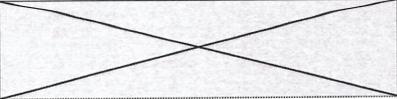
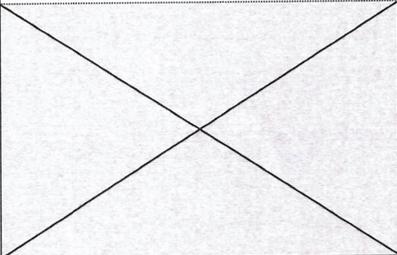
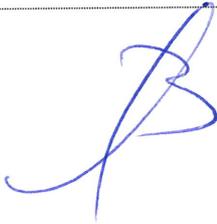


Impacts, limites et modalités de contrôle et de surveillance des rejets d'effluents et des prélèvements d'eau de l'ILL

-
Dans le cadre de la mise à jour de l'Arrêté du 3 août 2007

DIFFUSION PAPIER : • Original au secrétariat

DIFFUSION MAIL : • Chef de la Division Réacteur
• Cheffe du SRSE
• Adjoint à la Cheffe du SRSE
• Rédacteur
• Vérificateur(s)

DATE	27/10/2023		27/10/2023
NOM	A. PETITRENAUD	Voir page suivante	A. PETITRENAUD
VISA			
FONCTION	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR(S) (voir détails page suivante)	APPROBATEUR

VÉRIFICATEURS			
NOM / FONCTION	PÉRIMÈTRE DE LA VÉRIFICATION	DATE	VISA
F.CHANTELOUP Cellule Sûreté	Modifications indice C	27/10/23	
F. FRERY Cheffe de la CQSR	Modifications à l'indice C	27/10/23	

<u>INDICE</u>	<u>DATE</u>	<u>RAISON DE LA MODIFICATION</u>	<u>PAGE{S}</u>
A	06/07/2022	Création	Toutes
B	01/03/2023	Prise en compte des échanges avec l'ASN, en particulier du courrier CODEP-LYO-2022-061911	4-5, 7-11, 18, 21, 27 Annexe 2
C	26/10/2023	Prise en compte du courrier ASN référence CODEP-LYO-2023-037747	§1, §3.3.4, §5.3.1, §7, §8.1 Annexes 1.1, 3.1, 3.2

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. GLOSSAIRE ET DOCUMENTS DE REFERENCE	5
2.1. GLOSSAIRE	5
2.2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	5
3. EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS	6
3.1. PRÉSENTATION DES EXUTOIRES DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS	6
3.2. IMPACT RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS	6
3.2.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>6</i>
3.2.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>7</i>
3.2.3. <i>Impacts de la composante radiologique des effluents liquides radioactifs.....</i>	<i>7</i>
3.2.4. <i>Conclusion sur les limites.....</i>	<i>7</i>
3.3. IMPACT PHYSICOCHIMIQUE DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS	8
3.3.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>8</i>
3.3.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>8</i>
3.3.3. <i>Impacts de la composante physicochimique des effluents liquides radioactifs.....</i>	<i>8</i>
3.3.4. <i>Conclusion sur les limites.....</i>	<i>10</i>
3.4. MODALITÉ DE CONTRÔLE DES REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS	11
3.4.1. <i>Dispositions générales de contrôle des rejets d'effluents liquides radioactifs</i>	<i>11</i>
3.4.2. <i>Modalités de contrôles radiologiques des effluents liquides radioactifs</i>	<i>12</i>
3.4.3. <i>Modalités de contrôles physicochimiques des effluents liquides radioactifs</i>	<i>13</i>
4. EFFLUENTS LIQUIDES NON RADIOACTIFS	14
4.1. PRÉSENTATION DES EXUTOIRES DES EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS	14
4.1.1. <i>Eaux usées</i>	<i>14</i>
4.1.2. <i>Eaux pluviales.....</i>	<i>14</i>
4.1.3. <i>Eaux de refroidissement.....</i>	<i>14</i>
4.2. IMPACT RADIOLOGIQUE DES EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS	14
4.2.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>14</i>
4.2.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>15</i>
4.2.3. <i>Impacts de la composante radiologique des effluents liquides non-radioactifs.....</i>	<i>15</i>
4.2.4. <i>Conclusion sur les limites.....</i>	<i>15</i>
4.3. IMPACT PHYSICOCHIMIQUE DES EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS.....	15
4.3.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>15</i>
4.3.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>15</i>
4.3.3. <i>Impacts de la composante physicochimique des effluents liquides non-radioactifs</i>	<i>16</i>
4.3.4. <i>Conclusions sur les limites.....</i>	<i>16</i>
4.4. MODALITÉS DE CONTRÔLES	17
4.4.1. <i>Dispositions générales de contrôles des rejets d'effluents liquides non-radioactifs.....</i>	<i>17</i>
4.4.2. <i>Modalités de contrôles radiologiques des effluents liquides non-radioactifs.....</i>	<i>17</i>
4.4.3. <i>Modalités de contrôles physicochimiques des effluents liquides non-radioactifs.....</i>	<i>18</i>
5. EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS.....	18
5.1. PRÉSENTATION DES EXUTOIRES DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS	18
5.2. IMPACT RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS	19
5.2.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>19</i>
5.2.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>19</i>
5.2.3. <i>Impacts de la composante radiologique des effluents gazeux radioactifs</i>	<i>19</i>
5.2.4. <i>Conclusion sur les limites.....</i>	<i>20</i>
5.3. MODALITÉ DE CONTRÔLE DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS.....	20
5.3.1. <i>Dispositions générales de contrôle des rejets d'effluents gazeux radioactifs.....</i>	<i>20</i>
5.3.2. <i>Modalités de contrôles radiologiques des rejets continus d'effluents gazeux radioactifs</i>	<i>21</i>
5.3.3. <i>Modalités de contrôles radiologiques des rejets concertés d'effluents gazeux radioactifs.....</i>	<i>22</i>
6. EFFLUENTS GAZEUX NON-RADIOACTIFS	22
6.1. PRÉSENTATION DES EXUTOIRES DES EFFLUENTS GAZEUX NON-RADIOACTIFS.....	22
6.2. IMPACT PHYSICOCHIMIQUE DES EFFLUENTS GAZEUX NON-RADIOACTIFS	22
6.2.1. <i>Origine et retour d'expérience.....</i>	<i>22</i>
6.2.2. <i>Hypothèses sur les limites.....</i>	<i>22</i>
6.2.3. <i>Impacts de la composante physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs.....</i>	<i>22</i>

6.2.4.	Conclusion sur les limites	23
6.2.5.	Modalités de contrôles.....	23
7.	PRELEVEMENT D'EAU	23
7.1.	PRÉSENTATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU.....	23
7.2.	IMPACT PHYSICOCHIMIQUE DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU	24
7.2.1.	Origine et retour d'expérience.....	24
7.2.2.	Hypothèses sur les limites.....	24
7.2.3.	Impacts de la composante physicochimique des prélèvements d'eau.....	24
7.2.4.	Conclusion sur les limites.....	24
7.3.	MODALITÉS DE CONTRÔLES	25
8.	SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	25
8.1.	PRÉSENTATION ET RETOUR D'EXPÉRIENCE.....	25
8.2.	MODALITÉS DE SURVEILLANCE	26
8.2.1.	Dispositions générales.....	26
8.2.2.	Dispositions spécifiques.....	27
ANNEXE 1.	EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS.....	1
ANNEXE 1.1.	HISTORIQUE DES CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS, REJETS ANNUELS .	1
ANNEXE 1.2.	HISTORIQUE DES CONTRÔLES PHYSICOCHIMIQUES DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS, CONCENTRATION APRÈS DILUTION DANS LE MILIEU RÉCEPTEUR	2
ANNEXE 1.3.	HISTORIQUE DES MESURES DE CONCENTRATION EN NITRATES DANS LES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS, CONCENTRATION AVANT DILUTION DANS LE MILIEU RÉCEPTEUR.	4
ANNEXE 2.	EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS.....	1
ANNEXE 2.1.	ACTIVITÉS DES EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS EN 2020	1
ANNEXE 2.2.	HISTORIQUE DES CONTRÔLES PHYSICOCHIMIQUES DES EFFLUENTS LIQUIDES NON-RADIOACTIFS	2
ANNEXE 3.	EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS	1
ANNEXE 3.1.	HISTORIQUE DES CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS CANALISÉS	1
ANNEXE 3.2.	ACTIVITÉS DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS DIFFUS EN 2020 ET EN 2022	3
ANNEXE 4.	PRÉLÈVEMENTS D'EAU.....	1
ANNEXE 4.1.	HISTORIQUE DES MESURES DE VOLUME DE PRÉLÈVEMENT D'EAU DU DRAC	1
ANNEXE 4.2.	HISTORIQUE DES MESURES DE VOLUME DE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE LA NAPPE D'ACCOMPAGNEMENT	1
ANNEXE 5.	SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	1
ANNEXE 5.1.	CARTE DU RÉSEAU DE PRÉLÈVEMENT [7]	1
ANNEXE 5.2.	PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	2

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise à jour de l'arrêté [1], ce document propose les limites de rejets et les modalités de contrôles radiologiques et physicochimiques des effluents liquides et gazeux, radioactifs et non-radioactifs de l'Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL), les limites de prélèvements d'eau et les modalités de surveillance de l'environnement pour l'exploitation du site nucléaire de Grenoble (Isère).

Il se base sur le retour d'expérience de l'exploitation du site nucléaire et de surveillance environnementale depuis l'application de [1] en 2007, ainsi que sur des études d'impact environnementale [4] et radiologique [5].

Les §3 à §6 présentent les exutoires, impacts radiologiques, impacts physicochimiques et modalités de contrôles respectivement pour les effluents :

- ✓ Liquides radioactifs,
- ✓ Liquides non-radioactifs,
- ✓ Gazeux radioactifs,
- ✓ Gazeux non-radioactifs.

Le §7 présente les prélèvements d'eau, leurs limites, leurs impacts et les modalités de contrôle afférentes.

Le §8 présente les modalités de surveillance de l'environnement.

Enfin, l'ILL s'engage à ne rejeter dans l'environnement aucune *des* substances mentionnées à l'article R.211-11-1 du code de l'environnement.

Les projets pris en compte dans ce dossier de porter à connaissances sont :

- ✓ Modification des valeurs limites de rejets radiologiques sur la base du retour d'expérience.
- ✓ Augmentation du débit de rejet des eaux de refroidissement dans le Drac, de 4500m³/h à 5000m³/h.
- ✓ Réduction de la limite *inférieure* de débit de l'Isère nécessaire pour les rejets d'effluents de 100m³/s à 60m³/s.
- ✓ Expression des valeurs limites dans les effluents et non après mélange avec le milieu récepteur.
- ✓ Reformulation de la surveillance de l'environnement par la valorisation de la redondance des stations.
- ✓ Traitement *de l'inventaire* ³H de ILL6 et ILL35 et fonctionnement futur du recombineur ILL6
- ✓ Remplacement des mesures météorologiques issues du pylône météorologique de la station Z113 par celles disponibles au niveau du noyau dur ILL5 : projet en cours de traitement à travers notre processus relatif à la décision 2017-DC-0616 dédiée aux modifications notables des installations nucléaires de base *qui conduira également à la dépose du pylône météorologique de la station Z113.*
- ✓ Arrêt de la régénération des résines échangeuses d'ion pour l'eau déminéralisée : déjà validé via une déclaration à l'ASN.

2. GLOSSAIRE ET DOCUMENTS DE REFERENCE

2.1. Glossaire

ILL	Institut Max von Laue-Paul Langevin
ARPE	Arrêté Prélèvements et Rejets [1]
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
CDS	Circuit de Dégonflage Sismique
CEN	Circuit d'Eau de Nappe
CEP	Contrôles et Essais Périodiques
DBO5	Demande Biologique en Oxygène à 5 jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
EES	Egout Eaux Spéciales
EP	Eaux Pluviales
ER	Eaux de Refroidissement
EU	Eaux Usées
MEST	Matières En Suspension Totales
PUI	Plan d'Urgence Interne
RGE	Règles Générales d'Exploitation

2.2. Documents de référence

- [1] Arrêté du 3 août 2007 autorisant l'Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL) à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Grenoble (Isère)
- [2] Décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base, modifiée par la décision n°2016-DC-0569 du 29 juin 2016
- [3] Décision n° 2017-DC-0614 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 7 novembre 2017 fixant des prescriptions relatives aux modalités de prélèvement, de consommation d'eau et de surveillance dans l'environnement, durant la réalisation des essais périodiques d'un circuit d'eau de nappe de l'installation nucléaire de base n° 67 – réacteur à haut flux (RHF) – par l'Institut Max von Laue-Paul Langevin (ILL)
- [4] BDX-RAP-21-03195B, Etude d'Impact, AECOM
- [5] N.T.SRSE-22/07/19 Ind. B : Calculs des impacts radiologiques des rejets de l'ILL
- [6] N.T.SRSE-22/08/19 : Recherche de substances dangereuses dans les rejets liquides de l'ILL durant le grand arrêt H1/H2
- [7] Bilan-21/06/19 : Surveillance de la radioactivité dans l'environnement commun des sites de l'ILL et du CEA Grenoble – Annuel 2020
- [8] FT-438 : Calcul de la température moyenne du Drac après mélange du retour des eaux de refroidissement avec les eaux du Drac
- [9] RHF 589 : Analyse de l'état chimique et radiologique de l'environnement du site de l'ILL
- [10] RHF 525 : Demande de modification, mise en service du CEN
- [11] DRé MH/nvt 2022-1099 : "Modification de prescriptions pour les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux ; complément au dossier de porter à connaissance"
- [12] F.T.SRSE-09/02/19 Ind. F : Surveillance de l'eau de la nappe phréatique du site

3. EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS

3.1. Présentation des exutoires des effluents liquides radioactifs

L'ILL rejette ses effluents radioactifs liquides sous sa propre responsabilité dans l'EES qui se déverse dans l'Isère. Les rejets sont canalisés : l'ILL ne rejette pas d'effluents radioactifs liquides de manière diffuse.

L'ILL dispose d'équipements permettant de collecter et d'entreposer séparément, suivant leur nature et niveau d'activité, les effluents qu'il produit. Dans le cas contraire, l'ILL peut mettre en place une organisation permettant la gestion externe de ses effluents.

Le réseau des effluents radioactifs déverse les effluents radioactifs depuis un réservoir d'entreposage utilisé pour le rejet, jusque dans l'Isère, par l'intermédiaire d'une station de contrôle des effluents implantée sur le site, après dilution avec des eaux provenant soit de la nappe d'accompagnement du Drac, soit du Drac.

Pour l'entreposage des effluents radioactifs à rejeter, l'ILL dispose de réservoirs munis d'un cuvelage de rétention correctement dimensionné. Ces réservoirs sont strictement réservés à l'entreposage des effluents avant rejet, ainsi qu'à leur neutralisation éventuelle. Ces réservoirs reçoivent également les effluents issus de la station de déminéralisation.

Les effluents radioactifs sont collectés le plus en amont possible et font, en tant que de besoin, l'objet d'un traitement spécifique.

Les installations d'entreposage et de traitement d'effluents radioactifs disposent d'équipements permettant de collecter et de traiter la totalité des effluents produits.

La canalisation qui amène les effluents à rejeter dans l'EES est unique, étanche et réalisée en matériau résistant à la corrosion et contrôlable.

Aucun rejet radioactif liquide n'est réalisé par d'autre voie que celle prévue à cet effet.

Ces ouvrages permettent une bonne dilution des rejets dans le milieu récepteur.

Aucune liaison directe n'existe entre les réseaux de collecte des effluents radioactifs devant subir un traitement et le milieu récepteur ou les réseaux d'assainissements extérieurs à l'établissement.

L'extrémité de l'EES pour le milieu récepteur Isère est localisé à 1 km en amont de son confluent avec le Drac.

3.2. Impact radiologiques des effluents liquides radioactifs

3.2.1. Origine et retour d'expérience

La référence [5] présente en détail l'origine du contenu radiologique des effluents liquides radioactifs de l'ILL.

L'Annexe 1.1 présente l'historique des mesures radiologiques effectuées au point de rejet, comparées aux limites réglementaires de [1].

3.2.2. Hypothèses sur les limites

Le retour d'expérience présenté dans [5] permet de proposer une réduction des limites annuelles et mensuelles de rejets radioactifs liquides pour les Iodes.

Les hypothèses retenues pour les limites sont les suivantes :

- ✓ L'activité radiologique des effluents liquides radioactifs rejetés par l'ILL n'excède pas les limites annuelles :

Paramètre	Limite actuelle TBq/an [1]	Limite modifiée TBq/an
Tritium	1	1
Carbone 14	1,5.10 ⁻³	1,5.10 ⁻³
Iodes	1.10 ⁻⁴	1.10⁻⁵
Autres bêta/gamma	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³

- ✓ L'activité mensuelle calendaire des rejets sous forme liquide ne dépasse pas le sixième des limites annuelles correspondantes.

3.2.3. Impacts de la composante radiologique des effluents liquides radioactifs

La référence [5] présente en détail les impacts de la composante radiologique des effluents liquides radioactifs en prenant en compte la réduction des limites issue du retour d'expérience.

Le retour d'expérience [5] montre que le débit de l'Isère varie de façon importante au cours de l'année et au cours d'un même rejet. Les variations naturelles ou artificielles (exploitation de barrages) peuvent faire rapidement diminuer le débit de l'Isère en dessous de la valeur limite de 100 m³/s durant un même rejet, forçant à l'interrompre et à accumuler sur site les effluents non rejetés. Une étude de sensibilité conservatrice retenant une valeur de débit de l'Isère de 60 m³/s durant tous les rejets a donc été considérée.

La référence [5] inclut par ailleurs des hypothèses de consommation de productions locales conservatrices (ie. « Autoconsommation Maximale ») et une étude de sensibilité qui démontre qu'un débit de l'Isère de 60 m³/s lors des rejets d'effluents liquides radioactifs permet toujours de respecter la limite d'exposition réglementaire.

La référence [5] conclut que l'impact radiologique représentatif des effluents liquides radioactifs, pour la population de référence, désignée par convention « Saint Egrève Max », est le suivant :

<i>Débit de l'Isère = 60m³/s</i>	Autoconsommation Maximale		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Doses efficaces annuelles (mSv/an)			
Dose annuelle après 1 an	1.40E-03	7.30E-04	8.30E-04
Dose annuelle après 50 ans	1.40E-03	7.40E-04	8.40E-04
Dose annuelle après 70 ans	1.40E-03	7.40E-04	8.40E-04

Avec les hypothèses conservatrices utilisées, les doses efficaces annuelles calculées avec les limites retenues restent très en dessous de la limite réglementaire (1mSv/an).

3.2.4. Conclusion sur les limites

Les limites proposées sont celles présentées en §3.3.2 pour les flux annuels et mensuels.

Paramètre	Limite TBq/an
Tritium	1
Carbone 14	1,5.10 ⁻³
Iodes	1.10⁻⁵
Autres bêta/gamma	1.10 ⁻³

Ces limites sont associées à un débit de l'Isère compris entre 60 m³/s et 900 m³/s.

3.3. Impact physicochimique des effluents liquides radioactifs

3.3.1. Origine et retour d'expérience

Compte tenu des procédés mis en œuvre à l'ILL, les effluents liquides radioactifs sont susceptibles de contenir de faibles quantités de produits chimiques.

La référence [4] présente le détail du contenu chimique des effluents liquides radioactifs de l'ILL objets de la surveillance. La référence [6] présente des investigations complémentaires de la composition chimique des effluents radioactifs liquides de l'ILL.

L'Annexe 1.2 présente l'historique des mesures physicochimiques effectuées au point de rejet, comparées aux limites réglementaires de [1]. Les dépassements observés pour les MEST sont liés au contenu chimique des eaux du Drac actuellement utilisées pour la dilution.

3.3.2. Hypothèses sur les limites

Les limites actuelles de [1] applicables aux effluents au point de rejet sont :

ARPE [1]	Limites supérieures
pH	Entre 6 et 8,5
MEST	35 mg/l
DBO5	30 mg/l
DCO	125 mg/l
Azote global	30 mg/l
Phosphore total	10 mg/l
Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc)	5 mg/l
Hydrocarbures	10 mg/l
Sels	30000 mg/l
Sulfates	600 mg/l
Carbonates	100 mg/l
Nitrates	30 mg/l

Ce sont ces concentrations limites qui ont été retenues pour le terme source de l'étude d'impact [4], en plus d'une étude de sensibilité sur le débit du milieu récepteur, comme décrite dans §3.2.3.

3.3.3. Impacts de la composante physicochimique des effluents liquides radioactifs

La référence [4] présente le détail des impacts de la composante physicochimique des effluents liquides radioactifs.

La référence [4] inclut par ailleurs une étude de sensibilité qui démontre qu'un débit de l'Isère de 80 m³/s lors des rejets d'effluents liquides radioactifs permet toujours de respecter les critères de référence réglementaires pour l'eau potable. La référence [11] démontre que ces critères sont peu modifiés par un débit de l'Isère de 60 m³/s.

La référence [11] conclut que l'impact physicochimique des effluents liquides radioactifs est le suivant :

Hypothèse Isère: 60 m³/s

Paramètre	Egout "Eaux Spéciales" Valeur limite prescrite par l'arrêté du 3 août 2007	Concentration maximale dans l'Isère attribuable à l'ILL (1)	Critère de référence (2)	Contribution de l'ILL au critère de référence	Contribution de l'ILL au critère de référence à 80m ³ /s %	
	mg/L	µg/L	µg/L	%		
MEST	35	31.7	2 000	1.6%	1.2%	
DBO5	30	28.3	3 000	0.9%	0.7%	
DCO	125	115.0	6 000	1.9%	1.4%	
Azote global	30	28.3	50 500	0.056%	0.041%	
Phosphore total	10	9.3	50	18.7%	14.0%	
Métaux	5	4.7	Plomb	10	46.7%	35.0%
			Manganèse	50	9.3%	6.9%
			Nickel	20	23.3%	17.0%
			Aluminium	200	2.3%	1.7%
			Chrome	50	9.3%	6.9%
			Cuivre	1 000	0.5%	0.4%
			Zinc	5 000	0.1%	0.1%
Hydrocarbures	10	9.3	1 000	0.9%	0.7%	
Sels	3.00E+04	27778.3	-	-	-	
Sulfates	600	555.0	250 000	0.2%	0.2%	
Carbonates	100	93.3	-	-	-	
Nitrates	30	28.3	50 000	0.057%	0.0%	

(1) Selon une approche majorante, la concentration dans l'Isère attribuable à l'ILL est calculée sur la base de la concentration maximale et du débit maximum de rejet de 200 m³/h. Le débit minimal de l'Isère en dessous duquel l'ILL ne peut pas rejeter considéré est de 60 m³/s

(2) Les critères de référence pour l'eau potable sont recherchés, par ordre de priorité, dans les documents de référence suivants :

- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, Annexe I : azote (somme nitrate + nitrites), plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, sulfates et nitrates ;

- Valeurs guides pour l'eau potable, Organisation Mondiale pour la Santé (2017) ;

- Normes de qualité environnementale établies par la Directive n°2008/105/CE du 16 décembre 2008 modifiée par la Directive 2013/39/UE du 12 août 2013, exprimées en concentration moyenne annuelle (NQE-MA) ou en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Au niveau national, des Normes de Qualité Environnementale provisoires (NQE_p) ont également été fixées par la circulaire du 7 mai 2007 et l'arrêté du 25 janvier 2010, modifié par l'arrêté du 8 juillet 2010 et par l'arrêté du 28 juillet 2011 ;

- Valeurs Guides Environnementales, exprimées en concentration moyenne annuelle (VGE) ou en concentration maximale (MAC), développées par l'INERIS ;

- Grille SEQ-EAU, Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau, classe d'aptitude à la production d'eau potable (très bonne qualité) : MEST, DBO5 et DCO ;

- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, Annexe II : hydrocarbures et zinc ;

- Grille SEQ-EAU, Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau, classe d'aptitude à la biologie (très bonne qualité) : phosphore.

Pour une limite de 80m³/s, cet impact est jugé [4] « négligeable sur la qualité des eaux de surface. Les teneurs liées aux rejets de l'ILL vers l'Isère, calculées selon une approche majorante, sont toujours très inférieures aux critères de références disponibles pour l'eau potable ». Le passage à 60m³/s ne remet pas en question la contribution de l'ILL aux critères de référence. Cet impact, sur l'ensemble des compartiments de l'environnement, fera l'objet d'une mise à jour de la référence [4].

La justification du besoin de la modification de la valeur minimale du débit de l'Isère pour laquelle les rejets d'effluents peuvent être réalisés est donnée ci-après.

Les données collectées relatives au débit de l'Isère mettent en évidence l'existence de plusieurs jours par an au cours desquels le débit est inférieur à 100 m³/s (débit minimal requis au titre de l'arrêté [1] pour autoriser un rejet d'effluents liquides à l'Isère).

Le tableau ci-après donne le nombre de jours par an au cours desquels le débit moyen sur 24h est inférieur à 100 m³/s et à 80 m³/s. Ce débit a été observé à la station hydrométrique de Grenoble-Bastille sur la période 2016-2022.

Ces données sont issues des bases de données DREAL Rhône-Alpes : (référence hydrometrie.dreal-ara@developpement-durable.gouv.fr).

	Nombre de jours par an où Débit moyen < 100 m ³ /s	Nombre de jours par an où Débit moyen < 80 m ³ /s	Nombre de jours par an où Débit moyen < 60 m ³ /s
2022	116	64	15
2021	56	18	0
2020	68	23	0
2019	61	31	3
2018	62	18	1
2017	75	18	0
2016	35	8	0

Tableau : Nombre de jours par an où le débit moyen sur 24 h est inférieur à 100 m³/s, à 80 m³/s et à 60 m³/s.

Le nombre de rejets d'effluents liquides radioactifs nécessaires à l'exploitation de l'INB 67 (entre 20 et 25 rejets par an), ainsi que la gestion des effluents liquides et les modalités de rejet, ne permettent pas d'écarter le risque de saturation des réservoirs de stockage lors d'années où des déficits de pluviométrie pourraient être observés (comme en 2022).

L'année 2023 s'inscrit pour le moment dans la même tendance météo que 2022 et les tendances pour les années à venir (cf. rapport du GIEC), c'est-à-dire avec une récurrence inhabituelle de périodes successives anticycloniques synonyme de déficit de pluviométrie. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre demande préalable à poursuivre un rejet d'effluents liquides radioactifs si le débit de l'Isère est supérieur à 60 m³/s (contre un seuil actuel de 100 m³/s).

L'objectif est de permettre l'exploitation de notre installation dans les années à venir et ainsi de faire face à des périodes de plus en plus fréquentes et longues où des déficits de précipitations sont observées. L'année 2022 a été marquée par plus de 3 mois consécutifs avec un débit de l'Isère inférieur à 100 m³/s et près de 15 jours consécutifs où le débit était inférieur à 60 m³/s (du 10/09 au 27/09).

3.3.4. Conclusion sur les limites

L'ILL propose d'appliquer aux effluents radioactifs liquides avant dilution dans le milieu récepteur les limites en concentration du §3.3.2 (actuellement appliquées après dilution). Les conclusions de l'étude d'impact [4] ci-dessus restent donc valides, car les effluents seront d'autant plus dilués dans le milieu récepteur, y compris pour un débit instantané de l'Isère de 60 m³/s.

Le retour d'expérience montre que l'ILL ne rejette ni de sels, ni de carbonates en quantité notable. De plus, les calculs d'impact suggèrent que leur contribution relative au risque est négligeable. En conséquence, l'ILL propose de ne pas conserver la surveillance de ces composés.

Cependant, le retour d'expérience montre que la concentration en nitrates avant dilution reste très supérieure à la limite actuelle [1]. L'Annexe 1.3 présente l'historique des mesures de concentration en Nitrates dans les effluents radioactifs liquides effectuées au point de rejet. Ces valeurs élevées sont principalement liées aux opérations de neutralisation imposés après la régénération de résines échangeuses d'ions. L'ILL a *changé son procédé en utilisant des résines reconditionnables hors des installations de l'ILL pour la production d'eau déminéralisée, ce qui aura pour effet de réduire la nécessité de ces opérations de neutralisation*. Une période transitoire est donc nécessaire avant la mise en application de la limite actuelle de concentration en Nitrates [1] aux effluents liquides radioactifs avant dilution. De plus, afin de limiter les besoins en neutralisation, la limite basse de pH peut être également réduite. Cette marge supplémentaire est également justifiable par le pH relativement élevé du Drac (pH ≈ 8) qui offre une marge supplémentaire pour assurer la limite basse de pH après dilution dans le milieu récepteur.

Enfin, par définition, la mesure de **DBO5** nécessite 5 jours de délai entre le prélèvement et le résultat de la mesure. Le retour d'expérience en Annexe 1.2 ainsi que les résultats de l'étude d'impact du §3.3.3 montrent que ce paramètre n'est pas critique du point de vue de l'impact des rejets.

L'ILL a l'intention de poursuivre l'exploitation de la station de traitement des effluents (ILL44), afin de conserver les limites opérationnelles de **pH** au point de rejet dans le milieu récepteur équivalentes à la version actuelle de [1]. L'impact éventuel à attendre est donc parfaitement identique aux pratiques actuelles. Cependant, en raison de la modification du point de mesure de référence (au niveau des cuves de rejets plutôt qu'au point de rejet dans le milieu récepteur) et afin de limiter le besoin en neutralisation (qui augmente les rejets de nitrates), la limite basse doit être ajustée pour assurer un impact équivalent.

Les limites proposées sont donc celles présentées en §3.3.2 en concentration avant dilution avec les conditions suivantes :

- ✓ Pour les sels et carbonates : la surveillance n'est plus imposée.
- ✓ Pour le pH : la limite basse est ajustée à 5,5 ; la limite haute de 8,5 reste inchangée.
- ✓ Pour la **DBO5** : le prélèvement est effectué avant rejet, mais le résultat de la mesure ne conditionne pas le démarrage du rejet.
- ✓ La limite en concentration en nitrates reste applicable après dilution durant une période transitoire de 12 mois après parution des décisions ASN limites et modalités.

Ces limites sont associées aux mêmes conditions de débit de l'Isère du §3.2.4.

3.4. Modalité de contrôle des rejets d'effluents liquides radioactifs

Compte tenu des points précédents, il est proposé de mettre en place les modalités de contrôles suivantes.

3.4.1. Dispositions générales de contrôle des rejets d'effluents liquides radioactifs

L'ILL réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations. En particulier, les consignes d'exploitation de l'ensemble des installations comportent explicitement les contrôles à effectuer, en marche normale et à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien, de façon à permettre en toute circonstance le respect des exigences réglementaires.

L'ILL réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations d'entreposage et de rejet des effluents. Ces installations sont conçues, exploitées, régulièrement entretenues et périodiquement contrôlées de manière à pouvoir vérifier leur efficacité et à réduire les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction.

Les équipements des installations produisant des effluents radioactifs sont conçus et exploités de façon à éviter les risques de dissémination dans l'environnement, notamment dans les eaux souterraines. A cet effet, des dispositions sont prises de façon à garantir l'étanchéité de toutes les canalisations de transfert des effluents radioactifs entre les installations et le déversement au point de rejet, notamment :

- ✓ le contrôle de l'étanchéité des canalisations et des réservoirs est réalisé annuellement avec tolérance ;
- ✓ le contrôle du bon fonctionnement et la vérification des appareils de mesures et d'alarme équipant ces canalisations et réservoirs est réalisé annuellement avec tolérance ;
- ✓ le contrôle du bon fonctionnement des vannes et clapets est réalisé annuellement avec tolérance.

Les canalisations de rejet d'effluents liquides radioactifs sont équipées des dispositifs de mesure et prélèvement, permettant de mettre en œuvre le programme de surveillance et de contrôles. L'ILL prend les mesures nécessaires pour supprimer les causes et limiter la durée d'indisponibilité du matériel.

Au niveau des réservoirs d'entreposage des effluents liquides radioactifs, des équipements et des moyens appropriés permettent de prélever des échantillons représentatifs des rejets à réaliser. Un brassage du réservoir d'entreposage des effluents liquides radioactifs utilisé pour le rejet est notamment réalisé pour garantir l'homogénéité de l'effluent avant rejet.

Le rejet des effluents liquides radioactifs se fait de façon à faciliter au maximum la dispersion des radionucléides dans le milieu récepteur.

A cet effet, les dispositions suivantes sont prises :

- ✓ le débit minimal des eaux de dilution déversées dans l'EES est de 150 m³ par heure avant et pendant le rejet ;
- ✓ les effluents radioactifs doivent subir une dilution d'au moins un facteur 10 dans ces eaux rejetées;
- ✓ un prélèvement représentatif des eaux de l'EES est effectué pendant chaque rejet.

Le débit maximal de rejet à la sortie de l'EES est fixé à 200 m³/h.

L'ILL dispose de données représentatives du débit de l'effluent rejeté dans l'EES et du débit du milieu récepteur au point de rejet.

Le rejet n'est autorisé que pour un débit de l'Isère compris entre 60 et 900 m³/s.

Les boues de diverses origines (notamment curage de fond de réservoirs ou de réservoirs des effluents radioactifs) font, après entreposage éventuel à l'intérieur d'ouvrages étanches, l'objet d'un traitement dans un centre de traitement spécialisé dûment autorisé à cet effet.

L'ILL dispose des moyens de prélèvements et de mesure prescrits au I de l'article 3.1.1. de la décision [2].

Les appareils de mesure du laboratoire de contrôle des effluents radioactifs nécessaires à l'application des prescriptions en vigueur pour le contrôle des rejets d'effluents font l'objet, selon une fréquence appropriée consignée dans les documents du système de management de la qualité du laboratoire conforme à [2] :

- ✓ d'un contrôle de leur bon fonctionnement,
- ✓ d'une maintenance préventive et d'un étalonnage ou d'une vérification.

3.4.2. Modalités de contrôles radiologiques des effluents liquides radioactifs

L'ILL ne procède à aucun rejet d'effluents en sortie de réservoir d'entreposage utilisé pour le rejet sans avoir eu connaissance du résultat d'une analyse préalable représentative de la totalité du volume à rejeter. Cette analyse comprend :

- ✓ la composition isotopique par spectrométrie gamma ;
- ✓ l'activité alpha global ;
- ✓ l'activité bêta global ;
- ✓ l'activité tritium ;
- ✓ l'activité carbone 14.

Pour les autres émetteurs bêta purs, les mesures peuvent être réalisées sur un échantillon moyen mensuel représentatif de la totalité des effluents rejetés.

L'absence d'actinides (émetteurs alpha) est vérifiée dans les réservoirs d'entreposage par une analyse permettant d'assurer :

- ✓ sur un échantillon moyen mensuel représentatif de la totalité des effluents rejetés, un seuil de décision inférieur à 0,1 Bq/l ;
- ✓ à chaque rejet, un seuil de décision inférieur à 1 Bq/l.

Lors des rejets un contrôle représentatif de la radioactivité des eaux de l'EES est effectué. Ce dispositif est muni d'une alarme remontée en salle de contrôle. Son déclenchement entraîne l'arrêt automatique du rejet en cours et l'interdiction de procéder à un autre rejet. Le contenu de la canalisation est alors dirigé vers un réservoir réservé à cet effet.

3.4.3. Modalités de contrôles physicochimiques des effluents liquides radioactifs

L'ILL ne procède à aucun rejet d'effluents en sortie de réservoir d'entreposage utilisé pour le rejet sans avoir eu connaissance du résultat d'une analyse préalable représentative de la totalité du volume à rejeter. Cette analyse comprend :

- ✓ pH (potentiel hydrogène)
- ✓ MEST
- ✓ DCO
- ✓ Azote global
- ✓ Phosphore total
- ✓ Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc).
- ✓ Hydrocarbures totaux
- ✓ Sulfates
- ✓ Nitrates

Les résultats de l'analyse de la DBO5 peuvent être obtenus a posteriori du rejet.

Les substances chimiques présentes dans les effluents liquides radioactifs respectent les valeurs maximales, en concentration avant toute dilution et en flux annuel, indiquées dans le tableau ci-dessous :

PARAMETRES	Concentration maximale (mg/l)	Flux annuel maximal (kg/an)
MEST	35	112
DBO5	30	96
DCO	125	400
Azote global	30	96
Phosphore total	10	32
Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc)	5	16
Hydrocarbures totaux	10	32
Sulfates	600	1920
Nitrates (*)	30	96

(*) la limite de concentration en nitrates sera applicable aux effluents radioactifs liquides avant dilution au terme d'une période de transition. L'analyse des données collectées au terme de cette période permettra de valider les nouvelles limites avant dilution. L'ILL propose une période transitoire d'un an à compter de la mise en application des nouvelles décisions limites et modalités, durant laquelle la limite de concentration en nitrates reste applicable après dilution, conformément à la réglementation actuelle [1] et aux hypothèses de l'études d'impact [4].

Le pH est compris entre 5,5 et 8,5.

Lors des rejets, l'ILL dispose de données représentatives du pH au niveau de la station de contrôle des effluents. En cas d'anomalie détectée, des analyses complémentaires sont réalisées.

Avant rejet à l'EES, les effluents sont filtrés afin d'arrêter toutes les particules de diamètre supérieur à 25 microns.

4. EFFLUENTS LIQUIDES NON RADIOACTIFS

4.1. Présentation des exutoires des effluents liquides non-radioactifs

Les effluents liquides non-radioactifs produits sur le site sont collectés par des réseaux séparés :

- ✓ le réseau des eaux usées,
- ✓ le réseau des eaux pluviales,
- ✓ le réseau des eaux de refroidissement.

Les différentes catégories d'effluents sont collectées le plus en amont possible.

Ces rejets sont continus et canalisés, hormis l'infiltration des eaux de ruissellement, l'ILL ne rejette pas d'effluent liquides non-radioactifs de manière diffuse.

4.1.1. Eaux usées

Les eaux usées produites par l'ILL sont collectées dans un réseau séparatif (égout EU) raccordé en un point unique (dit « émissaire EU ») à un collecteur relié à une station de retraitement réceptrice d'eaux usées, extérieure au site.

Le réseau des eaux usées déverse les effluents dans le réseau de collecte communal de la ville de Grenoble. Ce déversement s'opère dans le cadre d'une convention passée entre l'ILL et Grenoble Alpes Métropole (ou établissement équivalent). Toute modification de cette convention est déclarée à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

Les limites et modalités de contrôles détaillées des eaux usées sont hors scope du présent document.

4.1.2. Eaux pluviales

Les eaux pluviales canalisées provenant de l'INB, les eaux prélevées dans la nappe d'accompagnement sous le bâtiment du Réacteur à Haut Flux, ainsi que les eaux issues des essais de puits du CEN, sont collectées par un réseau séparatif (égout EP) raccordé en un point unique (dit « émissaire EP ») au collecteur rejetant à l'Isère.

L'extrémité de l'égout EP pour le milieu récepteur Isère est localisé à 1 km en amont de son confluent avec le Drac.

4.1.3. Eaux de refroidissement

L'extrémité de l'égout ER pour le milieu récepteur Drac est localisé à 1 km en amont de son confluent avec l'Isère.

Le prélèvement d'eau associé au refroidissement est abordé au §7.1

4.2. Impact radiologique des effluents liquides non-radioactifs

4.2.1. Origine et retour d'expérience

Sur la base du retour d'expérience, la référence [5] ne retient pas la composante radiologique issue des effluents liquides non-radioactifs dans le calcul d'impact. En effet, le terme source issu de ces effluents liquides est négligeable par rapport à celui des rejets d'effluents liquides radioactifs. Les bilans annuels successifs présentent les mesures de radioactivité dans ces effluents liquides. A titre d'exemple, l'Annexe 2.1 présente les concentrations en tritium, alpha global et bêta global, mesurées dans les eaux pluviales, eaux usées et eaux de refroidissement en 2020.

4.2.2. Hypothèses sur les limites

En ce qui concerne la composante radiologique des effluents liquides non-radioactifs, les niveaux d'activité attendus étant très bas, les limites sont exprimées en terme de seuil de décision.

Le retour d'expérience ne permet pas de proposer d'éventuelles modifications des seuils de détection d'activité en tritium, alpha global et bêta global dans les rejets liquides non-radioactifs.

4.2.3. Impacts de la composante radiologique des effluents liquides non-radioactifs

Au vu de leur contribution relative au terme source des rejets liquides de l'ILL, l'impact de la composante radiologique des effluents liquides non-radioactifs (EP, ER, EU) est jugée négligeable.

4.2.4. Conclusion sur les limites

Le retour d'expérience permet de conclure que les seuils de détection actuels [1] d'activité en tritium, alpha global et bêta global dans les rejets liquides non-radioactifs sont adéquats pour permettre la surveillance et confirmer la contribution négligeable de ces effluents aux rejets globaux de l'ILL.

4.3. Impact physicochimique des effluents liquides non-radioactifs

4.3.1. Origine et retour d'expérience

Compte tenu des procédés mis en œuvre à l'ILL, les effluents liquides non-radioactifs sont susceptibles de contenir de faibles quantités de produits chimiques.

La référence [4] présente le détail du contenu chimique des effluents liquides non-radioactifs de l'ILL objets de la surveillance.

L'Annexe 2.2.1 présente l'historique des mesures physicochimiques effectuées dans les eaux pluviales par rapport aux limites réglementaires de [1].

Compte tenu des processus mis en œuvre par l'ILL, la composition chimique attendue dans les eaux de refroidissement ne justifie pas une surveillance chimique détaillée.

4.3.2. Hypothèses sur les limites

4.3.2.1. Eaux pluviales

Les limites actuelles de [1] applicables aux eaux pluviales sont :

ARPE [1]	Limites supérieures
pH	Entre 6 et 8,5
MEST	35 mg/l
DBO5	30 mg/l
DCO	125 mg/l
Azote global	30 mg/l
Phosphore total	10 mg/l
Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc)	5 mg/l
Hydrocarbures	10 mg/l
Sels	30000 mg/l
Sulfates	600 mg/l
Carbonates	100 mg/l
Nitrates	30 mg/l

4.3.2.2. Eaux de refroidissement

La limite actuelle de débit des eaux de refroidissement est de 108 000m³/j (4500m³/h).

La référence [8] suggère qu'une augmentation du débit de rejet à 5000m³/h (soit 120 000m³/an) serait sans incidence sur la température du milieu récepteur, en particulier compte tenu du débit minimal d'étayage du Drac de 50 m³/s, soit 180 000 m³/h.

4.3.3. Impacts de la composante physicochimique des effluents liquides non-radioactifs

4.3.3.1. Eaux pluviales

La référence [4] conclut que la composition physicochimique des eaux pluviales est « conforme aux valeurs limites de l'arrêté **ARPE** du 3 août 2007 à l'exception de quelques valeurs en **MEST** (2012 et 2015). A noter que la forte concentration en **MEST** en 2012 est due à un chantier de forage ayant chargé les eaux pluviales en limons ».

La référence [4] conclut que compte tenu des processus mis en œuvre par l'**ILL**, en particulier l'absence de dépôt de substances dangereuses sur les surfaces, « le ruissellement des eaux pluviales n'est pas susceptible de présenter un risque particulier d'entraînement de pollution par lessivage des surfaces et que le milieu naturel n'est pas particulièrement sensible ».

4.3.3.2. Eaux de refroidissement

La référence [4] conclut que « le projet d'augmentation du débit de rejet des eaux de refroidissement dans le Drac [à 120 000 m³/j] permet ainsi d'assurer le respect de la valeur maximale de température du milieu récepteur de 25°C, notamment en périodes chaudes ».

4.3.4. Conclusions sur les limites

4.3.4.1. Eaux pluviales

Le retour d'expérience de l'Annexe 2.2.1 montre que les eaux pluviales de l'**ILL** ne sont pas chargées ni en sels ni en carbonates en quantité notable dans les eaux pluviales. L'**ILL** propose de ne pas conserver la surveillance de ces composés.

Les limites proposées sont donc celles présentées en §4.3.2.1, avec les conditions suivantes :

ARPE [1]	Limites supérieures
pH	Entre 6 et 8,5
MEST	35 mg/l
DBO5	30 mg/l
DCO	125 mg/l
Azote global	30 mg/l
Phosphore total	10 mg/l
Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc)	5 mg/l
Hydrocarbures	10 mg/l
Sulfates	600 mg/l

A noter que pour les sels et carbonates, la surveillance n'est plus imposée.

4.3.4.2. Eaux de refroidissement

En ce qui concerne la température, la limite [1] est adéquate : la température des eaux de refroidissement n'induit pas une température calculée du milieu récepteur supérieure à 25°C après mélange de ces effluents dans le milieu récepteur.

En ce qui concerne la limite de débit de rejet des eaux de refroidissement, il est proposé de modifier la limite de débit maximal à 120 000m³/j (5000m³/h en moyenne sur 24h) au lieu de 108 000m³/j (4500m³/h en moyenne sur 24h).

La cohérence avec les limites de prélèvement d'eau du Drac est adressée au §7.2.3.1.1.

4.4. Modalités de contrôles

Compte tenu des points précédents, il est proposé de mettre en place les modalités de contrôles suivantes.

4.4.1. Dispositions générales de contrôles des rejets d'effluents liquides non-radioactifs

L'**ILL** réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations. En particulier, les consignes d'exploitation de l'ensemble des installations comportent explicitement les contrôles à effectuer, en marche normale et à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien, de façon à permettre en toute circonstance le respect des exigences réglementaires.

Les canalisations de rejet d'effluents liquides non-radioactifs sont équipées des dispositifs de mesure et prélèvement, permettant de mettre en œuvre le programme de surveillance et de contrôles. L'**ILL** prend les mesures nécessaires pour supprimer les causes et limiter la durée d'indisponibilité du matériel.

L'**ILL** réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations de rejet des effluents. Ces installations sont conçues, exploitées, régulièrement entretenues et périodiquement contrôlées de manière à pouvoir vérifier leur efficacité et à réduire les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction.

Les canalisations de transport de fluides dangereux et de collecte d'effluents pollués ou susceptibles de l'être sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des produits qu'elles sont susceptibles de contenir.

L'emplacement des points de mesure est défini en concertation avec le service chargé de la police de l'eau.

L'**ILL** dispose de données représentatives du débit des effluents rejetés hormis les eaux pluviales.

L'**ILL** dispose des moyens de prélèvements et de mesure prescrits au I de l'article 3.1.1. de la décision [2].

Les appareils de mesure du laboratoire de contrôle des effluents non-radioactifs nécessaires à l'application des prescriptions en vigueur pour le contrôle des rejets d'effluents font l'objet, selon une fréquence appropriée consignée dans les documents du système de management de la qualité du laboratoire conforme à [2] :

- ✓ d'un contrôle de leur bon fonctionnement,
- ✓ d'une maintenance préventive et d'un étalonnage ou d'une vérification.

4.4.2. Modalités de contrôles radiologiques des effluents liquides non-radioactifs

En un point représentatif de chaque réseau d'effluents non radioactifs (réseaux **EU**, **EP** et **ER**), l'**ILL** effectue un prélèvement instantané et ponctuel au moins mensuellement et en mesure les activités tritium, alpha global et bêta global, par des méthodes garantissant des seuils de décision ne dépassant pas 50 Bq/l en activité tritium, 0,1 Bq/l en activité alpha global et 0,5 Bq/l en activité bêta global.

4.4.3. Modalités de contrôles physicochimiques des effluents liquides non-radioactifs

4.4.3.1. Eaux pluviales

L'ILL dispose de données représentatives du pH à l'extrémité des égouts de rejet des eaux pluviales.

En cas d'anomalie détectée, des analyses complémentaires seront réalisées.

Pour le contrôle du respect des limites du §4.3.4.1, les paramètres suivants sont contrôlés selon les modalités ci-après :

ARPE [1]	Fréquence
pH	Mensuel calendaire sur prélèvement ponctuel instantané
MEST	
DBO5	
DCO	
Azote global	
Phosphore total	
Métaux (plomb, manganèse, nickel, aluminium, chrome, cuivre, zinc)	
Hydrocarbures	
Sulfates	
Nitrates	

4.4.3.2. Eaux de refroidissement

L'ILL dispose de données représentatives de la température et du débit de rejet des eaux de refroidissement.

5. EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS

5.1. Présentation des exutoires des effluents gazeux radioactifs

En fonctionnement normal, les effluents gazeux radioactifs sont essentiellement rejetés par deux cheminées appelées « cheminée principale » et « cheminée du bâtiment détritiation ».

Elles sont destinées à rejeter l'ensemble des émissions gazeuses radioactives (ou susceptibles de l'être) produites par le réacteur et l'installation de détritiation ; ces émissions sont collectées et éventuellement entreposées avant rejet à l'atmosphère.

La cheminée principale contient en outre une canalisation rejetant du deutérium gazeux tritié provenant des installations de l'ILL. Cette canalisation débouche au niveau supérieur de la cheminée de 45 mètres.

Le CDS est un exutoire d'effluents gazeux radioactifs supplémentaire, utilisé uniquement en situation accidentelle. Les rejets liés aux essais périodiques du CDS sont évacués par la cheminée principale et sont donc comptabilisés par rapport aux limites applicables à celle-ci. Les rejets liés à son utilisation en situation accidentelle sont hors scope du présent document.

Les rejets d'effluents gazeux radioactifs diffus proviennent entre autres de l'activation neutronique au niveau des équipements scientifiques. Leur contribution aux rejets gazeux radioactifs de l'ILL est négligeable.

Les vitesses minimales d'éjection des effluents gazeux aux différents émissaires sont :

- ❖ *Emissaires effluents radioactifs*
 - ✓ pour la cheminée principale : 4 m/s ;
 - ✓ pour la cheminée ILL6 : 3 m/s ;
 - ✓ pour la cheminée CDS : 0 m/s et au max 18 m/s ;
- ❖ *Emissaires effluents non radioactifs*
 - ✓ pour la cheminée du diesel ILL3 n°1 : 10 m/s ;
 - ✓ pour la cheminée du diesel ILL3 n°2 : 10 m/s ;
 - ✓ pour la cheminée du diesel ILL4 : 7 m/s ;
 - ✓ pour la cheminée des diesels PCS3 : 4 m/s.

Compte tenu des processus mis en œuvre par l'ILL, la composition attendue dans les effluents gazeux radioactifs ne justifie pas une surveillance chimique détaillée.

5.2. Impact radiologiques des effluents gazeux radioactifs

5.2.1. Origine et retour d'expérience

La référence [5] présente le détail de l'origine du contenu radiologique des effluents gazeux radioactifs de l'ILL.

Sur la base du retour d'expérience, la référence [5] ne retient pas la composante radiologique issue des effluents gazeux radioactifs diffus dans le calcul d'impact. En effet, le terme source issu de ces effluents gazeux est négligeable par rapport à celui des rejets d'effluents gazeux radioactifs canalisés. Les bilans annuels successifs présentent les évaluations de la radioactivité de ces effluents gazeux diffus. A titre d'exemple, l'Annexe 3.2 présente les activités des rejets gazeux radioactifs diffus en tritium, carbone 14 et gaz rares en 2020.

L'Annexe 3.1 présente l'historique des mesures radiologiques des rejets gazeux radioactifs canalisés, comparées aux limites réglementaires de [1].

5.2.2. Hypothèses sur les limites

Le retour d'expérience présenté dans [5] permet de proposer une réduction des limites annuelles et mensuelles de rejets radioactifs gazeux pour les iodes et les « autres émetteurs bêta/gamma ».

Les hypothèses retenues pour les limites sont les suivantes :

- ✓ L'activité des effluents radioactifs gazeux rejetés dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou d'aérosols par les installations de l'établissement n'excède pas les limites annuelles :

Paramètre	Limite actuelle TBq/an [1]	Limite modifiée TBq/an
Tritium	75	75
Gaz rares	10	10
Carbone 14	2	2
Iodes	1.10^{-3}	1.10^{-4}
Autres bêta/gamma	1.10^{-4}	1.10^{-5}

- ✓ L'activité mensuelle calendaire des rejets d'effluents radioactifs gazeux ne dépasse pas le sixième des limites annuelles correspondantes.

5.2.3. Impacts de la composante radiologique des effluents gazeux radioactifs

La référence [5] présente le détail des impacts de la composante radiologique des effluents gazeux

radioactifs en prenant en compte la réduction des limites issue du retour d'expérience.

La référence [5] inclut par ailleurs des hypothèses de consommation de production locales conservatives (ie. « Autoconsommation Maximale »).

La référence [5] conclut que l'impact radiologique représentatif des effluents gazeux radioactifs, pour la population de référence, est le suivant :

<i>FONTAINE</i>	Autoconsommation Maximale		
	Dose annuelle totale (mSv/an)	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans
Après 1 an de rejet	3.00E-03	1.70E-03	1.70E-03
Après 50 ans de rejet	3.40E-03	2.00E-03	1.90E-03
Après 70 ans de rejet	3.40E-03	2.00E-03	2.00E-03

Avec les hypothèses conservatives utilisées, les doses efficaces annuelles calculées avec les limites retenues restent très en dessous de la limite réglementaire (1mSv/an).

5.2.4. Conclusion sur les limites

Les limites proposées sont celles présentées en §5.2.2 pour les flux annuels et mensuels.

5.3. Modalité de contrôle des rejets d'effluents gazeux radioactifs

5.3.1. Dispositions générales de contrôle des rejets d'effluents gazeux radioactifs

Les effluents gazeux canalisés des installations nucléaires sont rejetés exclusivement par les cheminées décrites ci-dessous :

Nom de la cheminée	Hauteur (m)	Vitesse minimale d'éjection (m/s)
Cheminée principale	45	4
Cheminée du bâtiment détritiation	17	3

Les conduits, notamment dans leur partie la plus proche du débouché à l'atmosphère, sont conçus de façon à favoriser au maximum l'ascension et la diffusion des effluents dans l'atmosphère. Ils sont implantés de manière à éviter le refoulement des effluents rejetés dans les conduits ou prises d'air avoisinantes.

Avant rejet, les effluents gazeux radioactifs canalisés pouvant contenir des aérosols passent si besoin par des dispositifs de filtration à Très Haute Efficacité (THE) ou tout autre dispositif équivalent de traitement avant rejet.

Les cheminées de rejet d'effluents gazeux radioactifs sont équipées des dispositifs de mesure et prélèvement, permettant de mettre en œuvre le programme de surveillance et de contrôles. L'ILL prend les mesures nécessaires pour supprimer les causes et limiter la durée d'indisponibilité du matériel.

En outre, par la cheminée principale, l'ILL peut pratiquer des rejets concertés d'effluents radioactifs préalablement entreposés à l'intérieur de réservoirs prévus à cet effet ou de dispositifs équivalents et nécessitant un contrôle préalable avant rejet, ainsi que le dégonflage du bâtiment du Réacteur à Haut Flux, lorsque le réacteur est à l'arrêt.

Les conditions de collecte, de traitement et de rejet des effluents gazeux sont telles qu'elles n'entraînent aucun risque d'inflammation ou d'explosion, ni la production, du fait du mélange des effluents, de substances polluantes nouvelles.

L'ILL prend en compte les paramètres météorologiques locaux pour procéder aux rejets radioactifs gazeux concertés et les étaler en vue de leur dilution la plus grande possible.

L'ILL prend les dispositions de maintenance et de contrôle périodiques dont il justifie le caractère suffisant pour garantir, à tout moment, l'efficacité du système de filtration requis par les études de sûreté.

Le bon état de toutes les canalisations de transfert des effluents radioactifs gazeux entre les différentes installations fait l'objet de vérifications au moins annuelles, avec tolérance.

Le bon fonctionnement des appareils et des alarmes associées se trouvant sur les canalisations est contrôlé aussi souvent que nécessaire, afin de s'assurer de leur efficacité. Le calibrage de ces appareils est assuré régulièrement, au moins une fois par an, avec tolérance.

L'ILL dispose des moyens de prélèvements et de mesure prescrits au I de l'article 3.1.1. de la décision [2].

Les appareils de mesure du laboratoire de contrôle des effluents nécessaires à l'application des prescriptions en vigueur font l'objet, selon une fréquence appropriée consignée dans le système de management de la qualité conforme à [2] :

- ✓ d'un contrôle de leur bon fonctionnement,
- ✓ d'une maintenance préventive et d'un étalonnage ou d'une vérification.

5.3.2. Modalités de contrôles radiologiques des rejets continus d'effluents gazeux radioactifs

Les rejets d'effluents radioactifs des cheminées font l'objet des contrôles et analyses suivants.

5.3.2.1. Cheminée principale

- ✓ Mesure instantanée avec enregistrement du débit d'émission de l'effluent ;
- ✓ Mesure instantanée avec enregistrement de l'activité volumique bêta global (hors tritium) avec alarme reportée en salle de commande ;
- ✓ Mesure instantanée avec enregistrement de l'activité volumique tritium avec alarme reportée en salle de commande ;
- ✓ Pour chacune des quatre périodes cibles mensuelles définies comme suit : du 1^{er} au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois :
 - Prélèvement en continu sur filtre fixe faisant l'objet des déterminations :
 - de l'activités bêta globale ;
 - de l'absence d'émetteurs alpha, avec un seuil de décision de 0,0001 Bq/m³ ;
 - de l'activité d'autres émetteurs bêta/gamma principaux, à l'exclusion du carbone 14 ;
 - Prélèvement en continu sur barboteur faisant l'objet des déterminations des activités tritium et carbone 14 ;
 - Prélèvement en continu sur absorbants spécifiques faisant l'objet des déterminations des activités en iode 131, iode 133 et gamma global par spectrométrie ;
 - Prélèvement instantané faisant l'objet des déterminations des activités relatives en gaz rares principaux par spectrométrie ;

Les effluents en provenance de la canalisation rejetant du deutérium ne font l'objet que d'un contrôle préalable de l'activité en tritium.

Les effluents liés aux essais périodiques du CDS sont comptabilisés dans les rejets de la cheminée principale.

5.3.2.2. Cheminée du bâtiment détritiation

- ✓ Mesure instantanée avec enregistrement du débit d'émission de l'effluent ;
- ✓ Mesure instantanée avec enregistrement de l'activité volumique tritium avec alarme reportée en salle de commande ;

- ✓ Pour chacune des quatre périodes cibles mensuelles définies comme suit : du 1^{er} au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois :
 - Prélèvement en continu sur barboteur faisant l'objet de la détermination de l'activité tritium.

5.3.3. Modalités de contrôles radiologiques des rejets concertés d'effluents gazeux radioactifs

Avant tout rejet concerté d'effluents provenant du bâtiment du Réacteur à Haut Flux, à l'exception de ceux émanant des sources froides, ces effluents gazeux font l'objet d'une mesure de l'activité et d'analyses de leurs constituants, réalisées sur un prélèvement. Ces analyses sont identiques à celles des rejets continus ; le seuil de décision maximum relatif au contrôle d'absence d'actinides peut cependant être modifié, compte tenu des volumes prélevés. Aucun rejet ne peut être opéré si les résultats de ces analyses ne sont pas compatibles avec les conditions réglementaires de rejet.

Avant tout rejet concerté d'effluents provenant du bâtiment du Réacteur à Haut Flux et émanant des sources froides ou du bâtiment de détritiation, ces effluents gazeux font l'objet d'une mesure de leur activité en tritium, réalisée sur un prélèvement. Aucun rejet ne peut être opéré si le résultat de cette mesure n'est pas compatible avec les conditions réglementaires de rejet.

6. EFFLUENTS GAZEUX NON-RADIOACTIFS

6.1. Présentation des exutoires des effluents gazeux non-radioactifs

Les effluents gazeux non radioactifs provenant des groupes électrogènes sont rejetés par des cheminées dédiées, dont les extrémités sont situées à un niveau supérieur à celui de la toiture du bâtiment voisin. Les effluents gazeux non radioactifs provenant des activités de l'ILL tels que laboratoires et ateliers sont surveillés selon la réglementation en vigueur.

Compte tenu des processus mis en œuvre par l'ILL, la composition attendue dans les effluents gazeux non-radioactifs ne justifie pas de surveillance radiologique.

6.2. Impact physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs

6.2.1. Origine et retour d'expérience

Les rejets des groupes électrogènes de l'ILL sont issus de leur fonctionnement lors des essais périodiques. Les groupes électrogènes ne sont pas utilisés en continu. Les rejets liés à leur utilisation en situation accidentelle sont hors scope du présent document.

Les rejets continus de composés volatils proviennent des activités de l'ILL tels que les laboratoires et les ateliers. Les localisations et quantité des sources de ces composés sont mentionnées dans le registre des matières dangereuses.

6.2.2. Hypothèses sur les limites

Les limites retenues dans la référence [4] sont les limites réglementaires applicables à tous rejets gazeux, non spécifiques à l'ILL, c'est-à-dire à toute installation susceptible d'avoir un impact sur l'environnement.

6.2.3. Impacts de la composante physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs

La référence [4] démontre que même avec des hypothèses conservatives sur le terme source et les conditions de rejets, l'impact de la composante physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs reste très inférieur aux valeurs de référence.

La référence [4] présente le détail des impacts de la composante physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs.

La référence [4] conclut que l'impact physicochimique des effluents gazeux non-radioactifs, par rapport aux valeurs de référence, pour les récepteurs les plus exposés, est le suivant :

Tableau CC : Résultats des calculs de risques pour les récepteurs les plus exposés

Voie d'exposition	R1 – Résidence Nord – Saint-Egrève		P4 – Entreprise Sud	
	Quotient de Danger	Excès de Risque Individuel	Quotient de Danger	Excès de Risque Individuel
Acétone	1,1.10 ⁻⁶	-	2,0.10 ⁻⁶	-
Acétonitrile deutérié	9,7.10 ⁻⁵	-	1,7.10 ⁻⁴	-
Hydrocarbures aromatiques >C ₉ -C ₁₆	8,5.10 ⁻⁶	-	1,5.10 ⁻⁵	-
Xylènes	1,1.10 ⁻⁵	-	2,2.10 ⁻⁵	-
Formaldéhyde	1,9.10 ⁻⁶	-	4,5.10 ⁻⁶	-
Acétaldéhyde	8,0.10 ⁻⁷	1,2.10 ⁻¹⁰	1,8.10 ⁻⁶	2,8.10 ⁻¹⁰
Benzène	9,7.10 ⁻⁵	1,0.10 ⁻⁸	2,7.10 ⁻⁴	2,9.10 ⁻⁸
Propylène	1,0.10 ⁻⁶	-	2,9.10 ⁻⁶	-
Acroléine	4,2.10 ⁻⁵	-	1,3.10 ⁻⁴	-
Naphtalène	3,6.10 ⁻⁶	3,2.10 ⁻¹⁰	1,0.10 ⁻⁵	9,2.10 ⁻¹⁰
TOTAL	2,6.10⁻⁴	1,1.10⁻⁸	6,3.10⁻⁴	3,0.10⁻⁸
Valeur de référence	1	10 ⁻⁵	1	10 ⁻⁵

La référence [4] conclut que « les niveaux de risques sanitaires induits par les rejets atmosphériques de l'ILL sont inférieurs aux valeurs de référence pour le voisinage du site ».

6.2.4. Conclusion sur les limites

Les activités de l'ILL ne nécessitent pas de limites de rejets d'effluents gazeux non-radioactifs spécifiques, au-delà de la réglementation en vigueur.

En cas d'ajout d'un groupe électrogène associé à une modification, il sera vérifié que la conclusion de l'étude n'est pas impactée ou une évolution de l'ARPE sera envisagée.

6.2.5. Modalités de contrôles

Les activités de l'ILL ne nécessitent pas de modalités de contrôle des rejets d'effluents gazeux non-radioactifs spécifiques, au-delà de la réglementation en vigueur.

7. PRELEVEMENT D'EAU

7.1. Présentation des prélèvements d'eau

Pour le fonctionnement des installations de son site, l'ILL peut prélever de l'eau dans les milieux suivants:

- ✓ Le Drac :
 - pour l'alimentation des circuits de réfrigération du Réacteur à Haut Flux et de ses installations annexes ; et l'alimentation des circuits de refroidissement des installations de l'« European Synchrotron Radiation Facility » (ESRF) et de celles du CNRS, implantées sur des sites jouxtant celui de l'ILL ;
 - pour le balayage des émissaires de rejets d'effluents radioactifs liquides.
- ✓ La nappe d'accompagnement du Drac :
 - pour l'ajustement du niveau de la nappe souterraine sous le bâtiment du Réacteur à Haut Flux ;
 - pour les CEP du CEN, conformément à la décision ASN [3].
- ✓ Le réseau d'eau public sous réserve du respect des dispositions de l'accord avec la collectivité concernée. Les limites et modalités de contrôles détaillées des prélèvements d'eau publique sont hors scope du présent document.

7.2. Impact physicochimique des prélèvements d'eau

7.2.1. Origine et retour d'expérience

7.2.1.1. Drac

L'Annexe 4.1 présente l'historique des mesures de volume de prélèvement des eaux du Drac, par rapport aux limites réglementaires annuelles de [1].

De plus, le retour d'expérience de la surveillance physicochimique des prélèvements d'eau du Drac met également en évidence un impact lié à son utilisation pour le balayage des émissaires de rejets d'effluents radioactifs liquides (cf. §7.2.3.1.2).

7.2.1.2. Nappe d'accompagnement

L'Annexe 4.2 présente l'historique des mesures de volume de prélèvement des eaux de la nappe d'accompagnement effectués, comparées aux limites réglementaires annuelles de [1].

7.2.2. Hypothèses sur les limites

7.2.2.1. Drac

Le retour d'expérience ne conduit pas à proposer d'éventuelles modifications de la limite annuelle de volume de prélèvement de l'eau du Drac.

7.2.2.2. Nappe d'accompagnement

Le retour d'expérience montre que la limite actuelle de volume de prélèvement annuel dans la nappe d'accompagnement est respectée.

7.2.3. Impacts de la composante physicochimique des prélèvements d'eau

7.2.3.1. Drac

7.2.3.1.1. Alimentation des circuits de réfrigération

Le débit de rejet maximal des eaux de refroidissement proposé de 5000 m³/h (§4.3.2.2), soit 1.39 m³/s, est cohérent avec la limite maximale de prélèvement d'eau du Drac [1] de 2.5 m³/s.

7.2.3.1.2. Balayage des émissaires de rejets d'effluents radioactifs liquides

Le graphique de la concentration en MEST dans les effluents radioactifs liquides, après dilution avec l'eau du Drac, en Annexe 1.2, montre que des dépassements de limites sont observés lorsque l'eau du Drac est transférée dans l'Isère par les rejets concertés d'effluents radioactifs liquides.

7.2.3.2. Eau de nappe d'accompagnement

Les essais périodiques du CEN sont autorisés avec un prélèvement instantané à hauteur de 540 m³/h (soit 0,15 m³/s en moyenne) et limité 2000 m³/j [3] [10].

A noter également qu'historiquement, le CEA réalisait le balayage des émissaires de rejets d'effluents radioactifs liquides avec un prélèvement en continu de 160 m³/h (soit 0,045 m³/s en moyenne), soit près de 1 400 000 m³/an pour cet usage.

7.2.4. Conclusion sur les limites

7.2.4.1. Drac

Le retour d'expérience permet de conclure que la *limite* actuelle [1] de volume de prélèvement annuel dans le Drac est adéquate pour l'alimentation des circuits de réfrigération et le balayage des émissaires de rejets d'effluents radioactifs liquides.

7.2.4.2. Nappe d'accompagnement

Le retour d'expérience permet de conclure que la limite actuelle [1] de volume de prélèvement annuel d'eau de la nappe d'accompagnement est adéquate.

7.3. Modalités de contrôles

L'ILL réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations. En particulier, les consignes d'exploitation de l'ensemble des installations comportent explicitement les contrôles à effectuer en marche normale et à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien, de façon à permettre en toute circonstance le respect des dispositions réglementaires.

Les installations de prélèvements d'eau sont conçues, exploitées, régulièrement entretenues et contrôlées de manière à réduire le risque et, le cas échéant, les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction.

Les ouvrages de prélèvement dans les cours d'eau ne constituent pas un obstacle à l'évacuation des crues. Ces ouvrages maintiennent dans le lit du cours d'eau le débit minimal garantissant la vie, la circulation et la reproduction des espèces. Ils ne gênent pas la circulation des poissons migrateurs dans les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés. Ils prennent en considération les dispositions du schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

Les ouvrages de prélèvement en nappe sont équipés d'un clapet antiretour ou de tout autre dispositif équivalent. Les forages sont réalisés de façon à empêcher la mise en communication de nappes souterraines distinctes.

Les ouvrages de raccordement sur le réseau public de distribution d'eau potable sont équipés d'un ou de plusieurs réservoirs de coupure ou de tout autre dispositif équivalent permettant d'éviter, notamment à l'occasion de phénomène de retour d'eau, une perturbation du fonctionnement du réseau ou une contamination de l'eau distribuée.

L'ILL dispose de données représentatives de ses consommations d'eau.

8. SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

8.1. Présentation et retour d'expérience

La surveillance de la radioactivité de l'environnement peut être commune à l'ILL et au centre CEA de Grenoble. Elle fait alors l'objet d'une convention entre les deux établissements.

La surveillance de la radioactivité dans l'environnement du site de l'ILL est organisée autour de quatre stations de surveillance atmosphérique, dont une assure également la surveillance de l'eau de l'Isère et de prélèvements d'échantillons de l'environnement pour la surveillance des eaux, des sols, des sédiments dans les cours d'eau et des bioindicateurs.

La surveillance de la radioactivité ambiante est assurée par des mesures du débit de dose gamma ambiant au niveau des stations, en plus d'un réseau de dosimètres passifs.

L'ILL dispose de données représentatives de la vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, hygrométrie de l'air, température, pluviométrie.

Les échantillons recueillis sont pour la plupart traités et mesurés par l'ILL dans un laboratoire qui dispose des agréments nécessaires. Certaines analyses peuvent être sous-traitées à des laboratoires possédant les agréments correspondants.

Les rapports annuels successifs présentent les résultats de la surveillance de l'environnement autour de l'ILL.

De plus, le rapport [9] présente la synthèse de l'analyse de l'état chimique et radiologique de l'environnement du site de l'ILL pour la période 2002-2016.

8.2. Modalités de surveillance

8.2.1. Dispositions générales

Les stations de prélèvement et de mesure dans l'environnement sont munies d'alarmes signalant à la salle de contrôle toute interruption de leur fonctionnement

Les mesures sont effectuées avec un degré de précision satisfaisant.

Les points de réalisation des prélèvements et des mesures sont implantés de telle sorte qu'ils permettent de réaliser des mesures représentatives des effluents rejetés. Ils sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions et des prélèvements en toute sécurité. Leur emplacement précis est défini en accord avec l'ASN et le service de la police des eaux.

La localisation des différents points de mesure et de prélèvements dans l'environnement est précisée en Annexe 5.1. Toute modification de la localisation doit préalablement recueillir l'accord de l'ASN et du service de la police des eaux. Le détail du programme de surveillance mis en œuvre (nature des prélèvements réalisés, fréquence, analyses) est précisé en Annexe 5.2.

Le programme de surveillance de l'environnement, notamment l'emplacement des différents points de mesures et de prélèvement, est déposé auprès de la préfecture de l'Isère, où il peut être consulté.

L'ILL dispose de deux stations de surveillance de l'environnement situées sous les vents dominants au Sud et de deux stations de surveillance de l'environnement situées sous les vents dominants au Nord. Les 4 stations sont toutes équipées des moyens de surveillance pour le compartiment Air tels que détaillé en §8.2.2.1 et pour l'enregistrement du rayonnement gamma ambiant tel que détaillé en §8.2.2.6. Chaque station comporte une liaison permettant à l'ILL de surveiller le bon fonctionnement des dispositifs de mesure et de prélèvement par remontée d'alarmes fonctionnelles ou d'état.

Pour ces mesures et prélèvements, au Nord et au Sud, une station est désignée comme station de référence, la seconde est la station redondante. En cas d'indisponibilité de la station de référence, les équipements de la station redondante permettent d'assurer les exigences de mesures et prélèvements.

La mise en indisponibilité d'une chaîne de mesure pour des essais périodiques ou une maintenance dans une station de mesure est réalisée selon les modalités suivantes :

- ✓ la durée d'indisponibilité est limitée au temps strictement nécessaire à l'intervention ;
- ✓ pendant la durée de l'intervention sur une chaîne de prélèvement et de mesure d'activité, l'autre chaîne dans la station redondante du même secteur géographique est en état de fonctionnement et assure le suivi de l'activité.

Les stations de surveillance de l'environnement sont équipées des dispositifs de mesure et prélèvement, permettant de mettre en œuvre le programme de surveillance et de contrôles. L'ILL prend les mesures nécessaires pour supprimer les causes et limiter la durée d'indisponibilité du matériel.

L'ILL dispose des moyens de prélèvements et de mesure prescrits au I de l'article 3.1.1. de la décision [2].

Les appareils de mesure du laboratoire de mesure de la radioactivité dans l'environnement nécessaires à l'application des prescriptions en vigueur pour la surveillance de l'environnement font l'objet, selon une fréquence appropriée consignée dans le système de management de la qualité conforme à [2] :

- ✓ d'un contrôle de leur bon fonctionnement ;
- ✓ d'une maintenance préventive et d'un étalonnage ou d'une vérification.

8.2.2. Dispositions spécifiques

La surveillance de la radioactivité de l'environnement comporte au minimum les mesures suivantes.

8.2.2.1. Compartiment Air

❖ Aérosols

En un point sous chaque vent dominant (Nord, Sud), une station de prélèvement échantillonne par aspiration des poussières atmosphériques sur filtre fixe.

Les filtres sont changés quotidiennement et font l'objet d'une mesure de l'activité bêta globale d'origine artificielle. En cas de dépassement de la valeur de 0,002 Bq/m³, l'ILL procède à une analyse isotopique complémentaire par spectrométrie gamma sur regroupement des filtres quotidiens.

Conformément à [2] une spectrométrie gamma sur regroupement des filtres quotidiens d'une même station est effectuée une fois par mois.

❖ Halogènes

En un point sous chaque vent dominant (Nord, Sud), le dispositif de prélèvement des halogènes est relevé et analysé chaque semaine par spectrométrie gamma de manière à déterminer l'activité en iode 131.

❖ Gaz

En un point sous chaque vent dominant (Nord, Sud), un prélèvement en continu est effectué avec relevage et mesure du tritium atmosphérique la fin de chacune des quatre périodes cibles suivantes : du 1er au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois.

❖ Pluies

Un prélèvement mensuel des précipitations atmosphériques recueillies au cours d'un mois sous chaque vent dominant (Nord et Sud) par temps de pluie est réalisé et au minimum une mesure de l'activité bêta globale et celle du tritium sont effectuées. En cas de volume de précipitation insuffisant pour réaliser les deux mesures, la mesure de l'activité en tritium est prioritaire.

8.2.2.2. Compartiment Eau

❖ Rivières

Un prélèvement hebdomadaire de l'Isère en aval du point d'aboutissement de l'EES est réalisé. Ce prélèvement donne lieu à la détermination hebdomadaire de l'activité bêta globale, du tritium, de la teneur en potassium sur l'eau filtrée et de l'activité bêta globale sur les matières en suspension.

Des prélèvements instantanés, ponctuels mensuels de l'eau de l'Isère et du Drac en amont du confluent, ainsi que de l'eau de l'Isère en aval de la station de prélèvement en continu mentionnée ci-dessus sont réalisés. Ces échantillons font l'objet de la détermination de l'activité bêta globale, du tritium, de la teneur en potassium sur l'eau filtrée et de l'activité bêta globale sur les matières en suspension.

L'ILL dispose de données représentatives de la température, du pH, de l'oxygène dissous et de la conductivité dans le milieu récepteur en amont et en aval des rejets.

En cas d'anomalie détectée, des analyses complémentaires seront réalisées.

❖ Nappe d'accompagnement

Un contrôle des eaux souterraines sous-jacentes aux installations est réalisé mensuellement par prélèvements effectués à partir de piézomètres [12]. Sur ces prélèvements, il est réalisé la détermination de l'activité bêta globale, du tritium et de la teneur en potassium.

8.2.2.3. Compartiment végétal

❖ Végétaux

Au Nord et au Sud, un prélèvement mensuel de végétaux est réalisé lorsque la couverture végétale est suffisante et fait l'objet, au minimum, d'une détermination de l'activité bêta globale, de celle du tritium et d'une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40. Ces prélèvements font également l'objet d'une détermination annuelle de leur activité en carbone 14.

❖ Production agricole

Une campagne annuelle de prélèvements sur les principales productions agricoles, au voisinage de l'installation (0 à 10 km), en un point de préférence sous les vents dominants est réalisée. Sur ces prélèvements, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale, celles du tritium, du carbone 14 et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides et le potassium 40.

❖ Végétaux aquatiques

Un prélèvement de végétaux aquatiques dans l'Isère en aval des points de rejets des effluents est réalisé à raison d'une campagne au moins par an. Sur ces échantillons, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale, du tritium, du carbone 14 et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides et le potassium 40.

8.2.2.4. Compartiment Terrigène

❖ Sols

Un prélèvement annuel de la couche superficielle des terres est réalisé. Sur ce prélèvement, il est réalisé au minimum une mesure de l'activité bêta globale, une mesure du tritium et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40.

❖ Sédiments

Un prélèvement annuel de sédiments dans l'Isère en aval des points de rejets des effluents est réalisé. Sur ce prélèvement, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale, du tritium, du carbone 14 et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40.

8.2.2.5. Compartiment Biologique

❖ Lait

En cas de production laitière, en pâture locale, au voisinage de l'installation (0 à 10 km) dont l'ILL s'informe régulièrement de l'existence, en un point de préférence sous les vents dominants, un prélèvement mensuel de lait est réalisé.

Sur cet échantillon, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale, celle du tritium et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40. Une fois par an, ces analyses sont complétées par la détermination des teneurs en carbone 14.

❖ Poissons

Un prélèvement annuel de poissons dans l'Isère, si la population piscicole est suffisante, est réalisé. Sur ce prélèvement, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale, du tritium, du carbone 14 et une spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40.

8.2.2.6. Surveillance Gamma ambient

La mesure du rayonnement gamma ambient est réalisée à fréquence mensuelle en au moins 10 points de la clôture du site.

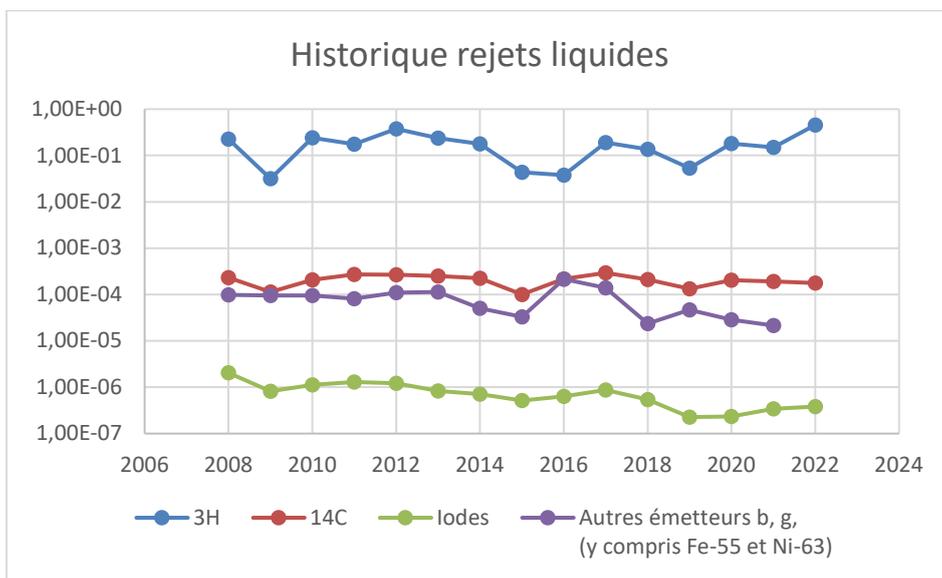
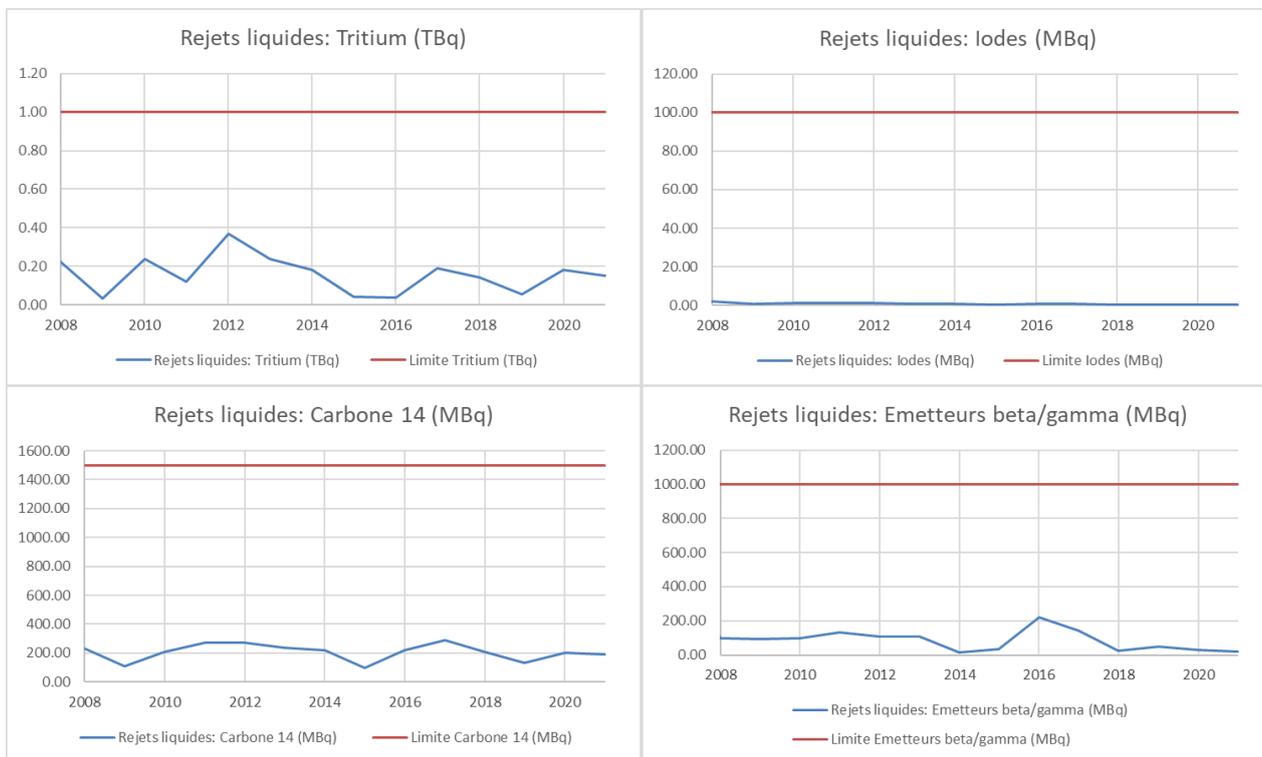
Le rayonnement gamma ambient est mesuré en un point sous les vents dominants du Nord et un point sous les vents dominants du Sud.

8.2.2.7. Surveillance météorologique

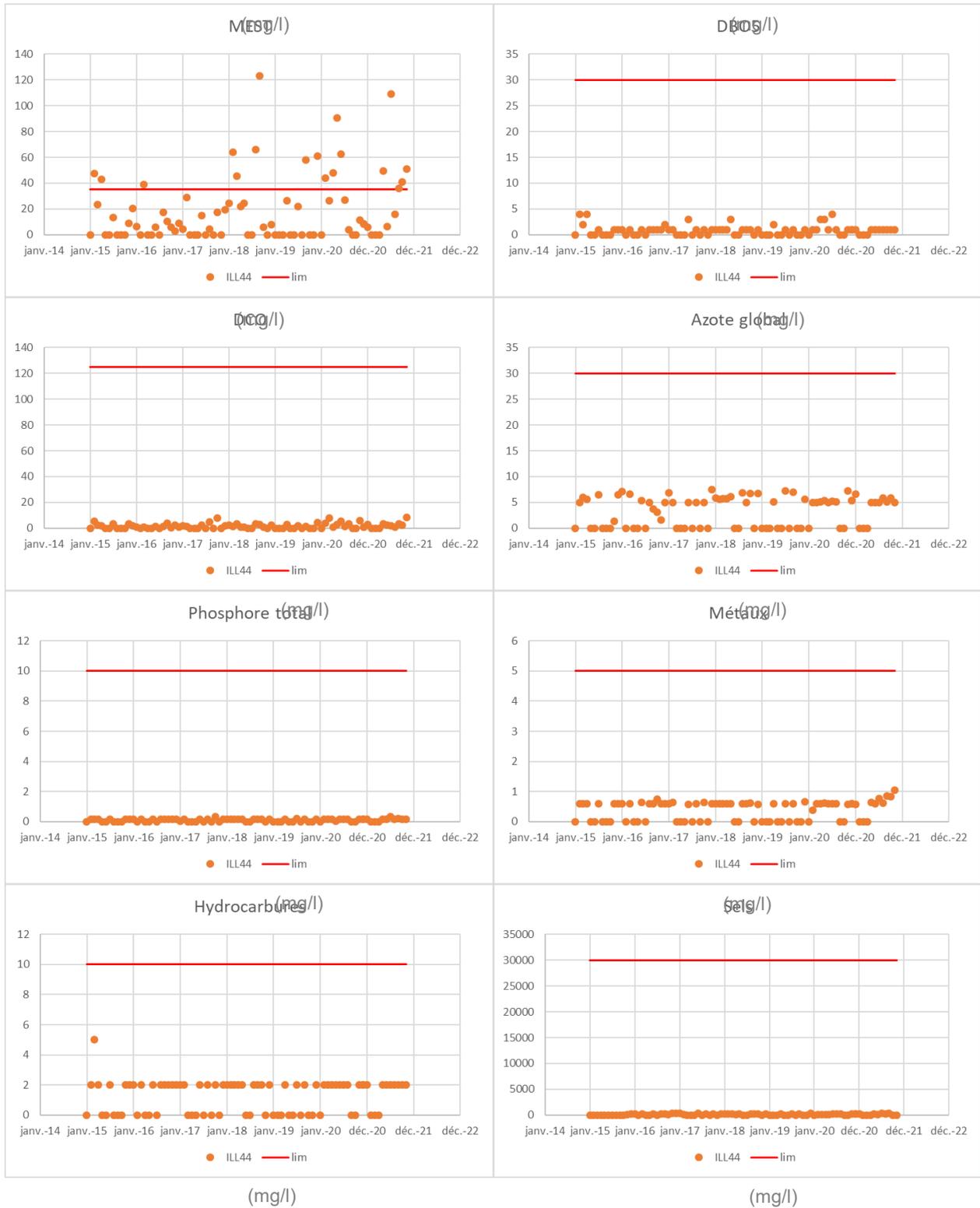
Les données de vent représentatives des conditions rencontrées à la hauteur des rejets sont transmises en salle de contrôle.

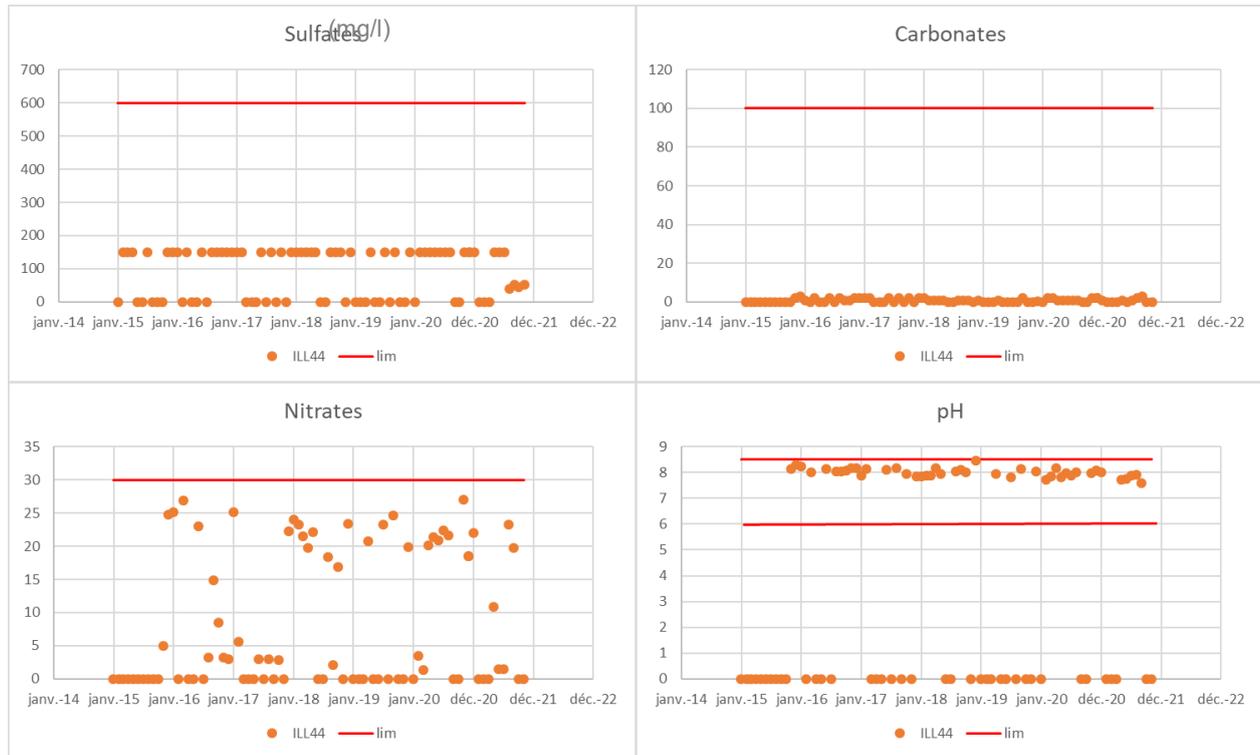
Annexe 1. Effluents liquides radioactifs

Annexe 1.1. Historique des contrôles radiologiques des effluents liquides radioactifs, rejets annuels



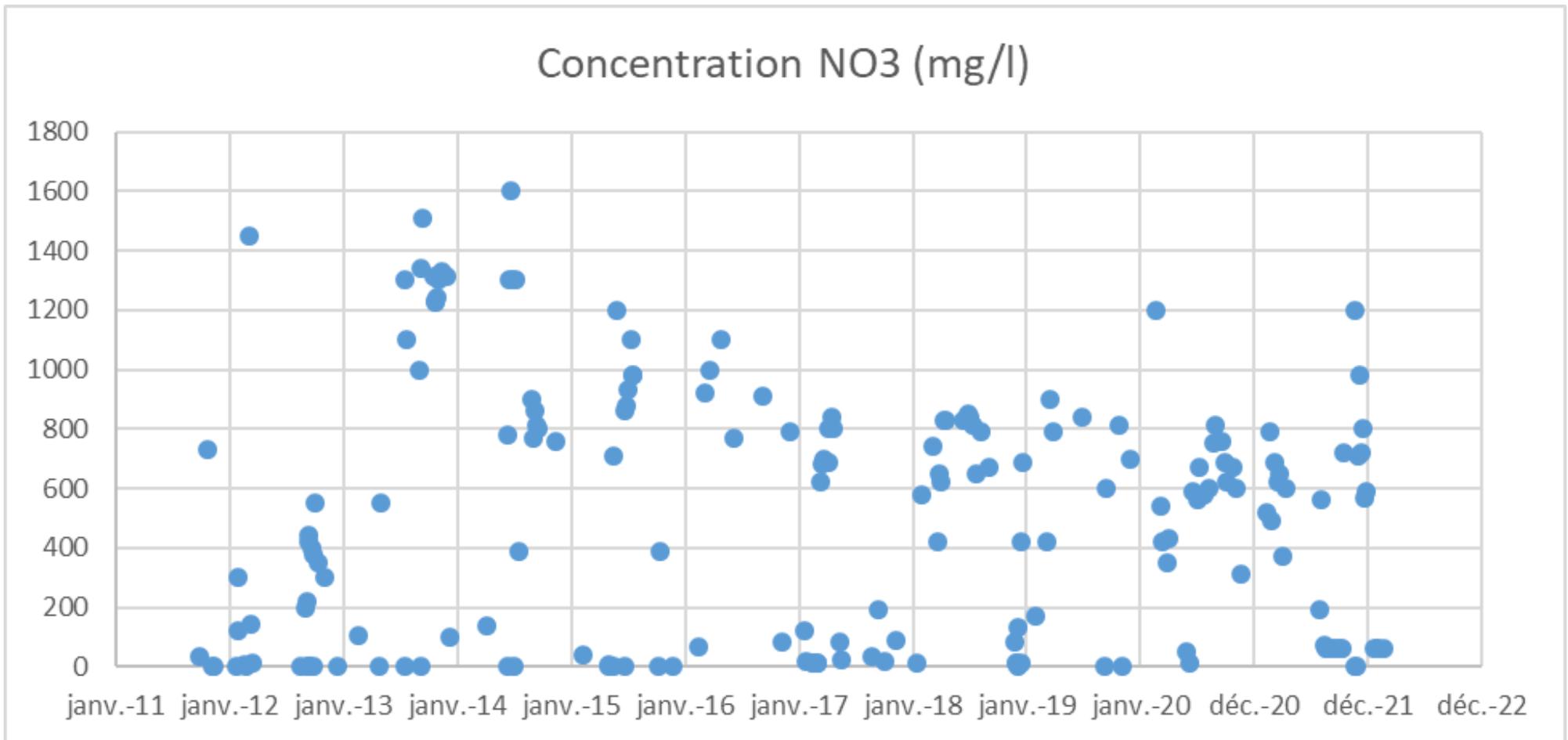
Annexe 1.2. Historique des contrôles physicochimiques des effluents liquides radioactifs, concentration après dilution dans le milieu récepteur





Lorsque le résultat est inférieur au seuil de décision, c'est le seuil de décision qui est affiché.

Les valeurs nulles correspondent à des mois sans rejet.

Annexe 1.3. Historique des mesures de concentration en Nitrates dans les effluents liquides radioactifs, concentration avant dilution dans le milieu récepteur.

Annexe 2. Effluents liquides non-radioactifs

Annexe 2.1. Activités des effluents liquides non-radioactifs en 2020

A titre d'exemple, en 2020 ; l'activité des rejets liquides non-radioactifs était la suivante [7] :

CONTROLE RADIOLOGIQUE DES EGOUTS Eaux pluviales ILL 28 EP

ANNEE 2020	Date de prélèvement	BETA SOLUBLE	BETA INSOLUBLE	BETA GLOBAL	ALPHA GLOBAL	TRITIUM
Unités	Jour du mois	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l
Janvier	6	<3.40E-02	<3.40E-02	<6.80E-02	3.13E-02	<2.5E+00
Février	6	<3.30E-02	<3.30E-02	<6.60E-02	3.42E-02	<2.5E+00
Mars	4	6.90E-02	<3.30E-02	1.02E-01	4.18E-02	<2.4E+00
Avril	2	<3.40E-02	<3.40E-02	<6.80E-02	2.48E-02	<2.6E+00
Mai	7	6.90E-02	<3.20E-02	1.01E-01	2.39E-02	<2.6E+00
Juin	3	8.00E-02	<3.20E-02	1.12E-01	4.32E-02	<2.7E+00
Juillet	8	6.60E-02	<3.30E-02	9.90E-02	3.30E-02	<2.6E+00
Août	5	4.80E-02	<3.30E-02	8.10E-02	<1.32E-02	<2.6E+00
Septembre	3	<3.30E-02	<3.30E-02	<6.60E-02	3.40E-02	3.3E+00
Octobre	13	5.20E-02	<3.40E-02	9.00E-02	5.58E-02	<2.6E+00
Novembre	2	7.30E-02	<3.30E-02	1.06E-01	3.96E-02	<2.9E+00
Décembre	11	6.70E-02	<3.30E-02	1.00E-01	3.12E-02	<2.9E+00
Moyenne		5.48E-02	<3.31E-02	8.83E-02	3.38E-02	2.7E+00
Ecart-type		1.79E-02	6.69E-04	1.75E-02	1.08E-02	2.4E-01

CONTROLE RADIOLOGIQUE DES EGOUTS Eau de refroidissement ILL 8

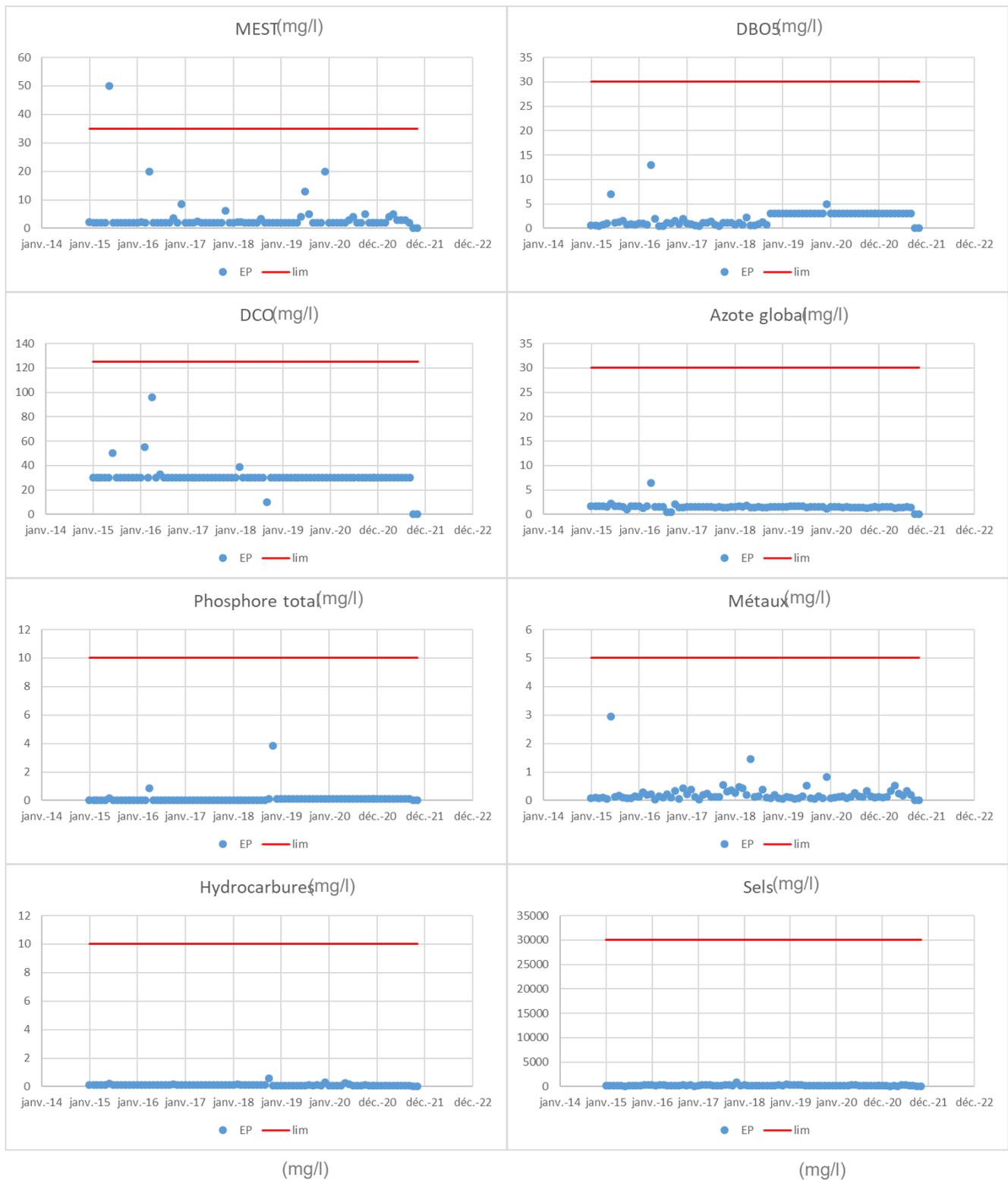
ANNEE 2020	Date de prélèvement	BETA SOLUBLE	BETA INSOLUBLE	BETA GLOBAL	ALPHA GLOBAL	TRITIUM
Unités	Jour du mois	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l
Janvier	6	5.00E-02	<3.40E-02	8.00E-02	3.03E-02	<2.5E+00
Février	6	4.40E-02	<3.10E-02	7.50E-02	3.88E-02	<2.5E+00
Mars	4	4.80E-02	<3.30E-02	8.10E-02	4.29E-02	<2.4E+00
Avril	2	<3.40E-02	<3.40E-02	<6.80E-02	3.14E-02	<2.4E+00
Mai	7	<3.20E-02	4.50E-02	7.70E-02	1.83E-02	<2.6E+00
Juin	3	5.90E-02	<3.20E-02	9.10E-02	4.91E-02	<2.7E+00
Juillet	8	7.20E-02	<3.30E-02	1.05E-01	2.95E-02	<2.7E+00
Août	5	5.70E-02	<3.30E-02	9.00E-02	2.74E-02	<2.6E+00
Septembre	3	<3.30E-02	<3.30E-02	<6.60E-02	3.00E-02	<2.6E+00
Octobre	19	6.90E-02	<3.30E-02	1.02E-01	4.89E-02	<2.9E+00
Novembre	2	8.40E-02	<3.30E-02	1.20E-01	4.65E-02	<2.9E+00
Décembre	8	<3.30E-02	<3.30E-02	<6.60E-02	3.63E-02	<2.9E+00
Moyenne		5.13E-02	3.39E-02	8.51E-02	3.58E-02	<2.6E+00
Ecart-type		1.73E-02	3.58E-03	1.70E-02	9.64E-03	1.8E-01

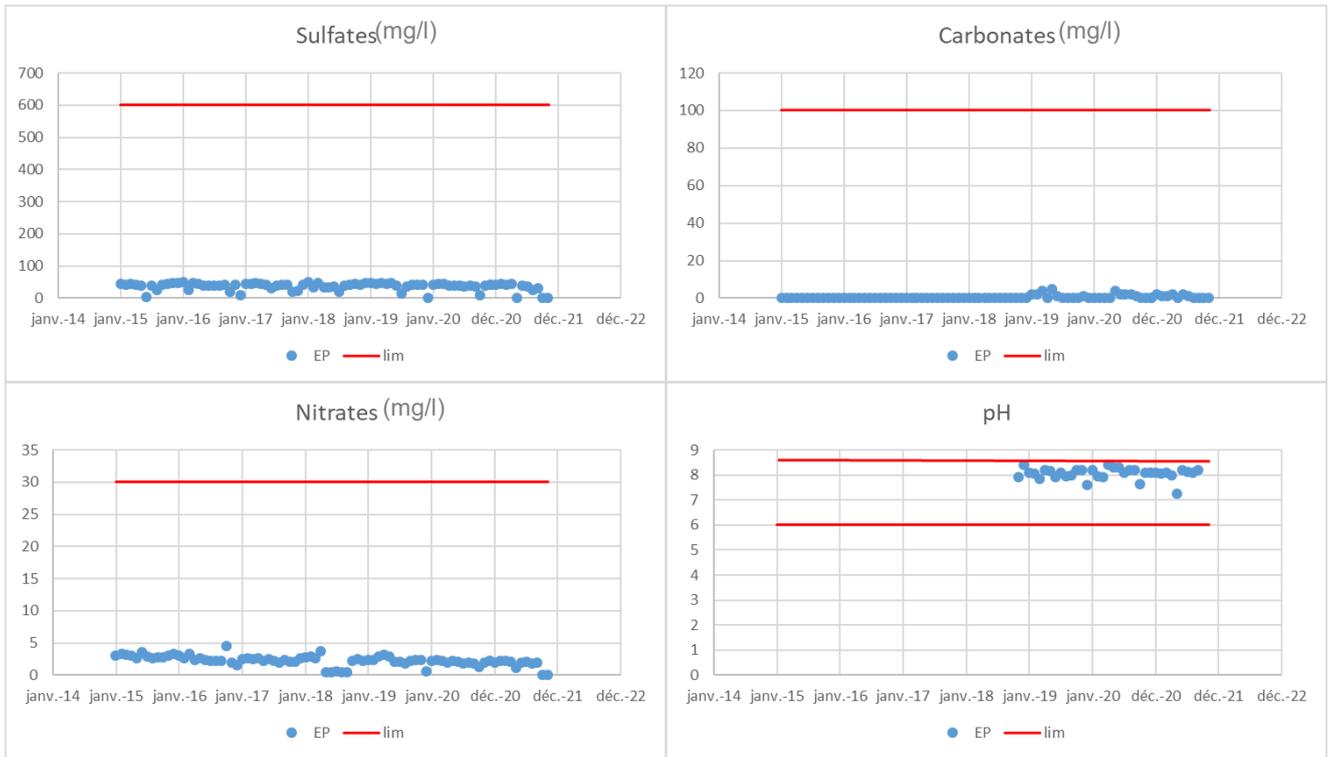
CONTROLE RADIOLOGIQUE DES EGOUTS Eaux usées ILL 28 EU

ANNEE 2020	Date de prélèvement	BETA SOLUBLE	BETA INSOLUBLE	BETA GLOBAL	ALPHA GLOBAL	TRITIUM
Unités	Jour du mois	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l	Bq/l
Janvier	6	2.12E-01	4.50E-02	2.60E-01	3.57E-02	<2.5E+00
Février	6	<3.10E-02	<3.10E-02	<6.20E-02	2.58E-02	<2.5E+00
Mars	4	6.00E-02	<3.30E-02	9.30E-02	1.56E-02	<2.4E+00
Avril	2	<3.40E-02	1.05E-01	1.40E-01	<1.38E-02	1.3E+01
Mai	7	8.20E-02	<3.20E-02	1.14E-01	1.48E-02	<2.6E+00
Juin	3	6.10E-02	<3.20E-02	9.30E-02	3.34E-02	<2.7E+00
Juillet	8	2.40E-01	<3.30E-02	2.70E-01	2.56E-02	<2.7E+00
Août	5	2.30E-01	<3.30E-02	2.60E-01	<1.57E-02	<2.6E+00
Septembre	3	7.10E-01	<3.30E-02	7.40E-01*	6.80E-02	<2.7E+00
Octobre	13	1.79E-01	<3.30E-02	2.10E-01	1.74E-02	<2.7E+00
Novembre	2	2.50E-01	<3.30E-02	2.80E-01	3.80E-02	<2.9E+00
Décembre	11	<3.30E-02	<3.30E-02	<6.60E-02	<8.19E-03	<2.9E+00
Moyenne		1.77E-01	3.97E-02	2.16E-01	2.60E-02	3.5E+00
Ecart-type		1.90E-01	2.09E-02	1.85E-01	1.63E-02	3.0E+00

Annexe 2.2. Historique des contrôles physicochimiques des effluents liquides non-radioactifs

Annexe 2.2.1. Historique des contrôles physicochimiques des eaux pluviales

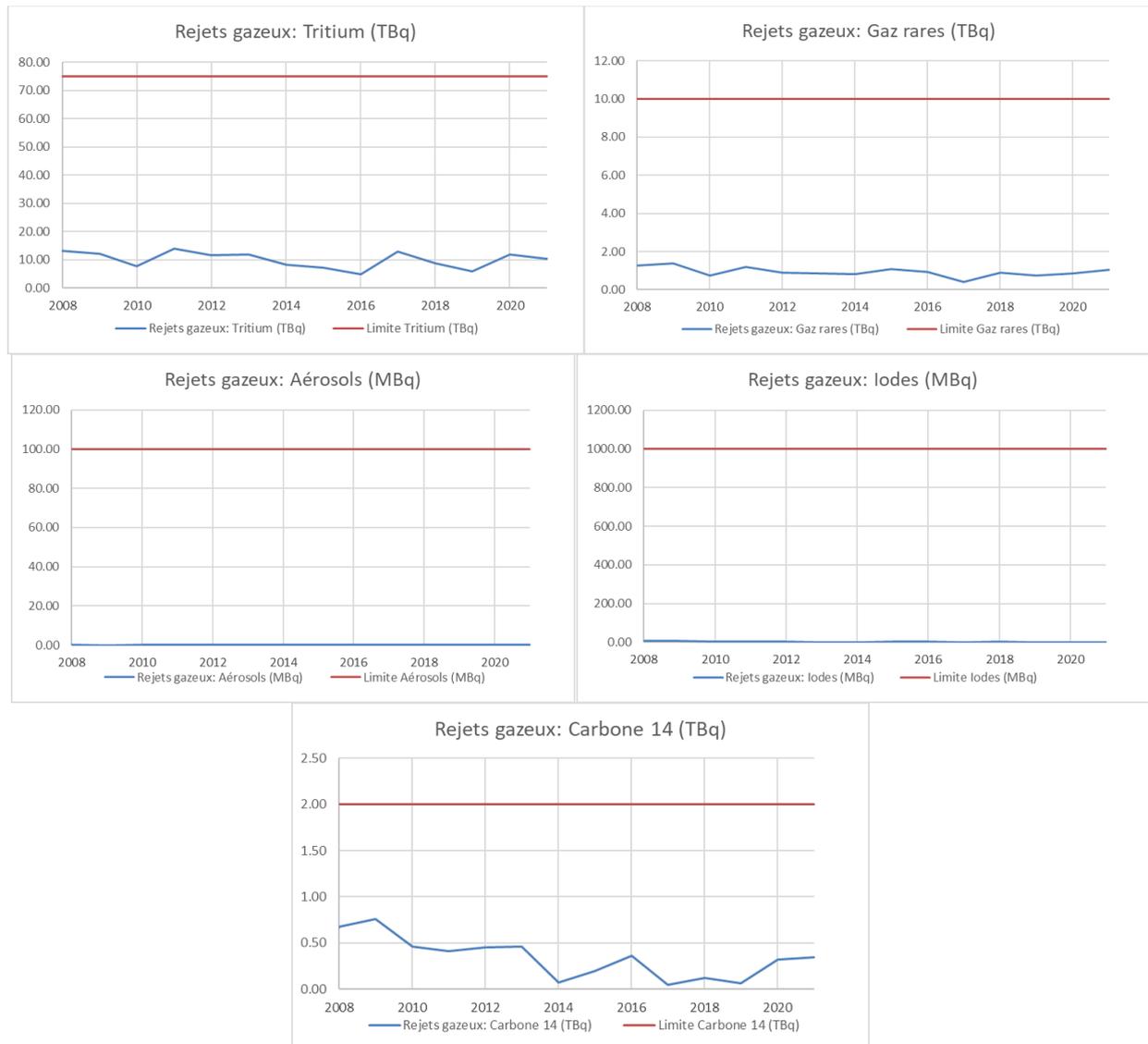


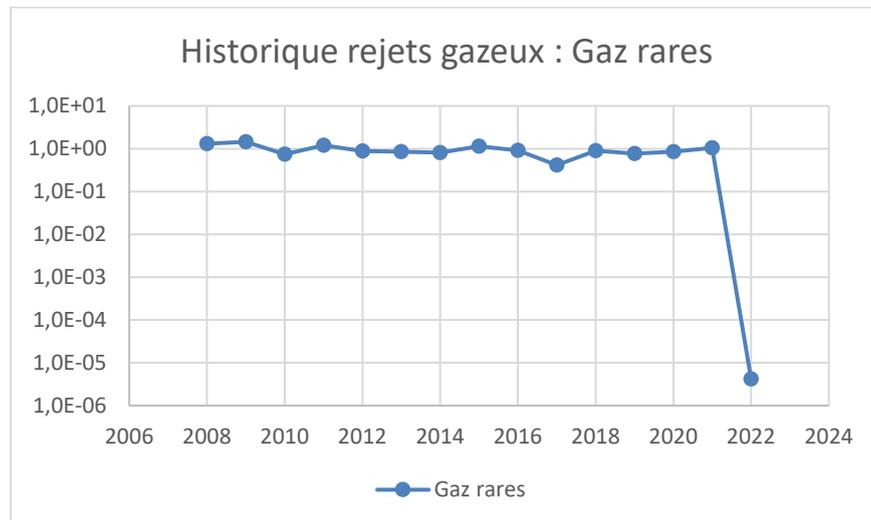
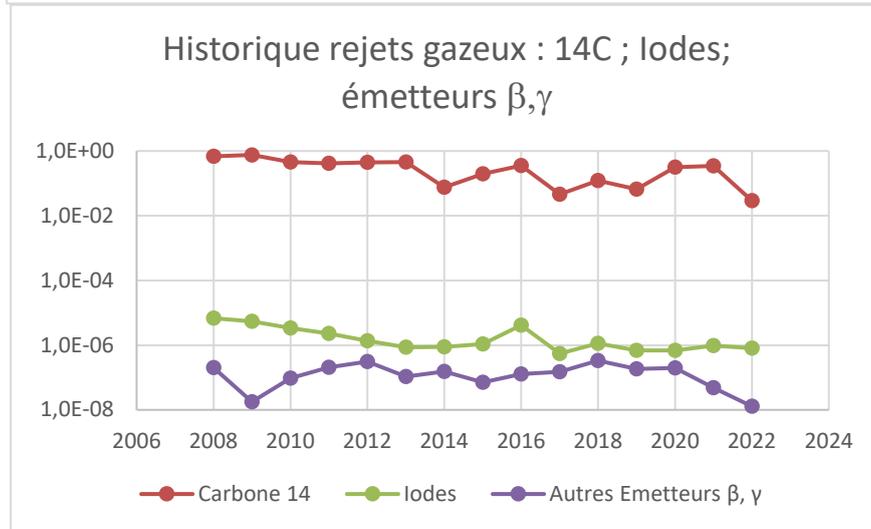
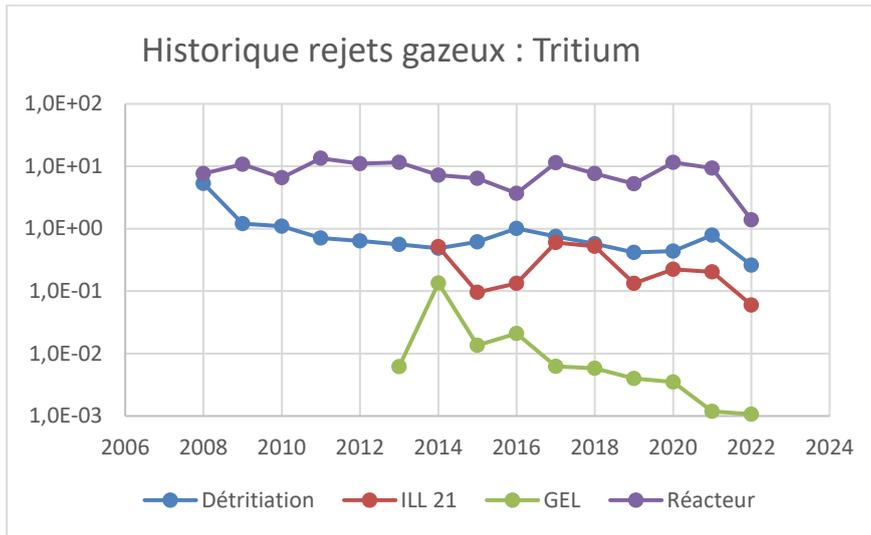


Lorsque le résultat est inférieur au seuil de décision, c'est le seuil de décision qui est affiché.

Annexe 3. Effluents gazeux radioactifs

Annexe 3.1. Historique des contrôles radiologiques des effluents gazeux radioactifs canalisés





Annexe 3.2. Activités des effluents gazeux radioactifs diffus en 2020 et en 2022

A titre d'exemple, en 2020 ; l'activité des rejets gazeux radioactifs diffus était la suivante [7] :

Bâtiment	TBq			Commentaires (Nb de jours à PN)
	TRITIUM	C14	GAZ RARES	
ILL 21B	9,8E-05	-	-	-
ILL 27	1,5E-04	5,6E-06	-	-
ILL 7	-	1,3E-06	3,9E-02	137,93 JEPP
ILL 22	-	1,5E-06	4,5E-02	137,93 JEPP

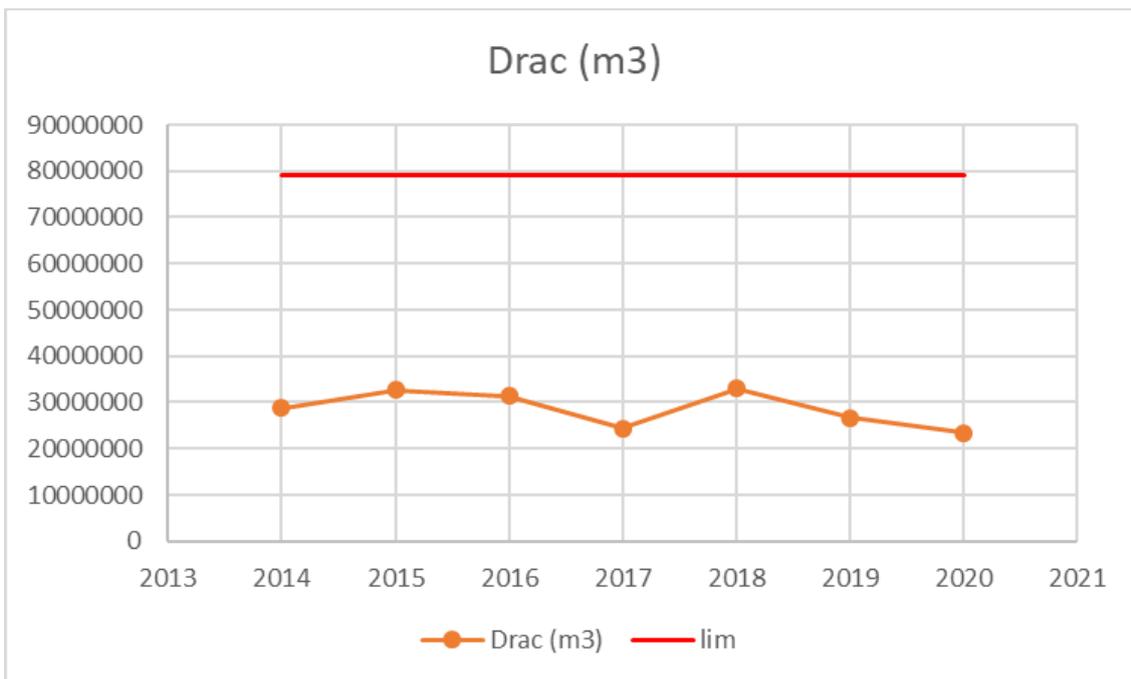
TOTAL	2,5E-04	8,3E-06	8,4E-02
% Autorisation annuelle par les cheminées	0,0003%	0,0004%	0,84%

En 2022, l'activité des rejets gazeux radioactifs diffus était la suivante :

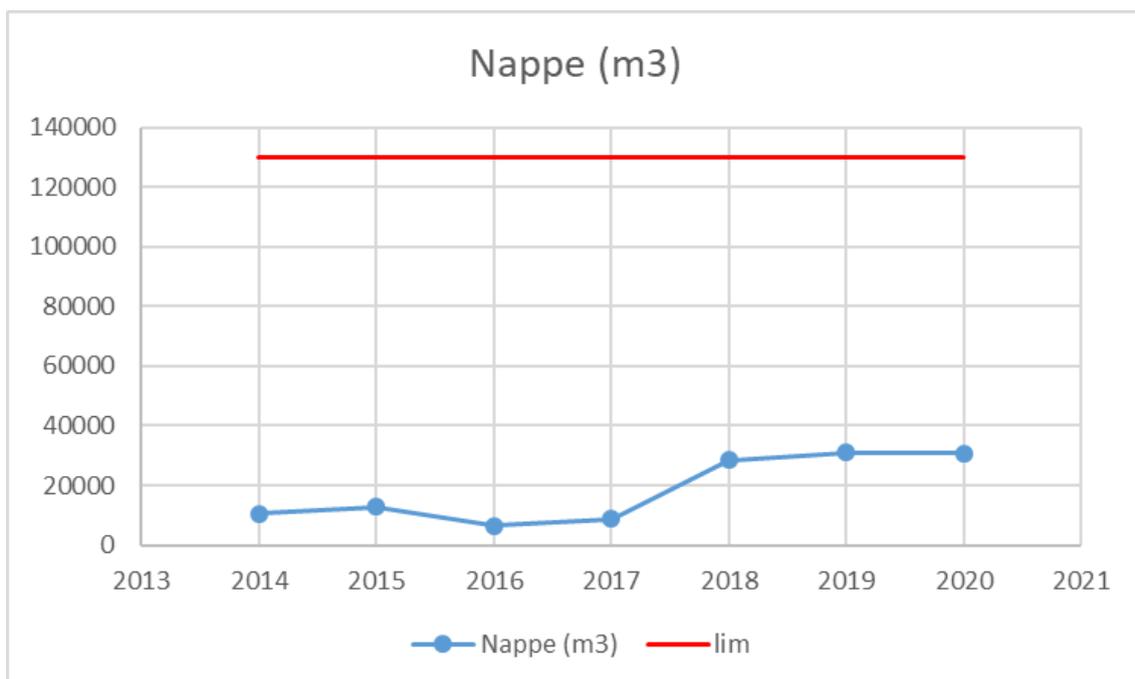
BILAN DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX DIFFUS				
(Activités exprimées en TBq)				
Bâtiment	TBq			Commentaires (Nb de jours à PN)
	TRITIUM	C14	GAZ RARES	
ILL 21B	1.5E-04	-	-	-
ILL 27	6.9E-04	2.4E-06	-	-
ILL 7	-	0.0E+00	0.0E+00	0 JEPP
ILL 22	-	0.0E+00	0.0E+00	0 JEPP
TOTAL	8.4E-04	2.4E-06	0.0E+00	
% Autorisation annuelle par les cheminées	0.0011%	0.0001%	0.00%	

Annexe 4. Prélèvements d'eau

Annexe 4.1. Historique des mesures de volume de prélèvement d'eau du Drac

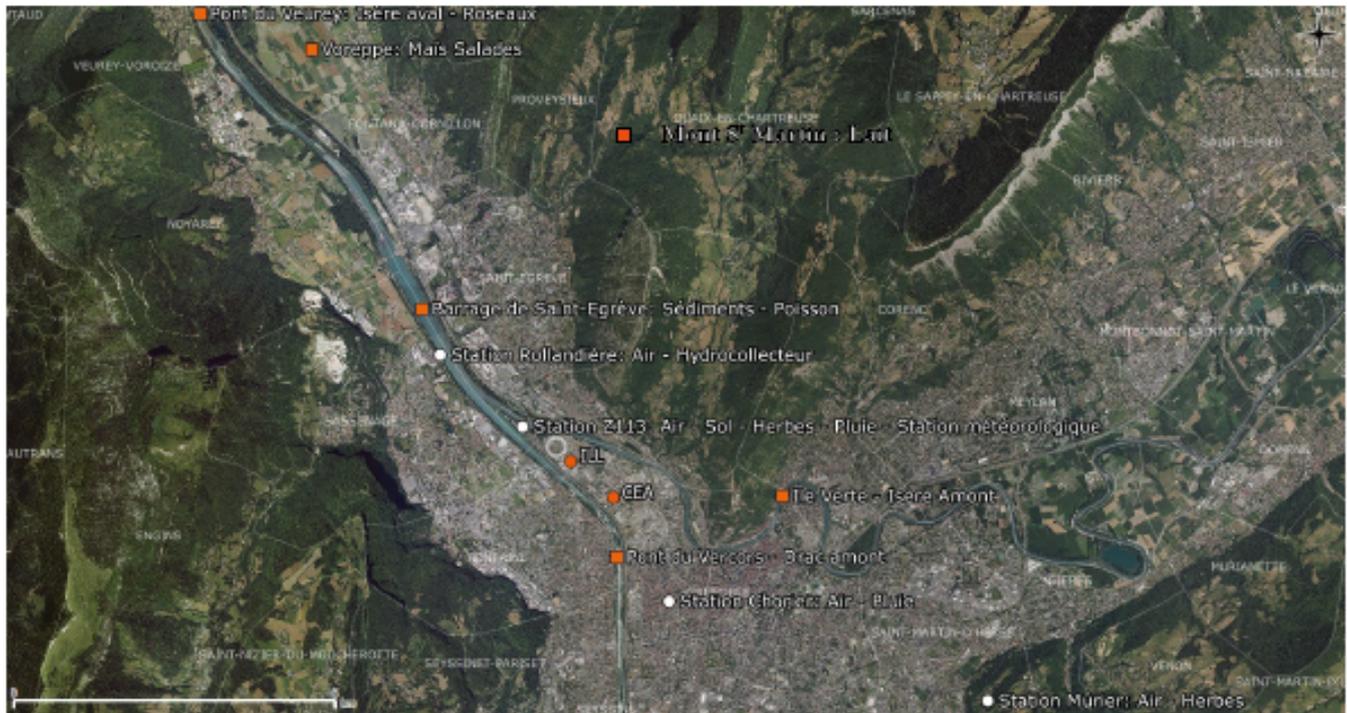


Annexe 4.2. Historique des mesures de volume de prélèvement d'eau de la nappe d'accompagnement



Annexe 5. Surveillance de l'environnement

Annexe 5.1. Carte du réseau de prélèvement [7]



Légende :

- **Stations extérieures** : différents réseaux de prélèvement et de mesure :
 - ✓ Prélèvements dans l'air : aérosols atmosphériques, tritium, iode sur charbon actif, précipitations atmosphériques (station Chorier et Z113)
 - ✓ Prélèvements dans l'eau : Rivière Isère (hydrocollecteur la Rollandière)
 - ✓ Prélèvements de sol (Z113) et d'herbe (Z113-Le Murier)
 - ✓ Dosimétrie ambiante passive (RPL) et active (sonde Geiger Muller)
- **Sites de l'ILL et du CEA** :
 - ✓ Eaux souterraines (nappe d'accompagnement) : réseau de piézomètres sur sites et drain EDF à proximité des sites
 - ✓ Dosimétrie ambiante passive (RPL) en clôture et à l'intérieur des sites
- **Points de prélèvement à l'extérieur des sites et des stations extérieures** :
 - ✓ Eaux de surface (rivières)
 - ✓ Matrices biologiques (flore et faune aquatiques, lait, salade, maïs)
 - ✓ Sédiments

Annexe 5.2. Programme de surveillance de l'environnement**Annexe 5.2.1. Surveillance des compartiments atmosphérique et terrestre**

Compartiment	Lieux du prélèvement - type	Fréquence	Analyses
Air au niveau du sol	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement des poussières atmosphériques sur filtre fixe	Quotidienne	Activité bêta globale, complétée par une spectrométrie gamma sur regroupement des filtres quotidiens en cas de dépassement du seuil de 2 mBq/m ³
		Mensuelle	Spectrométrie gamma sur regroupement des filtres quotidiens
	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement des halogènes sur absorbants spécifiques	Hebdomadaire	Activité iode 131
	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement atmosphérique sur barboteurs	A la fin de chacune des quatre périodes cibles suivantes : du 1er au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois	Activité tritium
Radioactivité ambiante	Clôture du site (en 10 points)	Mensuelle	Débit de dose gamma ambiant
	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants	Continu	Débit de dose gamma ambiant
Précipitations atmosphériques	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement en continu des précipitations atmosphériques	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium
Végétaux	Au nord et au sud, en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement de végétaux lorsque la couverture végétale est suffisante	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40
		Annuelle	Activité carbone 14

Compartiment	Lieux du prélèvement - type	Fréquence	Analyses
Productions agricoles	En cas de production agricole au voisinage de l'installation (0 à 10 km), en un point de préférence sous les vents dominants	Annuelle	Activité bêta globale, tritium, spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés et le potassium 40, carbone 14
Lait	En cas de production laitière, en pâture locale, au voisinage de l'installation (0 à 10 km), en un point de préférence sous les vents dominants	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides rejetés et le potassium 40
		Annuelle	Activité carbone 14
Sol	Au voisinage de l'installation (0 à 10 km), en un point de préférence sous les vents dominants : prélèvement de la couche superficielle des terres	Annuelle	Activité bêta globale, tritium, spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides rejetés et le potassium 40

Annexe 5.2.2. Surveillance du compartiment aquatique : Eaux de surfaces

Lieux du prélèvement	Fréquence	Analyses
Isère, en aval du rejet des effluents radioactifs	Hebdomadaire	Activité bêta globale, tritium, teneur en potassium sur l'eau filtrée et Activité bêta globale sur les matières en suspension
Isère, en amont des installations	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, teneur en potassium sur l'eau filtrée et Activité bêta globale sur les matières en suspension
Drac, en amont des installations	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, teneur en potassium sur l'eau filtrée et Activité bêta globale sur les matières en suspension
Isère, en aval du point hebdomadaire	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, teneur en potassium sur l'eau filtrée et Activité bêta globale sur les matières en suspension
Sédiments, végétaux aquatiques et poissons si la population piscicole et la couverture végétale aquatique sont suffisantes, en aval du point de rejet des effluents radioactifs	Annuelle	Activité bêta globale, tritium, carbone 14, spectrométrie gamma portant notamment sur les radionucléides susceptibles d'être rejetés sous forme liquide

Annexe 5.2.3. Surveillance du compartiment aquatique : Eaux souterraines

Lieux du prélèvement	Fréquence	Analyses
Drain EDF2, Piézomètre 40, Piézomètre Z27bis, Puits RHF, Puits Z21.	Mensuelle	Activité bêta globale, tritium, teneur en potassium