

Gestion des déchets-effluents - campus I

DIFFUSION NON CONTRÔLÉE

GESTION DES DECHETS-EFFLUENTS [T140229]

Plan de gestion des déchets et effluents en rapport avec l'emploi de radionucléides

Objectif(s) : Décrire la gestion faite, notamment les opérations et conditions relatives à l'élimination, des déchets et effluents contaminés entre autre par des radionucléides – ou susceptibles de l'être –, produits dans les locaux de l'Université Caen Normandie (UCN) dans le cadre des activités nucléaires autorisées au titre du L1333-1 du code de la santé publique ; autorisation référencée T140229 par l'ASN.

Décrire les contrôles, notamment la surveillance exercée en rapport avec les rejets.

**Document(s)
associé(s) :** -

Application : Université Caen Normandie, campus I :
Laboratoire de manipulation des radioéléments – LAMARE/IMOGERE ; XXXXXXXXXXX
Locaux d'entreposage provisoire des déchets radioactifs – LEPDRA ; bâtiment enterré – sect.39
Laboratoire œstrogènes et reproduction – LOR ; XXXXXXXXXXX
Salle de TP biologie – bâtiment science C ; XXXXXXXXXXX

Emetteur : Pôle de Prévention des Risques Radiologiques [P2R2-IMOGERE] ; imogere@unicaen.fr

Avertissement : De nombreux termes et expressions sont définis au chapitre « 4 Définitions/abréviations ». Il est nécessaire d'en prendre préalable connaissance.

La présente version (indice 2) constitue une refonte majeure. Le cas des locaux du GMPc présents sur le campus Horowitz n'est plus traité. L'incidence sur la l'environnement et la santé est décrite dans une note associée.

rédacteur	vérificateur	approbateurs
P2R2-IMOGERE (XXXXXXXXXXXX)	Chef du P2R2-IMOGERE (XXXXXXXXXXXX)	PCR centrale et autorisataire T140229



Sommaire :	1	DESCRIPTION ET CONSIDERATIONS	3
	2	ROLES ET RESPONSABILITES	4
	3	DOCUMENTS ASSOCIES - DOCUMENTS DE REFERENCE	5
	4	DEFINITIONS/ABREVIATIONS	6
	5	MODES DE PRODUCTION DES DECHETS ET EFFLUENTS	11
	5.1	Effluents liquides et gazeux contaminés par des radionucléides	11
	5.1.1	Cas particuliers des effluents gazeux contaminés	12
	5.1.2	Cas particuliers des effluents liquides contaminés	12
	5.2	Déchets liquides et solides contaminés par des radionucléides	15
	5.2.1	Cas particuliers des déchets solides	15
	5.2.2	Cas particuliers des déchets liquides	16
	6	MODALITES DE GESTION DES DECHETS DANS L'ETABLISSEMENT	17
	6.1	Restrictions	17
	6.2	Démarches	17
	7	ELIMINATION DES DECHETS ET EFFLUENTS	19
	7.1	Dispositions prises pour assurer l'élimination des déchets	19
	7.1.1	Cas des déchets <i>a priori</i> gérés comme n'étant pas contaminés par des radionucléides	19
	7.1.2	Cas des déchets contaminés par des radionucléides de période > 100 jours	19
	7.1.3	Cas des déchets contaminés par des radionucléides de période < 100 jours	20
	7.2	Conditions d'élimination des effluents gazeux contaminés	20
	7.3	Conditions d'élimination des effluents liquides contaminés	21
	7.3.1	Modalités de contrôle avant évacuation	21
	7.3.2	Action(s) en cas de non conformité	22
	7.3.3	Dispositions prises pour limiter les rejets et leur activité	22
	7.3.4	Éléments de justification des rejets tritium et carbone-14	23
	8	« ZONAGE DECHETS »	25
	8.1	Concept en rapport avec la T140229	25
	8.2	Identification des zones où sont produits des déchets et effluents contaminés	26
	8.3	Modalités de classement et de gestion	27
	8.3.1	Dans les locaux du groupe 3 (G3 – cf. Figure 1)	27
	8.3.2	Dans les locaux du groupe 2 (G2 – cf. Figure 1)	27
	8.3.3	Classement temporaire versus permanent, déclassement	28
	9	ENTREPOSAGE DES DECHETS : IDENTIFICATION DES LIEUX	29
	10	LOCALISATION DU POINT DE REJETS DES EFFLUENTS LIQUIDES	30
	11	DISPOSITIONS DE SURVEILLANCE [RESEAU - ENVIRONNEMENT]	32
	11.1	Surveillance périodique du réseau (eaux résiduaires)	32
	11.1.1	Contrôles internes	32
	11.1.2	Contrôles externes	33
	11.2	Surveillance de l'environnement	33
	12	ENREGISTREMENTS, FORMULAIRES ET LISTES	34
	12.1	Liste de diffusion contrôlée du document	34
	13	DIFFUSION ET DESTRUCTION DU DOCUMENT	34
	13.1.1	Diffusion du document	34
	13.1.2	Destruction du document	34
	14	TABLE DES MODIFICATIONS	34

1 Description et considérations

Pour les besoins principalement de la recherche mais aussi de l'enseignement, l'Université Caen Normandie (**UCN**) est autorisée à acquérir, détenir et mettre en œuvre divers radionucléides, de courte et de longue période, dans le respect de l'autorisation référencée **T140229** accordée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (**ASN**) au titre du L1333-1 du code de la santé publique.

Il s'agit d'utiliser avant tout des radio-traceurs ou de marquer des molécules pour les besoins d'études métaboliques et/ou de dosages, dans le cadre de programmes de recherche menés, en partenariat ou non, dans des domaines tels que la biologie marine, la physiologie végétale, la microbiologie de l'environnement, la pharmacologie, la physiologie animale, etc.

En tant que structure d'accueil mutualisée, le plateau technique **IMOGERE** ne conduit pas de recherche en propre mais il permet à des équipes scientifiques d'y développer leurs axes de recherche dès lors que ceux-ci impliquent la mise en œuvre de radio-isotopes. De ce fait **l'activité nucléaire en question** se résume à la mise en œuvre de toute sorte de protocoles expérimentaux (selon le besoin) dans les domaines suivants :

- radiotraceurs dans des études métaboliques
- études de prolifération cellulaire
- techniques de liaison de ligands (réceptologie)
- dosages radioimmunologiques (RIA)
- constitution / utilisation de sondes moléculaires
- techniques de phosphorylation de protéines
- techniques d'iodinations moléculaires
- études des canaux ioniques et des flux membranaires
- techniques de post-marquage de l'ADN

En application de la **décision ASN n°2008-DC-0095** en date du 29 janvier 2008, homologuée par un arrêté du 23 juillet 2008, il appartient au titulaire d'une telle autorisation de décrire dans un document, dénommé « plan de gestion des déchets et effluents contaminés », la manière de gérer les déchets et effluents contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être - qu'il produit ou détient, et notamment la manière de les éliminer.

Le plan de gestion décrit par la suite est étendu à toutes les catégories de déchets produits au sein des locaux couverts par ladite autorisation, dans le but de disposer d'une vue d'ensemble. Il répond aux exigences de l'article 11 de ladite décision en ce qui concerne la radioactivité.

2 Rôles et responsabilités

D'une manière générale, *tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers (Art. L.541-2 du Code de l'environnement).*

Pour ce qui concerne les déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être, cette responsabilité est endossée par le titulaire de l'autorisation et l'élimination des déchets contaminés doit respecter les exigences de la **décision ASN n°2008-DC-0095 – cf. article 4.**

Au sein de l'UCBN, pour les locaux concernés, la responsabilité de la gestion des déchets est déléguée au Pôle de Prévention des Risques Radiologiques (P2R2) qui est en charge d'organiser les opérations et notamment de contrôler les déchets sur le plan radiologique, de spécifier les attentes aux utilisateurs, de former ces derniers et de pourvoir aux aspects administratifs.

Pour autant les opérations de tri « à la source » (à proprement parler) sont du ressort des utilisateurs des locaux qui doivent se conformer aux exigences communiquées.

Par effluents ou déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être, on entend, dans le cas qui est le nôtre, par référence au 2^{ème} alinéa de l'article 1^{er} de la décision ASN n°2008-DC-0095 :

« **déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** »,

↳ voir définition référencée [21] et ses sous rubriques au chapitre 4

« **effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** »,

↳ voir définition référencée [23] et ses sous rubriques au chapitre 4

« **effluents gazeux contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** »,

↳ voir définition référencée [24] et ses sous rubriques au chapitre 4

3 Documents associés – documents de référence

- [A]. Autorisation T140229 accordée à monsieur Philippe LAINE jusqu'au 01/09/2016.
- [B]. Règlement d'assainissement. Communauté d'agglomération Caen la mer (2004). Arrêté du Président n°A-04-29
- [C]. 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
- [D]. CGDD-SEEIDD (2012). Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets. Mai 2012, 44 pages. Collection « Références » du Service de l'Economie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD).
- [E]. Pierre BARBEY (2006). La gestion des déchets et effluents radioactifs. Politique de gestion d'impact et auto-contrôle à l'université de Caen Basse-Normandie. Rapport d'expérimentation au profit de la DGSNR - Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection.
- [F]. P2R2-IMOGERE (avril 2009). Vidange fosse rétention et évaluation des débits de rejets ; UCBN – Campus I. Note d'intervention n°13, 15 pages.
- [G]. P2R2- IMOGERE (déc. 2007). Correction de l'anomalie de raccordement des réseaux d'eaux usées issues du Campus I. Note d'information n°69, 9 pages.
- [H]. P2R2- IMOGERE (mai 2011). Rapport sur l'élimination des effluents et des déchets produits par l'UCBN et contaminés par des radionucléides, ou susceptibles de l'être. Années 2008 et 2009. Tableau de bord déchets 01, 26 pages.
- [I]. SEDE ENVIRONNEMENT (2011). Etude préalable à l'épandage de boues de station d'épuration. Dossier de demande d'autorisation hors annexes. Station d'épuration du Nouveau Monde. Communauté d'agglomération de Caen la Mer (14). Février 2011, 127 pages.
- [J]. Antonelli C. (2010). Etude radioécologique de l'environnement terrestre et aquatique du site des monts d'arrée (Brennilis). Rapport de l'IRSN référencé DEI/SEISURE n°2010-19
- [K]. Pigrée G. et Migeon A. (2011) Bilan des connaissances relatives au niveau de la radioactivité dans l'environnement des Monts d'Arrée à partir de l'examen des études radioécologiques et résultats de la surveillance réglementaire. Rapport de l'ACRO référencé RAP110520(01)v03.

- [L]. P2R2- IMOGERE (juin 2012). Note technique associée référencée NTA_001_A, créée le 29 juin 2012, non révisée, d'indice A, décrivant l'incidence sur l'environnement et la santé des rejets d'effluents contaminés par des radionucléides de période supérieure à 100 jours.

4 Définitions/abréviations

- [01] **ANDRA** (Agence Nationale de Gestion des Déchets Radioactifs)
- [02] **CIREA** (Commission interministérielle des radioéléments artificiels) : mise en place en 1954 pour satisfaire aux termes de la loi du 19 juillet 1952 du code de la pharmacie réglementant la production, l'importation, l'utilisation de radioéléments artificiels.
- [02a] Le **décret n°2002-255 du 22 février 2002** a créé la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) qui, pour les secteurs hors médical, reprend la majorité des rôles de la Commission interministérielle des radioéléments artificiels (CIREA)
- [03] **CUVE TAMPON** : cuve fermée d'un volume utile de 15 m³, située en sous-sol du bâtiment accueil-science 1^{er} cycle, qui reçoit les effluents liquides en provenant des laboratoires situés sur le campus I (y compris d'IMOGERE) et remplit la fonction de prétraitement avant déversement dans la conduite publique d'assainissement.
- [04] **Réseau interne des eaux de laboratoire** : ensemble de canalisations spécifiquement destinées à collecter et transporter jusqu'à la cuve tampon les eaux souillées déversées dans les éviers des laboratoires présents sur le campus I.
- [05] **IMOGERE** (Installations de Mise en Œuvre et de Gestion des RadioEléments) : regroupe le LEPDRA et le LAMARE.
- [06] **LAMARE** (LABoratoire de MAnipulation des RadioEléments) : locaux présents sur le campus n°1 de l'université de Caen Basse-Normandie où sont manipulés divers radionucléides sous couvert de l'autorisation ASN T140229.
- [07] **LEPDRA** (Locaux d'Entreposage Provisoire des Déchets RadioActifs) : locaux de l'université Caen Basse-Normandie (UCBN) présents sur le campus n°1, couverts par l'autorisation ASN T140229, où sont réalisées les opérations de regroupement, de caractérisation, de (re)conditionnement, de qualification, d'entreposage – en cas de gestion par décroissance ou dans l'attente d'une prise en charge – des sources radioactives ainsi que des déchets et effluents – notamment contaminés par des radionucléides – issus de l'activité nucléaire en question. C'est également à partir de ces locaux que sont effectués les rejets dans le réseau d'assainissement d'effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être.
- [08] **LOR** (Laboratoire œstrogène et Reproduction) : locaux présents sur le campus n°1 de l'université de Caen Basse-Normandie où est manipulé du tritium sous couvert de l'autorisation ASN T140229.
- [09] **Par « activité nucléaire »**, on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit d'une activité autorisée au titre de **l'article L1333-4 du CSP** du fait qu'elle comporte un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives (**cf. L1333-1 du CSP**).
- [09a] L'activité nucléaire en question, autorisée par l'ASN, est référencée T140229.
- [10] **Par « zone de production de déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être »**, notée par simplification « ZD-RAD », on considère dans le cas qui est le nôtre – en référence **aux articles 6 et 7 de la décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008** – qu'il s'agit d'une portion d'un plan de travail délimitée, dans l'espace et dans le temps le cas échéant, en fonction des besoins liés à l'activité nucléaire en question et où les déchets et effluents produits sont considérés être contaminés (ou susceptibles de l'être) par des radionucléides et a priori gérés comme tels.

- [11] **Est une substance radioactive** (d'après L542-1-1 du code de l'environnement), une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.
- [11a] Sont concernés d'une manière générale : (1) les substances qui contiennent des radionucléides et qui sont issues d'une activité nucléaire visée à l'article L.1333-1 du CSP ; (2) les matériaux contenant des radionucléides naturels et qui sont utilisés au sein de l'entreprise pour d'autres raisons que leurs propriétés radioactives, s'ils induisent une exposition de nature à porter atteinte à la santé des personnes (cf. L1333-10 du CSP).
- [12] **Est une matière radioactive** (d'après L542-1-1 du code de l'environnement), une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.
- [13] **Par « source radioactive non scellée »**, on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit d'une substance apparentée à un liquide, une poudre ou des cristaux, contenant des radionucléides artificiels ou naturels traités en raison de leurs propriétés radioactives, distribuée par un fabricant ou revendeur sous couvert d'une autorisation ASN. Par essence, une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée au moment de la commande pour les besoins de l'activité nucléaire en question.
- [13a] Une source radioactive non scellée se définit généralement comme une source radioactive dont la présentation et les conditions normales d'emploi ne permettent pas de prévenir toute dispersion de substance radioactive. Elle présente donc, par nature, un risque de contamination.
- [13b] Dans la plupart des cas, l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.
- [13c] Son utilisation ou son élimination est à l'origine de la production de déchets contaminés par des radionucléides (ou susceptible de l'être), voire de déchets radioactifs.
- [14] **Par « préparation radioactive »**, on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit d'une substance qui reprend la définition d'une source radioactive non scellée, exception faite qu'elle n'est pas distribuée en l'état mais résulte d'une action conduite dans le cadre de l'activité nucléaire en question (traitement, division – aliquote –, etc.) ; action nécessaire à la bonne exécution d'un protocole.
- [14a] Les « sondes radioactives » ou « solutions-filles » sont des préparations de ce genre.
- [15] **Par « source radioactive scellée »**, on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit d'une substance contenant des radionucléides artificiels ou naturels traités en raison de leurs propriétés radioactives, incorporée à une matrice et/ou une enveloppe destinée à prévenir la dissémination, distribuée par un fabricant ou revendeur sous couvert d'une autorisation ASN ou CIREA (antérieurement).
- [15a] Une source radioactive scellée se définit généralement comme une source radioactive dont la structure ou le conditionnement empêche, en fonctionnement normal, toute dispersion de matières radioactives dans le milieu ambiant. Elle ne présente donc pas de risque de contamination en fonctionnement normal.
- [15b] En fin de vie, elle doit être impérativement retournée au fournisseur et ne peut donc être gérée comme un déchet y compris si l'activité est nulle ou voisine de zéro.
- [16] **La gestion des déchets**, comprend (selon le L541-1-1 du code de l'environnement) la collecte, le transport, la valorisation et, l'élimination des déchets et, plus largement, toute activité participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce ou de courtage et la supervision de l'ensemble de ces opérations.

- [17] **L'élimination**, comprend (selon le L541-1-1 du code de l'environnement) toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie.
- [18] **Est un déchet (d'après L541-1 du code de l'environnement)**, tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.
- [18a] En application de l'article L. 541.2 du code de l'environnement, tout producteur ou détenteur d'un déchet en est responsable jusqu'à son élimination ou valorisation finale [...].
- [18b] Parmi les déchets apparentés à des solides, on distingue **les déchets pâteux** qui sont tous les déchets présentant un aspect visqueux, aqueux mais sans phase liquide.
- [18c] Parmi les déchets liquides et gazeux, on distingue respectivement **les effluents liquides et les effluents gazeux** dès lors que les conditions sont respectées.
- [19] **Est un déchet d'activités économiques (d'après R541-8 du code de l'environnement modifié par Décret n°2011-828 du 11 juillet 2011)**, tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage.
- [20] **Est un déchet dangereux (d'après R541-8 du code de l'environnement modifié par Décret n°2011-828 du 11 juillet 2011)**, tout déchet qui présente au moins une des propriétés de danger énumérées à l'annexe I de l'article R541-8 du code de l'environnement et qui confère par exemple à celui-ci un caractère facilement inflammable (H3-A), inflammable (H3-B), irritant (H4), nocif (H5), toxique (H6), cancérigène (H7), corrosif (H8), infectieux (H9), toxique pour la reproduction (H10), mutagène (H11), écotoxique (H14), etc.
- [20a] **En tout état de cause, sont considérés comme dangereux** les déchets présentant une ou plusieurs des caractéristiques décrites à l'article R541-10 du code de l'environnement.
- [20b] **Est de facto un déchet dangereux parce qu'il présente un risque infectieux**, tout déchet contaminé par au moins un agent biologique pathogène appartenant aux groupes 2, 3 et 4 dont la liste est fixée par l'arrêté du 18 juillet 1994 (J.O. du 30 juillet 1994) puis modifiée par les arrêtés du 17 avril 1997 (J.O. du 26 avril 1997) et du 30 juin 1998 (J.O. du 22 juillet 1998).

Groupe 1 : comprend les agents biologiques non susceptibles de provoquer une maladie chez l'homme.

Groupe 2 : comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie chez l'homme et constituer un danger pour les travailleurs ; leur propagation dans la collectivité est peu probable ; il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

Groupe 3 : comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs ; leur propagation dans la collectivité est possible, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

Groupe 4 : comprend les agents biologiques qui provoquent des maladies graves chez l'homme et constituent un danger sérieux pour les travailleurs ; le risque de propagation dans la collectivité est élevé ; il n'existe généralement ni prophylaxie ni traitement efficace.

- [21] Par « déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être », on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit de déchets qui contiennent – ou qui sont susceptibles de contenir – du fait de l'activité nucléaire en question *des radionucléides artificiels et/ou des radionucléides naturels utilisés pour leurs propriétés radioactives*.
- [21a] Parmi lesdits déchets, on distingue **ceux** qui contiennent - ou sont susceptibles de contenir - **uniquement** des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours. Ceux-ci sont généralement éliminés via une filière différente de l'Agence Nationale de Gestion des déchets Radioactifs (ANDRA) après avoir été gérés par décroissance conformément à **aux modalités décrites à l'article 15 de la décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008**.
- [21b] Dans tous les autres cas, c'est-à-dire **en présence exclusive ou concomitante de radionucléides de période physique supérieure à 100 jours**, les déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être doivent être éliminés via l'Agence Nationale de Gestion des déchets Radioactifs (ANDRA) conformément à **l'article 17 de la décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008**. Toutefois, en présence de déchets liquides (ou gazeux) contaminés par des radionucléides – ou susceptible de l'être –, qui peuvent être qualifiés d'effluents liquides (ou gazeux) car ils répondent à des spécifications strictes, il peut être pratiqué à des rejets sous réserve d'y être autorisé.
- [21c] **Sont des déchets radioactifs (d'après L542-1-1 du code de l'environnement)**, des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. En conséquence :
- [21c.1] un déchet radioactif est un déchet dangereux compte tenu que son activité ou sa concentration justifie un contrôle de radioprotection ;
- [21c.2] tous les déchets contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – ne sont pas obligatoirement des déchets radioactifs ;
- [21c.3] la gestion des déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être s'applique pour les déchets radioactifs.
- [22] **Sont des Eaux Résiduaires Industrielles (ERI)** d'après le **règlement d'assainissement de la communauté d'agglomération dite Caen la mer (cf. arrêté du Président n°A-04-29)**, les rejets correspondant à une utilisation de l'eau autre que domestique (art. 21), sous réserve d'accord du gestionnaire (art. 22) dans la mesure où les effluents déversés¹ au droit du collecteur publique ne contiennent aucune des substances ou matières mentionnées à l'article 4, sont compatibles avec les conditions générales d'admissibilité fixées à l'article 24 et respectent en toute circonstance les valeurs limites fixées à l'article 26 en ce qui concerne les substances nocives parmi lesquelles figurent les éléments radioactifs.
- [23] Par « effluents liquides contaminés par des radionucléides (ou susceptible de l'être) », on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit de déchets liquides aqueux² comportant (ou étant susceptible de comporter) *des radionucléides artificiels et/ou des radionucléides naturels ayant été utilisés pour leurs propriétés radioactives*, issus de l'activité nucléaire en question, tels que leurs caractéristiques permettent, en cas de déversement dans le réseau interne des eaux de laboratoire, de respecter à la sortie de la cuve tampon les critères fixés pour le rejet d'ERI par arrêté [B], compte tenu des opérations appliquées dans le cadre de leur élimination.

¹ Ou à défaut, en amont, au droit du dernier compartiment de la cuve tampon de 15 m³ situé en sous-sol du bâtiment accueil 1^{er} cycle si les contrôles mentionnés à l'article 30 (ou dans la convention spéciale de déversement) y font référence.

² C'est-à-dire dont le solvant ultra majoritaire est l'eau.

- [23a]** Tout déversement d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public d'assainissement doit être préalablement autorisé conformément au **L1331-10 du CSP et respecter le 3^{ème} alinéa de l'article 20 de la décision ASN n°2008-DC-0095**. Si les effluents liquides contiennent – ou sont susceptibles de contenir – des radionucléides de période supérieure à 100 J, leur déversement doit être préalablement approuvé par l'ASN (cf. article 23 de la dite décision ASN).
- [23b]** En l'absence d'autorisation ou d'approbation par l'ASN, lesdits effluents liquides concernés sont éliminés par l'intermédiaire d'une autre filière.
- [23c]** Dans le cadre de l'autorisation T140229, on distingue parmi les effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – ceux qui peuvent être rejetés car ils contiennent :
- [23c.1] uniquement des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours et d'une activité volumique inférieure à 10 Bq/L ;
- [23c.2] uniquement du tritium ou du carbone-14, lorsque l'activité volumique est inférieure à 10 000 Bq/L conformément à la demande d'approbation formulée au titre de **l'article 23 de la décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008**.
- [24]** Par « **effluents gazeux contaminés par des radionucléides (ou susceptible de l'être)** », on considère dans le cas qui est le nôtre qu'il s'agit de l'air qui s'est écoulé à travers la boîte à gants lors de son utilisation en présence d'iode-125 pour les besoins de l'activité nucléaire en question, après que celui-ci repris par le dispositif d'aspiration soit épuré par l'intermédiaire du média filtrant constitué de charbon actif.
- [24a]** Seule l'utilisation de la boîte à gants (BAG) présente au sein du LAMARE est à l'origine de la production de tels effluents gazeux ; le relâchement dans le milieu naturel s'effectue par l'intermédiaire d'une cheminée dont l'orifice est situé sur le toit du bâtiment « science D ».

5 Modes de production des déchets et effluents

Ce sont les activités menées dans les locaux dans le cadre de l'autorisation T140229 qui sont à l'origine d'une production de déchets et d'effluents, principalement les activités de recherche dans les domaines suivants :

- radiotraceurs dans des études métaboliques
- études de prolifération cellulaire
- techniques de liaison de ligands (réceptologie)
- dosages radioimmunologiques (RIA)
- constitution / utilisation de sondes moléculaires
- techniques de phosphorylation de protéines
- techniques d'iodinations moléculaires
- études des canaux ioniques et des flux membranaires
- techniques de post-marquage de l'ADN

Le maintien des installations dans un état correct de propreté, les opérations de (re)conditionnement des déchets, les contrôles techniques de radioprotection et l'activité d'enseignement (TP) y contribuent également mais une moindre mesure.

Seule l'activité nucléaire en question est à l'origine de la production de déchets ou d'effluents contaminés - ou susceptibles de l'être – par des radionucléides.

Les déchets et effluents proviennent de lieux bien identifiés, classés d'abord comme espace de production de déchets et/ou d'effluents.

5.1 Effluents liquides et gazeux contaminés par des radionucléides

Des effluents gazeux contaminés par de l'iode-125 – ou susceptibles de l'être – sont produits par les activités de recherche en rapport avec les techniques d'iodinations moléculaires.

Des effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – sont produits par les activités de recherche et de maintien de la propreté radiologique des installations. Ils comportent – ou sont susceptibles de comporter – soit des radionucléides de période physique inférieure à 100 jours, soit du tritium ou du carbone-14 comme radionucléide de période physique supérieure à 100 jours, dans la limite de 10 000 Bq/L. L'eau est le solvant ultra majoritaire.

La production desdits effluents ne se fait pas en continue. Le recours à des radionucléides n'est pas constant au cours d'un processus expérimental et les opérations de maintien de la propreté radiologique donnent lieu à des productions ponctuelles.

De même, cette production n'est pas obligatoirement quotidienne, les expériences et actions de propreté qui se succèdent ne produisent pas toutes des effluents contaminés.

5.1.1 Cas particuliers des effluents gazeux contaminés

Seule la pratique d'iodination moléculaire à l'aide d'iode-125, un radionucléide artificiel de période 60 jours, peut conduire à la production d'effluents gazeux dits contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être. C'est une réaction d'oxydoréduction à l'origine de la formation d'iode élémentaire (espèce volatile) qui en est la cause.

Pour minimiser la production et *in fine* l'activité relâchée, les opérations sont confinées à l'intérieure d'une boîte à gants mise en dépression, équipée d'un média filtrant constitué de charbon actif d'une efficacité de piégeage à l'égard de l'iode élémentaire de plus de 99,98%. L'air qui s'écoule à travers la boîte à gants du fait de sa mise en dépression est épuré par l'intermédiaire de ce média filtrant avant d'être relâchée dans l'atmosphère extérieure par l'intermédiaire d'une conduite dédiée dont l'orifice est situé sur le toit du bâtiment « science D ».

Le média filtrant est changé tous les 2 ans (au plus) afin de conserver ses performances de piégeage. Durant cette période, il est impossible de saturer celui-ci. Au terme de la période, le média filtrant est éliminé avec les déchets solides contaminés – ou susceptibles de l'être – par des radionucléides de période inférieure à 100 jours.

Chaque expérience impliquant une source radioactive non scellée d'une activité de 37 MBq, jamais les effluents gazeux relâchés ne peuvent conduire au rejet de plus de 7 400 Bq d'iode-125 tenant compte de l'efficacité de piégeage (99,98%).

En régime de fonctionnement normal, seul 1% de l'activité mise en œuvre est susceptible de se volatiliser dans la boîte à gants. Dans ces conditions, toute expérience ne peut entraîner le rejet d'une activité supérieure à 74 Bq [370 kBq x 0,02%].

Le rejet d'une telle activité globale étalée sur une demi-journée conduit en sortie d'émissaire à une activité volumique qui n'est pas techniquement mesurable.

A ce jour, aucun élément ne permet de préjuger que cette pratique va s'intensifier au cours des prochaines années, d'autant plus qu'il est possible de se procurer des molécules déjà marquées (à façon) chez des fabricants spécialisés, ce qui réduit incidemment la probabilité de recourir à la pratique d'iodination évoquée. Soulignons que ce recours à des fabricants spécialisés est acté lorsque l'expérimentation projetée le permet. De ce fait la pratique évoquée reste circonscrite aux seuls cas pour lesquels le recours évoqué est impossible comme par exemple pour les besoins de la formation réglementaire des Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR).

5.1.2 Cas particuliers des effluents liquides contaminés

Comme évoqué précédemment, lesdits effluents proviennent des activités de recherche et de maintien des installations dans un état de propreté radiologique correct.

Activités de recherche

Ce sont les activités de recherche qui produisent le plus d'effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être –, y compris en terme d'activité. D'expérience, ceux-ci contiennent avant tout du 32P, 35S, 125I, 3H ou du 14C.

Parmi l'ensemble des pratiques expérimentales à l'origine d'une production d'effluents liquides contaminés – ou susceptibles de l'être – par du tritium ou par du carbone-14, les principales contributions sont pour l'instant liées au dosage de l'AMPc et, dans une moindre mesure, aux techniques de liaison de ligands qui impliquent une filtration avec rinçage, particulièrement lors de l'emploi de la cellule dénommée HARVESTER BRANDEL.

Dans le cas des dosages de l'AMPc, c'est le lavage des colonnes chromatographiques pour cause de recyclage qui est à l'origine de la production d'effluents liquides contaminés.

Dans le cas des techniques de liaison de ligands évoquées, c'est le rinçage final du filtre comportant le ligand à doser afin qui est à l'origine de la production d'effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être -.

Le tableau suivant résume les projections :

Désignation	RN	[C] attendue	Production annuelle prévisible	Activité annuelle maximale déversée	Objectif (1) annuel (MBq déversés)
Dosage AMPc	tritium	< 3 Bq.g ⁻¹	1 – 2,4 m ³	7,20 MBq	1,85 – 3,7
techniques de liaison de ligands	tritium	< 5 Bq.g ⁻¹	75 – 100 L	0,45 MBq	0,2 – 0,4
techniques de liaison de ligands	carbone-14	< 10 Bq.g ⁻¹	(2)	0,65 MBq	< 0,5

(1) L'objectif annuel traduit la volonté de rechercher (par tous moyens) à optimiser les pratiques évoquées afin de diminuer le plus possible les quantités déversées.

(2) L'emploi de carbone-14 susceptible de produire des effluents liquides s'inscrit dans des travaux de recherche menés en thèse et a donc un caractère plutôt évènementiel à la différence des emplois de tritium évoqués qui s'inscrivent, quant à eux, dans le cadre d'une activité régulière et pérenne de certaines équipes. De ce fait, il est difficile de fournir des précisions.

↳ Dans les effluents, le carbone-14 est a priori sous une forme liée.

La technique de liaison de ligands (tritiée) sert à tester par radiocompétition les molécules d'intérêt synthétisées par le Centre d'Etudes et de Recherche sur le Médicament de Normandie (CERMN)³, plus particulièrement celles ayant une incidence sur les récepteurs sérotoninergiques 5HT4.

↳ Dans les effluents, le tritium est a priori sous une forme liée.

Quant aux dosages de l'AMPc, ils s'insèrent dans un programme de recherche sur le traitement de la douleur dont le but est de comprendre le mécanisme d'action des opiacés dans la perspective de développer un opiacé synthétique sans les effets secondaires que sont la tolérance, la dépendance, etc.

↳ Dans les effluents, le tritium est a priori sous la forme HTO.

³ <http://www.cermn.unicaen.fr/index.html>

Maintien de la propreté radiologique

Le maintien dans un état de propreté radiologique correct des installations se distingue par une production d'eau résiduaire, essentiellement contaminée par du tritium, voire par du ^{14}C , présentant le plus souvent une activité volumique comprise entre quelques Bq/L et 10 kBq/L.

Celle-ci résulte par exemple, dans le cas du tritium, d'opérations de dégivrage-nettoyage des congélateurs contenant des sources non scellées ou, dans les autres cas, de la décontamination d'accessoires divers par lavage ou à l'aide du bain à ultrasons.

En présence de givre contaminé et plus généralement suite au nettoyage des réfrigérateurs-congélateurs, le tritium collecté est exclusivement sous forme d'eau tritiée (HTO) et le carbone-14 serait très probablement sous forme de CO_2 , voire sous la forme d'hydrogénocarbonate (HCO_3^-), compte tenu de la solubilité des espèces chimiques évoquées.

Lors de la décontamination d'accessoires, une fraction serait également sous forme liée.

Compte tenu du nombre de réfrigérateurs-congélateurs et du nombre de séquences de nettoyage à l'aide du bain à ultrason (d'une contenance de 1,8 L), on estime la production desdits effluents liquides à environ une centaine de litres par an.

L'activité relâchée annuellement avec cette catégorie d'effluents liquides contaminés ne devrait pas excéder 0,6 MBq pour le tritium ; estimation faite à partir des données collectées lors de précédentes opérations de ce type.

Dans le cas du carbone-14, la prévision est plus délicate compte tenu du peu d'expériences ces dernières et corolairement du peu de données disponibles pour établir une projection. Par extrapolation à partir des données concernant le tritium, on estime l'activité annuelle relâchée de l'ordre de 0,1 MBq (au plus) s'il y a recourt à la technique de liaison de ligands évoquée.

Le tableau suivant résume les projections :

Désignation	RN	[C] attendue	Production annuelle prévisible	Activité annuelle maximale déversée	Objectif (1) annuel (MBq déversés)
Maintien de la propreté radiologique	tritium	< 10 Bq.g ⁻¹	Env. 100 L	-	< 0,6
Maintien de la propreté radiologique	carbone-14	< 10 Bq.g ⁻¹	variable	-	< 0,1

Pour conclure, il va s'en dire que les activités de recherche vont avoir une incidence notable sur le volume annuel d'effluents produits et l'activité rejetée. Hors, l'activité de recherche n'est pas constante dans le temps.

5.2 Déchets liquides et solides contaminés par des radionucléides

5.2.1 Cas particuliers des déchets solides

Dans le cadre des activités de recherche, toutes les expérimentations mettant en œuvre des sources radioactives non scellées ou des préparations radioactives produisent des déchets solides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être. D'expérience ces déchets sont le plus souvent contaminés par du ^{32}P , ^{35}S , ^{125}I , ^3H ou par du ^{14}C à des niveaux variables.

En rapport avec le besoin de protéger, de transférer et de contenir, il existe une production régulière de déchets contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – qui s'apparentent à des gants, des absorbants, des protèges paille, des embouts de pipettes et à des flacons jetables en plastique.

En rapport avec le besoin de contrôler ou de doser (dans le cadre des expériences), il existe une production régulière de déchets « d'analyses » qui s'apparente soit à des fioles ou plaques puits contenant des solvants organiques (en quantité significative), soit à des tubes à hémolyse contenant toute sorte de substance. Dans le premier cas, les échantillons sont le plus souvent contaminés par du tritium ou susceptibles de l'être. Dans le second cas, les échantillons sont le plus fréquemment contaminés par de l'iode-125 ou susceptibles de l'être.

En rapport avec les expérimentations courantes, il existe une production significative de déchets de type gels polyacrylamide ou BET, le plus souvent contaminés par du phosphore-32, d'alumine contaminée par du tritium, de tubes en verre contenant du charbon actif contaminés par du tritium.

Enfin, on ne peut exclure une production de déchets biologiques solides contaminés par des radionucléides - ou susceptibles de l'être – en rapport avec des marquages *in vitro*.

Dans les autres domaines, des déchets solides de nature diverse sont produits.

A noter enfin que les sources radioactives non scellées mises au rebut (et leur emballage) sont à l'origine d'une production de tels déchets.

Très peu des déchets évoqués sont non incinérables. Lorsque c'est le cas, ils proviennent de l'emploi d'aluminium ou de consommables en verre (tubes à hémolyse ou pipettes pasteur).

5.2.2 Cas particuliers des déchets liquides

Dans le cadre des activités de recherche, certaines expérimentations mettant en œuvre des sources radioactives non scellées ou des préparations radioactives produisent des déchets liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être. Ceux-ci résultent alors de l'utilisation de milieux de culture, du recours à des éluions diverses ou à des migrations dans des bains.

D'expérience ces déchets sont contaminés par du ^{32}P , ^{35}S , ^{125}I , ^3H ou par du ^{14}C . Les volumes recueillis sont d'ordinaire modestes et présentent des activités volumiques qui atteignent aisément le MBq par litre.

Dans les autres domaines, des déchets liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être sont parfois produits lors de certaines opérations de maintien de la propreté radiologique des installations.

Dans l'ensemble, très peu de déchets liquides organiques sont produits ; les milieux aqueux restent le solvant le plus utilisé.

6 Modalités de gestion des déchets dans l'établissement

6.1 Restrictions

Aucun agent biologique pathogène appartenant aux groupes 2, 3 ou 4, ne peut être introduit, détenu et/ou manipulé, et se retrouver *in fine* mélangé à des déchets ou effluents.

Ne peuvent être mélangés à des déchets :

- ↪ toute substance ou préparation qui, en quantité suffisante, est susceptible de compromettre par quelque moyen que ce soit l'intégrité des déchets ou de leur emballage, notamment **les substances** et préparations qui ont la propriété d'être **explosives (H1), corrosives (H8), ou facilement (voire extrêmement) inflammables (H3-A)** comme un solvant dont le point éclair est inférieur à 21°C.
- ↪ **toute substance ou préparation qui**, en quantité suffisante, **dégage un gaz toxique ou très toxique (H12)** au contact de l'eau, de l'air ou d'un acide.
- ↪ **une source radioactive scellée**
- ↪ **une source radioactive non scellée, même vide, sauf par le P2R2**

Les types de déchets qui ne sont pas traités dans le plan ne peuvent être produits sans que la manière de les gérer ait été préalablement examinée, tout particulièrement leur élimination.

6.2 Démarches

Les déchets et effluents proviennent de lieux bien identifiés, classés d'abord comme **espace de production de déchets et/ou d'effluents**.

A l'intérieur de ceux-ci, avant que des radionucléides y soient manipulés en raison de leur propriété radioactive ou aux fins de l'activité nucléaire en question, un nouvel espace est délimité, lequel est qualifié de **zone de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** en référence à **l'article 6 de la décision ASN 2008-DC-0095**.

Les déchets et effluents contaminés – ou susceptibles de l'être - par des radionucléides proviennent de ces zones et sont a priori gérés comme tels.

Quant aux déchets et effluents produits à l'extérieur desdites zones, ils sont a priori gérés comme s'ils n'étaient pas contaminés par des radionucléides.

A l'intérieur des espaces et zones évoquées ci-dessus, les déchets et effluents sont collectés et triés à la source par l'utilisateur selon :

- ↳ La gestion (des déchets et effluents) retenue pour l'espace ou la zone concerné(e)
- ↳ leur nature (solide, liquide, etc.)
- ↳ la période physique le cas échéant, notamment si les locaux appartiennent au groupe 2
- ↳ les spécifications des filières d'élimination

Plus généralement, les déchets contaminés – ou susceptibles de l'être – par des radionucléides sont séparés des autres types, et ceux contenant – ou étant susceptibles de comprendre – exclusivement des périodes courtes (< 100 j) sont (si possible) distingués.

La qualification des déchets (qui comprend le contrôle radiologique) et, par extension, la pratique d'évacuation ou de rejet est du seul fait du Pôle de prévention des risques radiologiques.

Le LEPDRA – locaux d'entreposage provisoire des déchets radioactifs – est la plateforme commune dédiée au regroupement, à la caractérisation, au reconditionnement, à l'entreposage, au colisage et au contrôle ADR, ainsi qu'aux rejets d'effluents liquides.

Tous les déchets sont destinés à être pris en charge par des filières extérieures. Les courtes périodes ont vocation à être éliminées avec les déchets non contaminés après gestion en décroissance. Quant aux déchets contenant d'autres radionucléides, notamment de période supérieure à 100 jours, ils sont évacués vers l'ANDRA.

Néanmoins, les effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être –, ont vocation à être rejetés dans le réseau d'assainissement public avec les eaux résiduaires industrielles (ERI),

- ↳ dans la limite d'une activité volumique de 10 Bq/L après avoir été gérés par décroissance (le cas échéant) lorsqu'ils contiennent – ou sont susceptibles de contenir – des radionucléides de période inférieure à 100 jours
- ↳ dans la limite d'une activité quotidienne et d'une activité annuelle en ce qui concerne le tritium et le carbone-14, sous réserve que leur activité volumique soit inférieure à 10 000 Bq/L.

7 Elimination des déchets et effluents

7.1 Dispositions prises pour assurer l'élimination des déchets

7.1.1 Cas des déchets *a priori* gérés comme n'étant pas contaminés par des radionucléides

Lesdits déchets sont éliminés par l'intermédiaire de filières agréées sous contrat avec l'université de Caen, via le magasin de chimie, selon les exigences desdites filières, dans des emballages conformes à la réglementation ADR pour permettre l'enlèvement par le transporteur du contractant à partir du magasin de chimie.

Ils sont préalablement regroupés au sein du LEPDRA où ils sont également caractérisés, (re)conditionnés si nécessaire, qualifiés et inventoriés.

Pour être évacués, les déchets doivent être préalablement contrôlés sur le plan radiologique et satisfaire aux valeurs limites fixées pour l'élimination des déchets contaminés par des radionucléides de courte période – voir les valeurs limites au [chapitre 7.1.3](#)

Les filières d'élimination sont les suivantes :

DASRI	18.01.03 *	SIRAC - 14480 COLOMBELLES	Incinération
Equipement (DEEE)	non souillés	R'PUR - 14000 Caen	Recyclage
Equipement (DEEE)	souillés	MADELINE SA - 14550 Blainville sur Orne	Traitement/recyclage
Equipement autre	non souillés	VEOLIA – filière des encombrants	Traitement
Equipement autre	souillés	MADELINE SA - 14550 Blainville sur Orne	Traitement
Emballage carton	non souillés	VEOLIA – filière DIB	Recyclage
Métaux	non souillés	GDE - 14540 Rocquancourt	Recyclage
DTQD		MADELINE SA - 14550 Blainville sur Orne	Traitement
Déchets Liquides	solvant ou non	MADELINE SA - 14550 Blainville sur Orne	Traitement

Nota : souillé s'entend en regard des substances chimiques et non radioactives

7.1.2 Cas des déchets contaminés par des radionucléides de période > 100 jours

Les déchets liquides et solides produits, contenant – ou étant susceptibles de contenir – des radionucléides de période supérieure à 100 jours, sont éliminés vers l'ANDRA selon les spécifications du guide d'enlèvement des déchets radioactifs édité par ladite agence, ou selon des exigences différentes, communiquées après examen, lorsque les déchets n'entrent pas dans les catégories détaillées dans le guide.

La prise en charge, et donc le transport, s'effectue par le transporteur diligenté par l'ANDRA depuis le LEPDRA, où les déchets sont regroupés, caractérisés, (re)conditionnés si nécessaire, qualifiés et inventoriés. Aucune expédition n'a lieu si le contenu, notamment l'activité volumique et totale, l'emballage, et les contrôles radiologiques réalisés au titre de la réglementation ADR ne sont pas conformes aux exigences en vigueur - voir les valeurs limites au [chapitre 7.1.3](#)

7.1.3 Cas des déchets contaminés par des radionucléides de période < 100 jours

Lesdits déchets sont éliminés avec les déchets *a priori* gérés comme n'étant pas susceptibles d'être contaminés par des radionucléides, selon les mêmes exigences mais **après gestion en décroissance**.

Avant d'être transférés au magasin de chimie, les déchets sont préalablement regroupés au sein du LEPDRA, où ils sont également caractérisés, (re)conditionnés si nécessaire, qualifiés et inventoriés.

Puis, ils sont entreposés à cet endroit durant un laps de temps au moins égal à 10 périodes physiques du radionucléide concerné. Au terme de cette durée, le rayonnement émergent mesuré à la surface de l'emballage doit être inférieur à 2 fois le bruit de fond ambiant. Dans le cas contraire, soit la durée d'entreposage est augmentée, soit le déchet est requalifié après examen pour être éliminé par l'ANDRA.

Dans le cas des déchets liquides contaminés, la démarche est similaire mais l'indicateur est l'activité volumique totale, laquelle doit être inférieure à 10 Bq/L, et non le rayonnement émergent.

Aucune prise en charge par le magasin de chimie n'a lieu si le contenu et l'emballage ne sont pas conformes aux exigences de la filière, si la contamination β - γ (éventuelle), à la surface de l'emballage, est supérieure à 4 Bq/cm².

7.2 Conditions d'élimination des effluents gazeux contaminés

Le rejet desdits effluents est une pratique circonscrite dans le temps. Actuellement on dénombre 2 séquences par an, chacune d'une durée inférieure à 4h.

Les effluents gazeux sont relâchés dans l'atmosphère extérieure par l'intermédiaire d'une conduite dédiée dont l'orifice se situe sur le toit du bâtiment Science D, soit à une altitude d'environ 25 m. Tout relâchement ne peut intervenir qu'après filtration à l'aide d'un média constitué de charbon actif.

Le média filtrant est changé tous les 2 ans (au plus) afin de conserver ses performances de piégeage (99,98%). Durant cette période, il est impossible de saturer celui-ci.

7.3 Conditions d'élimination des effluents liquides contaminés

Les effluents liquides sont éliminés avec les eaux résiduaires industrielles (ERI) par déversement dans le réseau d'assainissement à partir du LEPDRA.

Lorsqu'ils contiennent – ou sont susceptibles de contenir – des radionucléides de période inférieure à 100 jours, ils sont préalablement gérés par décroissance le cas échéant.

Pour être déversés, les effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être :

- ↪ Doivent être constitués d'eau comme solvant ultra majoritaire,
- ↪ Doivent avoir d'une manière générale des caractéristiques physico-chimiques qui permettent après déversement depuis le LEPDRA de respecter à la sortie de la cuve tampon les critères fixés pour le rejet d'ERI par arrêté [B], compte tenu de l'existence de la cuve tampon qui va contribuer à neutraliser le pH et la température. Dès lors, on considère par simplification que les effluents en question ne doivent pas présenter avant déversement, pour les paramètres retenus dans la convention spéciale de déversement, une concentration supérieure à l'une des valeurs mentionnées dans celle-ci. Sauf expérience particulière, la nature des opérations visées dans l'autorisation T140229 est à même de garantir le respect des valeurs évoquées pour les paramètres froids.
- ↪ **ET** ne pas entraîner un dépassement, sur le plan radiologique, des valeurs limites comme fixées ci-dessous :

Tableau 1 : activité limite (instantanée et cumulée) pour les rejets d'effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être

Localisation du point de déversement et origine de l'effluent	radionucléide	Concentration limite		Activité limite	
		de l'effluent déversé	A l'interface avec le réseau public	quotidienne	annuelle
LEPDRA – opérations diverses	14C	10 000 Bq/L	10 Bq/L	50 kBq / jour	0,75 MBq/an
LEPDRA – opérations diverses	3H	10 000 Bq/L	10 Bq/L	50 kBq / jour	8,25 MBq/an
LEPDRA – opérations diverses	RN [T½ < 100 Jours]	10 Bq/L	10 Bq/L	-	-

Au terme des contrôles, lorsque les conditions ne sont pas réunies, l'effluent liquide est requalifié en déchet liquide contaminé par des radionucléides – ou susceptible de l'être - si aucune correction de l'anomalie n'est possible.

7.3.1 Modalités de contrôle avant évacuation

Un contrôle préalable à tout déversement est organisé par le P2R2, au cours duquel :

- ↪ le mode de production est examiné pour s'assurer du statut d'ERI,
- ↪ l'activité volumique du (ou des) radionucléides est déterminée à partir d'un échantillon représentatif pour s'assurer de l'absence de dépassement de l'activité volumique limite pour le radionucléide en question,

- ↳ la comptabilité des activités est examinée pour s'assurer de l'absence de tout dépassement de l'activité quotidienne et annuelle

Les analyses radiologiques sont effectuées au sein du laboratoire IMOGERE à l'aide de l'instrumentation disponible, en l'occurrence par scintillation liquide.

Nota : on soulignera que le plateau technique IMOGERE est doté d'une instrumentation de mesure ultra-bas bruit de fond pour les émetteurs bêta ce qui contribue à garantir l'efficacité de l'autocontrôle.

7.3.2 Action(s) en cas de non conformité

Il faut d'abord rappeler que les effluents liquides sont collectés dans des bidons et que tout déversement est obligatoirement le fait d'un acte intentionnel.

En cas de non-conformité, les causes sont analysées. Si la situation ne peut être corrigée, des dispositions sont prises pour ne pas effectuer le rejet concerné :

- ↳ les effluents liquides contaminés sont requalifiés en déchets liquides radioactifs destinés à l'ANDRA ; les bidons sont étiquetés en conséquence.

7.3.3 Dispositions prises pour limiter les rejets et leur activité

S'intéressant aux déversements qui nécessitent préalablement une approbation de la part de l'ASN, c'est-à-dire comportant du tritium ou du carbone-14 dans le cas de figure qui est le nôtre, les effluents liquides concernés ne peuvent être « épurés » dans l'état actuel des technologies disponibles pour un coût raisonnable.

Vouloir limiter les rejets implique donc d'agir le plus en amont possible pour limiter finalement soit leur production, c'est-à-dire leur occurrence d'apparition, soit leur activité.

Dans cette perspective, les dispositions techniques et organisationnelles suivantes sont prises dans le cadre de l'activité nucléaire en question.

Pour limiter l'occurrence d'apparition (en général) :

- ↳ l'emploi de radionucléides adossé à des expérimentations s'insère dans des programmes de recherche dont l'intérêt scientifique est préalablement évalué.
- ↳ Les traceurs radioactifs sont employés uniquement lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir de résultats au moins aussi fiables avec une méthode de substitution « froide ». Le recours à la radioactivité n'est donc pas systématique.
 - ↳ Par exemple : l'équipe EVA substitue le ^{13}C au carbone-14 radioactif pour les recherches en agronomie ; le plateau technique IMOGERE met à disposition un système d'imagerie froide (PRO-XPRESS) pour faire des séquençages qui, auparavant, impliquaient des traceurs radioactifs.
- ↳ Les techniques qui ne produisent pas d'effluents liquides sont privilégiées.
 - ↳ Par exemple : le plateau technique IMOGERE met à disposition un système autoradiographique qui évite le développement photo traditionnel et donc la production d'effluents liquides en rapport avec les bains de rinçage.

Pour limiter l'occurrence d'apparition d'effluents comportant du tritium ou du carbone-14 :

- ↳ Lorsque c'est possible, un radionucléide de courte période est préféré à un radionucléide de longue période, ce qui a pour effet de diminuer l'activité rejetée car une gestion préalable par décroissance est réalisée (celle-ci étant possible).
- ↳ La collecte des effluents liquides est organisée en tenant compte de la période des radionucléides et notamment de manière à distinguer ceux qui comportent du tritium ou du carbone-14 des autres effluents produits.

Pour limiter l'activité :

- ↳ Quand un traceur radioactif de longue période doit être employé, la stricte quantité nécessaire pour garantir un résultat fiable est utilisée.
- ↳ Systématiquement, une collecte différenciée est organisée au cours des opérations, en fonction du niveau d'activité prévisionnelle des liquides contaminés produits, ce qui a pour effet de diminuer le volume et l'activité totale rejetée.

Dans tous les cas, avant d'être déversés, les effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être sont systématiquement contrôlés pour s'assurer de leur conformité et ceux qui ne le sont pas sont gérés de façon différente.

7.3.4 Eléments de justification des rejets tritium et carbone-14

Considérant les effluents liquides contaminés par du tritium ou du carbone-14 – ou susceptibles de l'être -, ceux-ci ne peuvent être « épurés » dans l'état actuel des technologies disponibles pour un coût raisonnable, et une gestion par décroissance n'aura pas d'incidence notable.

L'élimination de liquide contaminé par la filière dédiée à la prise en charge des déchets radioactifs, c'est-à-dire par l'agence nationale de gestion des déchets radioactifs (ANDRA) s'élève actuellement à 47 640 €TTC par tonne d'après le barème de cette agence.

On comprend dès lors que le recours à cette filière d'élimination, comme c'est actuellement le cas au sein de l'université pour les faibles volumes très contaminés, n'est plus possible lorsque les volumes atteignent quelques centaines de litres, voire sont de 1 à 2,4 m³ comme c'est estimé pour le dosage de l'AMPc. Un tel coût ne peut être supporté, d'autant plus que l'activité nucléaire en question n'est pas à l'origine de recettes, n'appartenant pas au secteur marchand.

Synthétiquement, l'absence d'incidence des rejets pratiqués, tant sur le plan sanitaire qu'environnemental, motive cette orientation compte tenu du coût économique très élevé en cas de prise en charge de tels volumes par la filière d'élimination des déchets radioactifs (ANDRA), et de l'impossibilité de traiter les eaux pour en séparer soit le tritium, soit le carbone-14. Dans le cas présent il n'y a malheureusement pas d'autre alternative pour l'instant.

Par la suite, le cas de la production d'effluents consécutive au dosage de l'AMPc est examiné pour illustrer les propos précédents compte tenu que les volumes générés sont les plus importants.

Examen du cas de figure du dosage de l'AMPc

C'est autant pour des raisons économiques que pour des raisons d'optimisation de la gestion des déchets, que les colonnes chromatographiques sont recyclées compte tenu du nombre d'analyses faites par an.

Distribuées par BIO-RAD, les Poly-Prep Chromatography Columns #731-1550 se négocient actuellement (au mieux) 2635 €HT les 1000, soit 3,15 €TTC l'unité⁴. Pour un volume annuel prévisionnel d'expériences compris entre 200 et 500 selon les années, soit un besoin compris entre 10 000 et 25 000 colonnes par an, **le remplacement systématique des colonnes usagées coûterait de 30 à 75 k€TTC par an !** Ce budget n'est pas accessible.

Indépendamment des aspects économiques, il faut souligner qu'en séparant l'alumine de sa colonne en polypropylène, on réduit la production de déchets, on favorise le réemploi en retraitant les colonnes aux fins de leur fonction initiale. Dit autrement, on applique les principes mentionnés à **l'article L541-1 du code de l'environnement**, notamment on respecte la hiérarchisation des modes de traitement des déchets, principes auxquels la **décision ASN 2008-DC-0095 (cf. art. 9)** est attachée.

C'est pour des raisons économiques que les effluents liquides produits par le lavage des colonnes chromatographiques sont rejetés compte de tenu de l'absence d'incidence sur l'environnement et la santé [L].

En cas d'élimination par l'ANDRA des effluents évoqués, le barème applicable⁵ depuis le 1^{er} avril 2012 est de 1195 €HT par fût à bondes d'une contenance de 30 L, soit 47,64 €TTC par litre. Considérant un lavage optimisé comme il a été étudié avec l'équipe, le volume prévisionnel annuel d'effluents produits devrait être compris entre 1 et 2,4 m³. **Son élimination par le canal de l'ANDRA coûterait de 48 à 113 k€TTC par an !** Ce budget n'est pas accessible.

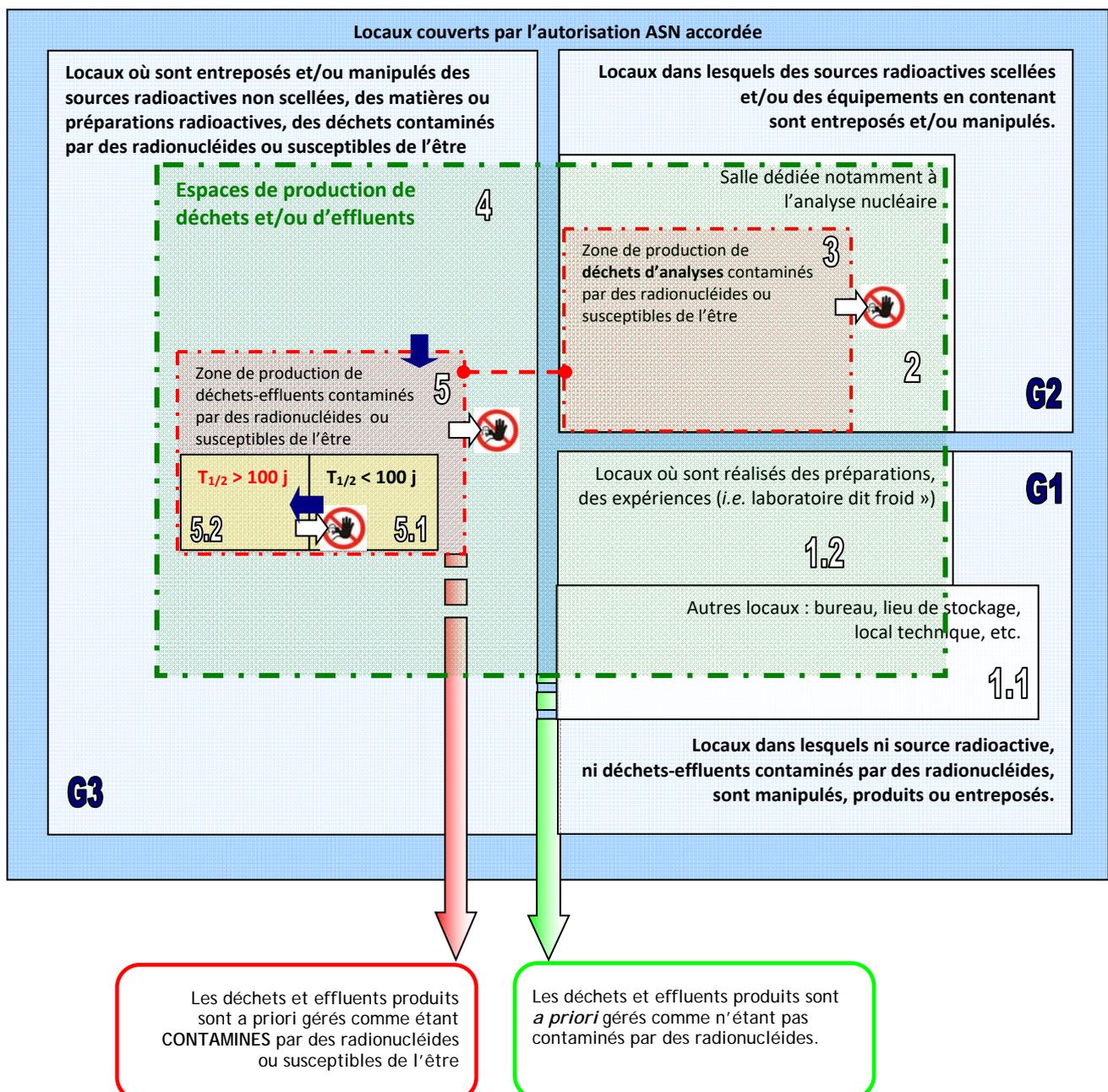
⁴ <http://www.bio-rad.com/prd/fr/FR/adirect/biorad?cmd=BRCatgProductDetail&productID=211701>

⁵ Barème de facturation 2012 de l'ANDRA référencé PPR BP ASSA 09-0077 - Ind. C

8 « Zonage déchets »⁶

8.1 Concept en rapport avec la T140229

Figure 1 : concept du zonage déchets en rapport avec l'autorisation ASN T140229



LEGENDE :



Sens de circulation des déchets et/ou des effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être : la flèche bleue indique une possibilité ; la flèche blanche associée au pictogramme indique une interdiction.

⁶ Le zonage évoqué fait référence à l'article 6 de la décision ASN n°2008-DC-0095



8.2 Identification des zones où sont produits des déchets et effluents contaminés

Le tableau suivant dresse la liste des zones où sont produits des déchets et effluents contaminés - ou susceptibles de l'être - par des radionucléides, dans le cadre des activités nucléaires en question.

Localisation	Production possible	Délimitation	Evolution
LAMARE			
XXXXXXX salle des compteurs	Déchets solides (1), dits <i>déchets d'analyses</i>	Dispositifs d'analyse	Permanent
XXXXXXX laboratoire « chaud »	Déchets solides (1)	Plan de travail dont BAG	Temporaire
	Déchets liquides (1)	Plan de travail dont BAG	Temporaire
		Réfrigérateurs et congélateurs pour l'entreposage des sources radioactives non scellées	Permanent
	Effluents liquides (2)	Plan de travail	Temporaire
		Réfrigérateurs et congélateurs pour l'entreposage des sources radioactives non scellées	Permanent
	Effluents gazeux (125I)	Boite à gants	Temporaire
LEPDRA, bâtiment enterré-sect.39			
Atelier	Déchets solides (1)	Plan de travail	Temporaire
	Déchets liquides (1)	Plan de travail	Temporaire
Soute à déchets	Déchets solides (1)	Aire de conditionnement	Permanent
LOR			
XXXXXXXXXX	Déchets solides (3H)	Plan de travail	Temporaire
	Déchets liquides (3H)	Plan de travail	Temporaire
XXXXXXX uniquement	Déchets liquides (3H)	congélateur pour l'entreposage des sources radioactives non scellées	Permanent
	Effluents liquides (3H)	congélateur pour l'entreposage des sources radioactives non scellées	Permanent
Salle TP biologie : SC S002			
	Déchets solides (3H)	Plan de travail	Temporaire
	(1) tous radionucléides mentionnés dans l'autorisation T140229		
	(2) ³ H, ¹⁴ C ou RN [T _{1/2} < 100 jours]		

8.3 Modalités de classement et de gestion

Les déchets et effluents proviennent de lieux bien identifiés, classés d'abord comme **espace de production de déchets et/ou d'effluents**.

A l'intérieur de ceux-ci, avant que des radionucléides y soient manipulés en raison de leur propriété radioactive ou aux fins de l'activité nucléaire en question, un nouvel espace est délimité, lequel est qualifié de **zone de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être**.

8.3.1 Dans les locaux du groupe 3 (G3 - cf. Figure 1)

Dès lors qu'on ne peut garantir qu'aucun déchet ou effluent ne sera produit au cours de l'opération projetée, il est délimité un espace en fonction des besoins qui peut s'apparenter à un plan de travail ou à un équipement. Cet espace est qualifié « **d'espace où sont produits des déchets et/ou des effluents** ».

↳ Les déchets et effluents produits sont a priori gérés comme n'étant pas contaminés par des radionucléides.

Au sein de l'espace évoqué ci-avant, dès lors qu'une source radioactive non scellée, une préparation radioactive ou un déchet (ou effluent) contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – du fait de l'activité nucléaire en question est susceptible d'être manipulé, un nouvel espace est délimité. Cet espace peut s'apparenter à un plan de travail (ou à une partie de celui-ci) ou à un équipement. Il est qualifié de « **zone de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** ».

↳ Les déchets et effluents produits sont gérés comme étant CONTAMINÉS – ou susceptibles de l'être – par des radionucléides de période supérieure à 100 jours.

S'il est possible de garantir que seuls des radionucléides de période inférieure à 100 jours y sont manipulés, alors cet espace est qualifié de « **zone de production de déchets-effluents contaminés – ou susceptibles de l'être – par des radionucléides de période inférieure à 100 jours** »

↳ Les déchets et effluents produits sont gérés en décroissance

8.3.2 Dans les locaux du groupe 2 (G2 - cf. Figure 1)

Seule la présence d'équipements destinés à l'analyse d'échantillons peut être à l'origine d'une production de déchets dits « déchets d'analyses ». Par souci de simplification, cet espace qualifié « **d'espace où sont produits des déchets et/ou des effluents** » correspond à la totalité du local concerné.

↳ Les déchets et effluents produits sont a priori gérés comme n'étant pas contaminés par des radionucléides.

Au sein de l'espace évoqué ci-avant, la présence d'un équipement destiné à l'analyse nucléaire entraîne la création d'une « **zone de production de déchets d'analyses contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être** » circonscrite à l'équipement et aux échantillons soumis à l'analyse.

Ces équipements n'étant pas affectés au comptage d'un radionucléide particulier, ils ne peuvent être intégrés à une zone de production qui serait également définie en fonction de la période des radionucléides compte tenu du spectre de radionucléides autorisés. C'est donc le résultat de l'analyse ou la genèse de production de l'échantillon (si celui s'insère dans un protocole expérimental) qui détermine qualitativement le devenir du déchet d'analyses (déchets $T_{1/2} < 100$ j versus déchets $T_{1/2} > 100$ j).

Les déchets d'analyses contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être sont gérés ainsi :

- ↳ S'il s'agit d'un contrôle technique de radioprotection dont le but est de s'assurer de l'absence de contamination dans un espace situé à l'extérieur d'une « zone de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être », alors les déchets d'analyses sont a priori gérés comme n'étant pas contaminés par des radionucléides s'il est conclu à l'absence de contamination de l'espace concerné en regard des résultats obtenus.
- ↳ S'il est possible de garantir que seuls des radionucléides de période inférieure à 100 jours sont analysés, alors les déchets d'analyses sont gérés en décroissance.
- ↳ Dans tous les autres cas, les déchets d'analyses produits sont gérés comme étant CONTAMINÉS – ou susceptibles de l'être – par des radionucléides de période supérieure à 100 jours.

8.3.3 Classement temporaire versus permanent, déclassement

D'une manière générale, la délimitation des espaces et des zones sont du ressort du P2R2-IMOGERE au sein des locaux du groupe 3. La décision est prise en concertation avec les utilisateurs.

La règle adoptée en matière de gestion de zones de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – est de limiter dans le temps leur existence lorsque celles-ci appartiennent au groupe 3 compte tenu qu'il existe en théorie un risque de contamination.

Tout classement temporaire implique un déclassement qui ne peut être prononcé que par le P2R2-IMOGERE à l'issue de contrôles techniques effectués par les utilisateurs de la zone concernée.

Ces contrôles techniques ont pour but de s'assurer de l'absence d'un quelconque vecteur de contamination comme par exemple de l'absence de préparation radioactive ou d'un revêtement

présentant une contamination labile. Sur ce dernier point, l'utilisation systématique d'un revêtement amovible destiné à protéger le plan de travail est un atout.

L'absence de contamination est vérifiée par la technique des frottis analysés par scintillation liquide et par balayage lent à l'aide d'un contaminamètre LB122 le cas échéant.

Le déclassement est entrepris lorsque le taux de comptage pour chacun des frottis est inférieur à deux fois le bruit de fond, lequel est de l'ordre de 25-30 CPM. En cas d'utilisation du contaminamètre LB122, la mesure ne doit pas conduire à enregistrer plus de 20 CPS pour un bruit de fond de l'ordre de 15 CPS.

Lorsque le déclassement n'est pas possible en raison de l'existence de contrôle(s) positif(s), la situation est analysée et une action corrective adaptée est engagée pour permettre *in fine* le déclassement. Lorsque celle-ci s'apparente à une décontamination, le résultat de cette action est vérifié par frottis et à l'aide d'un contaminamètre dans les mêmes conditions que celles citées ci-avant.

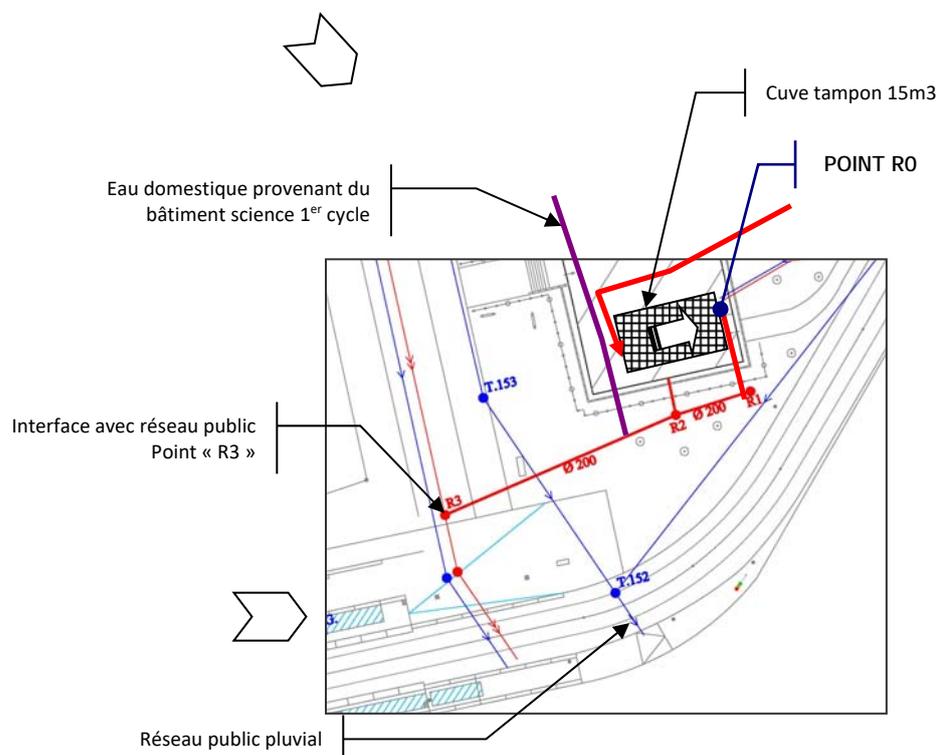
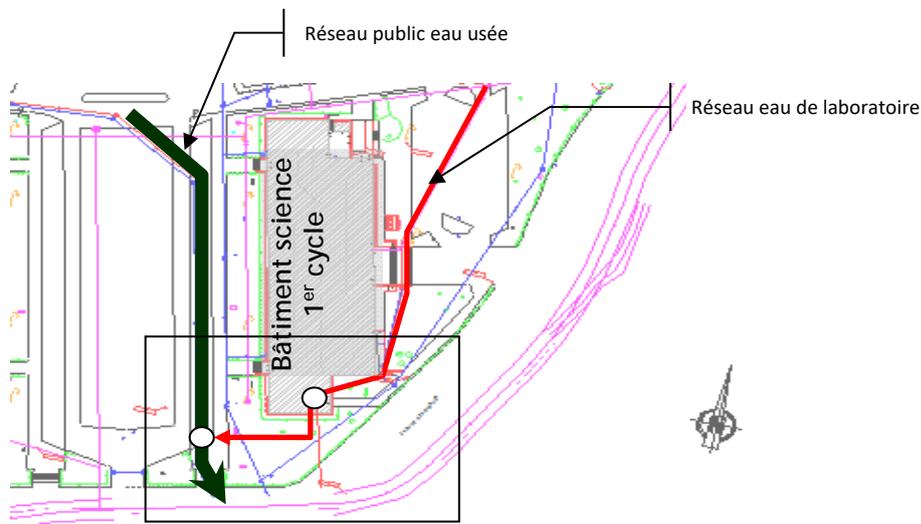
Le déclassement conduit au passage d'une zone de production de déchets-effluents contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – à celui d'espace où aucun déchet-effluent n'est momentanément produit. Il s'agit donc d'un déclassement total. Ce retour à un état « fondamental » pour les locaux du groupe 3 est voulu afin de mieux maîtriser les productions et risques associés.

9 Entreposage des déchets : identification des lieux

Tous les déchets et effluents liquides contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être sont entreposés au sein du LEPDRA, plus particulièrement dans la *soute à déchets*.

Toutefois, dans l'attente d'être mélangées à d'autres déchets destinés à l'ANDRA, les sources radioactives non scellées mises au rebut sont entreposées dans le *local des sources* du LEPDRA.

A la suite d'une opération de vidange de la cuve, le débit du rejet a été estimé à 0,33 m³/h en moyenne sur la journée [F]. Il a peut varier entre 0,08 et 0,8 m³/h selon le moment de la journée. Cette estimation ayant été réalisée en dehors d'une période de vacances, elle est représentative du débit durant les périodes d'activités de l'établissement.



11 Dispositions de surveillance [réseau – environnement]

11.1 Surveillance périodique du réseau (eaux résiduaires)

11.1.1 Contrôles internes

Un autocontrôle est organisé au droit du dernier compartiment de la cuve tampon de 15 m³ située au sous-sol du bâtiment accueil – science 1^{er} cycle, endroit dénommé par la suite **point R0**.

Il porte sur la qualité radiologique des eaux résiduaires industrielles auxquelles sont mélangés les effluents liquides contaminés par des radionucléides – ou susceptibles de l'être – déversés depuis le LEPDRA, avant que celles-ci ne soient rejetées dans le réseau d'assainissement public.

Plusieurs raisons motivent cette orientation :

- ↳ aux endroits concernés le lieu est aménagé (ou aisément accessible), sécurisé, et il est possible d'installer l'automate en charge des prélèvements dans la durée
- ↳ aux endroits concernés le prélèvement est représentatif de ce qui va être renvoyé dans la conduite publique ; il n'y a plus d'apports de radioactivité entre le point contrôlé et la conduite évoquée
- ↳ aux endroits concernés il n'y a aucun risque de mesurer en partie ce qui provient d'autres établissements, ce qui n'est pas le cas à l'interface avec le réseau public d'assainissement. Pour information, de l'iode-131 a été mis en évidence par le passé lors de contrôles effectués au point R3 (jonction – campus I) – cette présence ne résultait pas des activités de l'établissement.

L'autocontrôle est organisé par le Pôle de prévention des risques radiologiques [P2R2-IMOGERE] à l'aide des ressources disponibles au sein de l'université.

Les prélèvements sont réalisés par un automate portatif durant une semaine chaque trimestre. Chaque échantillon est constitué de fractions prélevées au cours d'une journée, à une fréquence et sur une amplitude qui dépendent à la fois des horaires de travail et des caractéristiques du réseau interne, notamment des latences induites par les volumes tampons.

Tableau 2 : modalités des prélèvements internes pour contrôle radiologique des ERI

lieu	Amplitude sur la journée	Rythme des prélèvements
R0	24 h [17h – 17h]	5 j / semaine 1 semaine / trimestre

Sur chaque échantillon, les analyses réalisées permettent de renseigner à la fois de manière synthétique par rapport à l'ensemble des radionucléides manipulés (hors tritium), et à la fois spécifiquement sur le tritium et le carbone-14 en rapport avec l'autorisation de rejets.



L'échantillon soumis à l'analyse est une fraction brute décantée.

Pour le contrôle de l'ensemble des radionucléides manipulés, il est recouru à une analyse « bêta global » des eaux selon une méthode interne dérivée de la NF M 60-800⁷ de manière à conserver tous les éléments. Concrètement, il s'agit de compter une fraction brute par scintillation liquide dans la plage d'énergie 10 – 2000 keV, puis d'exprimer l'activité volumique en référence à un spectre de ⁹⁰Sr-Y (pour la détermination de l'efficacité de comptage).

Tableau 3 : paramètres, méthodes, sensibilités et valeurs limites à l'interface

Localisation	radionucléide	Sensibilité de mesure envisageable	Méthode	Valeur guide (*)
Campus I – cuve tampon Point R0	Carbone-14	10 Bq/L	M60-802-2	< 10 Bq/L
	Autre bêta hors tritium (32P, 125I, 35S)	10 Bq/L	Selon méthode interne, dérivée NF M 60-800	< 10 Bq/L
	Tritium	10 Bq/L	ISO 9698 :2010	< 10 Bq/L

(*) à l'interface de l'établissement avec la conduite publique

11.1.2 Contrôles externes

En accord avec les termes de la convention spécialement de déversement (CSD) prise en application du règlement d'assainissement [B], l'Université Caen Normandie *fait réaliser au moins une fois par an une analyse des paramètres demandés* dans la CSD, incluant des paramètres radiologiques, *par un organisme agréé*.

En accord avec les termes de la convention spécialement de déversement (CSD) prise en application du règlement d'assainissement [B], l'Université Caen Normandie se soumet *aux prélèvements et contrôles qui pourront être effectués à tout moment par la collectivité dans le cadre de l'exercice du pouvoir de police [...]*.

11.2 Surveillance de l'environnement

Compte tenu de l'absence d'incidence des rejets pratiqués sur l'environnement et la santé telle qu'elle a pu être démontrée dans la note technique associée [L], notamment des niveaux attendus qui ne seront pas détectable avec des techniques actuelles, l'environnement ne fait pas l'objet de surveillance.

⁷ Mesure de la radioactivité dans l'environnement - eau ; mesurage de l'indice de radioactivité bêta global en équivalent strontium 90 et Yttrium 90 dans l'eau peu chargée en sels.

12 Enregistrements, formulaires et listes

12.1 Liste de diffusion contrôlée du document

1 exemplaire	Titulaire de l'autorisation T140229
1 exemplaire	PCR centrale à l'établissement
1 exemplaire	Ingénieur Hygiène et Sécurité

13 Diffusion et destruction du document

13.1.1 Diffusion du document

Sauf pour les destinataires appartenant à la liste de diffusion contrôlée détaillée au chapitre 12.1, le document est transmis à son destinataire sous **diffusion NON contrôlée**. Celui-ci n'a donc pas la garantie de recevoir les futures mises à jour ; il lui appartient de faire la démarche régulièrement.

Il est souhaité que le document **ne soit pas reproduit** pour être diffusé auprès d'une personne qui en ferait la demande mais que celle-ci soit invitée à **demandeur un exemplaire auprès de l'émetteur** du document (voir 1^{ère} page). Le but est d'abord de contribuer à la diffusion d'informations toujours actualisées, puis de conserver de la cohérence dans l'organisation de la diffusion.

13.1.2 Destruction du document

Lorsqu'il existe une version plus récente donc d'indice supérieur, ou si la présente procédure n'est plus applicable, **les exemplaires sur support papier et numérique périmés (archivés, utilisés, mis à disposition d'utilisateurs) sont détruits**.

14 Table des modifications

02/01/2012	Indice 0	Document initial, version pour approbation
06/01/2012	Indice 1	Document initial, version approuvée
10/01/2012	Indice 1(*)	Corrections mineures sans incidence
29/06/2012	Indice 2	Refonte majeure
