiopharmaceutiques (UPR) et à l'unité de recherche en radiochimie et imagerie du petit animal (RIPA) du CYROI.

Radionucléides utilisés au CYROI :

Radionucléide	Activité autorisée	Utilisation	Période
¹⁸ F	600 GBq	UPR et RIPA	110 minutes
^{99m} Tc	12 GBq	RIPA	6,02 heures
⁶⁸ Ga	3000 MBq	RIPA	1,13 heure
¹¹¹ In	1480 MBq	RIPA	2,80 jours

L'activité est soumise à autorisation par l'ASN et la responsabilité de l'activité est donnée au GIP CYROI en tant que personne morale.

5. Modes de production des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés

Au sein du GIP CYROI, les effluents liquides et gazeux et les déchets contaminés proviennent à la fois de l'unité de production de radiopharmaceutique (UPR), du cyclotron, et de l'unité de Radiochimie et d'Imagerie du Petit Animal (RIPA). Ces effluents et déchets contaminés se présentent sous trois types :

- Solides,
- Liquides,
- Gazeux.

5.1 L'unité de production (UPR)

Dans l'UPR, on distingue plusieurs étapes produisant des déchets radioactifs :

- La production des radionucléides,

Les radionucléides sont produits grâce à un cyclotron qui permet d'obtenir du ^{18}F par bombardement de protons de 16,5 MeV sur une cible de H_2^{18}O . Avant cette étape, une pré-irradiation est réalisée sur une cible remplie de H_2^{16}O ce qui conduit à la production de ^{13}N .

- Le transfert et la synthèse,

Le ^{18}F est transféré par des lignes jusqu'aux enceintes de chimie où des kits de synthèse permettent d'effectuer la fabrication. Les différents éléments en contact avec le ^{18}F sont donc contaminés et sont traités par la suite comme déchets radioactifs.

- Le contrôle qualité, l'emballage et l'expédition,

Les manipulations avec le produit fini lors de ces différentes étapes sont susceptibles de mettre en contact des éléments avec le ^{18}F . Cela conduit donc à la production de déchets potentiellement contaminés.

- Les maintenances diverses :

Les déchets radioactifs produits peuvent être de natures liquides, gazeux mais surtout solides (pièces usagées du cyclotron). Ces déchets et en particulier ceux provenant des cibles sont entreposés dans des stockeurs blindés dans le bunker du cyclotron P01/P02 (*cf. Figure 1 ci-après*).

5.2 Le RIPA

Dans l'unité RIPA, les locaux susceptibles de produire des déchets radioactifs sont :

- La Radiochimie (R11 et R12)
- La R&D préclinique (R08)
- La salle du Micro PET (E03)

- Le contrôle qualité recherche (R14)

Les secteurs de la Radiochimie/Contrôle qualité et de la R&D préclinique sont susceptibles de générer des effluents et des déchets radioactifs dus aux activités de synthèses et de manipulations pouvant mettre en contact des éléments radioactifs ou chimiques et des éléments consommables (gants, blouses, charlottes...). Les cartouches de synthèses (des différents radioisotopes) et les éluions de ⁶⁸Ga contaminées sont entreposées dans l'enceinte de chimie pour décroissance.

L'activité d'imagerie réalisée dans la salle du Micro PET va aussi produire des déchets constitués par des cadavres d'animaux à qui on aura administré un radiotraceur mais aussi par des consommables potentiellement contaminés (gants, ...).

La présence de lignes pour le transfert des radionucléides du cyclotron jusqu'aux enceintes blindées de Radiochimie et de la R&D préclinique est également une source de déchets constitués par les éléments de ces lignes.

5.3 Nature, état physique et types de déchets

Parmi les trois types de déchets produits par les activités du CYROI, on note la présence d'un certain nombre de radionucléides caractéristiques.

❖ Au niveau des **liquides** :

Les effluents collectés par le réseau d'assainissement de l'établissement sont susceptibles de contenir du ¹⁸F provenant de l'unité de production ainsi que les effluents liquides de l'unité RIPA susceptibles de contenir du ¹⁸F, ⁶⁸Ga, ^{99m}Tc et ¹¹¹In.

Par ailleurs, les analyses réalisées par les personnes compétentes en radioprotection (PCR) et l'IRSN (Annexe 1) sur les effluents liquides recueillis lors des phases de maintenance du cyclotron montrent la présence des radionucléides suivants :

Radionucléide	Période	Activité volumique (Bq/l)
²² Na	2,3 ans	0,96 ± 0,39
⁵⁴ Mn	312 jours	7,7 ± 0,9
⁵⁸ Co	71 jours	24,2 ± 1,9
⁵⁷ Co	272 jours	107 ± 7
⁵⁶ Co	77 jours	22,1 ± 1,7
¹⁰⁹ Cd	462,6 jours	121 ± 15
⁶⁵ Zn	243,9 jours	3,2 ± 0,9

❖ Au niveau des déchets solides contaminés :

Les radionucléides présents sont le ^{18}F (majoritaire), ^{68}Ga et le $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Cependant, des études nous montrent que d'autres radionucléides sont présents dans les déchets solides constitués par les kits de synthèse et par les pièces usagés du cyclotron¹. Ces radionucléides sont les suivants :

Radionucléide	Période (jours)	Activité massique (Bq.kg ⁻¹)	Spectre (%)
^{109}Cd	463	6461	43,5
^{58}Co	71	3926	26,4
^{56}Co	77	3000	20,2
^{51}Cr	27,7	852	5,7
^{57}Co	272	439	3,0
^{54}Mn	312	100	0,7
^{65}Zn	244	48	0,3
^{96}Tc	4,35	11	0,1
^{95}Nb	35	9	0,1
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	250	2	0,0

Compte tenu de leur faible activité massique et de leur faible contribution au spectre, le ^{96}Tc , le ^{95}Nb et le $^{110\text{m}}\text{Ag}$ sont négligeables.

❖ Au niveau des effluents gazeux :

Il y a production principalement de ^{13}N lors des phases de pré-irradiation et de maintenance du cyclotron.

6. Identification des zones d'entreposage des effluents liquides, gazeux et des déchets radioactifs solide

On distingue plusieurs zones dédiées au stockage des déchets radioactifs :

- Local décroissance P13 : déchets issus du P12 en remplissage
- Local X02 que l'on appelle local dit « douteux » : déchets en décroissance et stockage des déchets ANDRA
- Casemate cyclotron P01/P02 : déchets issus des maintenances cyclotrons / déchets ANDRA
- Local E06 - Congélateur : les cadavres d'animaux sont entreposés dans un congélateur pour décroissance avant envoi à l'équarrissage
- Local E02 - Animaux vivants ayant reçu une injection sont gérés par décroissance dans une armoire spécifique avant retour à l'animalerie.
- Local déchets RIPA

¹ Louise BOWDEN et all. Radionuclide impurities in proton-irradiated [^{18}O]H₂O for the production of ^{18}F : activities and distribution in the [^{18}F]FDG synthesis process. Applied Radiation and isotopes 67(2009) 248-255

7. Modalités de gestion des effluents et déchets radioactifs de l'établissement

L'ensemble des effluents et déchets contaminés produits au sein du CYROI sont collectés, triés et gérés de manière à réduire au maximum l'exposition des personnes face aux dangers des rayonnements ionisants. L'existence de différents types d'effluents et de déchets implique la mise en place de modes de gestion adaptés (cf. Annexe 2).

7.1 Les effluents liquides

L'origine des radionucléides présents dans les effluents liquides conditionne leur gestion.

7.1.1 Réseau de collecte de la zone UPR et RIPA

Tous les effluents liquides susceptible d'être contaminés de la zone UPR et du RIPA, provenant des points d'eau de la zone (évier, lavabos...) sont collectés et dirigés vers le local dit « douteux » comportant un système de contrôle radiologique.

La cuve de collecte est contrôlée de manière continue par une sonde de contamination. Il y a alors deux possibilités :

- Soit la sonde de contamination ne détecte pas d'activité et les effluents sont dirigés vers le réseau principal d'évacuation des eaux usées de l'établissement ;
- Soit la sonde de contamination détecte une activité dépassant le seuil fixé de 90 cps ($90 \text{ cps} = 2 \times \text{bdf}$) et les effluents sont alors dirigés vers une des deux cuves pour suivre la procédure de mise en décroissance.

En cas de défaut de la sonde, les effluents sont dirigés vers les cuves de décroissance.

La mise en décroissance des effluents liquides contaminés issus de tous les lavabos est réalisée grâce à deux cuves (cf. RP-FT-04). Le principe est d'utiliser une cuve en remplissage pendant que l'autre est en décroissance.

Lorsqu'une cuve est signalée pleine au 3/4 par le Tableau de Contrôle des Rayonnements (TCR), la PCR procède à un contrôle par spectrométrie d'un échantillon des effluents de la cuve afin de s'assurer que l'activité contenue soit conforme à la réglementation pour être rejetée.

Une fois le contrôle effectué, la PCR vidange la cuve analysée et la bascule comme cuve de remplissage. L'autre cuve est mise en décroissance. Le registre des cuves RP-ENR-39 est complété avec date de fermeture, date de vidange ainsi que le spectre de l'échantillon.

7.1.2 Déchets liquides

Les déchets liquides sont triés et recueillis dans des bidons pour faciliter leur élimination (cf. RP-PRT-22) :

- Vide de ligne des enceintes – évacuation vers les eaux usées.
- Liquides issus des automates de synthèse : récoltés dans des bidons fournis par la STARDIS (SUEZ) – évacué vers l'Université de la Réunion - filière de déchets chimiques.
- Liquides issus de la maintenance du cyclotron – évacué par l'ANDRA.
- ^{18}O usagé – évacué par l'ANDRA.

Chaque bidon de déchets liquides fait l'objet d'une identification de type LAA-xx et est renseigné sur le registre RP-ENR-08. Ils font l'objet d'un contrôle de non contamination puis sont entreposés dans le « local douteux » avant d'être caractérisé par une spectrométrie ou par l'IRSN. Ce contrôle qui est nécessaire et obligatoire permet de confirmer ou non la présence de radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours.

La PCR valide les résultats avant rejet ou avant envoi à l'ANDRA. 3 cas sont possibles :

- 1^{er} cas : Le liquide n'est pas contaminé : il peut être éliminé en suivant la filière conventionnelle correspondante.
- 2^{ième} cas : Le liquide est contaminé par des radionucléides de période radioactive de moins de 100 jours. Le bidon est géré par décroissance pendant 10 périodes minimum du radionucléide présent ayant la plus grande période radioactive.
- 3^{ième} cas : On détecte des radionucléides de période supérieure à 100 jours, les liquides sont stockés en fût F30 et seront pris obligatoirement en charge par l'ANDRA. Ce cas concerne principalement les liquides provenant de la salle cyclotron.

7.2 Les déchets solides

7.2.1 Identification

Les déchets solides générés par la zone de production pharmaceutique (hors cyclotron) et la zone RIPA sont collectés et triés dans des sacs plastiques en fonction des radionucléides présents.

Chaque sac de déchets solides fait l'objet en sortie de zone d'une identification de type :

- I AA-xx pour les déchets solides provenant de la zone imagerie
- S AA-xx pour les déchets solides provenant de la zone RIPA et UPR

Les déchets provenant de la casemate cyclotron P01/P02 sont issues principalement des maintenances du cyclotron : pièces détachées du cyclotron (ion-source, feuilles d'Havar®, peek tubing ...). Ces déchets sont triés et conditionnés dans des conteneurs plombés à l'intérieur du bunker du cyclotron avant d'être éliminés vers les filières dédiées et adaptées. (cf. Figure 1)

Dans l'unité RIPA, les déchets solides provenant de la Radiochimie sont mis dans des poubelles plombées qui recueillent les déchets en fonction de la nature des radionucléides contenus, une pour les vies courtes (F^{18} , Ga^{68}), une pour le Tc^{99m} et autres afin d'optimiser leur élimination après décroissance. Ceux provenant des enceintes de la R&D préclinique sont collectés et entreposés temporairement dans le SAS R09 avant de rejoindre le local « douteux » ou le local de décroissance RIPA.

Les générateurs de $^{68}Ge/^{68}Ga$ sont entreposés dans le local de décroissance RIPA en attente de retour vers leur fournisseur respectif.

7.2.2 Modalités de contrôle et d'élimination

3 cas sont possibles :

- 1^{er} cas : Les déchets solides ne sont pas contaminés: ils peuvent être éliminés dans le circuit des déchets conventionnels.

- 2^{ème} cas : Les déchets solides sont contaminés par des radionucléides de période radioactive de moins de 100 jours : les déchets sont gérés par décroissance pendant 10 périodes minimum du radionucléide présent ayant la plus grande période radioactive.
- 3^{ème} cas : On a connaissance ou on détecte des radionucléides de période supérieure à 100 jours : les déchets solides sont stockés en fût F120 de l'ANDRA. Ce cas concerne principalement les déchets provenant des modules de synthèses et du cyclotron.

Le personnel formé et habilité contrôle à l'aide d'un contaminamètre chaque sac de déchets solides issues des zones « sensibles » (potentiellement contaminés).

Le personnel assurant l'entretien, formé en radioprotection, effectue de la même manière, sous la responsabilité des PCR, le contrôle radiologique des sacs de déchets solides non radioactifs (triés au préalable).

Au niveau de la salle du Micro PET, les animaux vivants injectés sont entreposés dans une armoire spécifique et les cadavres d'animaux dans un congélateur et gérés en décroissance. Ils seront respectivement évacués vers l'animalerie ou éliminés par une filière spécifique après un contrôle de non contamination réalisé par le personnel RIPA.

Pour tout déchet solide, le taux de comptage doit être **inférieur à deux fois le bruit de fond** pour permettre son élimination.

En cas de contamination résiduelle, le sac est géré et mis en décroissance par les PCR.

Les déchets contrôlés sont acheminés par les PCR vers le local douteux ou le local déchets RIPA à l'extérieur où ils font l'objet d'un 2^{ème} niveau de contrôle et sont entreposés suivant le schéma suivant :

Le contrôle radiologique et l'élimination des déchets est tracée dans les enregistrements suivants :

- RP-ENR-22 lors du contrôle de sortie de zone, disponible aux points de contrôle : Vestiaire chaud R02 et SAS d'expédition P17
- RP-ENR-31 disponible au local douteux pour tracer leur décroissance et leur élimination
- RP-ENR-62 : Retour des animaux vers l'animalerie
- RP-ENR-73 : Déchets solides issus de la zone imagerie
- RP-ENR-53 : Cadavres d'animaux – zone imagerie
- RP-ENR-18 : Déchets solides issus de la zone RIPA

Les déchets solides de période courtes (< 100 jours) sont entreposés au local déchets RIPA ou au local douteux pour décroissance pendant 10 périodes minimum puis évacués dans la filière correspondante après contrôle radiologique.

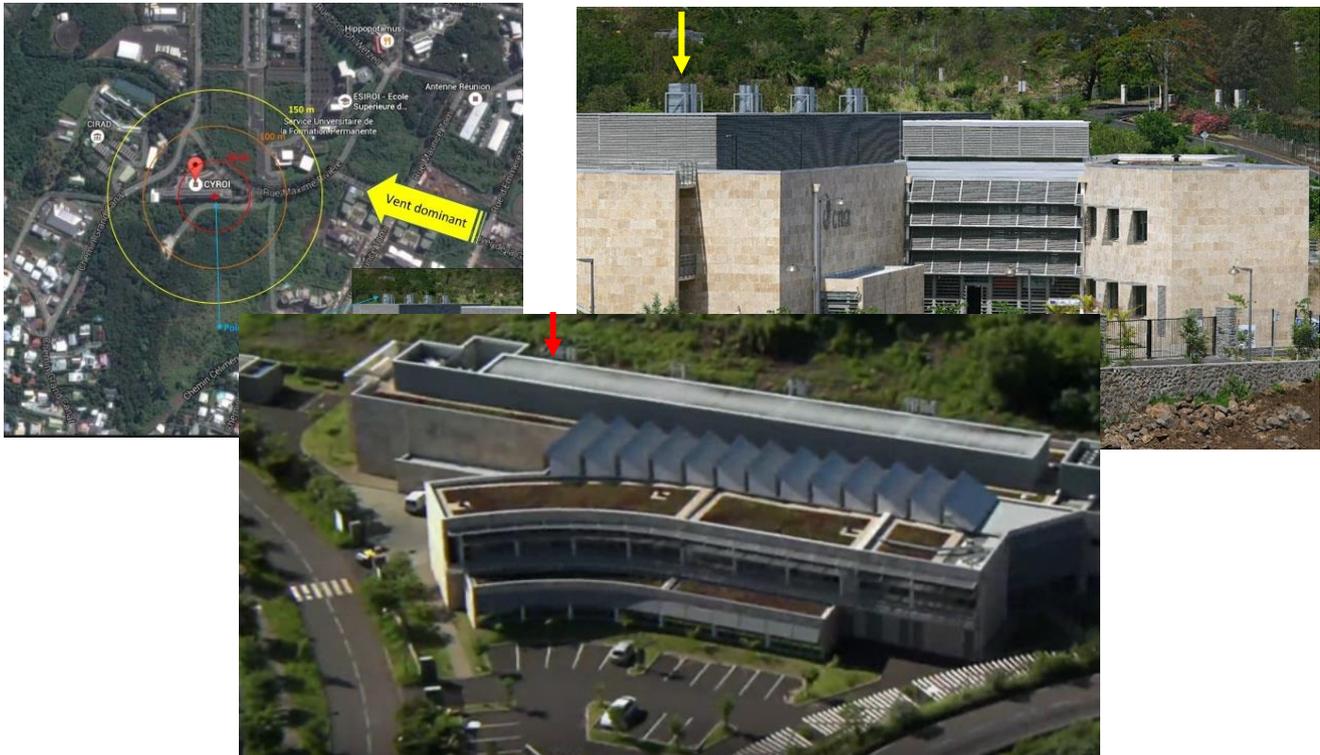
Les déchets solides de vie longue (> à 100 jours) sont entreposés dans des fûts fournis et pris en charge par l'ANDRA.

7.3 Les effluents gazeux

Les irradiations dans la salle du cyclotron et les phases de synthèse du ¹⁸FDG génèrent des radionucléides radioactifs sous forme gazeuse.

Les gaz qui sont produits lors de ces activités sont collectés par un réseau de gaines (Cf. Figure 6) et acheminés vers la cheminée de l'établissement après passage au travers de 6 filtres THE. Une sonde de contamination se trouve avant le système de filtration et deux sondes après celui-ci afin de garantir une surveillance continue des rejets gazeux.

Les effluents gazeux sont rejetés par un émissaire situé au-dessus de l'étage technique du bâtiment A situé au point le plus haut de l'ensemble des bâtiments.



Chaque salle est en dépression l'une par rapport à l'autre de manière à créer une cascade de dépression vers les zones les plus à risques. L'air extrait de chaque local est contrôlé par une sonde de contamination, avec un report des valeurs sur le TCR, avant d'être rejeté.

En cas de détection de contamination avant les filtres nucléaires, la ventilation est coupée au profit d'un confinement statique de toute la zone. Dès que les sondes de contamination avant filtres et après filtres détectent une activité volumique inférieure au seuil de coupure, le TCR autorise le redémarrage du moteur d'extraction de la centrale de traitement d'air (CTA Prod). Ce dernier démarre, dans un premier temps, en petite vitesse dans les zones présentant le plus gros risque de contamination (les enceintes de production et le local cyclotron) afin de recréer un sens de circulation cohérent et passe ensuite en grande vitesse avec une valeur nominale de 19 000 m³/h.

Au niveau des enceintes de manipulation, en cas de détection d'une contamination, un système automatique asservi par des sondes de contamination appelé « ACS » prend le relais sur la ventilation principale et dirige l'air contaminée dans des réservoirs de stockage sous pression pour éviter des rejets d'effluents gazeux dans l'environnement. Les réservoirs du système ACS sont confinés dans un local en dépression relié à la ventilation principale.

7.3.1 Elimination

Les effluents gazeux produits par le cyclotron ou les modules de synthèses ont de faibles périodes. Le ¹⁸FDG vaporisé est le radionucléide de plus longue période qu'on peut retrouver dans les mélanges de gaz se retrouvant au niveau des filtres. La quantité produite est très faible et occasionnelle.

En cas de détection d'effluents radioactifs, le système de surveillance radiologique coupe la ventilation et garde les locaux en confinement statique, le système de ventilation se met en 15 secondes en confinement pour environ 35 m³ d'air rejetée ce qui permet d'empêcher et limiter tout rejet radioactif intempestif dans l'atmosphère. Le confinement permet d'éviter que tout effluent radioactif de l'installation soit évacué par la cheminée en dehors de l'établissement. Le seuil de coupure de la ventilation et de mise en confinement de l'installation est fixé à 384 kBq/m³

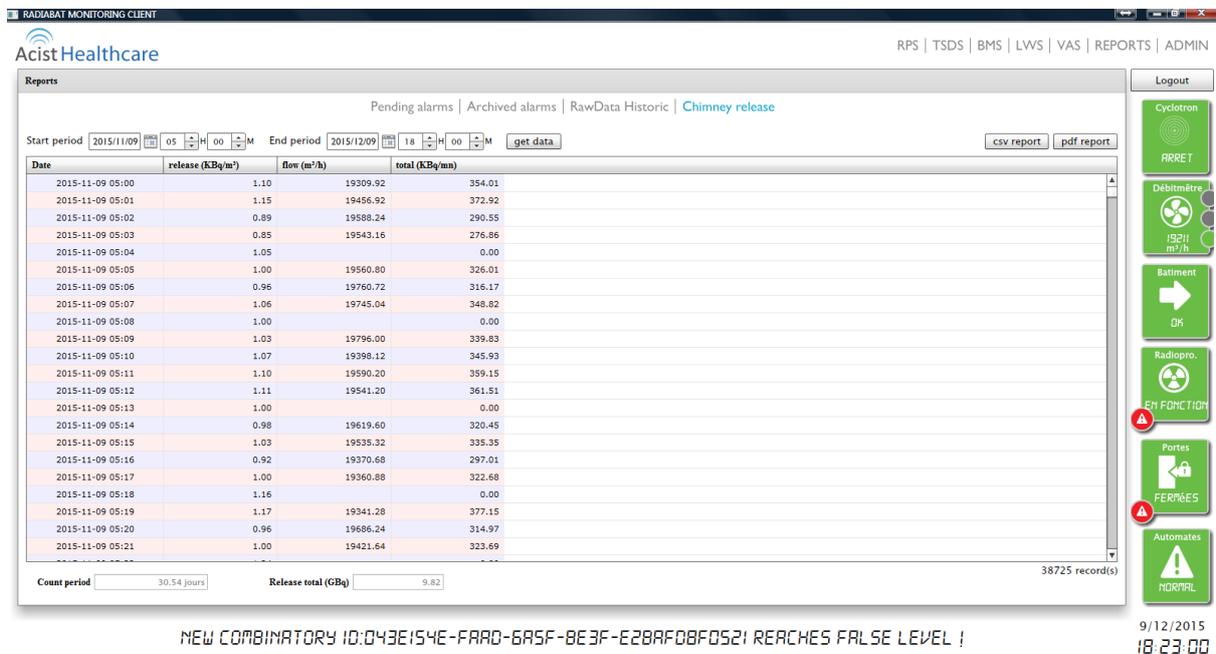
La vidange des tanks de l'ACS est précédée d'une mesure à l'aide d'une sonde de contamination afin de contrôler l'absence de radioactivité avant rejet dans l'émissaire.

7.3.2 Estimation de l'activité des rejets gazeux

L'activité maximum rejetée sous forme gazeuse de l'installation a été évaluée sur la base d'hypothèses de calculs pénalisantes et à partir des enregistrements du TCR en 2016 et est estimée à **86,42 GBq/an**. C'est la valeur arrondie à **100 GBq /an (RP-RAP-13)** qui a servi de base pour l'étude d'impact. C'est également cette valeur qui constitue la limite de l'autorisation ASN actuelle concernant le rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement.

Une estimation des rejets des effluents radioactifs dans l'atmosphère est réalisée de manière mensuelle à partir des enregistrements du TCR (module logiciel d'estimation des rejets du TCR prenant en compte les valeurs enregistrées pour la ventilation et les sondes de contamination atmosphérique) ainsi que sur 12 mois glissants.

En cas de modification des systèmes de confinement (tel que l'ACS ou le seuil de coupure de la ventilation), le système de monitoring actuel permettrait de procéder à une surveillance hebdomadaire ou quotidienne des quantités d'effluents radioactifs rejetés.



RADIABAT MONITORING CLIENT | RPS | TSDS | BMS | LWS | VAS | REPORTS | ADMIN

Acist Healthcare

Reports | Pending alarms | Archived alarms | RawData Historic | Chimney release

Start period: 2015/11/09 05:00 | End period: 2015/12/09 18:00 | get data | csv report | pdf report

Date	release (KBq/m ³)	flow (m ³ /h)	total (KBq/min)
2015-11-09 05:00	1.10	19309.92	354.01
2015-11-09 05:01	1.15	19456.92	372.92
2015-11-09 05:02	0.89	19588.24	290.55
2015-11-09 05:03	0.85	19543.16	276.86
2015-11-09 05:04	1.05		0.00
2015-11-09 05:05	1.00	19560.80	326.01
2015-11-09 05:06	0.96	19760.72	316.17
2015-11-09 05:07	1.06	19745.04	348.82
2015-11-09 05:08	1.00		0.00
2015-11-09 05:09	1.03	19796.00	339.83
2015-11-09 05:10	1.07	19398.12	345.93
2015-11-09 05:11	1.10	19590.20	359.15
2015-11-09 05:12	1.11	19541.20	361.51
2015-11-09 05:13	1.00		0.00
2015-11-09 05:14	0.98	19619.60	320.45
2015-11-09 05:15	1.03	19535.32	335.35
2015-11-09 05:16	0.92	19370.68	297.01
2015-11-09 05:17	1.00	19360.88	322.68
2015-11-09 05:18	1.16		0.00
2015-11-09 05:19	1.17	19341.28	377.15
2015-11-09 05:20	0.96	19686.24	314.97
2015-11-09 05:21	1.00	19421.64	323.69

Count period: 30.54 jours | Release total (GBq): 9.82 | 38725 record(s)

NEW COMBINATORY ID:043E154E-F9AD-6A5F-BE3F-E2BAF08F0521 REACHES FALSE LEVEL !

9/12/2015 18:23:00

	Plan de gestion des déchets du CYROI – Version publique	
	Mise en application : 17/09/2019	RP-PRO-04 v.6

8. Dispositions de surveillance de l'environnement

La politique de gestion des déchets du CYROI permet d'éviter tout impact significatif sur l'environnement aux moyens de contrôles en continu et en fonction des déchets à évacuer.

Pour rappel :

- Les déchets solides sont systématiquement contrôlés avant élimination.
- Les effluents liquides rejetés vers le réseau d'eaux usées sont contrôlés de manière continue. Les autres déchets liquides sont contrôlés systématiquement avant élimination.
- Un contrôle continu des effluents gazeux permet de limiter au maximum le rejet de gaz contaminé dans l'atmosphère.

 CYROI Recherche Santé Bio-innovation Radiopharmaceutiques	Plan de gestion des déchets du CYROI – Version publique	
	Mise en application : 17/09/2019	RP-PRO-04 v.6

ANNEXES

1. Rapport d'Analyse des effluents liquides par l'IRSN
2. Logigramme de la gestion des effluents et des déchets contaminés

Annexe 1 : Rapport d'analyse des effluents liquides par l'IRSN



RAPPORT D'ESSAI N° S/12-240-VI

2 16

Donneur d'ordre :

GIP CYCLOTRON REUNION OCEAN INDIEN
Rue Maxime Rivière
97491 Sainte Clothilde CEDEX

Motif de l'analyse :

Evaluation de la radioactivité dans un effluent d'installation.

Prélèvements:

Responsable des prélèvements : GIP CYCLOTRON (97)
Date de réception et de mise en analyse : 14 mars 2012

Résultats exprimés en becquerel par litre à la date de mesure :

Pôle radioprotection,
environnement, déchets
et crise

Service de traitement des
échantillons et de métrologie
pour l'environnement

N° IRSN	Sodium 22 Bq/l	Manganèse 54 Bq/l	Cobalt 56 Bq/l	Cobalt 57 Bq/l	Cobalt 58 Bq/l	Zinc 65 Bq/l	Cadmium 109 Bq/l
P09 2951	0,96 ± 0,39	7,7 ± 0,9	22,1 ± 1,7	107 ± 7	24,2 ± 1,9	3,2 ± 0,9	121 ± 15
Dates de mesure	21/03/2012						

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Méthodes d'essai :

Spectrométrie gamma en container de géométrie normalisée (ISO 10703-1997).

Fait à : Le Vésinet

Le : 1^{er} juin 2012

Adresse Courrier
31 rue de l'Ecluse
BP 40035
78116 Le Vésinet Cedex
France

Tél. +33 (0)1 30 15 52 88
Fax +33 (0)1 30 15 37 50



J-L. PICOLO
Adjoint au chef du Service de traitement des échantillons
et de métrologie pour l'environnement

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Le présent Rapport d'Essai ne concerne que les objets soumis à l'essai. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | La reproduction de ce Rapport d'Essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte une page |

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

Annexe 2 : Logigramme de la gestion des effluents et des déchets contaminés

