



COMMISSARIAT À L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES
ALTERNATIVES

CEA CADARACHE

RAPPORT ENVIRONNEMENTAL



BILANS RELATIFS AUX
REJETS GAZEUX ET LIQUIDES
DES INSTALLATIONS DU CEA INB INBS-PN ET ICPE
SUR LE SITE DE CADARACHE

2025

Rédacteurs

Service Technique et Logistique

GOMEZ Eloïse – NONNOTTE Lucie – LLOP Aurore

Cellule de Sûreté et Matières Nucléaires

PEREZ-BONNE Vanessa – ROBILLARD Céline

Service de Protection contre les Rayonnements ionisants

POUZOL Elodie – DE LAZZER Olivia

Service Mesures et modélisation des Transferts et des Accidents graves

MARGERIT Yves – CHARRASSE Benoit

Direction des Installations de Propulsion Nucléaire

ZIANI Laura

Résumé

Au titre de l'année 2025, ce rapport présente les bilans des rejets pour les Installations Nucléaires de Base civiles (INB civiles), pour l'Installation Nucléaire de Base Secrète Propulsion Nucléaire (INBS- PN) et pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Pour les INB civiles, le rapport environnemental est établi en application :

de l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant des règles générales relatives aux INB.

Son contenu est précisé par :

- l'article 5.3.1 de la décision n°2013-DC-0360 modifiée 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 INB,
- l'article [CEACAD-58] du titre VII de la décision ASN n°2017-DC-0597 du 11 juillet 2017 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de transfert et de rejet dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base civiles du centre de Cadarache exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

Pour l'INBS-PN, le rapport annuel est établi en application de l'article 32 de l'arrêté du 7 janvier 2025 autorisant le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux et les prélèvements d'eau pour l'exploitation de l'Installation Nucléaire de Base Secrète dénommée « Propulsion nucléaire » (INBS-PN) de son site de Cadarache.

Pour les ICPE, le rapport annuel est établi en application de l'article 2.9.2 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022.

Le rapport environnemental annuel présente les bilans des rejets liquides et atmosphériques ainsi que des transferts liquides pour l'année 2025.

Le bilan des mesures de surveillance réalisées dans l'environnement ainsi que l'estimation des impacts radiologique et chimique complètent ce rapport.

Table des matières

A	BILANS INB CIVILES	15
1.	PRESENTATION GENERALE DES INB CIVILES	17
2.	RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES) - TEXTES DE REFERENCE	17
2.1	PRELEVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU	17
2.2	TRANSFERTS ET/OU REJETS D'EFFLUENTS	17
2.2.1	<i>Transferts liquides</i>	17
2.2.2	<i>Rejets liquides</i>	18
2.2.3	<i>Rejets gazeux</i>	19
2.3	NUISANCES SONORES	19
3.	BILAN DES CONSOMMATIONS D'EAU	19
4.	BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS	21
4.1	REGLES DE COMPTABILISATION	21
4.1.1	<i>Paramètres radioactifs</i>	21
4.1.2	<i>Substances chimiques</i>	21
4.2	OPERATIONS EXCEPTIONNELLES	21
4.2.1	<i>Bilan des opérations exceptionnelles (acides sulfuriques, tartrifuge, biocides) et quantités utilisées en 2025</i>	21
4.3	BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT	21
4.4	BILANS DES TRANSFERTS DES EFFLUENTS LIQUIDES	21
4.4.1	<i>Bilans des transferts des effluents liquides – Paramètres radioactifs</i>	21
4.4.2	<i>Bilans des transferts des effluents liquides – Substances chimiques</i>	23
4.4.3	<i>Bilans des rejets des effluents liquides dans le canal EDF de Jouques</i>	27
4.5	BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX	28
4.5.1	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs</i>	28
4.5.2	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques</i>	48
4.6	BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES	50
5.	BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	50
6.	MODIFICATIONS APPORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES	50
7.	IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE	50
7.1	IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE	50
7.2	IMPACT SANITAIRE SUR L'HOMME	50
8.	OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES	50
9.	EVENEMENTS SIGNIFICATIFS RELEVANT DE L'ENVIRONNEMENT	51
10.	EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE	53
11.	ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE	53
B	BILANS INBS-PN	55
12.	PRESENTATION GENERALE DE L'INBS-PN	57
13.	RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES) – TEXTES DE REFERENCE	57
13.1	PRELEVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU	57

13.2	TRANSFERTS ET /OU REJETS D'EFFLUENTS.....	57
13.2.1	<i>Transferts liquides</i>	57
13.2.2	<i>Rejets liquides</i>	58
13.2.3	<i>Rejets gazeux</i>	58
13.3	NUISANCES.....	59
14.	BILANS DES CONSOMMATIONS D'EAU.....	59
15.	BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS.....	59
15.1	REGLES DE COMPTABILISATION	59
15.1.1	<i>Paramètres radioactifs</i>	59
15.1.2	<i>Substances chimiques</i>	59
15.2	OPERATIONS DE TRAITEMENTS DES TOURS AEROREFRIGERANTES.....	60
15.3	BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT	60
15.4	BILANS DES TRANSFERTS DES EFFLUENTS LIQUIDES	61
15.4.1	<i>Bilans des transferts des effluents industriels liquides suspects – Paramètres radioactifs</i>	61
15.4.2	<i>Bilans des transferts des effluents liquides radioactifs – Paramètres radioactifs</i>	63
15.4.3	<i>Bilans des transferts des effluents liquides – Substances chimiques</i>	63
15.5	BILAN DES EFFLUENTS LIQUIDES GENERES PAR LES AEROREFRIGERANTS DU REACTEUR RES	65
15.6	BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX	66
15.6.1	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs</i>	66
15.6.2	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques</i>	67
15.7	BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	68
16.	BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	68
17.	MODIFICATIONS APORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES	68
18.	IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE	68
18.1	IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE	68
18.2	IMPACT SANITAIRE SUR L'HOMME.....	68
19.	OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES	68
20.	EVENEMENTS SIGNIFICATIFS RELEVANT DE L'ENVIRONNEMENT	68
21.	ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE	68
	C BILANS ICPE	69
22.	PRESENTATION GENERALE DES ICPE ET RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES)	71
22.1	TRANSFERTS ET /OU REJETS D'EFFLUENTS.....	71
22.1.1	<i>Transferts liquides</i>	71
22.1.2	<i>Rejets liquides radiologiques et chimiques</i>	71
22.1.3	<i>Rejets gazeux</i>	72
22.2	NUISANCES.....	73
23.	BILANS DES CONSOMMATIONS D'EAU.....	74
23.1	QUANTITE D'EAU PRELEVEE DANS LE MILIEU	74
23.2	QUANTITE D'EAU CONSOMMEE PAR LES ICPE.....	74
24.	BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS.....	75
24.1	REGLES DE COMPTABILISATION	75
24.1.1	<i>Paramètres radioactifs</i>	75
24.1.2	<i>Substances chimiques</i>	75
24.2	BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT	76

24.3	BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES.....	78
24.3.1	<i>Bilan des rejets d'effluents liquides – Paramètres radioactifs.....</i>	78
24.3.2	<i>Bilan des rejets d'effluents liquides – Substances chimiques.....</i>	78
24.4	BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX	80
24.4.1	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs.....</i>	80
24.4.2	<i>Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques.....</i>	81
24.5	BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES ET DE LA NAPPE PHREATIQUE	84
24.5.1	<i>Eaux pluviales – Paramètres radiologiques.....</i>	84
24.5.2	<i>Nappes phréatiques – Paramètres radiologiques</i>	86
24.5.3	<i>Eaux pluviales – Paramètres chimiques</i>	89
24.5.4	<i>Nappe phréatique – Substances chimiques.....</i>	91
25.	BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	98
26.	MODIFICATIONS APPORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES	98
27.	IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE	98
27.1	IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE	98
27.2	IMPACT CHIMIQUE ET SANITAIRE SUR L'HOMME	98
28.	OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES	98
29.	ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE	98
	D BILANS MESURES DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	99
30.	BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT	103
30.1	SURVEILLANCE DU MILIEU ATMOSPHERIQUE	103
30.1.1	<i>Retombées atmosphériques sèches</i>	103
30.1.2	<i>Retombées atmosphériques humides</i>	107
30.2	MESURES D'EXPOSITION EXTERNE (IRRADIATION)	108
30.2.1	<i>Mesures en continu : dosimétrie sur les stations de surveillance de l'environnement.....</i>	108
30.2.2	<i>Mesures en différé – Dosimétrie en clôture du site.....</i>	109
30.3	SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE.....	110
30.3.1	<i>Eaux de surface</i>	110
30.3.2	<i>Eaux de surface en amont du site</i>	110
30.3.3	<i>Eaux de ruissellement.....</i>	112
30.3.4	<i>Eaux souterraines (nappes phréatiques).....</i>	114
30.3.5	<i>Analyse pluriannuelle des résultats de surveillance de la nappe miocène de l'INB 56.....</i>	124
30.3.6	<i>Sédiments aquatiques.....</i>	124
30.3.7	<i>Indicateurs biologiques</i>	125
30.4	PRELEVEMENT DE SOL : POINT DE REFERENCE A SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE	127
30.4.1	<i>Indicateurs biologiques</i>	127
30.4.2	<i>Produits de la chaîne alimentaire.....</i>	130
30.5	CONCLUSION.....	133
31.	BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT	137
31.1	PRESENTATION DES SITES DE PRELEVEMENTS.....	137
31.1.1	<i>Point de prélèvement amont.....</i>	137
31.1.2	<i>Point de prélèvement aval.....</i>	138
31.2	LE REJET	138
31.3	LES ANALYSES	138

31.4	PRINCIPES DES NQE ET DU SEQ-EAU	138
31.5	RESULTATS	140
31.5.1	<i>Analyses physico-chimiques sur l'eau</i>	140
31.5.2	<i>Indice Biologique Global compatible Directive Cadre sur l'Eau (IBG-DCE)</i>	141
31.5.3	<i>Indice biologique diatomées (IBD)</i>	141
31.5.4	<i>Analyses sur sédiments</i>	142
31.5.5	<i>Analyses sur bryophytes</i>	143
31.5.6	<i>Conclusion générale</i>	144
E	CALCULS D'IMPACT RADIOLOGIQUE ET CHMIQUE	145
32.	IMPACT DES REJETS RADIOLOGIQUES DES INB CIVILES	149
32.1	REJETS ATMOSPHERIQUES	149
32.1.1	<i>Emissaires de rejet</i>	149
32.1.2	<i>Points d'impact</i>	149
32.1.3	<i>Evaluation de l'impact</i>	149
32.2	REJETS LIQUIDES	150
32.2.1	<i>Point d'impact</i>	150
32.2.2	<i>Evaluation de l'impact</i>	150
32.3	EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS EMIS PAR VOIE ATMOSPHERIQUE	150
32.3.1	<i>Terme source</i>	150
32.3.2	<i>Impact</i>	150
32.3.3	<i>Synthèse des résultats</i>	152
32.4	EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS LIQUIDES	152
32.4.1	<i>Terme source</i>	152
32.4.2	<i>Impact</i>	152
32.4.3	<i>Synthèse des résultats</i>	153
32.5	CONCLUSION	153
33.	ETUDE D'IMPACT REJETS RADIOLOGIQUES GAZEUX DE L'INBS-PN	157
33.1	REJETS ATMOSPHERIQUES	157
33.1.1	<i>Emissaires de rejet</i>	157
33.1.2	<i>Points d'impact</i>	157
33.1.3	<i>Evaluation de l'impact</i>	157
33.2	REJETS LIQUIDES	157
33.2.1	<i>Point d'impact</i>	157
33.2.2	<i>Evaluation de l'impact</i>	158
33.3	EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS EMIS PAR VOIE ATMOSPHERIQUE	158
33.3.1	<i>Terme source</i>	158
33.3.2	<i>Impact</i>	158
33.3.3	<i>Synthèse des résultats</i>	159
33.4	EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS LIQUIDES	159
33.4.1	<i>Terme source</i>	159
33.4.2	<i>Impact</i>	159
33.4.3	<i>Synthèse des résultats</i>	160
33.5	CONCLUSION	160

34.	IMPACT CHIMIQUE GAZEUX.....	163
34.1	REJETS ATMOSPHERIQUES-IMPACT SANITAIRE	163
34.1.1	<i>Emissaires de rejet</i>	163
34.1.2	<i>Points d'impact</i>	163
34.1.3	<i>Evaluation de l'impact.....</i>	163
34.1.4	<i>Caractérisation du risque</i>	163
34.1.5	<i>Valeurs toxicologiques de référence</i>	163
34.2	REJETS ATMOSPHERIQUES-IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	164
34.3	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES REJETS ATMOSPHERIQUES.....	164
34.4	EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES REJETS ATMOSPHERIQUES.....	164
35.	IMPACT CHIMIQUE LIQUIDE.....	165
35.1	REJETS LIQUIDES-IMPACT SANITAIRE	165
35.1.1	<i>Points d'impact</i>	165
35.1.2	<i>Evaluation de l'impact sanitaires des rejets liquides à Saint-Paul-Lez-Durance</i>	165
35.2	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES REJETS LIQUIDES ET ATMOSPHERIQUES A SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE.....	166
35.3	EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES REJETS LIQUIDES	167
35.4	CONCLUSION.....	168
F	BILAN CONCERNANT LES OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES INTERVENANT DANS L'EVALUATION DE LA CONSOMMATION D'EAU OU LES REJETS ET TRANSFERTS D'EFFLUENTS	169
36.	BILAN DES OPERATIONS D'OPTIMISATION.....	171
37.	OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES INTERVENANT DANS L'EVALUATION DE LA CONSOMMATION D'EAU OU LES REJETS ET TRANSFERTS D'EFFLUENTS	171
G	ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE	173

PREAMBULE

Le rapport environnemental est composé de 7 parties :

A	BILANS INB CIVILES
B	BILANS INBS PN
C	BILANS ICPE
D	BILANS DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT
E	IMPACTS RADIOLOGIQUE ET CHIMIQUE
F	BILAN CONCERNANT LES OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES INTERVENANT DANS L'EVALUATION DE LA CONSOMMATION D'EAU OU REJETS ET TRANSFERTS D'EFFLUENTS
G	ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Dans ce rapport, les niveaux de radioactivité et les valeurs physico-chimiques mesurés dans les rejets et transferts d'effluents sont comparés à des valeurs limites réglementaires. Les rejets liquides et atmosphériques ou transferts liquides mesurés sont comparés aux autorisations annuelles fixées dans les arrêtés et décisions.

PRESENTATION GENERALE DU CENTRE

Acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) intervient dans trois grands domaines : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé, la défense et la sécurité.

Cadarache est l'un des neuf Centres de recherche du CEA. C'est l'un des plus importants Centres de recherche et développement technologiques pour l'énergie en Europe.

Les activités du Centre CEA/Cadarache sont réparties autour de plusieurs plates-formes technologiques de recherche et développement (R&D) sur l'énergie nucléaire (fission et fusion), les nouvelles technologies pour l'énergie et les études d'écophysiologie végétale et de microbiologie.

En appui à ces activités de R&D, le CEA/Cadarache dispose d'une plate-forme de services rassemblant à la fois les moyens nécessaires :

- à la gestion des matières nucléaires, des déchets et des rejets des installations nucléaires et les moyens généraux pour assurer la surveillance des installations et de l'environnement ainsi que la sécurité ;
- au bon fonctionnement des installations de recherche (réseaux de traitement des eaux, distribution de l'électricité, chauffage...).

Les recherches du CEA/Cadarache sur l'énergie nucléaire répondent à plusieurs objectifs :

- apporter un soutien aux industriels en améliorant la compétitivité et la durée de vie des réacteurs nucléaires actuellement en fonctionnement (dits de deuxième génération) en France et à l'étranger ;
- participer au développement de la troisième génération de réacteurs comme celle des EPR (European Pressurized water Reactor) ;
- participer aux recherches internationales sur les réacteurs nucléaires du futur (de quatrième génération), leurs combustibles et leurs technologies associés ;
- développer et fabriquer les combustibles de la Propulsion Nucléaire (PN).

Pour répondre à ces objectifs, le Centre CEA/Cadarache dispose de moyens d'études : réacteurs de recherche, laboratoires de fabrication et d'études des combustibles expérimentaux, installations pour le développement des technologies nucléaires associées.

Le CEA exploite ainsi sur le site de Cadarache :

- des installations nucléaires de base (INB) dont il est l'opérateur ;
- une installation nucléaire de base secrète (INBS- PN) dédiée à la propulsion nucléaire dont l'opérateur technique est TechnicAtome (anciennement AREVA-TA) et comprenant 5 Installations Individuelles ; l'exploitant nucléaire étant la Direction des Applications Militaires (DAM) du CEA ;
- des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- des installations soumises aux dispositions du code de la santé publique.

A

BILANS INB CIVILES

1. PRESENTATION GENERALE DES INB CIVILES

Le CEA Cadarache exploite sur son site 20 INB civiles dont une en construction, l'INB 172 - RJH (Réacteur Jules Horowitz).

2. RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES) - TEXTES DE REFERENCE

Au titre de l'année 2025, les textes de référence sont :

- Décision n°2017-DC-0596 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juillet 2017 fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base civiles du centre de Cadarache exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) sur la commune de Saint-Paul-Lez-Durance (Bouches-du-Rhône),
- Décision n°2017-DC-0597 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juillet 2017 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de transfert et de rejet dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base civiles du centre de Cadarache exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) sur la commune de Saint-Paul-Lez-Durance (Bouches-du-Rhône),
- Arrêté INB du 7 février 2012 modifié fixant des règles générales relatives aux INB,
- Décision n°2013-DC-0360 modifiée 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 INB (décision homologuée par l'arrêté du 9 août 2013).

2.1 PRELEVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU

L'approvisionnement du centre en eau brute est réglementé par l'arrêté préfectoral réglementant les ICPE du CEA CADARACHE (arrêté n°2020-497-PC du 27/10/2022) (Cf. partie C du présent rapport). L'eau brute est utilisée pour la production d'eau potable qui est distribuée à l'ensemble des installations du centre pour tous les besoins à l'exception des besoins en eau de refroidissement de l'INB 172.

La décision ASN n°2017-DC-0597 prévoit une alimentation en eau spécifique complémentaire pour l'INB 172 dont l'origine est le canal de Provence, au travers d'une convention avec la Société du Canal de Provence (SCP).

Conformément à l'article [CEACAD-13 III] de l'annexe à la décision n°2017-DC-0597, le volume d'eau consommé pour les besoins domestiques et industriels des installations nucléaires de base civiles ne doit pas dépasser 170 000 m³/an.

Pour l'utilisation particulière de l'INB 172, l'approvisionnement en eau est assuré par le Canal de Provence avec un volume maximal annuel autorisé de 43 millions de m³ et un débit maximal instantané de 3 m³/s.

2.2 TRANSFERTS ET/OU REJETS D'EFFLUENTS

2.2.1 Transferts liquides

2.2.1.1 Transferts liquides radiologiques

Les valeurs limites annuelles des transferts liquides fixées dans la décision ASN n°2017-DC-0597 sont mentionnées dans la Table de Référence A.

A – BILANS INB CIVILES

Table de Référence A : Valeurs limites annuelles des transferts liquides issus des Installations Nucléaires de Base civiles vers la station de traitement des effluents industriels du Centre

N° INB	Limites annuelles en GBq/an			
	Tritium	Carbone 14	Autres émetteurs β-γ	Emetteurs α
22 PEGASE	3,70E+01	-	5,30E-03	5,70E-04
24 CABRI	1,50E+01	-	4,80E-02	6,40E-04
25 RAPSODIE	2,50E-01	-	1,00E-02	7,50E-04
32 ATPu	-	-	3,50E-02	5,00E-03
37 A et 37 B (Effluents Industriels)	2,00E+00	2,00E-01	2,25E-01	5,70E-03
37-B (distillats)	9,00E+02	3,00E-01	3,80E-02	1,00E-03
39 MASURCA	1,00E-03	-	6,00E-05	3,00E-05
42-U Eole/Minerve	-	-	4,00E-04	1,30E-04
52 ATUe	-	-	1,00E-03	1,12E-03
54 LPC	-	-	1,50E-02	5,00E-03
55 LECA/STAR	-	-	8,00E-02	8,00E-03
56 Parc d'entreposage des déchets radioactifs	2,34E-04	-	3,33E-04	3,60E-05
92 PHEBUS	6,60E-02	-	1,00E-03	1,40E-03
123 LEFCA	-	-	5,60E-03	3,50E-04
156 CHICADE	2,96E+01	-	2,96E-02	4,00E-03
164 CEDRA	-	-	2,00E-04	6,20E-05
171 AGATE (effluents industriels)	1,50E+00	5,60E-05	1,50E-03	2,00E-04
171 AGATE (distillats)	9,20E+02	1,80E-01	5,00E-02	2,00E-03
172 RJH	1,50E+00	-	1,40E-03	2,00E-04

2.2.1.2 Transferts liquides chimiques

Les flux, par paramètre chimique réglementé au titre de l'article [CEACAD-37] de l'annexe à la décision ASN n°2017-DC-0597, des effluents industriels transférés via les cuves suspectes par les INB vers la STation d'EPuration des Effluents Industriels (STEP EI) sont précisés dans les fiches de caractérisation des INB.

Les tableaux 3 et 4 du paragraphe 4.4.2 du présent rapport précisent respectivement les flux et les pourcentages d'atteinte des limites en flux identifiées par paramètre et par INB dans les fiches de caractérisation des INB.

2.2.2 Rejets liquides

Les INB civiles en service en 2025 ne rejettent pas directement d'effluents liquides dans le milieu naturel. Les bilans des rejets liquides sont présentés dans la partie C du rapport environnemental.

A noter, que l'INB 172 RJH, en cours de construction, dispose d'une autorisation de rejet dans le canal EDF de Jouques pour les eaux de refroidissement. Ce rejet est réglementé par l'article [CEACAD-39] de l'annexe à la décision ASN n°2017-DC-0597.

Les rejets (radiologique et chimique) dans le milieu naturel sont réglementés par l'arrêté préfectoral réglementant les ICPE du CEA CADARACHE (arrêté n°2020-497-PC du 27/10/2022) (Cf. partie C du présent rapport).

A – BILANS INB CIVILES

2.2.3 Rejets gazeux

2.2.3.1 Rejets gazeux radiologiques

Conformément à l'article 2 de la décision ASN n°2017-DC-0596, les limites annuelles à respecter, définies en annexe de cette même décision, figurent dans les tableaux au paragraphe 4.5.1.1.

2.2.3.2 Rejets gazeux chimiques

Les valeurs limites de rejet d'un point de vue chimique pour les trois émissaires réglementés par l'article [CEACAD-5] de l'annexe de la décision ASN n°2017-DC-0596 sont rappelées ci-dessous.

Table de Référence B : INB 25 (RAPSODIE/LDAC) valeurs limites de rejet relatives à l'émissaire E75

Paramètre	Concentration maximale (mg/Nm ³)
Chlorure d'hydrogène (HCl)	5 *

* : Il est à noter que l'émissaire E75 est sorti du périmètre de l'INB 25 en avril 2022 ; il est néanmoins toujours réglementé par la décision ASN 2017-DC-0596 en vigueur pour l'année 2025.

Table de Référence C : INB 55 (LECA) valeurs limites de rejet relatives à l'émissaire E22

Paramètre	Concentration maximale (mg/Nm ³)
Chlorure d'hydrogène (HCl)	5
Fluorure d'hydrogène (HF)	0,5

Table de Référence D : INB 55 (STAR) valeurs limites de rejet relatives à l'émissaire E64

Paramètre	Concentration maximale (mg/Nm ³)
Mercure (Hg)	0,005
Plomb (Pb)	0,1
Antimoine + Zinc (Sb + Zn)	0,1
Fluorure d'hydrogène (HF)	0,5

Conformément à l'article [CEACAD-28] de l'annexe à la décision ASN n°2017-DC-0597, les concentrations des éléments chimiques précités pour les émissaires E75, E22 et E64 sont mesurés semestriellement (prélèvement sur une durée minimale de 24h).

2.3 NUISANCES SONORES

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence doit être effectuée au moins tous les 3 ans en limite de site en application de l'arrêté préfectoral réglementant les ICPE du CEA CADARACHE (chapitre 7.2 de l'arrêté n°2020-497 PC du 27/10/2022) imposant des prescriptions complémentaires au Commissariat à l'Energie Atomique pour poursuivre l'exploitation des installations classées précisées, de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE ainsi que de l'article 4.3.5 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant des règles générales relatives aux INB.

La dernière campagne de mesures a été réalisée en 2025.

Les valeurs limites ainsi que les résultats des mesures en clôture, communs à l'ensemble des installations du site sont précisés dans la partie C chapitre 22.2.

3. BILAN DES CONSOMMATIONS D'EAU

La quantité d'eau consommée par les INB pour l'année 2025 s'élève à 16 034 m³.

Pour mémoire, la consommation totale en eau potable sur la période 2020-2025 est présentée dans le Tableau 1 ci-après :

Tableau 1 : Consommation totale en eau potable des INB sur la période 2021 - 2025

Période 2020-2025 – consommation des INB	2025	2024	2023	2022	2021
Total volume consommé en eau potable (en m ³)	16 034	12 588	13 375	10 996	10 836

Cette quantité d'eau potable consommée en 2025 par les INB correspond à 9,4 % de la valeur limite annuelle.

A – BILANS INB CIVILES

La répartition mensuelle par INB des consommations d'eau ainsi que le pourcentage par rapport à la prévision annoncée par courrier DG/CEACAD/CSN DO 2025-53 du 31/01/2025, sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Répartition mensuelle des consommations d'eau en m³ par INB pour l'année 2025

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL consommé 2025 (m3)	Prévision annuelle 2025 (m3)	Ecart en % avec la prévision annuelle
INB 22	6	19	19	19	21	21	21	21	21	21	4	0	193	300	-36%
INB 24	25	121	34	201	103	3	7	64	165	165	33	14	935	1000	-7%
INB 25	45	33	41	50	24	39	104	94	274	274	16	116	1109	700	58%
INB 32	17	25	11	12	8	9	16	36	21	21	41	12	228	1000	-77%
INB 37 A	15	15	14	14	9	26	13	5	13	13	8	6	150	220	-32%
INB 37 B	10	13	11	11	9	18	24	11	21	21	6	14	169	150	13%
INB 39	16	15	15	14	16	0	47	1	26	26	2	13	191	220	-13%
INB 42U	24	27	25	48	31	30	83	46	33	33	65	12	457	300	52%
INB 52	12	10	8	6	3	3	6	2	5	5	2	3	64	80	-20%
INB 53	14	4	3	3	0	0	0	6	2	2	1	1	36	40	-10%
INB 54	0	0	121	140	36	24	37	16	43	43	17	19	495	800	-38%
INB 55	71	59	53	61	53	51	3	40	47	53	52	43	585	800	-27%
INB 56	38	56	61	62	61	57	206	140	552	552	15	19	1819	550	231%
INB 92	5	6	5	9	4	21	10	2	7	7	3	4	82	200	-59%
INB 123	0	0	288	6	27	14	24	8	26	26	5	10	433	500	-13%
INB 156	23	23	22	22	24	25	22	28	22	22	26	26	285	350	-19%
INB 164	13	12	10	12	10	9	13	5	15	15	8	10	132	150	-12%
INB 169	13	16	17	26	11	15	15	4	14	14	6	8	158	150	5%
INB 171	12	13	20	12	9	16	12	15	9	22	8	4	152	200	-24%
INB 172	432	639	562	547	404	367	445	472	476	3065	474	478	8361	6000	39%
Légende couleur « écart en % par rapport à la prévision annuelle » :					Consommation dans le domaine de variabilité (+/- 40 %) par rapport à la prévision attendue					Consommation en dehors du domaine de variabilité (+/- 40 %) par rapport à la prévision attendue					

Les écarts entre les consommations réelles 2025 et les prévisions (tableau 2), en dehors du domaine de variabilité annoncé (+/- 40 %), sont expliqués dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de consommations en eau potable pour l'année 2025

INB	Ecart en % avec la prévision	Eléments d'explication pour les écarts aux prévisions en dehors du domaine de variabilité annoncé
INB25	+ 58 %	Des travaux de réfection des façades ont été réalisés courant 2025 nécessitant un volume conséquent d'eau, non intégré aux prévisions.
INB32	- 77 %	La faible consommation est liée à un problème de compteur qui est bloqué. Des difficultés techniques et organisationnelles n'ont pas permis de le remplacer rapidement. La consommation d'eau est donc sous-estimée.
INB42U	+ 52 %	Le dépassement des prévisions est lié aux travaux de nettoyage du réseau de climatisation du bâtiment 238 qui ont nécessité deux interventions avec à chaque fois une purge (et le remplissage) du réseau complet
INB56	+ 231 %	Le dépassement des prévisions est lié à une fuite détectée sur le réseau d'eau de la zone du Parc. Celle-ci a été réparée.
INB92	- 59 %	Le nombre de chantiers réalisés en 2025 a été inférieur à celui initialement envisagé lors de l'établissement des prévisions.

4. BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS

4.1 REGLES DE COMPTABILISATION

4.1.1 Paramètres radioactifs

Les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides et des rejets d'effluents gazeux, concernant les INB et les ICPE, sont précisées dans le document référencé D2S/SPR-RPI 08.050-PCD003 à l'indice en vigueur établi par le Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR).

Ces règles sont issues des exigences de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR).

4.1.2 Substances chimiques

Les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides concernant les INB et les ICPE, sont précisées dans le document « Etablissement des bilans chimiques des effluents industriels transférés par les INB et ICPE du CEA/CADARACHE à la STEP EI référencé DG/CEACAD/DSTG/STL/GEFD/NTE-23-115 à l'indice en vigueur établi par le Service Technique et Logistique (STL).

4.2 OPERATIONS EXCEPTIONNELLES

4.2.1 Bilan des opérations exceptionnelles (acides sulfuriques, tartrifuge, biocides) et quantités utilisées en 2025

Il n'y a plus de Tour Aéroréfrigérante (TAR) dans les INB du Centre de Cadarache et le système de refroidissement du réacteur RJH n'est pas encore en service. Ainsi, aucun traitement exceptionnel n'a été réalisé en 2025.

4.3 BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT

Pour les mêmes raisons que pour le bilan des opérations exceptionnelles, il n'y a pas de bilan de suivi des légionnelles en 2025 car il n'y a pas de TAR en activité dans les INB civiles depuis 2012.

4.4 BILANS DES TRANSFERTS DES EFFLUENTS LIQUIDES

4.4.1 Bilans des transferts des effluents liquides – Paramètres radioactifs

Les effluents liquides générés par les installations sont regroupés au niveau de chacune d'elles dans des cuves dites « suspectes ». Après contrôles radiologiques, les effluents liquides respectant les valeurs limites de transfert sont évacués dans le réseau des effluents industriels rejoignant ainsi la STEP EI du Centre.

Par ailleurs, certaines installations produisent des effluents actifs. Ces effluents sont regroupés dans les cuves actives spécifiques à chaque installation. Après contrôles radiologiques, les effluents sont transférés par camion-citerne vers l'installation AGATE (INB 171) ou vers une installation extérieure en cas de non-respect des spécifications d'accueil d'AGATE.

Le bilan des transferts d'effluents industriels liquides vers la STEP EI est présenté dans le Tableau 4.

Le bilan est présenté pour chaque installation nucléaire de base. Les valeurs d'activité prennent en compte les radioéléments définis dans les spectres radiologiques respectifs de chaque installation en application des méthodes d'analyses et règles de comptabilisation. Les valeurs correspondent au cumul annuel des transferts réalisés par chaque installation.

A – BILANS INB CIVILES

Tableau 4 : Activité des effluents liquides transférés pour l'année 2025 vers la STEP EI

Transferts liquides suspects INB Civiles	Activité transférée (GBq)								Volume m ³
	Tritium	% de l'autorisation Tritium*	Carbone 14	% de l'autorisation Carbone 14*	Emetteurs bêta gamma	% de l'autorisation bêta gamma*	Emetteurs alpha	% de l'autorisation alpha*	
INB 22	Pas de transfert								
INB 24	7,69E-04	0,01	-	-	4,01E-04	0,84	9,84E-07	0,15	160,5
INB 25	1,00E-04	0,04	-	-	3,01E-05	0,30	7,11E-07	0,09	19,0
INB 32	-	-	-	-	1,34E-04	0,38	4,08E-06	0,08	246,0
INB 37 A et 37 B Effluents Industriels	5,09E-03	0,25	3,81E-03	1,91	1,82E-03	0,81	3,88E-05	0,68	1070,0
INB 37 distillats	Pas de transfert								
INB 39	Pas de transfert								
INB 42-U	-	-	-	-	9,80E-06	2,45	1,04E-07	0,08	7,0
INB 52	-	-	-	-	9,02E-06	0,90	1,38E-05	1,23	8,2
INB 53	Pas de transfert								
INB 54	-	-	-	-	1,59E-04	1,06	2,82E-06	0,06	335,0
INB 55	-	-	-	-	2,71E-05	0,03	2,32E-07	0,0029	8,0
INB 56	Pas de transfert								
INB 92	Pas de transfert								
INB 123	-	-	-	-	2,77E-05	0,49	3,46E-07	0,10	55,0
INB 156	8,18E-04	0,0028	-	-	2,85E-04	0,96	1,68E-05	0,42	58,4
INB 164	Pas de transfert								
INB 169	Pas de transfert								
INB 171	3,95E-05	0,0026	2,69E-05	48,07	1,90E-05	1,27	3,69E-08	0,02	7,7
INB 171 Distillats	Pas de transfert								
Cumul annuel 2025	6,81E-03		3,84E-03		2,93E-03		7,87E-05		1974,8

* Les pourcentages sont donnés par installation.

Sont uniquement comptabilisés, au niveau du Service de Protection contre les Rayonnements ionisants, les transferts d'effluents industriels à caractère radiologique. Le volume transféré indiqué au niveau du Tableau 4 peut ainsi être inférieur à celui présenté au Tableau 6 annoncé par le Service Technique, en charge des transferts des effluents industriels et des analyses chimiques associées, qui comptabilise la totalité des volumes transférés à la STEP EI (Effluents liquides radiologiques ou non).

Tableau 5 : Activité des effluents liquides transférés depuis les INB civiles vers la STEP EI sur les 5 dernières années

Années précédentes (Valeurs en GBq)	Tritium	Carbone 14	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha	Volume m ³
Cumul annuel 2025	6,81E-03	3,84E-03	2,93E-03	7,87E-05	1974,8
Cumul annuel 2024	1,9E-01	6,2E-03	4,4E-03	1,2E-04	2545
Cumul annuel 2023	2,44E+00	5,96E-03	3,97E-03	5,68E-05	1851,5
Cumul annuel 2022	1,44E-01	3,56E-03	3,17E-03	3,58E-04	1980,7
Cumul annuel 2021	4,03E-02	3,48E-03	2,88E-03	1,18E-04	1988,1

A – BILANS INB CIVILES

4.4.2 Bilans des transferts des effluents liquides – Substances chimiques

Les INB 22, 39, 53, 56, 92, 164 et 169 n'ont pas fait l'objet, en 2025, de transfert d'effluents industriels vers la STEP-EI.

Pour les autres INB, le bilan des flux, par paramètre, des effluents industriels transférés par les INB vers la STEP EI sur l'année 2025, est présenté dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Flux d'effluents Industriels transférés en 2025 à la STEP EI depuis les INB en kg/an

INB	24	25	32	37 A	37 B	52	54	55	42U	123	156	171
Volume transféré en m³	1,61E+02	1,90E+01	2,46E+02	2,70E+01	1,04E+03	8,20E+00	3,35E+02	8,00E+00	7,00E+00	5,50E+01	5,84E+01	7,70E+00
DCO		8,15E+00	4,52E+00	3,58E+00	1,62E+01	4,35E-01	3,24E+01	3,12E-01		2,15E+00		1,43E-01
MEST		5,22E+00	2,33E+00	3,40E+00	4,35E-01	2,13E-01	8,10E+00	2,08E-01		1,44E+00	2,31E-01	0,00E+00
DBO5		3,82E+00	1,96E-01		5,45E-01	0,00E+00	7,64E+00	1,60E-02		1,14E-01	0,00E+00	2,70E-03
Arsenic					0,00E+00						0,00E+00	
Cadmium									7,70E-05		0,00E+00	
Chrome		5,90E-05		1,28E-03						6,39E-04	7,96E-04	
Chrome hexa		5,95E-04			1,22E-03						0,00E+00	
Cuivre		5,49E-03	8,76E-02	3,22E-03		1,10E-03	5,58E-02	6,28E-04			3,31E-03	
Mercure					0,00E+00							
Nickel												
Plomb		1,96E-05						8,00E-06			6,02E-05	
Zinc	5,36E-02	7,00E-03	1,10E-01	1,93E-02	1,13E-01	4,81E-03	9,60E-02	4,06E-03	2,46E-02	1,05E-01		
Phosphore	4,51E-03	2,11E-02	1,35E-01	7,85E-02	2,03E-02	7,13E-03	5,61E-01	4,64E-03		4,53E-02		6,18E-03
NGL	1,22E-01	2,40E-01	2,41E+00		2,28E+01	1,21E-01	7,78E+00	5,13E-02		7,56E-01	2,60E-01	6,84E-02
Chlorures	6,43E-01	5,68E-01	5,83E+00	1,01E+00		2,95E-01	1,19E+01	3,12E-01	4,20E-02	1,40E+00	1,58E+00	6,95E-02
Cyanures											0,00E+00	

A – BILANS INB CIVILES

INB	24	25	32	37 A	37 B	52	54	55	42U	123	156	171
Fluorures		4,79E-03			0,00E+00	4,10E-03		2,40E-03		3,00E-03	1,72E-02	
Hydrocarbures		2,73E-02	0,00E+00	1,68E-02	0,00E+00	3,28E-03	1,82E-01	1,20E-03		9,70E-03		
Aluminium	3,46E-03	4,32E-02	1,35E-02	4,71E-02	7,70E-02	5,25E-03	3,60E-02	2,36E-03		2,24E-02		
Fer	1,23E-02	5,15E-02	6,60E-02	1,86E-01		2,30E-02	1,50E-01	1,41E-02		1,37E-01	9,62E-02	
Bore		1,15E-03		8,92E-03	0,00E+00				1,54E-03	3,00E-03		
Sulfates			2,91E+00	1,30E+00	1,80E+00			1,24E+01	1,07E+01		1,22E+00	
Etain	0,00E+00			2,80E-05	0,00E+00							
Manganèse	1,16E-03				1,89E-02							
AOX		4,72E-04										

Le Tableau 7 précise le pourcentage d'atteinte de la limite en flux identifiée dans les fiches de caractérisation des INB.

Tableau 7 : Synthèse des flux transférés en 2025 en pourcentage des valeurs limites identifiées dans les fiches de caractérisation

INB	24	25	32	37 A	37 B	52	54	55	42U	123	156	171
Volume (%)	16,1%	8,3%	16,4%	9,0%	49,0%	41,0%	27,9%	4,0%	35,0%	55,0%	14,9%	38,5%
DCO		29,1%	3,0%	8,0%	15,2%	0,2%	22,5%	1,3%		10,7%	3,0%	6,0%
MEST		32,6%	5,2%	14,2%	0,5%	0,2%	22,5%	0,8%		20,5%	57,8%	0,0%
DBO5		31,8%	0,6%		4,3%	0,0%	21,2%	0,2%		2,3%	0,0%	0,3%
Arsenic					0,0%						/	
Cadmium									3,9%		0,0%	
Chrome		0,3%		5,3%						6,4%	1,7%	
Chrome hexa		/			5,7%						/	
Cuivre		6,1%	14,6%	/		/	31,0%	5,7%			3,7%	

A – BILANS INB CIVILES

INB	24	25	32	37 A	37 B	52	54	55	42U	123	156	171
Mercure		/			/			0,0%			/	
Nickel	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%				0,0%			0,0%	
Plomb	0,0%	0,0%		0,0%				0,1%			0,0%	
Zinc	10,7%	1,5%	12,3%	6,4%	17,7%	0,2%	16,0%	1,4%	123,2%	35,0%		
Phosphore	3,0%	0,9%	2,2%	4,4%	1,9%	0,1%	13,4%	0,7%		4,5%	4,9%	10,3%
NGL	2,4%	3,4%	3,2%		53,6%	0,2%	13,0%	1,1%		21,0%	1,2%	6,8%
Chlorures	0,9%	2,4%	3,9%	3,4%		0,4%	5,7%	2,0%	2,1%	9,3%	4,5%	1,7%
Cyanures											0,0%	
Fluorures		2,0%			0,0%	0,5%		1,2%		2,0%	17,2%	
Hydrocarbures		3,8%	0,0%	5,6%	0,0%	0,1%	15,1%	0,7%		1,9%		
Aluminium	0,7%	7,3%	0,9%	6,3%	3,6%	0,3%	5,0%	0,5%		14,9%		
Fer	4,1%	8,7%	2,9%	6,2%		0,6%	12,5%	2,8%		27,3%	9,6%	
Bore		1,0%		11,9%	/				1,5%	6,0%		
Sulfates		0,0%	1,2%	2,2%	1,7%		0,0%			0,0%		
Etain	0,0%			0,5%	0,0%							
Manganèse	1,1%				4,4%							
AOX		2,4%										

Dépassement du flux en Zinc prévu par la fiche de caractérisation de l'INB42U : La nature des canalisations explique le dépassement du paramètre chimique « zinc et composés » prévu par la fiche de caractérisation de l'INB. Le transfert des 7 m³ d'effluents concernés a été effectué le 26/06/25 en rejet concerté (écart ayant fait l'objet de la FEA 2025-FEA-0863).

A – BILANS INB CIVILES

L'évolution des flux sur les 5 dernières années est présentée en Figure 1, Figure 2, Figure 3 et Figure 4.

Figure 1 : Flux d'effluents Industriels (en kg/an) transférés à la STEP EI depuis les INB sur les 5 dernières années

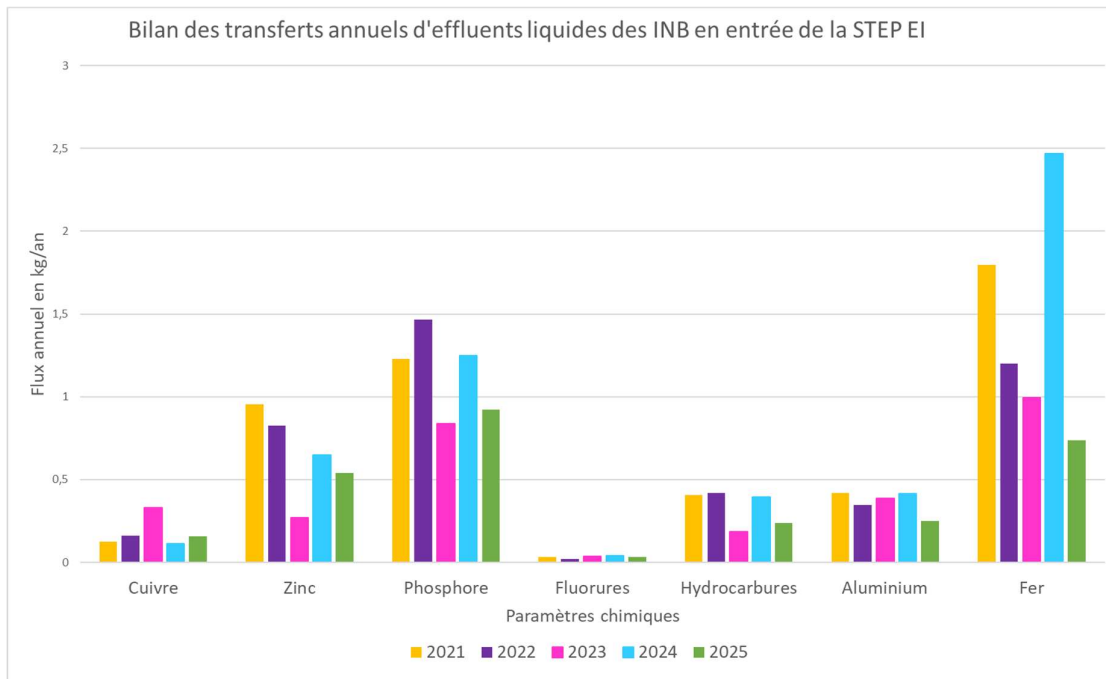
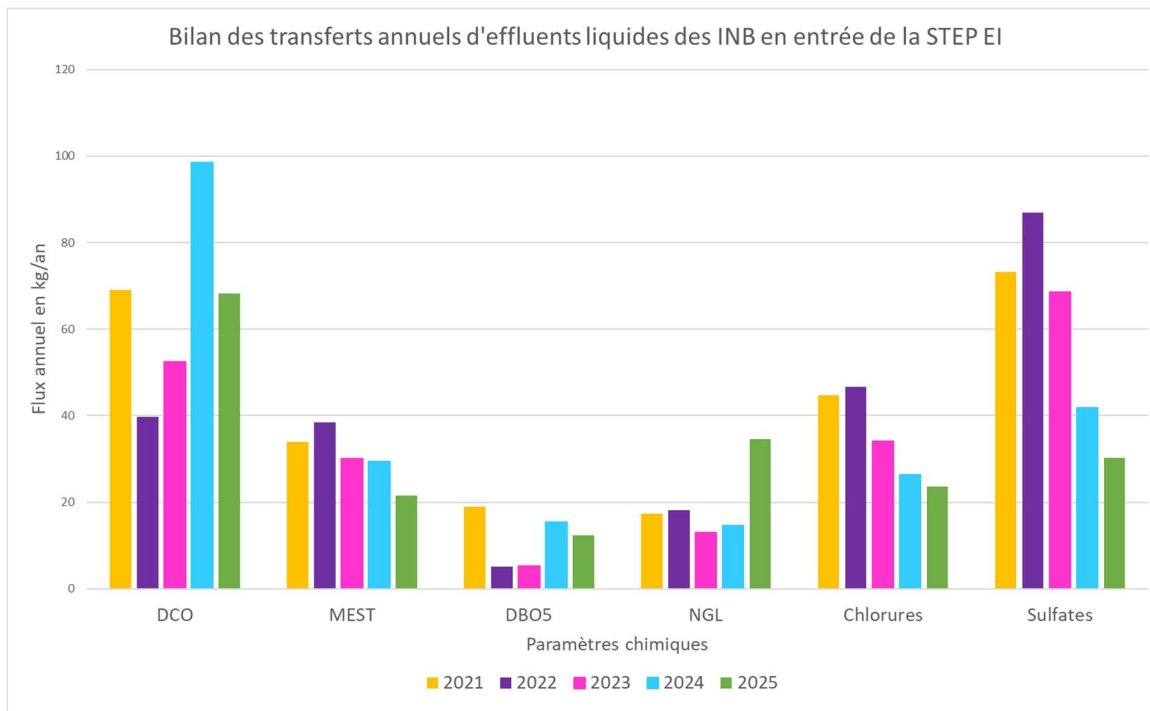


Figure 2 : Flux d'effluents Industriels (en kg/an) transférés à la STEP EI depuis les INB sur les 5 dernières années (suite)



A – BILANS INB CIVILES

Figure 3 : Flux d'effluents Industriels (en kg/an) transférés à la STEP EI depuis les INB sur les 5 dernières années (suite et fin)

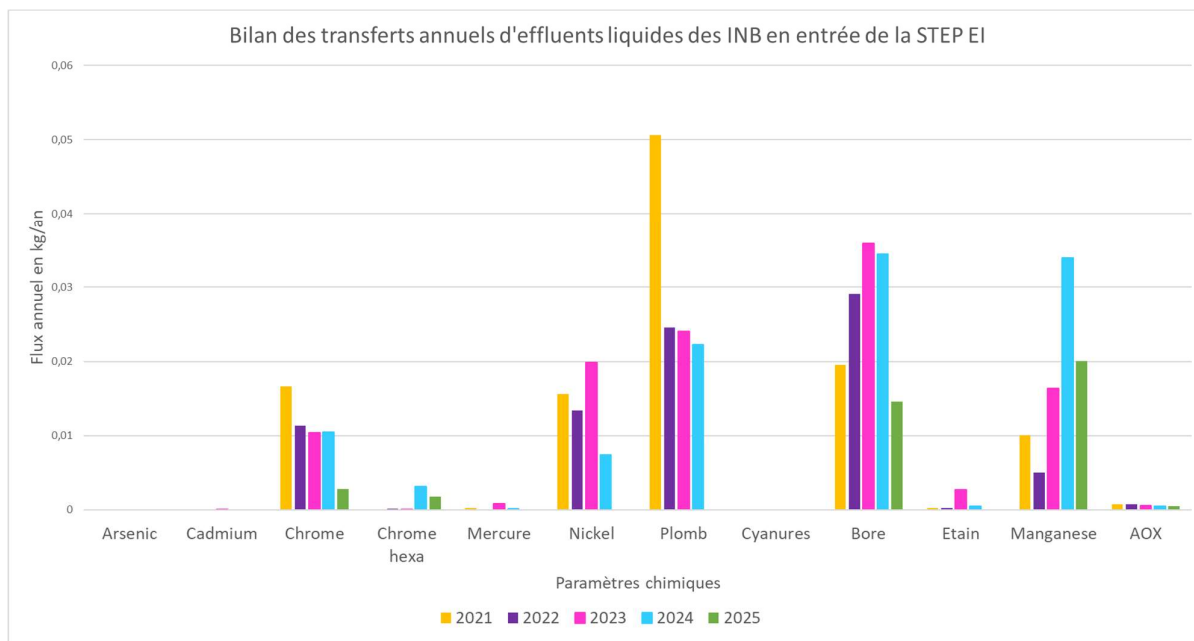
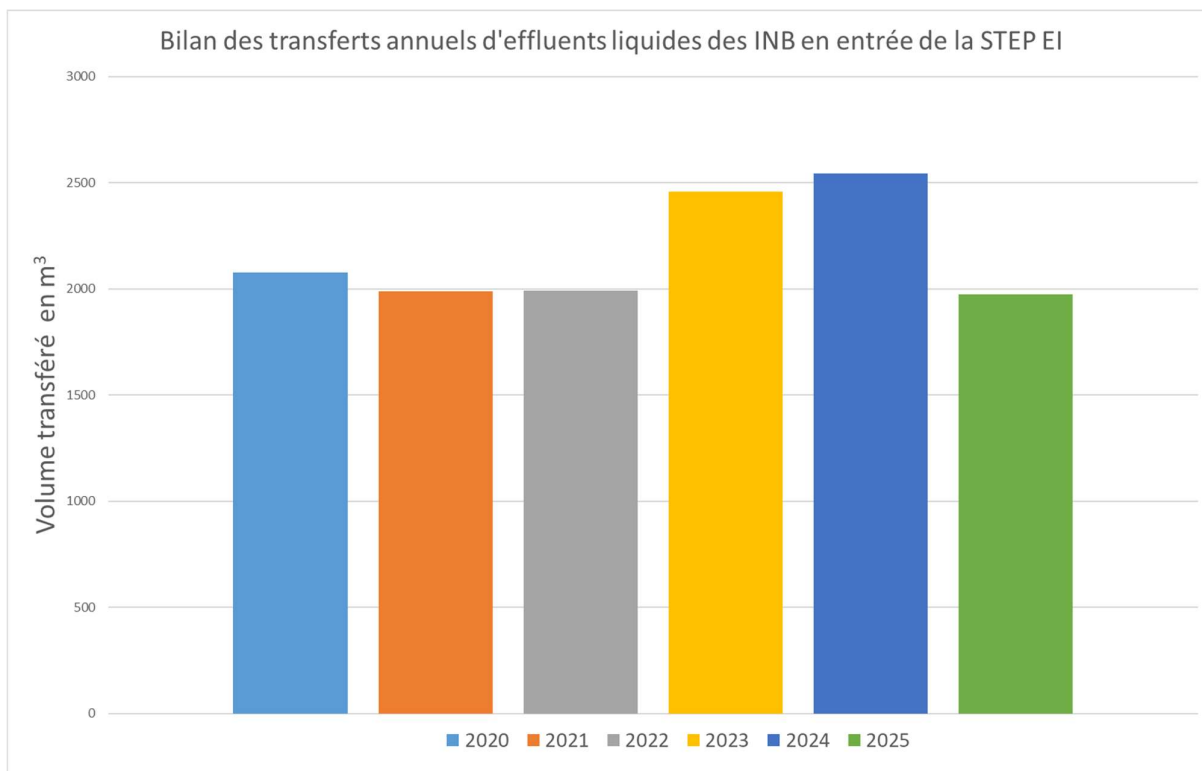


Figure 4 : Volumes annuels des effluents industriels transférés à la STEP EI depuis les INB sur les 5 dernières années



4.4.3 Bilans des rejets des effluents liquides dans le canal EDF de Jouques.

Une opération de vidange de la conduite des eaux de refroidissement de l'INB 172-RJH dans le canal EDF de Jouques est à noter en avril 2025 (5500 m³).

4.5 BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

4.5.1 Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs

Ce chapitre présente une synthèse des bilans des rejets gazeux émis par les Installations Nucléaires de Base civiles (INB) pour l'année 2025.

Les valeurs d'activités prennent en compte les radioéléments définis dans les spectres radiologiques respectifs de chaque installation en application des méthodes d'analyses et règles de comptabilisation en vigueur. Les bilans pour chaque installation nucléaire de base avec le détail des activités rejetées mensuellement par INB figurent dans les tableaux du paragraphe 4.5.1.1.

Le Tableau 8 présente le cumul annuel pour l'ensemble des installations nucléaires de base civiles. Ce bilan est donné à titre informatif, la décision ne fixant pas de valeurs globales d'activité pour l'ensemble des installations nucléaires de base. Un rappel des bilans sur les 5 années précédentes est également présenté dans ce tableau.

Tableau 8 : Activité rejetée pour l'année 2025 pour les rejets atmosphériques

Rejets gazeux INB Civiles	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Cumul annuel 2025	6,63E+01	5,62E-01	1,33E+04	1,13E-03	1,45E-03	7,56E-06
Cumul annuel 2024	4.58E+01	6.36E-01	1.43E+04	1.21E-03	1.40E-03	1.01E-05
Cumul annuel 2023	4,43E+01	5,27E-01	1,53E+04	1,60E-03	1,39E-03	1,26E-05
Cumul annuel 2022	3,85E+01	1,34E+00	1,53E+04	1,36E-03	1,46E-03	1,03E-05
Cumul annuel 2021	6,21E+01	1,36E+00	1,60E+04	1,17E-03	2,06E-03	1,32E-05

Il n'y a pas eu de dépassement des limites annuelles autorisées par INB.

4.5.1.1 Bilans des rejets d'effluents gazeux radioactifs par INB

Les tableaux suivants présentent par INB :

- Le bilan mensuel,
- Le cumul annuel,
- Les autorisations annuelles de rejet (les valeurs limites annuelles sont définies en annexe de la décision ASN n°2017-DC-0596),
- Les limites mensuelles de rejet,
- Le pourcentage par rapport aux autorisations annuelles,
- Les prévisions de rejets transmises à l'ASNR par courrier DG/CEACAD/CSN DO 2025-53 du 30/01/2025,
- Le pourcentage par rapport aux prévisions,
- Pour chaque INB, les éléments permettant d'expliquer, le cas échéant, les différences entre les prévisions et les valeurs réelles de rejets ne sont explicités que lorsqu'ils sortent des domaines de variabilité mentionnés dans le courrier DG/CEACAD/CSN DO 2025-53 du 31/01/2025.

A – BILANS INB CIVILES

Tableau 9 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 22 en 2025

Rejets gazeux INB 22	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14*	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	3,61E-01	0,00E+00	-	-	6,25E-06	2,23E-08
Février	4,19E-01	0,00E+00	-	-	5,69E-06	1,35E-08
Mars	4,45E-01	0,00E+00	-	-	3,33E-06	2,54E-08
Avril	4,90E-01	0,00E+00	-	-	5,50E-06	1,33E-08
Mai	7,61E-01	0,00E+00	-	-	5,98E-06	2,91E-08
Juin	4,49E-01	0,00E+00	-	-	4,82E-06	2,10E-08
Juillet	8,18E-01	0,00E+00	-	-	5,33E-06	3,26E-08
Août	8,15E-01	0,00E+00	-	-	5,64E-06	2,01E-08
Septembre	7,08E-01	0,00E+00	-	-	6,26E-06	2,51E-08
Octobre	7,13E-01	0,00E+00	-	-	6,26E-06	1,33E-08
Novembre	5,70E-01	0,00E+00	-	-	6,02E-06	2,00E-08
Décembre	5,18E-01	0,00E+00	-	-	5,48E-06	2,26E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	7,07E+00	0,00E+00	-	-	6,66E-05	2,58E-07
Autorisation annuelle (GBq)	7,00E+01	1,40E-01	-	-	3,00E-04	2,00E-04
Limites mensuelles (GBq)	1,15E+01	-	-	-	5,00E-05	5,00E-05
% Autorisation annuelle	10,10	0,00	-	-	22,19	0,13
Prévisions annuelles GBq	5,00E+00 +/- 50%	4,00E-04 +/- 100%	-	-	5,00E-05 +/- 30%	2,50E-07 +/- 30%
%par rapport à la prévision	+41,4	-100%	-	-	+33,12	+3,24

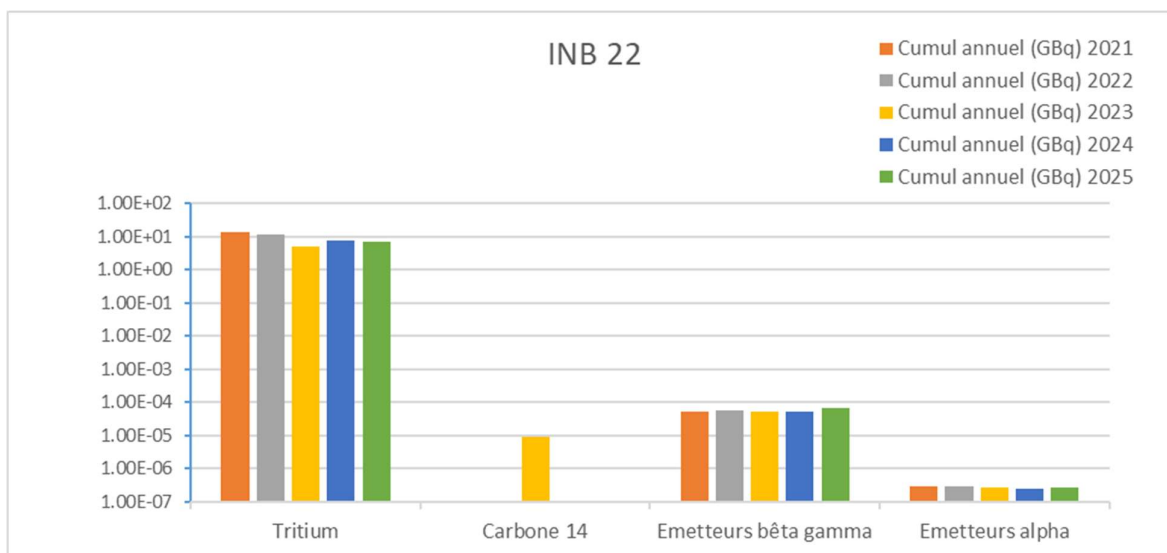
* Rejet concerté

Éléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Carbone 14 – Emetteurs Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Emetteurs Bêta-Gamma : La valeur réelle de rejet $\beta\gamma$ est supérieure à la plage de variabilité annoncée (33,1 % au lieu de 30%). Cet écart par rapport à la prévision reste faible et compatible avec les limites mensuelles et annuelles réglementaires. Il est pris en compte dans les prochaines prévisions basées notamment sur une moyenne des années précédentes.

Figure 5 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 22 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

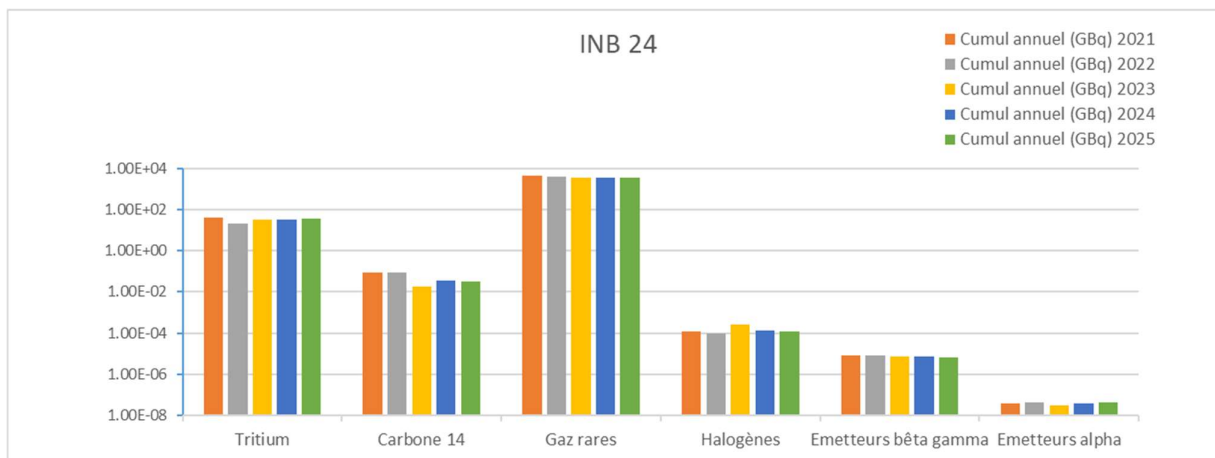
Tableau 10 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 24 en 2025

Rejets gazeux INB 24	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	1,16E-01	3,02E-03	3,40E+02	1,03E-05	7,55E-07	4,53E-09
Février	2,21E-01	2,89E-03	2,98E+02	8,68E-06	6,23E-07	3,93E-09
Mars	1,27E-01	3,16E-03	2,80E+02	1,06E-05	5,86E-07	5,25E-09
Avril	1,53E-01	2,72E-03	2,98E+02	9,11E-06	3,66E-07	2,17E-09
Mai	3,29E-01	2,19E-03	2,98E+02	9,97E-06	7,78E-07	7,43E-09
Juin	9,38E-01	2,50E-03	2,68E+02	8,46E-06	6,84E-07	3,42E-09
Juillet	7,17E+00	4,26E-03	2,76E+02	8,27E-06	6,05E-07	2,37E-09
Août	2,73E+01	2,62E-03	2,72E+02	8,23E-06	3,81E-07	4,08E-09
Septembre	4,84E-01	2,56E-03	3,08E+02	1,17E-05	4,82E-07	3,54E-09
Octobre	3,86E-01	2,57E-03	2,69E+02	9,38E-06	3,95E-07	2,26E-09
Novembre	3,05E-01	2,18E-03	2,69E+02	9,58E-06	4,12E-07	3,85E-09
Décembre	3,03E-01	2,68E-03	3,21E+02	1,19E-05	4,08E-07	2,36E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	3,78E+01	3,33E-02	3,50E+03	1,16E-04	6,48E-06	4,52E-08
Autorisation annuelle (GBq)	1,00E+03	1,50E-01	5,61E+03	2,00E-03	1,00E-05	1,00E-06
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	2,00E-06	2,00E-07
% Autorisation annuelle	3,78	22,23	62,34	5,81	64,76	4,52
Prévisions annuelles GBq	6,00E+01 +/-100%	7,50E-02 +/-100%	4,00E+03 +/-30%	1,40E-04 +/-50%	7,70E-06 +/-30%	4,00E-08 +/-100%
%par rapport à la prévision	-36,93	-55,55	-12,58	-17,01	-15,90	+12,93

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Carbone 14 – Gaz rares – Iodes - Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 6 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 24 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

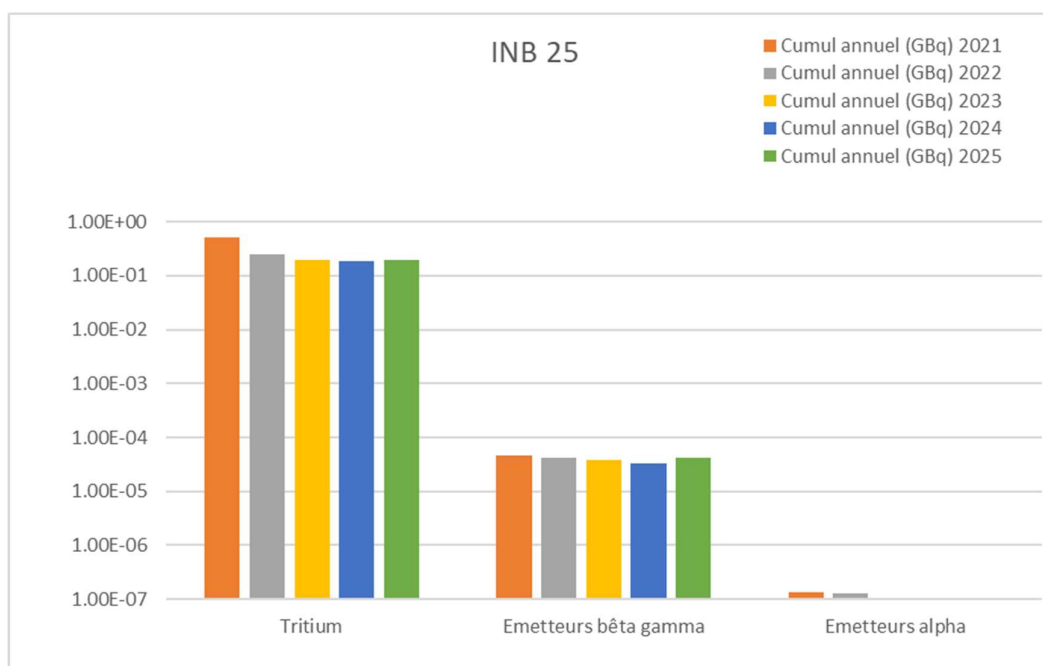
Tableau 11 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 25 en 2025

Rejets gazeux INB 25	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	1,55E-02	-	-	-	4,15E-06	4,18E-09
Février	1,69E-02	-	-	-	3,72E-06	1,07E-08
Mars	1,60E-02	-	-	-	3,86E-06	6,41E-09
Avril	1,56E-02	-	-	-	4,18E-06	9,84E-09
Mai	1,65E-02	-	-	-	3,07E-06	7,00E-09
Juin	1,64E-02	-	-	-	2,55E-06	1,36E-08
Juillet	1,72E-02	-	-	-	4,10E-06	5,14E-09
Août	1,69E-02	-	-	-	3,38E-06	1,30E-08
Septembre	1,81E-02	-	-	-	3,12E-06	4,92E-09
Octobre	1,70E-02	-	-	-	3,06E-06	1,14E-08
Novembre	1,65E-02	-	-	-	3,29E-06	4,74E-09
Décembre	1,59E-02	-	-	-	3,10E-06	6,97E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	1,99E-01	-	-	-	4,16E-05	9,79E-08
Autorisation annuelle (GBq)	3,50E+01	-	-	-	2,30E-03	2,00E-04
Limites mensuelles (GBq)	9,00E+00	-	-	-	1,00E-03	3,00E-05
% Autorisation annuelle	0,57	-	-	-	1,81	0,05
Prévisions annuelles GBq	2,20E-01 +/-50%	-	-	-	3,70E-05 +/-50%	9,00E-08 +/-50%
%par rapport à la prévision	-9,77	-	-	-	+12,36	+8,78

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 7 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 25 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

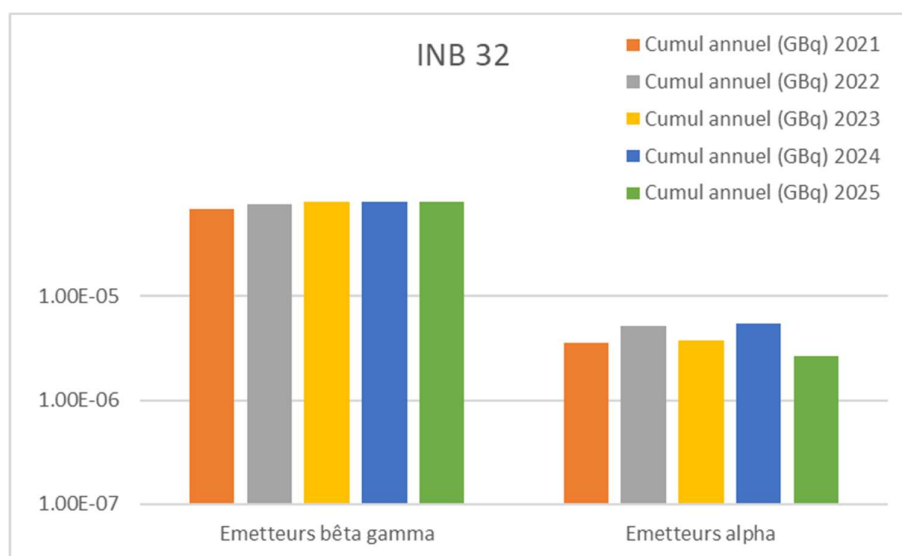
Tableau 12 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 32 en 2025

Rejets gazeux INB 32	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	5,38E-06	1,16E-07
Février	-	-	-	-	6,42E-06	8,48E-08
Mars	-	-	-	-	8,41E-06	1,03E-07
Avril	-	-	-	-	1,04E-05	1,27E-07
Mai	-	-	-	-	8,39E-06	1,22E-07
Juin	-	-	-	-	6,70E-06	1,17E-07
Juillet	-	-	-	-	5,95E-06	1,09E-07
Août	-	-	-	-	7,08E-06	6,88E-08
Septembre	-	-	-	-	6,29E-06	1,01E-06
Octobre	-	-	-	-	6,05E-06	8,13E-08
Novembre	-	-	-	-	8,89E-06	9,88E-08
Décembre	-	-	-	-	5,74E-06	6,10E-07
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	8,57E-05	2,65E-06
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	3,00E-04	2,00E-04
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	5,00E-05	3,00E-05
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	28,56	1,33
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	7,20E-05 +/-30%	4,50E-06 +/-50%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	+19,00	-41,08

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Bêta-Gamma - Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 8 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 32 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

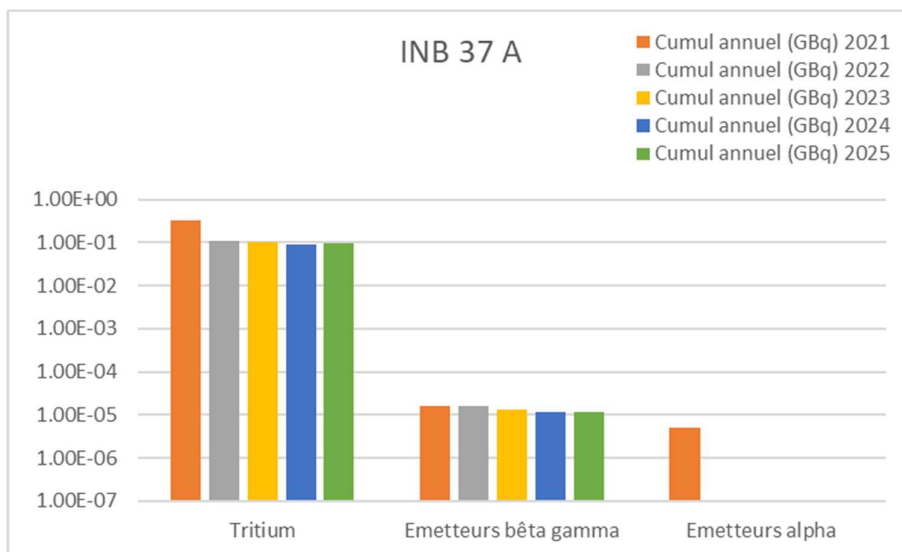
Tableau 13 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 37 A en 2025

Rejets gazeux INB 37 A	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	6,86E-03	-	-	-	8,58E-07	4,47E-09
Février	7,55E-03	-	-	-	7,83E-07	4,82E-09
Mars	7,43E-03	-	-	-	1,05E-06	3,12E-09
Avril	7,65E-03	-	-	-	1,08E-06	4,00E-09
Mai	8,31E-03	-	-	-	1,03E-06	4,29E-09
Juin	8,51E-03	-	-	-	7,41E-07	3,77E-09
Juillet	8,42E-03	-	-	-	6,15E-07	4,29E-09
Août	8,07E-03	-	-	-	1,04E-06	2,77E-09
Septembre	8,33E-03	-	-	-	1,12E-06	4,37E-09
Octobre	8,47E-03	-	-	-	9,70E-07	4,99E-09
Novembre	6,91E-03	-	-	-	9,52E-07	4,33E-09
Décembre	7,28E-03	-	-	-	1,08E-06	4,13E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	9,38E-02	-	-	-	1,13E-05	4,94E-08
Autorisation annuelle (GBq)	4,80E+01	-	-	-	7,00E-05	2,50E-05
Limites mensuelles (GBq)	8,00E+00	-	-	-	1,20E-05	4,20E-06
% Autorisation annuelle	0,20	-	-	-	16,17	0,20
Prévisions annuelles GBq	1,50E-01 +/-100%	-	-	-	1,60E-05 +/-50%	1,30E-06 +/-100%
%par rapport à la prévision	-37,46				-29,25	-96,20

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Emetteurs Alpha - Bêta-Gamma : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 9 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 37 A sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

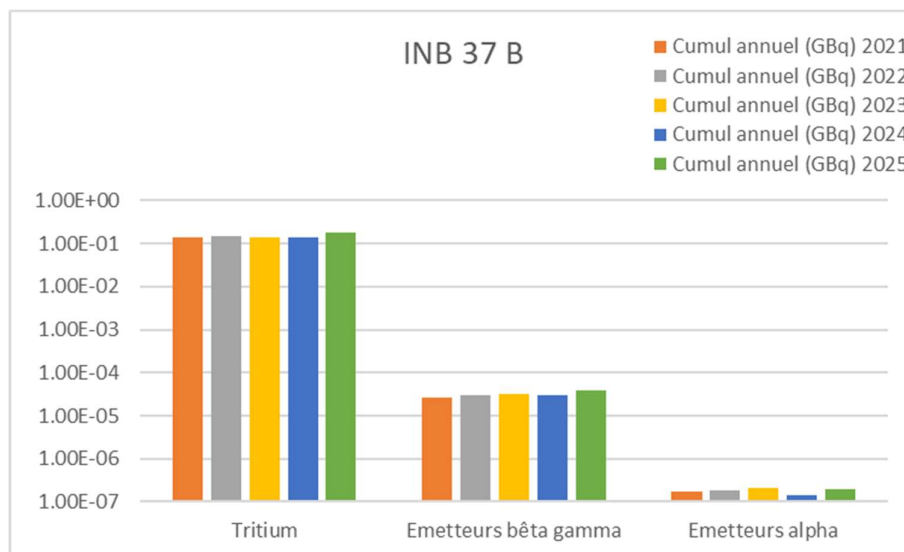
Tableau 14 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 37 B en 2025

Rejets gazeux INB 37 B	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	1,41E-02	-	-	-	1,98E-06	1,33E-08
Février	1,39E-02	-	-	-	3,17E-06	1,15E-08
Mars	1,68E-02	-	-	-	3,35E-06	1,95E-08
Avril	1,43E-02	-	-	-	3,31E-06	2,09E-08
Mai	1,36E-02	-	-	-	3,23E-06	1,38E-08
Juin	1,37E-02	-	-	-	3,08E-06	3,82E-08
Juillet	1,44E-02	-	-	-	3,07E-06	1,28E-08
Août	1,42E-02	-	-	-	3,66E-06	1,24E-08
Septembre	1,54E-02	-	-	-	3,29E-06	1,38E-08
Octobre	1,50E-02	-	-	-	3,39E-06	1,82E-08
Novembre	1,48E-02	-	-	-	3,30E-06	1,27E-08
Décembre	1,42E-02	-	-	-	3,52E-06	1,44E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	1,74E-01	-	-	-	3,84E-05	2,02E-07
Autorisation annuelle (GBq)	6,00E+00	-	-	-	1,70E-04	3,50E-05
Limites mensuelles (GBq)	3,00E+00	-	-	-	2,80E-05	5,80E-06
% Autorisation annuelle	2,91	-	-	-	22,56	0,58
Prévisions annuelles GBq	1,50E-01 +/-30%	-	-	-	2,70E-05 +/-100%	2,10E-07 +/-100%
%par rapport à la prévision	+16,25	-	-	-	+42,04	-3,97

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Emetteurs Bêta-Gamma- Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 10 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 37 B sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

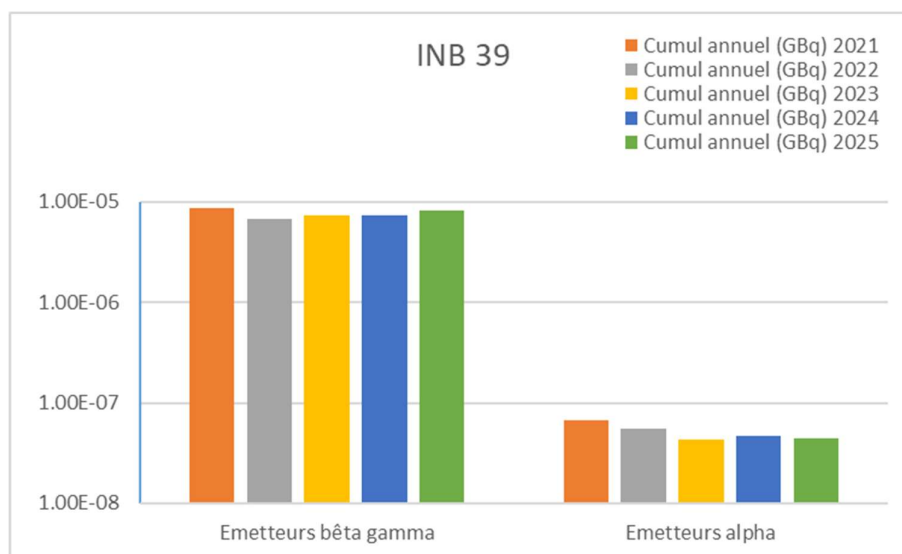
Tableau 15 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 39 en 2025

Rejets gazeux INB 39	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	7,60E-07	2,77E-09
Février	-	-	-	-	7,19E-07	1,48E-09
Mars	-	-	-	-	6,80E-07	1,79E-09
Avril	-	-	-	-	4,26E-07	2,97E-09
Mai	-	-	-	-	5,87E-07	8,81E-09
Juin	-	-	-	-	4,20E-07	5,94E-09
Juillet	-	-	-	-	4,38E-07	4,00E-09
Août	-	-	-	-	7,34E-07	1,33E-09
Septembre	-	-	-	-	8,24E-07	3,99E-09
Octobre	-	-	-	-	8,96E-07	2,56E-09
Novembre	-	-	-	-	8,09E-07	3,45E-09
Décembre	-	-	-	-	8,15E-07	4,91E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	8,11E-06	4,40E-08
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	1,70E-05	1,40E-05
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	3,00E-06	2,00E-06
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	47,70	0,31
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	8,00E-06 +/-30%	6,00E-08 +/-100%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	+1,36	-26,68

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 11 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 39 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

Tableau 16 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 42-U en 2025

Rejets gazeux INB 42-U	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	4,83E-04	-	-	-	1,38E-07	8,16E-10
Février	5,11E-04	-	-	-	1,32E-07	1,12E-09
Mars	5,13E-04	-	-	-	1,37E-07	7,16E-10
Avril	4,50E-04	-	-	-	7,44E-08	8,80E-10
Mai	5,45E-04	-	-	-	1,78E-07	5,61E-10
Juin	4,59E-04	-	-	-	1,51E-07	1,91E-09
Juillet	5,70E-04	-	-	-	1,15E-07	4,07E-10
Août	5,52E-04	-	-	-	8,05E-08	6,15E-10
Septembre	5,68E-04	-	-	-	9,25E-08	9,25E-10
Octobre	6,16E-04	-	-	-	8,35E-08	9,18E-10
Novembre	5,48E-04	-	-	-	1,03E-07	6,79E-10
Décembre	5,00E-04	-	-	-	8,62E-08	5,95E-10
Cumul annuel (GBq) 2025	6,31E-03	-	-	-	1,37E-06	1,01E-08
Autorisation annuelle (GBq)	1,70E-02	-	-	-	2,60E-06	2,20E-06
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	4,00E-07	4,00E-07
% Autorisation annuelle	37,14	-	-	-	52,74	0,46
Prévisions annuelles GBq +/-100%	6,00E-03	-	-	-	2,00E-06	1,50E-08
%par rapport à la prévision	+5,24	-	-	-	-31,44	-32,39

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Béta/gamma : La valeur réelle de rejet $\beta\gamma$ est inférieure à la plage de variabilité annoncée (31,4 % au lieu de 30%). Cet écart par rapport à la prévision reste faible et compatible avec les limites mensuelles et annuelles réglementaires. Il est pris en compte dans les prochaines prévisions basées notamment sur une moyenne des années précédentes.

Figure 12 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 42-U sur les 5 dernières années

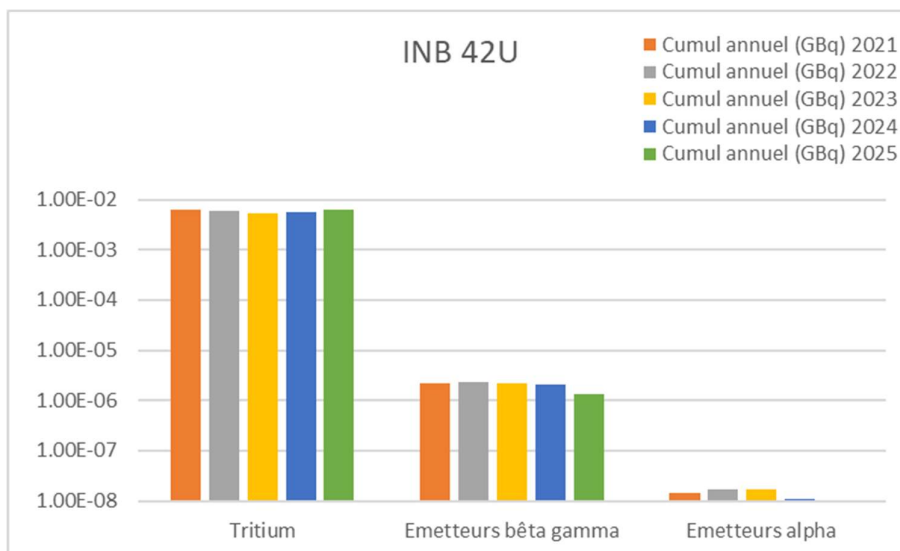


Tableau 17 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 52 en 2025

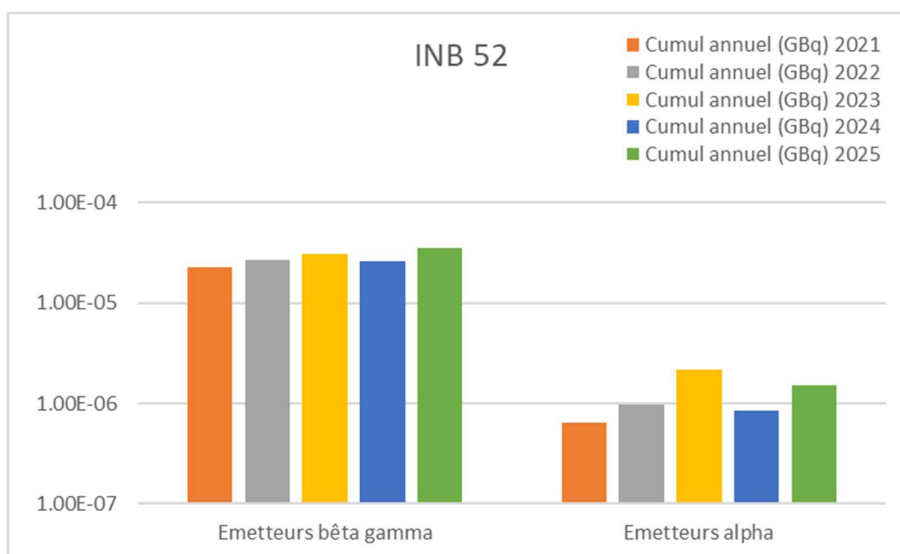
Rejets gazeux INB 52	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	3,43E-06	1,09E-07
Février	-	-	-	-	2,98E-06	1,13E-07
Mars	-	-	-	-	3,23E-06	6,85E-08
Avril	-	-	-	-	2,43E-06	5,24E-08
Mai	-	-	-	-	3,00E-06	5,44E-08
Juin	-	-	-	-	2,72E-06	8,79E-08
Juillet	-	-	-	-	3,11E-06	8,59E-08
Août	-	-	-	-	2,49E-06	6,55E-08
Septembre	-	-	-	-	2,74E-06	3,80E-07
Octobre	-	-	-	-	2,91E-06	1,44E-07
Novembre	-	-	-	-	2,93E-06	1,03E-07
Décembre	-	-	-	-	3,19E-06	2,67E-07
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	3,52E-05	1,53E-06
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	1,00E-04	8,10E-05
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	3,00E-05	1,00E-05
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	35,16	1,89
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	2,50E-05 +/-30%	1,00E-06 +/-100%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	+40,63	+53,12

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Emetteurs Bêta/Gamma : La valeur réelle de rejet $\beta\gamma$ est supérieure à la plage de variabilité annoncée (40,6 % au lieu de 30%). Cet écart par rapport à la prévision reste faible et compatible avec les limites mensuelles et annuelles réglementaires. Il est pris en compte dans les prochaines prévisions basées notamment sur une moyenne des années précédentes.

Figure 13 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 52 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

INB 53

Pour l'INB 53, les activités bêta et alpha globales mesurées mensuellement sont inférieures au seuil de vérification d'absence.

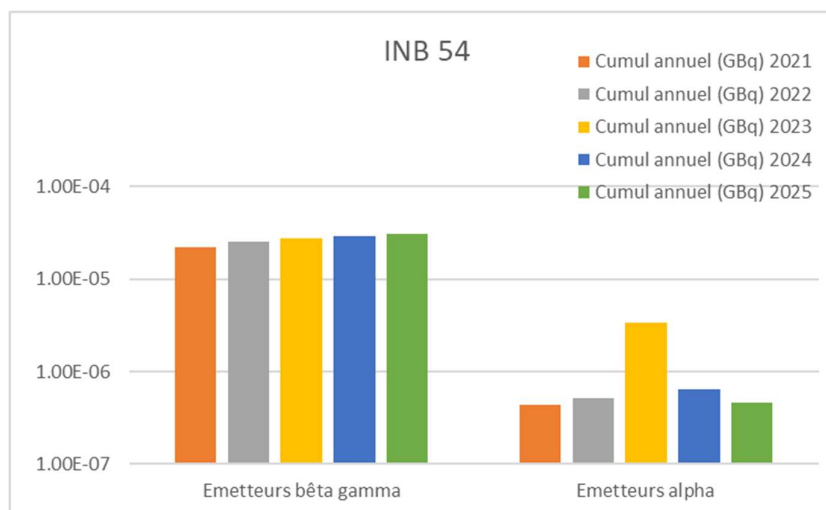
Tableau 18 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 54 en 2025

Rejets gazeux INB 54	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	2,62E-06	2,61E-08
Février	-	-	-	-	5,24E-06	4,34E-08
Mars	-	-	-	-	2,52E-06	2,57E-08
Avril	-	-	-	-	2,70E-06	4,59E-08
Mai	-	-	-	-	1,83E-06	2,90E-08
Juin	-	-	-	-	2,17E-06	3,32E-08
Juillet	-	-	-	-	2,12E-06	2,89E-08
Août	-	-	-	-	2,05E-06	3,46E-08
Septembre	-	-	-	-	2,80E-06	4,13E-08
Octobre	-	-	-	-	1,78E-06	4,55E-08
Novembre	-	-	-	-	2,21E-06	4,15E-08
Décembre	-	-	-	-	2,86E-06	6,61E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	3,09E-05	4,61E-07
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	3,00E-04	2,00E-04
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	5,00E-05	3,00E-05
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	10,30	0,23
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	2,30E-05 +/- 50%	5,00E-07 +/- 100%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	34,36	-7,75

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Bêta-Gamma - Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 14 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 54 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

Tableau 19 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 55 LECA en 2025

Rejets gazeux INB 55 LECA E22	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	4,38E-02	2,34E-02	6,55E+01	4,27E-05	5,26E-05	5,63E-08
Février	3,29E-01	2,35E-02	6,94E+01	3,98E-05	5,16E-05	5,76E-08
Mars	1,88E-01	2,51E-02	6,57E+01	3,39E-05	5,22E-05	8,00E-08
Avril	9,50E-02	2,02E-02	7,37E+01	4,83E-05	5,84E-05	1,15E-07
Mai	8,48E-02	2,43E-02	8,03E+01	5,08E-05	5,77E-05	1,13E-07
Juin	1,00E-01	1,93E-02	7,14E+01	4,90E-05	5,88E-05	8,46E-08
Juillet	1,64E-01	3,17E-02	8,01E+01	4,83E-05	5,88E-05	1,42E-07
Août	1,47E-01	2,32E-02	7,51E+01	4,97E-05	6,90E-05	4,62E-08
Septembre	2,37E-01	1,99E-02	7,63E+01	5,24E-05	5,89E-05	8,79E-08
Octobre	1,28E-01	2,23E-02	7,63E+01	5,01E-05	5,82E-05	7,08E-08
Novembre	1,15E-01	2,04E-02	7,95E+01	5,07E-05	5,92E-05	6,41E-08
Décembre	5,51E-02	1,99E-02	8,29E+01	5,35E-05	5,97E-05	4,99E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	1,69E+00	2,73E-01	8,96E+02	5,69E-04	6,95E-04	9,67E-07
Autorisation annuelle (GBq)	1,50E+03	3,80E+00	2,40E+04	9,60E-03	2,90E-02	9,80E-05
Limites mensuelles (GBq)	2,50E+02	6,30E-01	4,00E+03	1,60E-03	4,80E-03	1,60E-04
% Autorisation annuelle	0,11	7,19	3,73	5,93	2,40	0,99
Prévisions annuelles GBq	2,50E+00 +/-100%	6,50E-01 +/-100%	1,20E+03 +/-100%	6,80E-04 +/-100%	1,10E-03 +/-100%	1,20E-06 +/-100%
%par rapport à la prévision	-32,53	-57,95	-25,32	-16,30	-36,81	-19,42

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Carbone 14 - Gaz rares – Iodes - Emetteurs Bêta-Gamma - Emetteurs Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 15 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 55 LECA sur les 5 dernières années

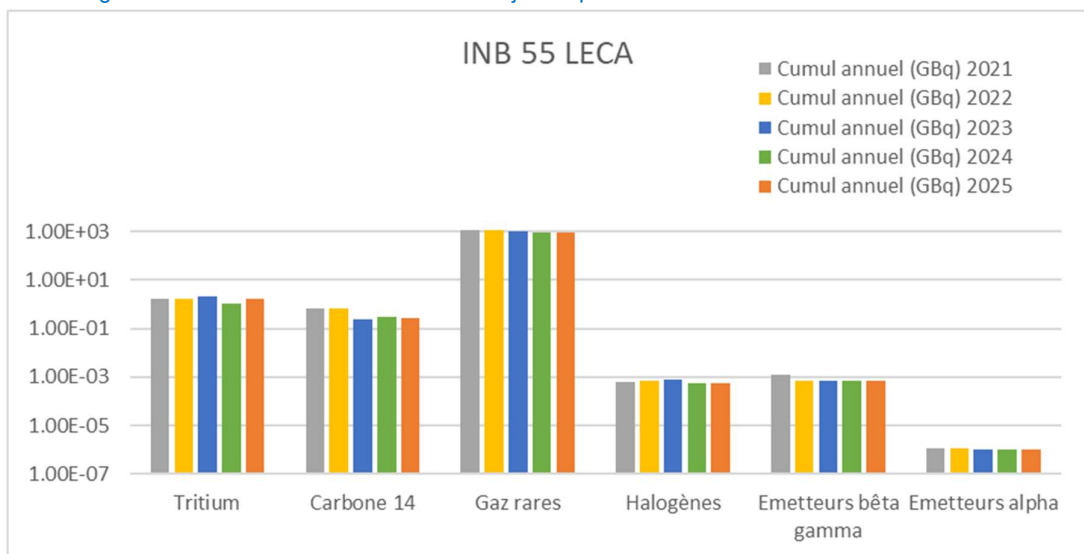


Tableau 20 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 55 STAR en 2025

Rejets gazeux INB 55 STAR E64	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	2,88E-02	1,13E-02	3,17E+01	2,28E-05	2,93E-05	2,23E-08
Février	2,52E-02	1,13E-02	3,24E+01	1,99E-05	2,70E-05	2,29E-08
Mars	3,45E+00	1,21E-02	3,26E+01	2,14E-05	2,71E-05	3,24E-08
Avril	2,19E+00	1,04E-02	3,62E+01	2,41E-05	2,92E-05	2,86E-08
Mai	3,16E+00	1,07E-02	3,84E+01	2,31E-05	2,75E-05	4,01E-08
Juin	1,39E+00	9,00E-03	3,30E+01	1,86E-05	2,67E-05	3,97E-08
Juillet	1,29E+00	1,39E-02	3,57E+01	1,90E-05	2,65E-05	5,25E-08
Août	8,11E-01	9,04E-03	3,06E+01	1,78E-05	2,51E-05	2,56E-08
Septembre	5,71E-01	8,69E-03	3,32E+01	2,27E-05	2,69E-05	1,85E-08
Octobre	1,85E+00	9,29E-03	3,34E+01	1,69E-05	2,59E-05	3,17E-08
Novembre	1,00E+00	8,36E-03	3,33E+01	2,32E-05	2,70E-05	3,57E-08
Décembre	8,75E-01	8,30E-03	7,18E+01	2,12E-05	2,43E-05	2,01E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	1,66E+01	1,22E-01	4,42E+02	2,51E-04	3,23E-04	3,70E-07
Autorisation annuelle (GBq)	7,60E+02	1,80E+00	1,30E+04	4,80E-03	1,40E-02	4,10E-05
Limites mensuelles (GBq)	7,60E+02	1,80E+00	1,30E+04	4,80E-03	1,40E-02	4,10E-05
% Autorisation annuelle	2,19	6,80	3,40	5,22	2,30	0,90
Prévisions annuelles GBq	5,00E-01 +/-100%	3,00E-01 +/-100%	5,00E+02 +/-100%	2,70E-04 +/-100%	4,50E-04 +/-100%	4,50E-07 +/-100%
%par rapport à la prévision	+3227,13	-59,21	-11,54	-7,20	-28,32	-17,77

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium : La valeur réelle de rejet tritium est supérieure à la plage de variabilité annoncée (3227% au lieu de 100%) : L'écart est dû au démarrage de nouvelles activités expérimentales qui n'ont pas été prises en compte lors de l'établissement des prévisions.

Carbone 14 - Gaz rares – Iodes - Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 16 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 55 STAR sur les 5 dernières années

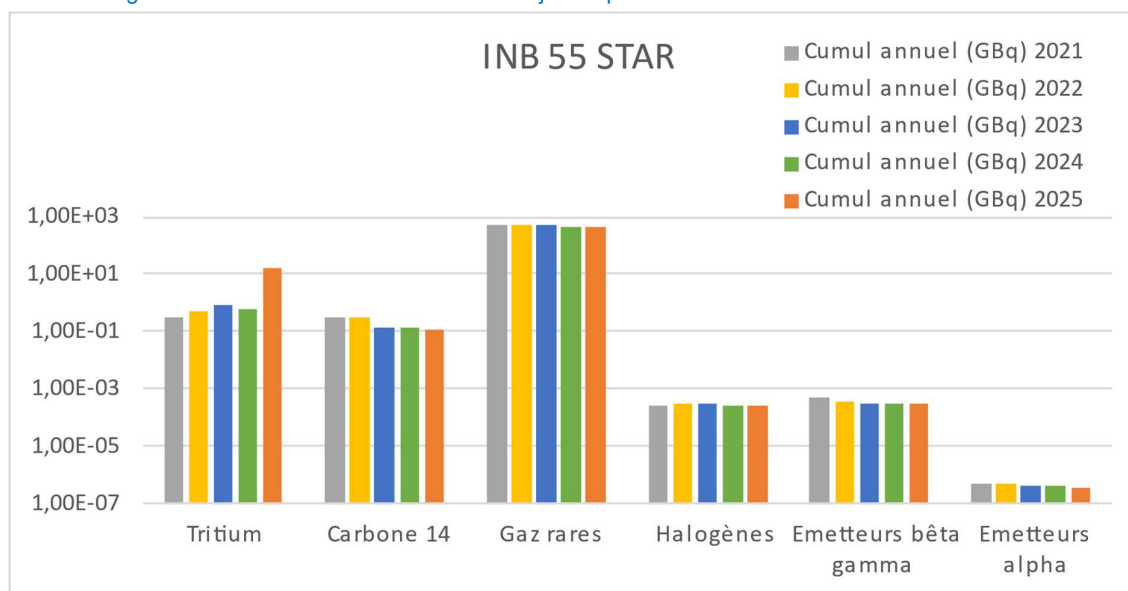


Tableau 21 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 56 en 2025

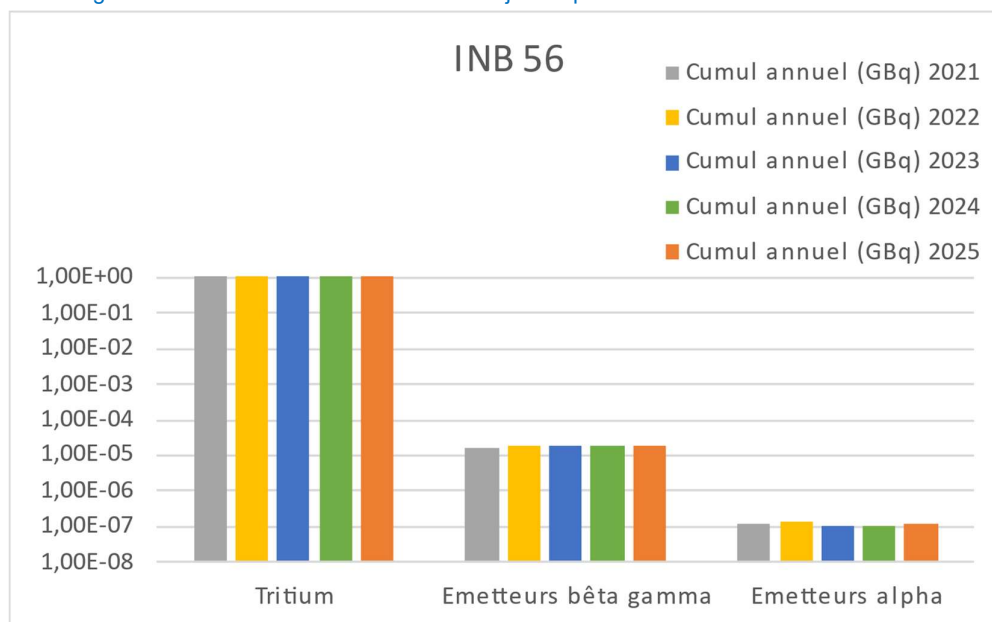
Rejets gazeux INB 56	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	5,44E-02	-	-	-	1,53E-06	9,60E-09
Février	7,24E-02	-	-	-	1,26E-06	6,78E-09
Mars	6,54E-02	-	-	-	1,76E-06	8,56E-09
Avril	1,04E-01	-	-	-	1,41E-06	1,17E-08
Mai	1,27E-01	-	-	-	1,52E-06	1,42E-08
Juin	1,71E-01	-	-	-	1,55E-06	1,64E-08
Juillet	2,03E-01	-	-	-	1,66E-06	9,81E-09
Août	1,51E-01	-	-	-	1,72E-06	4,90E-09
Septembre	1,13E-01	-	-	-	1,89E-06	9,53E-09
Octobre	1,01E-01	-	-	-	1,84E-06	1,11E-08
Novembre	7,74E-02	-	-	-	1,81E-06	1,12E-08
Décembre	8,59E-02	-	-	-	1,89E-06	6,59E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	1,32E+00	-	NM*	-	1,98E-05	1,20E-07
Autorisation annuelle (GBq)	5,10E+00	-	1,00E+02	-	7,80E-05	2,20E-05
Limites mensuelles (GBq)	8,50E-01	-	1,50E+01	-	1,00E-05	3,00E-06
% Autorisation annuelle	25,97	-	-	-	25,44	0,55
Prévisions annuelles GBq +/- 50%	2,00E+00 +/- 50%	-	-*	-	1,70E-05 +/- 30%	1,20E-07 +/- 30%
%par rapport à la prévision	-33,77	-	-	-	+16,74	+0,38
Rejets diffus annuels estimés (GBq)**	2,06E+03	2,10E-01	8,90E+02 en Rn 222	-	-	-

* Pour information Gaz rares : Mesure (au niveau de l'émissaire E61) requise uniquement lors des opérations de reprise et de conditionnement des terres Bayard.

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium et Emetteurs Bêta-Gamma - Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 17 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 56 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

Tableau 22 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 92 en 2025

Rejets gazeux INB 92	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	4,07E-03		7,14E+02	1,85E-05	3,06E-06	1,49E-08
Février	2,97E-03		7,40E+02	1,81E-05	2,33E-06	9,46E-09
Mars	3,18E-03		7,44E+02	1,68E-05	3,15E-06	1,02E-08
Avril	3,15E-03		8,18E+02	1,75E-05	2,57E-06	1,49E-08
Mai	3,11E-03		7,10E+02	1,45E-05	1,72E-06	8,64E-09
Juin	3,30E-03		6,51E+02	1,56E-05	1,67E-06	1,06E-08
Juillet	3,85E-03		6,81E+02	1,69E-05	1,73E-06	7,24E-09
Août	3,44E-03		6,96E+02	1,66E-05	2,77E-06	7,64E-09
Septembre	3,09E-03		6,14E+02	1,43E-05	2,05E-06	1,07E-08
Octobre	2,97E-03		6,36E+02	1,64E-05	1,92E-06	7,78E-09
Novembre	2,74E-03		6,59E+02	1,54E-05	2,16E-06	5,14E-09
Décembre	2,57E-03		7,77E+02	1,61E-05	2,02E-06	6,05E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	3,84E-02	-	8,44E+03	1,97E-04	2,72E-05	1,13E-07
Autorisation annuelle (GBq)	1,00E+00	-	2,50E+04	2,20E-02	9,00E-05	1,50E-05
Limites mensuelles (GBq)	2,00E-01	-	4,00E+03	0,00E+00	1,50E-05	3,00E-06
% Autorisation annuelle	3,84	-	33,76	0,89	30,18	0,75
Prévisions annuelles GBq	4,00E-02 +/- 100%	-	9,30E+03 +/- 50%	2,50E-04 +/- 50%	3,00E-05 +/- 30%	1,50E-07 +/- 50%
%par rapport à la prévision	-3,93	-	-6,22	-21,33	-9,47	-24,53

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium – Gaz rares - Iodes - Emetteurs Bêta Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 18 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 92 sur les 5 dernières années

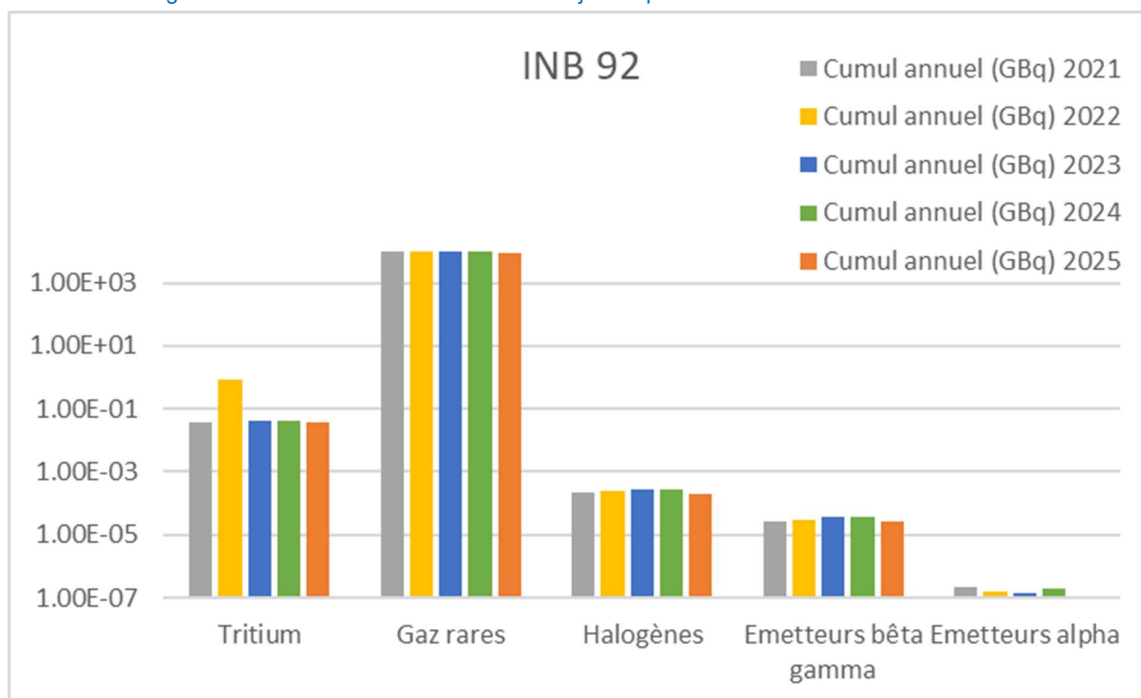


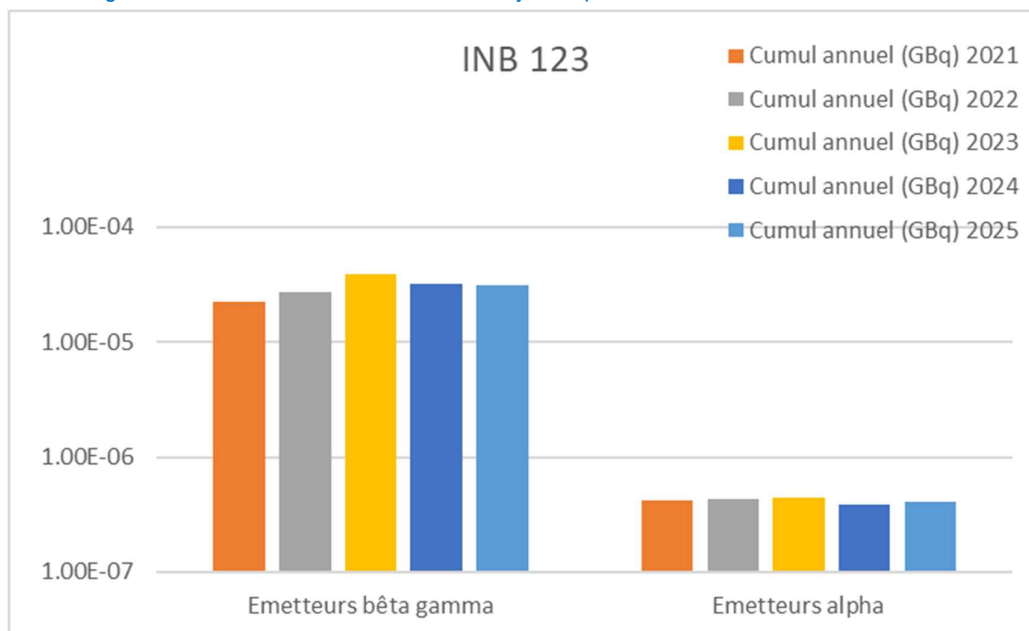
Tableau 23 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 123 en 2025

Rejets gazeux INB 123	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	2,46E-06	2,94E-08
Février	-	-	-	-	2,88E-06	6,19E-08
Mars	-	-	-	-	2,57E-06	2,69E-08
Avril	-	-	-	-	2,27E-06	2,56E-08
Mai	-	-	-	-	2,30E-06	2,91E-08
Juin	-	-	-	-	2,48E-06	3,67E-08
Juillet	-	-	-	-	2,07E-06	2,21E-08
Août	-	-	-	-	2,16E-06	4,18E-08
Septembre	-	-	-	-	2,17E-06	3,58E-08
Octobre	-	-	-	-	2,16E-06	1,78E-08
Novembre	-	-	-	-	5,19E-06	3,34E-08
Décembre	-	-	-	-	2,74E-06	4,75E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	3,15E-05	4,08E-07
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	3,00E-04	2,00E-04
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	5,00E-05	3,00E-05
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	10,49	0,20
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	3,00E-05 +/- 30%	4,20E-07 +/- 50%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	4,86	-2,83

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Bêta Gamma et Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 19 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 123 sur les 5 dernières années



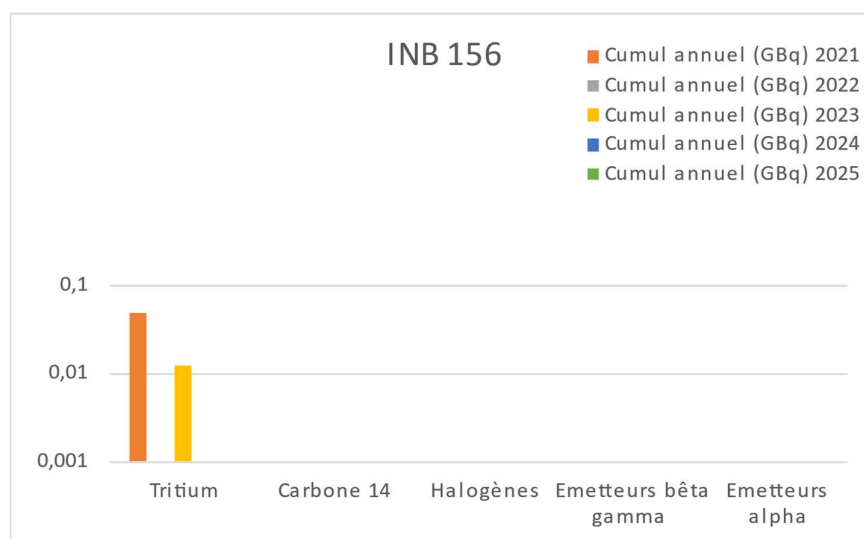
A – BILANS INB CIVILES

Tableau 24 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 156 en 2025

Rejets gazeux INB 156	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Février	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mars	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Avril	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mai	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Juin	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Juillet	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Août	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Septembre	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Octobre	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Novembre	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Décembre	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cumul annuel (GBq) 2025	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Autorisation annuelle (GBq)	Vérification d'absence	Vérification d'absence	-	Vérification d'absence	Vérification d'absence	Vérification d'absence
Limites mensuelles (GBq)	-	-	-	-	-	-
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	-	-
Prévisions annuelles GBq	Vérification d'absence	Vérification d'absence	-	Vérification d'absence	Vérification d'absence	Vérification d'absence
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	-	-

Pour l'INB 156, les activités en Tritium, Carbone 14, Iodes, émetteurs bêta-gamma et alpha mesurées mensuellement sont inférieures au seuil de vérification d'absence.

Figure 20 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 156 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

Tableau 25 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 164 en 2025

Rejets gazeux INB 164	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	6,62E-02	NM			3,84E-07	1,56E-09
Février	6,30E-02	NM			3,71E-07	1,85E-09
Mars	6,08E-02	NM			3,18E-07	3,61E-09
Avril	5,85E-02	NM			4,46E-07	1,81E-09
Mai	7,59E-02	NM			3,14E-07	1,05E-09
Juin	6,23E-02	NM			2,62E-07	1,19E-09
Juillet	8,95E-02	NM			3,02E-07	2,01E-09
Août	1,01E-01	NM			4,04E-07	1,55E-09
Septembre	1,23E-01	NM			4,28E-07	1,80E-09
Octobre	1,07E-01	NM			4,66E-07	1,95E-09
Novembre	1,74E-01	NM			4,80E-07	2,26E-09
Décembre	8,79E-02	NM			5,29E-07	2,35E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	1,07E+00	-	-	-	4,70E-06	2,30E-08
Autorisation annuelle (GBq)	3,00E+03	7,84E+00	-	-	1,60E-04	1,00E-05
Limites mensuelles (GBq)	5,00E+02	0,00E+00	-	-	2,70E-05	2,00E-06
% Autorisation annuelle	0,04	-	-	-	2,94	0,23
Prévisions annuelles GBq	1,10E+00 +/-30%	-	-	-	4,00E-06 +/-100%	2,50E-08 +/- 50%
%par rapport à la prévision	-2,80	-	-	-	+17,61	-8,00
Rejets diffus annuels estimés (GBq)	1,07E-02	-	2,54E-03 en Rn 222	-	-	-

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 21 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 164 sur les 5 dernières années

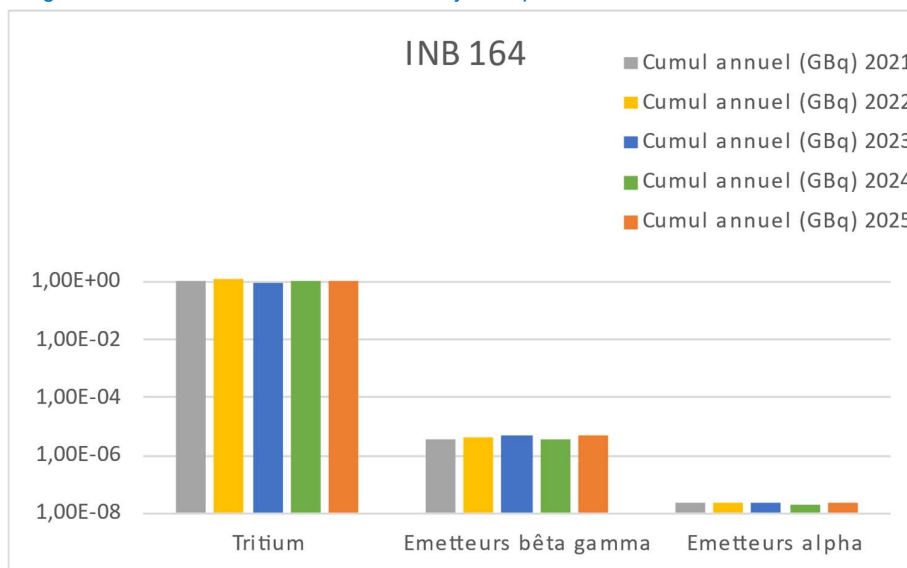


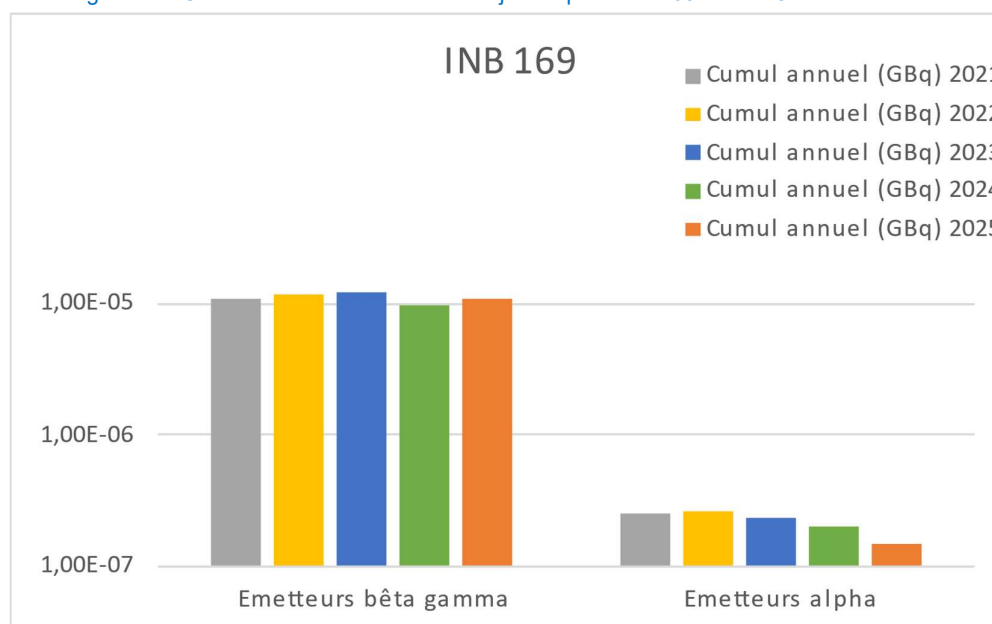
Tableau 26 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 169 en 2025

Rejets gazeux INB 169	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	-	-	-	-	6,46E-07	7,43E-09
Février	-	-	-	-	1,56E-06	1,29E-08
Mars	-	-	-	-	5,23E-07	6,61E-09
Avril	-	-	-	-	9,48E-07	8,44E-09
Mai	-	-	-	-	7,79E-07	9,00E-09
Juin	-	-	-	-	7,39E-07	1,98E-08
Juillet	-	-	-	-	7,18E-07	1,20E-08
Août	-	-	-	-	1,93E-06	2,05E-08
Septembre	-	-	-	-	7,91E-07	1,03E-08
Octobre	-	-	-	-	6,05E-07	1,07E-08
Novembre	-	-	-	-	6,96E-07	7,66E-09
Décembre	-	-	-	-	7,01E-07	2,01E-08
Cumul annuel (GBq) 2025	-	-	-	-	1,06E-05	1,45E-07
Autorisation annuelle (GBq)	-	-	-	-	5,00E-05	4,00E-05
Limites mensuelles (GBq)*	-	-	-	-	1,00E-05	6,00E-05
% Autorisation annuelle	-	-	-	-	21,27	0,36
Prévisions annuelles GBq	-	-	-	-	1,20E-05 +/- 50%	2,50E-07 +/- 50%
%par rapport à la prévision	-	-	-	-	-11,39	-41,88

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Emetteurs Bêta-Gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 22 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 169 sur les 5 dernières années



A – BILANS INB CIVILES

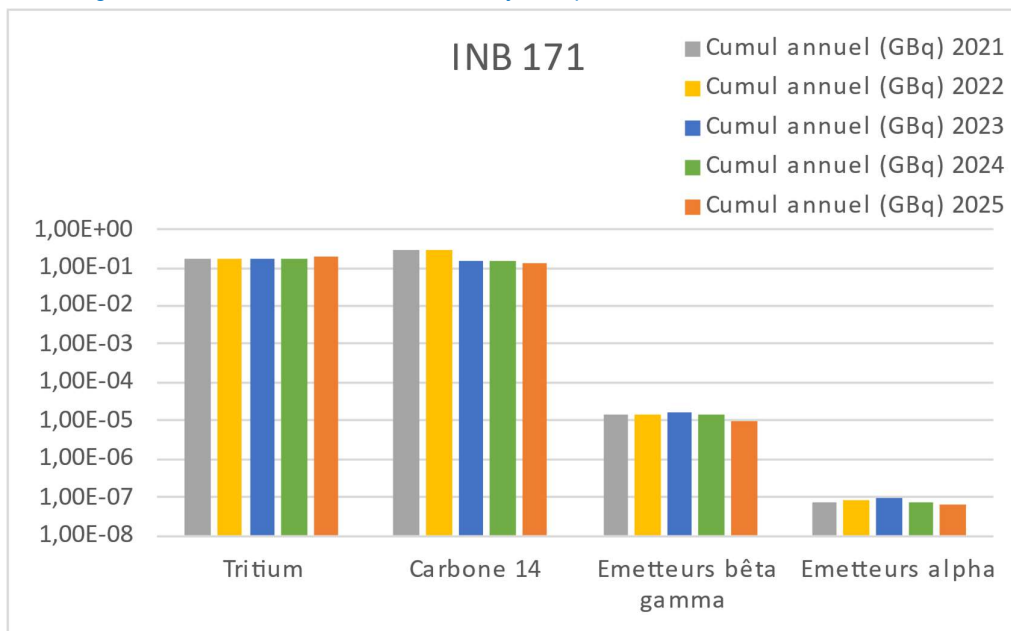
Tableau 27 : Activités des rejets atmosphériques de l'INB 171 en 2025

Rejets gazeux INB 171	Activité rejetée (GBq)					
	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Iodes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Janvier	1,54E-02	8,50E-03	-	-	1,73E-06	8,13E-09
Février	1,53E-02	1,05E-02	-	-	1,11E-06	5,82E-09
Mars	1,47E-02	1,61E-02	-	-	9,56E-07	4,04E-09
Avril	1,53E-02	1,34E-02	-	-	5,74E-07	8,87E-09
Mai	1,72E-02	1,06E-02	-	-	1,23E-06	3,13E-09
Juin	1,72E-02	1,45E-02	-	-	9,81E-07	4,50E-09
Juillet	1,71E-02	1,31E-02	-	-	8,26E-07	5,68E-09
Août	1,53E-02	8,91E-03	-	-	5,94E-07	3,93E-09
Septembre	1,68E-02	1,00E-02	-	-	6,25E-07	4,79E-09
Octobre	1,63E-02	1,01E-02	-	-	6,76E-07	8,84E-09
Novembre	1,56E-02	9,12E-03	-	-	6,75E-07	4,00E-09
Décembre	1,17E-02	7,49E-03	-	-	4,54E-07	3,71E-09
Cumul annuel (GBq) 2025	1,88E-01	1,32E-01	-	-	1,04E-05	6,54E-08
Autorisation annuelle (GBq)	4,10E+00	4,00E-01	-	-	2,80E-05	1,40E-05
Limites mensuelles (GBq)	2,00E+09	6,70E+07	-	-		
% Autorisation annuelle	4,58	33,12	-	-	37,26	0,47
Prévisions annuelles GBq +/-30%	1,80E-01 +/-30%	2,00E-01 +/-100%	-	-	1,40E-05 +/-100%	7,50E-08 +/-100%
%par rapport à la prévision	+4,39	-33,76	-	-	-25,48	-12,75

Eléments d'explication entre le prévisionnel et les valeurs réelles de rejet.

Tritium - Carbone 14 - Emetteurs Bêta gamma – Alpha : Dans le domaine de la variabilité annoncée.

Figure 23 : Cumuls annuels des activités rejetées par l'INB 171 sur les 5 dernières années



4.5.2 Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques

Les résultats de mesure sont présentés sous forme d'histogrammes. Pour les valeurs très faibles, certaines barres de l'histogramme peuvent ne pas apparaître distinctement en fonction de l'échelle utilisée.

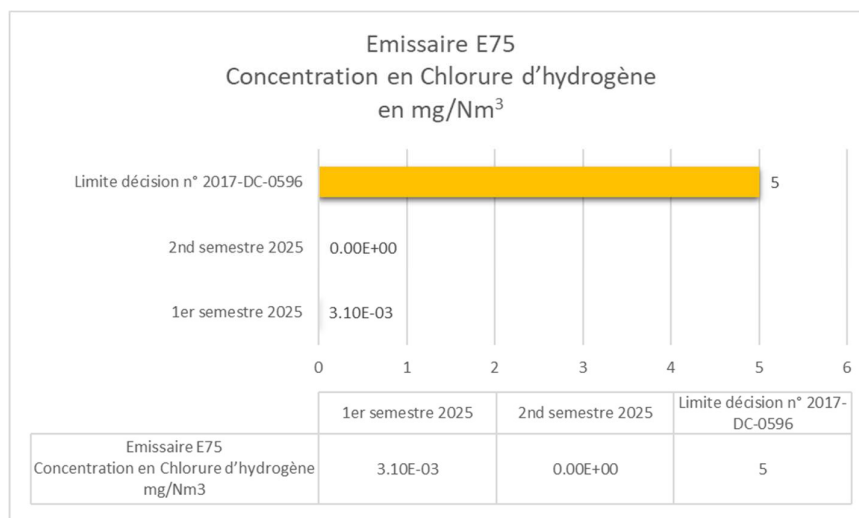
Par rapport aux prévisions annuelles réalisées en application de l'arrêté du 7 février 2012 modifié, toutes les concentrations mesurées sont dans la plage de variabilité annoncée.

4.5.2.1 INB 25 (émissaire E 75)

Il est à noter que l'émissaire E75 est sorti du périmètre de l'INB 25 en avril 2022, et fait partie de l'installation ATHENA : il est néanmoins toujours réglementé par la décision ASN 2017-DC-0596 en vigueur pour l'année 2025.

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées au cours des deux semestres 2025 sont présentés dans la Figure 24.

Figure 24 : Résultats des campagnes de mesure pour les 2 semestres 2025 sur l'émissaire E75

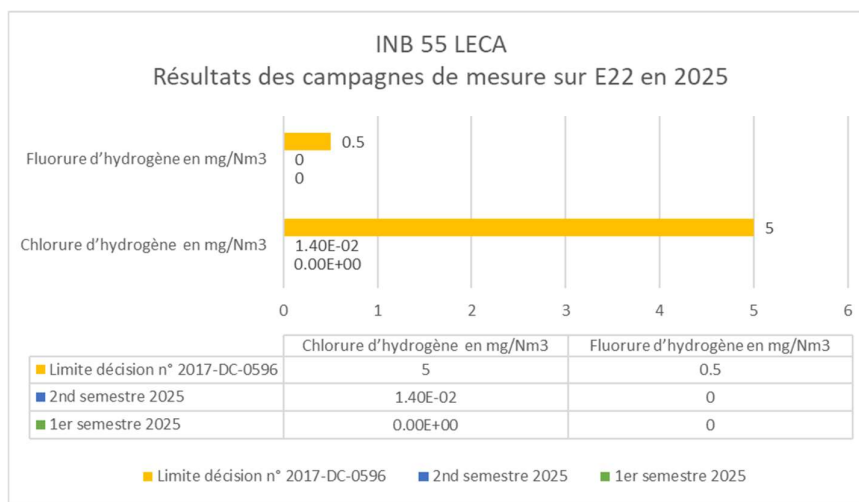


La teneur en chlorure d'hydrogène mesurée sur l'émissaire E75, au cours des deux semestres de l'année 2025 est très inférieure à la limite de concentration fixée dans la décision ASN n°2017-DC-0596.

4.5.2.2 INB 55 LECA (émissaire E22)

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées au cours des deux semestres 2025 sont présentés dans la Figure 25.

Figure 25 : Résultats des campagnes de mesure pour les 2 semestres 2025 sur l'émissaire E22 de l'INB 55

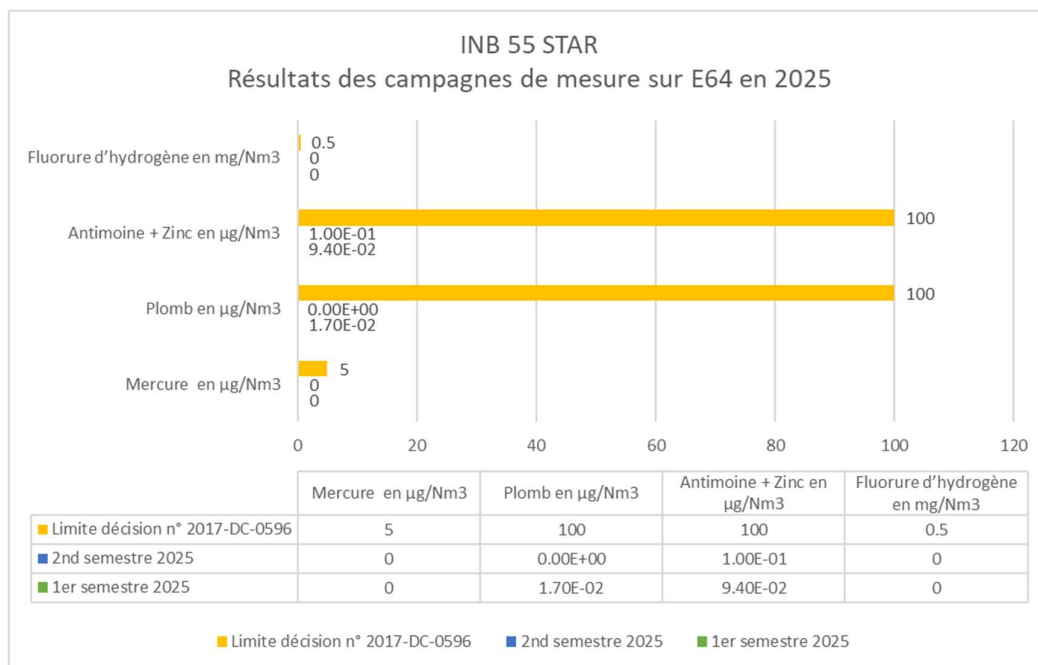


Les teneurs en chlorure d'hydrogène et en fluorure d'hydrogène mesurées sur l'émissaire E22, au cours des deux semestres de l'année 2025, sont très inférieures aux valeurs limites de concentration fixées dans la décision ASN n°2017-DC-0596.

4.5.2.3 INB 55 STAR (émissaire E64)

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées au cours des deux semestres 2025 sont présentés en Figure 26.

Figure 26 : Résultats des campagnes de mesure pour les 2 semestres 2025 sur l'émissaire E64 de l'INB 55



Les teneurs mesurées sur l'émissaire E64, au cours des deux semestres de l'année 2025, sont très inférieures aux valeurs limites de concentration fixées dans la décision ASN n°2017-DC-0596.

4.5.2.4 Estimation des rejets gazeux des groupes électrogènes des INB

L'estimation des rejets gazeux des groupes électrogènes, demandée par l'article [CEACAD-19] de l'annexe de la décision ASN n°2017-DC-0597, a été calculée en fonction des durées de fonctionnement identifiées par les contrôles et essais périodiques et sur la base de deux mesures réelles sur des groupes de différentes puissances représentatives. L'estimation est présentée dans le Tableau 28.

Tableau 28 : Estimation des rejets gazeux chimiques des groupes électrogènes des INB pour l'année 2025

Estimation des rejets gazeux des groupes électrogènes des INB en Kg/an					
SO ₂	Poussières	Formaldéhyde	CO ₂	CO	NOx
9,50E+00	2,26E+02	0,00E+00	5,12E+05	3,21E+02	5,48E+03

L'augmentation des rejets observée par rapport à 2024 est principalement imputable à l'événement du 1^{er} juin 2025, consécutif à la coupure HT du centre.

4.5.2.5 Estimation des pertes de fluides frigorigènes des INB

Les fluides frigorigènes sont constitués des :

- Chlorofluorocarbures (CFC),
- Hydrochlorofluorocarbures (HCFC),
- Hydrofluorocarbures (HFC),
- Perfluorocarbures (PFC).

En application de l'article [CEACAD-19] de l'annexe de la décision n°2017-DC-0597, en 2025, les pertes cumulées de fluides frigorigènes sont de 49,46 kg de HFC (19,175 kg de R410A ; 8,8 kg de R134a ; 15,53 kg de R407C et 5,955 kg de R32) pour l'ensemble des INB.

4.5.2.6 Estimation des émissions de gaz à effet de serre des INB

Les gaz à effet de serre fluorés sont constitués :

- des Hydrofluorocarbures (HFC),
- des Perfluorocarbones (PFC),
- de l'Hexafluorure de soufre (SF6)
- des autres gaz à effet de serre contenant du fluor,
- des mélanges contenant l'une des substances précédemment citées.

Aucune émission d'un gaz à effet de serre fluoré, qui ne serait pas également utilisé en tant que fluide frigorigène dans des équipements thermodynamiques dont les équipements frigorifiques et climatiques, n'a été identifiée en 2025 dans les INB.

En application de l'article [CEACAD-19] de l'annexe de la décision n°2017-DC-0597, en 2025, les émissions de gaz à effet de serre fluorés sont donc de 49,46 kg de HFC (19,175 kg de R410A ; 8,8 kg de R134a ; 15,53 kg de R407C et 5,955 kg de R32) pour l'ensemble des INB.

4.6 BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

La surveillance de l'environnement est réalisée de manière commune à l'ensemble des INB civiles, de l'INBS et des ICPE du site de Cadarache, en application de l'article [CEACAD-42] de l'annexe à la décision n°2017-DC-0597 du 11 juillet 2017.

Le bilan des eaux de ruissellement des eaux pluviales figure dans la partie D (chapitre 30.3.3) du présent rapport environnemental pour les paramètres radiologiques et dans la partie C pour les paramètres chimiques (chapitre 24.5).

5. BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance de l'environnement est réalisée en application de l'annexe à la décision ASN n°2017-DC-0597.

Cette surveillance de l'environnement est commune à l'ensemble des INB civiles, de l'INBS et des ICPE du site de Cadarache.

Le bilan de la surveillance de l'environnement figure dans la partie D du présent rapport environnemental (chapitre 30).

6. MODIFICATIONS APORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES

Aucune modification et aucune évolution scientifique n'ont été réalisées sur les INB civiles remettant en cause les conclusions des études d'impact existantes.

7. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE

7.1 IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE

Les conclusions de la surveillance radiologique et chimique sont présentées dans la partie D du présent rapport environnemental (chapitres 30 et 31).

7.2 IMPACT SANITAIRE SUR L'HOMME

Les conclusions de l'impact radiologique sont présentées dans la partie E Titre E1 (chapitre 32) du présent rapport environnemental.

Les conclusions de l'impact chimique et sanitaire sont présentées dans la partie E Titre E3 (chapitres 34 et 36) du présent rapport environnemental.

8. OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES

La synthèse des opérations de maintenance est présentée dans la partie F du présent rapport environnemental (chapitre 37).

9. EVENEMENTS SIGNIFICATIFS RELEVANT DE L'ENVIRONNEMENT

En application de l'article [CEACAD-58] de l'annexe de la décision ASN n°2017-DC-0597 du 11 juillet 2017, le présent chapitre présente le bilan des incidents de fonctionnement ayant été portés à la connaissance des autorités compétentes et les mesures correctives associées.

Ces événements, au nombre de 6 pour l'année 2025, sont détaillés ci-après. Tous ces événements ont fait l'objet d'un compte-rendu transmis à l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection.

- ✓ **Événement déclaré le 7 janvier 2025 à l'INB 37B – STE : Perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets pour l'émissaire E10 du bâtiment 319 pendant environ 2h20 le 24/12/2024 puis le 06/02/2025 pendant environ 8 minutes**

Le 24/12/2024 à 16h13, le déclenchement du disjoncteur général D1 de l'armoire E19 du réseau ondulé du bâtiment 319 a entraîné la perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets (MAEG, DPRC, RADAIR et barboteur tritium) pour l'émissaire E10 de ce bâtiment. La ventilation nucléaire est, quant à elle, restée en fonctionnement.

Suite à l'analyse de la situation par l'astreinte, le réseau ondulé a été réalimenté à 18h34, remettant en service la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets. Aucune opération à risque de contamination n'était en cours durant l'arrêt de la surveillance (installation mise en sécurité le 20/12/2024 pour la fermeture du centre).

Le 06/02/2025 à 13h54, le déclenchement du disjoncteur général D1 du coffret ED019 du réseau ondulé du bâtiment 319 a entraîné la perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets (MAEG, DPRC, RADAIR, barboteur tritium) pour l'émissaire E10 de ce bâtiment. La ventilation nucléaire est, quant à elle, restée en fonctionnement.

Aucune opération à risque de contamination n'était en cours dans le bâtiment durant l'arrêt de la surveillance.

Suite à l'analyse de la situation par l'équipe d'exploitation, la ventilation nucléaire du bâtiment 319 est rapidement mise à l'arrêt à 14h02, permettant un retour de l'installation en situation de fonctionnement autorisé. Le disjoncteur général D1 du coffret ED019 a ensuite été réarmé à 14h08, permettant le redémarrage des appareils de surveillance radiologique de l'émissaire E10. Enfin, la ventilation nucléaire du bâtiment 319 a été remise en fonctionnement à 14h10.

L'analyse de ces événements met en avant une cause technique d'origine inconnue, les investigations sont toujours en cours d'investigation.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur le personnel ou l'environnement.

- ✓ **Événement déclaré le 8 janvier 2025 à l'INB 92- PHEBUS : Dysfonctionnement du barboteur tritium ne permettant pas le prélèvement mensuel des rejets tritium à l'émissaire E43**

Le 6 janvier 2025, lors du prélèvement mensuel des échantillons d'eau déminéralisée dans le barboteur tritium de l'émissaire E43 de l'INB 92 - Phébus, le personnel SPR a constaté que les 4 biberons étaient vides. L'eau déminéralisée permet de piéger le tritium gazeux par bullage dans les biberons. En l'absence d'eau, aucun échantillon n'a pu être collecté.

La cause de cet événement est liée à un dysfonctionnement du système de refroidissement du barboteur tritium qui a conduit à l'évaporation de l'eau déminéralisée contenue dans les 4 biberons. Bien que le barboteur soit équipé d'un système d'alarme, aucun défaut n'est remonté au niveau de l'équipement lui-même ou au niveau de la salle de commande de l'INB 92. Le seuil de déclenchement de l'alarme de température du liquide caloporteur du système de refroidissement du barboteur est réglé à 40°C mais cette température n'a pas été atteinte.

La mesure en différé de l'activité en tritium n'a pas pu être effectuée pour la période allant du 29 novembre 2024 au 06 janvier 2025.

Les mesures d'activité en différé réalisées par le barboteur viennent compléter les mesures en continu effectués par d'autres équipements de surveillance des rejets à la cheminée, qui sont restés opérationnels. Ces équipements n'ont montré aucune augmentation d'activité rejetée entre le 29 novembre 2024 et le 6 janvier 2025.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur l'environnement, ni sur le personnel.

- ✓ **Événement déclaré 22 avril 2025 à l'INB 37B – STE : Perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets pour l'émissaire E10 du bâtiment 319 pendant environ 3 minutes**

Le 17/04/2025 à 10h33, dans le cadre du contrôle annuel du coffret électrique ED0 19 (réseau ondulé du bâtiment 319), le Bouton d'Arrêt d'Urgence (BAU) situé sur la porte du coffret a été déclenché de manière involontaire par l'intervenant lors de sa fermeture. Les équipements de surveillance radiologique à l'émissaire E10 sont uniquement alimentés par le réseau ondulé. Le déclenchement de l'AU a par conséquent entraîné la perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets (MAEG, DPRC, RADAIR, barboteur tritium) pour l'émissaire E10.

La ventilation nucléaire était quant à elle en fonctionnement.

Les alarmes de défaut des consommateurs électriques alimentés par le coffret ED0 19 sont immédiatement remontées par le système SAFIR.

Suite à l'analyse de la situation, le réseau ondulé a été réalimenté à 10h36, remettant en service la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets à l'émissaire E10.

Aucune opération à risque de contamination n'était en cours dans le bâtiment durant l'arrêt de la surveillance.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur le personnel ou l'environnement.

✓ Événement déclaré le 28 juillet 2025 à l'INB 24 CABRI : Rejet non contrôlé d'effluent gazeux tritiés

Le 23/07/2025, lors de la réalisation des contrôles et essais périodiques n° 51 « Calibrage des chaînes de mesure de pression des circuits Hélium 3 et effluents gazeux retransmis en salle de commande » et n° 59 « Contrôle des seuils de sécurité de fonctionnement du circuit hélium », couplée à l'épreuve triennale des barres transitoires Hélium, un rejet non contrôlé d'effluents tritiés a eu lieu.

A 10h23, lors de l'étape de tirage au vide des réservoirs du circuit BT (barres transitoires) REBT 01 et REBT 03 et des barres transitoires elles-mêmes (REBT 05), pour l'évacuation de l'azote vers le réservoir REBT 08, à l'aide de la pompe POBT 05, cette dernière a rencontré un dysfonctionnement électrique qui a fait l'objet d'une remontée en alarme. La vanne EVBT 10 a alors été fermée par action des opérateurs pour éviter un retour de l'azote tritié vers le reste du circuit en isolant la pompe à vide POBT 05 et le réservoir REBT08.

La remontée d'alarme faisant état d'un défaut électrique, les opérateurs ont réenclenché le disjoncteur associé afin de voir s'il se déclencherait à nouveau. La pompe a ainsi été redémarrée à 10h36, après vérification du lignage 7 pour prendre en compte le retour d'expérience de l'événement significatif déclaré le 12 septembre 2024, sans apparition de nouveau défaut. Cela a permis de finir de rapatrier l'azote tritié dans le réservoir REBT 08. L'opération s'est terminée aux alentours de 10h40.

En début d'après-midi, le responsable du circuit a constaté une incohérence de pression dans le réservoir REBT 08. L'analyse de la courbe de suivi du capteur de pression PRBT 106 montre une baisse de pression anormale au niveau du réservoir REBT 08 entre 10h23 et 10h36, traduisant une perte d'azote tritié du réservoir sur cette période.

L'analyse de l'historique de l'interface de surveillance de la radioprotection SURICAD a montré une augmentation de l'activité des rejets cheminée sur la voie RCGV1 et confirmé le rejet. Le pic d'activité a atteint $1,96.10^5$ Bq/m³ à 10h38 (pour des valeurs mesurées autour de $6,24.10^4$ Bq/m³ avant événement) et n'a pas entraîné de dépassement de seuil ou d'alarme.

La pompe POBT 05 est implantée dans une hotte ventilée reliée à la ventilation nucléaire. Les effluents ont été directement évacués par la cheminée sans dissémination dans le hall réacteur.

L'analyse rapide des prélèvements des barboteurs, permet une évaluation de l'ordre de $7,0.10^9$ Bq de tritium rejeté, ce qui est très en deçà de la limite annuelle autorisée pour l'INB 24 de 10^{12} Bq.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur le personnel ou l'environnement.

✓ Événement déclaré le 18 décembre 2025 à l'INB 55 STAR : Perte momentanée de la surveillance des gaz rares de l'émissaire E64 de STAR pendant une phase de rejet

Une opération de perçage d'un crayon combustible a été programmée le 11/12/2025. Cette opération est couramment effectuée sur l'installation et génère des rejets de produits de fission gaz rare comme le ⁸⁵Kr et le ¹³³Xe.

Pendant l'opération, le contrôle et l'analyse des rejets de STAR, en aval des filtres d'extraction THE, sont assurés par les dispositifs suivants :

- Une chaîne de mesure (RADAIR) permettant de mesurer en continu les activités α et β des aérosols et l'activité des gaz,
- Des barboteurs permettant de piéger le tritium et le carbone 14 pour des mesures en différé,
- Un dispositif de prélèvement des rejets cheminée permettant de connaître en différé les activités α et β des aérosols et des halogènes rejetés.

Sur STAR, deux RADAIR (Voie A et Voie B) sont en fonctionnement simultané afin d'assurer la permanence de la mesure en continu des rejets. Chacun de ces RADAIR comporte deux seuils dits S1 et S2.

Lors de la phase de rejet, le SPR a constaté des dysfonctionnements sur la voie A au niveau de la chambre gaz ainsi que sur le coffret de signalisation générale de STAR (remontée intempestive d'un seuil 2) et a demandé des interventions pour maintenance curative. Après remise en fonctionnement de la voie A (vers 18 h), les investigations complémentaires réalisées ont mis en évidence une perte momentanée d'environ 30 minutes de la surveillance des rejets gazeux assurée par la voie B.

Les rejets en gaz rares occasionnés sont restés inférieurs à la limite mensuelle autorisée (moins de 1,5% de la limite mensuelle autorisée).

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur l'environnement, ni sur le personnel.

✓ Événement déclaré le 22 décembre 2025 à l'INB 37 B - STE : Transfert d'effluents industriels (EI) dans le réseau d'eau pluviale (EP)

Suite à la dégradation fortuite le 9 octobre 2025 de la canalisation du Réseau d'Effluents Industriels (REI) au niveau du regard RPVL01, un dispositif de by-pass a été mis en œuvre de manière temporaire par l'INB 37B afin de permettre la vidange de la cuve d'effluents suspects T3 vers la Station d'Épuration des Effluents Industriels (STEP-EI) du centre pendant le chantier de réparation de la canalisation.

Ce dispositif consiste en un réseau de tuyaux souples posés au sol permettant le transfert des Effluents Industriels (EI) de la cuve T3 vers le regard du REI situé entre les bâtiments 355 et 863, à l'aide de la pompe de transfert de la cuve T3 et d'une pompe de relevage située dans le regard aval du REI de l'INB 37B n°11C14.

Les EI faisant l'objet des opérations de vidange proviennent des Eaux Pluviales (EP) recueillies principalement sur les radiers extérieurs de l'installation et entreposés dans la cuve T3. Les analyses radiologiques réalisées avant vidange indiquent que ces effluents ne présentent pas de trace de contamination (résultats inférieurs au seuil de décision) et sont conformes aux critères d'acceptation de la STEP/EI, spécifiés dans la prescription [CEACAD-33] de l'annexe I à la décision ASN n°2017-DC-0597.

Lors de l'opération de vidange de la cuve T3, programmée le 18/12/2025 à partir de 9h12, la bouche aval de la canalisation souple s'est délogée du regard REI situé entre les bâtiments 355 et 863, induisant un transfert d'EI sur le talus à proximité du regard, collecté par le réseau d'EP.

La ronde de surveillance du by-pass menée par un Intervenant Extérieur (IE) du STL a été réalisée pendant la vidange à 11h et n'a rien détecté d'anormal. Le défaut a été détecté par l'équipe du Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR) / Laboratoire d'Analyse Nucléaire et de Surveillance de l'Environnement (LANSE) à 13h23, qui a alerté l'équipe d'exploitation de l'INB 37B à 13h26, ce qui a conduit à un arrêt de la pompe de relevage vers 13h30.

Le volume d'EI mis en jeu est évalué à 50 m³ de manière pénalisante, calculé sur la base du débit estimé de la pompe de relevage d'environ 20 m³/h et de la durée de 2h30 écoulée entre la dernière ronde de surveillance et l'arrêt de la pompe.

Les effluents industriels dispersés étaient non contaminés (résultats des analyses chimiques conformes à la fiche de caractérisation, et résultats des analyses radiologiques inférieurs aux seuils de décision avec des seuils d'analyse de niveau environnemental).

Cet événement n'a entraîné aucune conséquence sur l'environnement, ni sur le personnel.

10. EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE

En vue du partage de retour d'expérience, les événements significatifs relevant de l'environnement sont régulièrement présentés en réunion des correspondants environnement du centre.

De façon générale, les chefs d'INB du centre sont destinataires de l'ensemble des déclarations à l'ASNR des événements significatifs survenus sur le centre, et des comptes rendus d'événements significatifs ayant un intérêt particulier en termes de retour d'expérience.

Par ailleurs l'ensemble des documents relatifs aux événements significatifs déclarés au CEA sont accessibles dans l'outil de mise en COMmun du REX (COREX) du CEA dont la tenue à jour est pilotée par la DSSN.

Un événement significatif de 2025, à composante environnementale, a fait l'objet d'un partage spécifique auprès des INB du Centre :

✓ Événement déclaré le 8 janvier 2025 à l'INB 92- PHEBUS : Dysfonctionnement du barboteur tritium ne permettant pas le prélèvement mensuel des rejets tritium à l'émissaire E43

Cet événement a fait l'objet d'un partage de retour d'expérience en réunion des Chefs d'INB du 08/09/2025, afin d'en partager les enseignements : nécessité de rondes supplémentaires lors des périodes de fermetures prolongées, avec les barboteurs versions V6 dont la carte mère a une température de seuil d'alarme pour le circuit de refroidissement à 40°C.

11. ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

La synthèse des actions d'amélioration est présentée dans la partie G du présent rapport environnemental.

B

BILANS INBS-PN

12. PRESENTATION GENERALE DE L'INBS-PN

L'Installation Nucléaire de Base Secrète-Propulsion Nucléaire comporte des Installations Individuelles (II) suivantes :

- ✓ L'installation « Fabrication, Stockage et Montage des Cœurs » (FSMC) qui permet l'étude et la fabrication des éléments combustibles pour la Marine Nationale, ainsi que l'extension de cette installation individuelle nommée « Unité de Fabrication des crayons cibles et d'Assemblage des Cœurs » (UFAC) dédiée à la fabrication et à l'assemblage d'éléments combustibles contenant des cibles, destinés à être chargés dans le réacteur RES Nouveau Mode ;
- ✓ Le « Réacteur Nouvelle Génération » (RNG) qui permettait de qualifier les innovations technologiques des différents combustibles des cœurs et de former les équipages de la Marine Nationale. Le réacteur est déchargé de ses éléments combustibles, et actuellement en phase de « cessation définitive d'exploiter ». L'installation RNG, toujours en activité, est désormais dédiée à des opérations de maintenance de composants de chaufferies embarquées ;
- ✓ Le « Prototype A Terre » (PAT) ; le PAT est à l'arrêt définitif depuis le 1^{er} janvier 1998 ;
- ✓ L'installation « Alliage Zirconium Uranium » (AZUR), qui permet de tester les cœurs neufs des réacteurs nucléaires de propulsion navale, ;
- ✓ Le Réacteur d'Essais (RES), dont la partie piscine est en exploitation depuis 2005 et dont la partie réacteur a divergé pour la première fois le 10 octobre 2018, actuellement en phase de transformation.

En complément de ces installations individuelles, l'INBS-PN comprend également les installations Moyens d'Essais (ME) et Moyens Communs (MC).

13. RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES) – TEXTES DE REFERENCE

Au titre de l'année 2025, le texte de référence est :

- ✓ L'arrêté du 7 janvier 2025 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux et les prélèvements d'eau pour l'exploitation de l'Installation Nucléaire de Base Secrète dénommée « Propulsion nucléaire » (INBS-PN) de son site de Cadarache.

Cet arrêté est aussi appelé arrêté ARPE

13.1 PRELEVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU

L'approvisionnement en eau dans le milieu naturel est réglementé par l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022 imposant des prescriptions complémentaires au Commissariat à l'Énergie Atomique pour poursuivre l'exploitation des installations classées précisées (cf. partie C du présent rapport).

Les installations techniques de l'INBS-PN en service en 2025 ne prélèvent pas d'eau directement dans le milieu naturel.

Depuis le 2 juillet 2019, l'alimentation en eau du bassin MC de l'installation individuelle RES est assurée par le canal de Provence.

Conformément à l'article 3 du chapitre II de l'arrêté du 7 janvier 2025, le volume d'eau consommé nécessaire au fonctionnement de l'INBS-PN ne doit pas dépasser 2 400 000 m³/an et la quantité d'eau journalière maximale transférée 15 000 m³/jour.

13.2 TRANSFERTS ET /OU REJETS D'EFFLUENTS

13.2.1 Transferts liquides

13.2.1.1 Transferts liquides radiologiques (effluents industriels et effluents radioactifs)

Table de Référence E : Valeurs limites annuelles des transferts liquides issus de l'INBS-PN vers la station de traitement des effluents industriels du Centre Cadarache

TRANSFERTS LIQUIDES		
Tritium (GBq/an)	Autres émetteurs bêta gamma (GBq/an)	Emetteurs alpha (GBq/an)
5,3E+00	5,3E-02	1,9E-02

Table de Référence F : Valeurs limites annuelles des transferts liquides radioactifs issus de l'INBS-PN vers la station de traitement des effluents radioactifs du Centre de Cadarache – INB AGATE

TRANSFERTS LIQUIDES RADIOACTIFS				
Tritium (GBq/an)	Carbone 14 (GBq/an)	Iodes radioactifs (GBq/an)	Autres émetteurs bêta gamma (GBq/an)	Emetteurs alpha (GBq/an)
7,70E+02	2,1E+00	2,20E+02	1,6E+04	4,0E-02

13.2.1.2 Transferts liquides chimiques

Le bilan des flux, par paramètre, des effluents industriels de l'INBS-PN transférés par bâtiment vers la Station d'Épuration des Effluents Industriels (STEP EI) sur l'année 2025, est présenté au paragraphe 15.4 (Tableau 36).

13.2.2 Rejets liquides

Les rejets (radiologiques et chimiques) dans le milieu naturel sont réglementés par l'arrêté préfectoral réglementant les ICPE du CEA CADARACHE (arrêté n°2020-497-PC du 27/10/2022) (Cf. partie C du présent rapport).

Des valeurs limites de rejet fixées dans l'arrêté du 7 janvier 2025 s'appliquent spécifiquement aux effluents générés par les aéroréfrigérants du réacteur RES. Ces effluents transitent par 4 bassins de rejet. En 2016, une première vidange de ces bassins avait été effectuée sous couvert d'une autorisation accordée par le DSND, et après vérification du respect des valeurs limites fixées dans l'arrêté ARPE de l'INBS-PN. Suite à l'obtention de l'autorisation de transfert en mode nominal accordée par le DSND, les rejets ont débuté en novembre 2017 et se poursuivent depuis, après analyses systématiques des effluents.

Hormis ces bassins dédiés aux aéroréfrigérants du RES, les installations techniques de l'INBS-PN en service en 2025 ne rejettent pas d'effluents liquides dans le milieu naturel.

Table de Référence G : Flux total annuel autorisé pour les rejets d'effluents liquides générés par les aéroréfrigérants du réacteur RES

REJETS LIQUIDES				
Phosphore (kg/an)	Chlorures (kg/an)	Sulfates (kg/an)	Zinc (kg/an)	AOX (kg/an)
1,60E+03	7,10E+04	5,60E+05	1,60E+03	3,00E+02

13.2.3 Rejets gazeux

13.2.3.1 Rejets gazeux radiologiques

Table de Référence H : Valeurs limites annuelles de rejets atmosphériques de l'INBS-PN

REJETS ATMOSPHERIQUES					
Tritium (GBq/an)	Carbone 14 (GBq/an)	Gaz rares (GBq/an)	Iodes radioactifs (GBq/an)	Autres émetteurs bêta gamma (GBq/an)	Emetteurs alpha (GBq/an)
4,50E+01	1,70E+01	1,30E+04	1,50E-02	4,00E-04	3,00E-05

13.2.3.2 Rejets gazeux chimiques

Table de Référence I : Valeurs limites de rejet aux émissaires concernés de l'INBS-PN

Paramètre	Si flux horaire supérieur à	Concentration maximale (mg/m ³)
Fluorure d'hydrogène (HF)	25 g/heure	0,3
Oxydes d'azote (NOx) exprimés en dioxyde d'azote	10 kg/heure	110
Dioxyde de soufre (SO ₂)	10 kg/heure	125

13.3 NUISANCES

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence doit être effectuée au moins tous les 3 ans en limite de site en application de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022 imposant des prescriptions complémentaires au Commissariat à l'Energie Atomique pour poursuivre l'exploitation des installations classées précisées et de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE. Les valeurs limites ainsi que les résultats des mesures, communs à l'ensemble des installations du site, sont précisés dans la partie C chapitre 22.2.

14. BILANS DES CONSOMMATIONS D'EAU

La quantité d'eau consommée par l'INBS-PN pour l'année 2025 s'élève à 42 104 m³. Cette valeur prend en compte la consommation de l'II RES correspondant à 0 m³ cette année, due à la mise à l'arrêt du réacteur en début d'année 2024 pour l'initialisation des travaux de transformation de l'installation dans son Nouveau Mode (RES-NM).

Cette quantité d'eau correspond à 1,75% de la valeur limite annuelle.

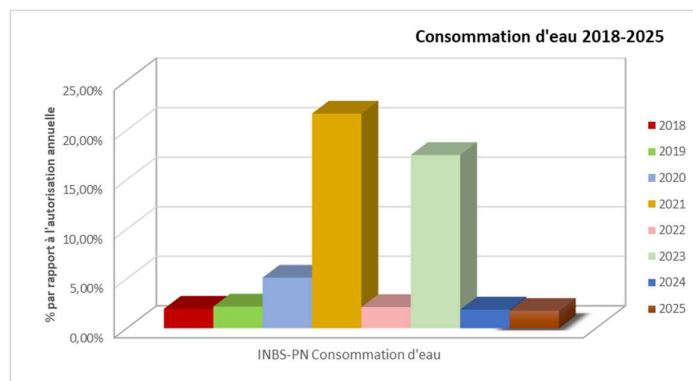


Figure 27 : Evolution de la consommation d'eau entre 2018 et 2025

Globalement la consommation d'eau est largement inférieure à l'autorisation associée, moins de 25% de l'autorisation depuis 2016. La variation de la consommation observée en 2020-2021 puis à nouveau en 2023 est due au fonctionnement des circuits de réfrigération du réacteur RES en lien direct avec le fonctionnement du réacteur RES sur cette période.

À noter qu'il n'y a eu aucun dépassement de la quantité d'eau journalière maximale autorisée de 15 000 m³/jour.

15. BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS

15.1 REGLES DE COMPTABILISATION

15.1.1 Paramètres radioactifs

Les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides et des rejets d'effluents gazeux, concernant les INB et les ICPE, sont précisées dans le document référencé D2S/SPR-RPI.08.050-PCD003 à l'indice en vigueur établi par le Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR).

Ces règles sont celles imposées par l'Autorité de Sécurité Nucléaire et de radioprotection (ASNR). Elles sont également appliquées dans le périmètre de l'INBS-PN et y sont déclinées dans le document TA-1063706 « Arrêté du 07 janvier 2025 – Mode de comptabilisation radiologique des rejets et transferts de l'INBS-PN ».

15.1.2 Substances chimiques

Les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides concernant les INB, l'INBS-PN et les ICPE, sont précisées dans le document « Établissement des bilans chimiques des effluents industriels transférés par les INB et ICPE du CEA/CADARACHE à la STEP EI », référencé DG/CEACAD/DSTG/STL/GEFD/NTE-23-115 à l'indice en vigueur, établi par le Service Technique et Logistique (STL). Une déclinaison est réalisée dans le document TA-1076454 « Arrêté du 07 janvier 2025 – Mode de comptabilisation des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents chimiques de l'INBS-PN ».

En complément, un document spécifique a été réalisé dans le cadre de l'autorisation de rejets des bassins dédiés aux effluents générés par les aéroréfrigérants du réacteur RES et décrit notamment les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans de ces rejets (TA-6152330 Ind. F du 30 juillet 2019 « INBS-PN Modalités de rejets des bassins spécifiques du RES Réacteur avant rejet en Durance » transmis au DSND le 1er août 2019).

15.2 OPERATIONS DE TRAITEMENTS DES TOURS AEROREFRIGERANTES

Le bilan 2025 des opérations de traitements des tours aéroréfrigérantes utilisant des substances chimiques se retrouvant ensuite dans les rejets, est présenté dans les tableaux ci-dessous. Sont pris en compte, dans ce paragraphe, les produits de traitement de l'eau utilisés dans le cadre de l'exploitation des différentes TAR relevant de la rubrique 2921 de la nomenclature des ICPE situées dans le périmètre de l'INBS-PN.

Tableau 29 : Bilan des opérations exceptionnelles utilisant des substances chimiques et quantités utilisées en 2025 sur l'installation Moyens d'essais

Type d'opération	Produits chimiques	Quantités utilisées
Dispersant, antitartre et anticorrosion	BWT CS-1003 MBT	523 kg
Biocides	BWT CS-3001	70 kg
	ECO-MX*	23 007 litres

* L'ECO-MX est une solution désinfectante chlorée (biocide oxydant) générée in-situ par un procédé d'électrolyse ; cette solution n'est pas classée dangereuse selon la réglementation en vigueur.

Tableau 30 : Bilan des opérations exceptionnelles utilisant des substances chimiques et quantités utilisées en 2025 sur l'installation FSMC

Type d'opération	Produits chimiques	Quantités utilisées
Dispersant, antitartre et anticorrosion	BWT CS-1003 MBT	60 kg
Biocides	BWT CS-3001	26 kg

Tableau 31 : Bilan des opérations exceptionnelles utilisant des substances chimiques et quantités utilisées en 2025 sur l'installation RES-MC/CMA/CMB

Type d'opération	Produits chimiques	Quantités utilisées
Dispersant, antitartre et anticorrosion	BWT CS-1003 MBT	0 kg
Biocides	ECO-MX*	0 litres
	BWT CS-3001	0 kg
	Acide sulfurique	0 m ³

* L'ECO-MX est une solution désinfectante chlorée (biocide oxydant) générée in-situ par un procédé d'électrolyse ; cette solution n'est pas classée dangereuse selon la réglementation en vigueur.

La consommation de ces produits est directement liée au volume d'eau à traiter qui fluctue en fonction du fonctionnement du réacteur RES, le réacteur ayant été mis à l'arrêt en 2024. De ce fait, la consommation de ces produits de traitement a largement diminué en 2025.

15.3 BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT

Le bilan des analyses de suivi de la concentration en légionnelles des tours aéroréfrigérantes (TAR) relevant de la rubrique 2921 de la nomenclature des ICPE situées dans le périmètre de l'INBS-PN est présenté dans les Tableau 32 et Tableau 33.

Le bilan est relatif aux TAR des installations MC, FSMC et RES.

- Installation déclarée sous la rubrique 2921 : Installation individuelle FSMC : 2 TAR de 552 kW
- Installations enregistrées sous la rubrique 2921 :
 - Installation individuelle RES : les TAR CMA/CMB/MC couplées :
 - La TAR CMA d'une puissance totale de 5 208 kW
 - La TAR CMB d'une puissance totale de 3 600 kW
 - La TAR MC d'une puissance totale de 137 000 kW
 - Installation ME : 4 TAR d'une puissance totale de 11 665 kW (1 TAR de 10 000 kW + 3 TAR de 555 kW)

Tableau 32 : Bilan 2025 du suivi des concentrations de légionnelles pour les TAR des installations de l'INBS-PN TAR ME

Date prélèvement	Valeurs (UFC/l)	Remarques	Actions correctives
03/12/2025	<100	Essai effectué sous le couvert de l'accréditation Technique Norme AFNOR T 90-431 : Méthode générale par ensemencement direct et filtration sur membrane	Sans objet
05/11/2025	<100		Sans objet
08/10/2025	<100		Sans objet
03/09/2025	<100		Sans objet
06/08/2025	<100		Sans objet
02/07/2025	<100		Sans objet
04/06/2025	<100		Sans objet
07/05/2025	<100		Sans objet
02/04/2025	<100		Sans objet
12/03/2025	<100		Sans objet
05/02/2025	<100		Sans objet
08/01/2025	<100		Sans objet

Tableau 33 : Bilan 2025 du suivi des concentrations de légionnelles pour les TAR des installations de l'INBS-PN TAR FSMC

Date prélèvement	Valeurs (UFC/l)	Remarques	Actions correctives
03/12/2025	<100	Essai effectué sous le couvert de l'accréditation Technique Norme AFNOR T 90-431 : Méthode générale par ensemencement direct et filtration sur membrane	Sans objet
05/11/2025	<100		Sans objet
08/10/2025	<100		Sans objet
03/09/2025	<100		Sans objet
06/08/2025	<100		Sans objet
02/07/2025	<100		Sans objet
04/06/2025	<100		Sans objet
07/05/2025	<100		Sans objet
02/04/2025	<100		Sans objet
12/03/2025	<100		Sans objet
05/02/2025	<100		Sans objet
08/01/2025	<100		Sans objet

Courant 2024, les circuits MC, CMA et CMB du RES ont été vidangés suite à l'arrêt du réacteur. De ce fait, aucune analyse légionnelles n'a été réalisée en 2025.

Aucun dépassement des seuils de concentration en légionnelles n'est à noter pour l'année 2025 sur les TAR de l'INBS-PN.

15.4 BILANS DES TRANSFERTS DES EFFLUENTS LIQUIDES

15.4.1 Bilans des transferts des effluents industriels liquides suspects – Paramètres radioactifs

Les effluents (industriels) liquides suspects générés par les installations sont regroupés au niveau de chacune d'elles dans des cuves dites 'suspectes'. Après contrôles radiologiques, les effluents liquides respectant les normes de transfert sont évacués dans le réseau des effluents industriels rejoignant ainsi la STEP EI.

Le bilan des transferts de cuves suspectes de l'année 2025 est présenté dans le Tableau 34 pour l'ensemble des installations nucléaires de l'INBS-PN. Les valeurs mensuelles correspondent au cumul des activités transférées mensuellement par chaque installation.

Tableau 34 : Activité des effluents liquides transférés pour l'année 2025 vers la STEP EI

Transferts liquides suspects INBS-PN	Activité transférée (GBq)			Volume (m³)
	Tritium	Bêta global	Alpha global	
Janvier	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0
Février	2,73E-04	2,10E-05	1,10E-05	21,0
Mars	6,85E-04	2,60E-04	2,60E-05	52,7
Avril	8,06E-04	6,20E-05	3,10E-05	7,0
Mai	7,41E-04	5,70E-05	2,90E-05	28,0
Juin	9,10E-05	7,00E-06	3,50E-06	7,0
Juillet	1,25E-04	9,60E-06	4,80E-06	9,6
Août	1,69E-04	1,30E-05	2,20E-05	13,0
Septembre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0
Octobre	9,24E-04	2,80E-05	1,40E-05	28,0
Novembre	3,38E-04	3,60E-05	5,70E-05	26,0
Décembre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0
Cumul annuel (GBq)	4,2E-03	4,9E-04	2,0E-04	192,2
Autorisation annuelle (GBq)	5,30E+00	5,30E-02	1,90E-02	-
% Autorisation annuelle	0,08%	0,93%	1,04%	-

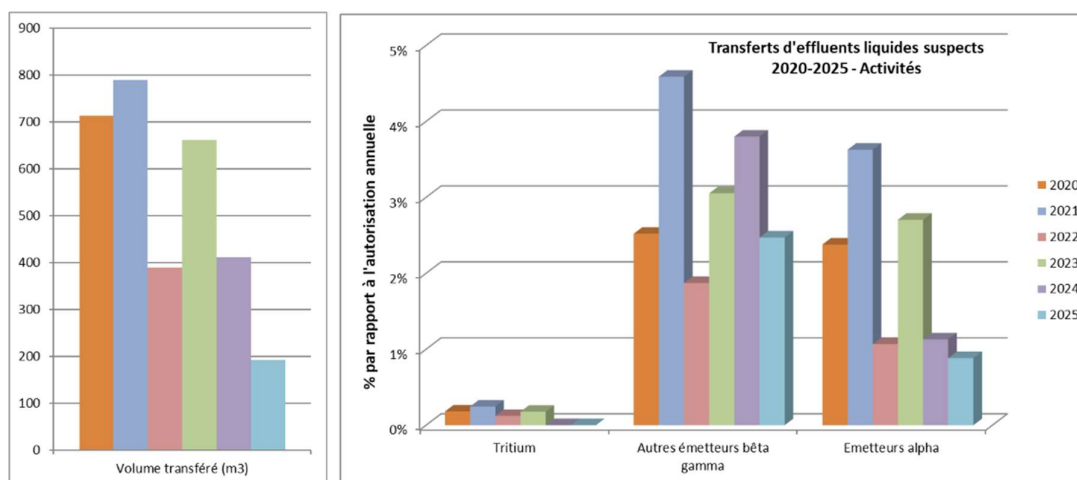


Figure 28 : Transferts d'effluents liquides suspects, 2020-2025

Globalement, l'ensemble des paramètres sont largement inférieurs à l'autorisation associée (1 % au plus de l'autorisation pour l'année 2025 pour l'ensemble des paramètres considérés).

Environ 90% des activités déclarées correspondent à des activités en quantités non détectables par les appareils de mesures, dans ce cas on considère forfaitairement que l'activité est égale au seuil de décision pour le radionucléide considéré multiplié par le volume transféré.

On observe une diminution globale des activités rejetées en lien avec la diminution des volumes sur le RES compte tenu de l'activité de l'année.

- RES : 52 m³ : 27 % des effluents transférés (Rappel : 411,6 m³ transférés en 2024) ;
- RNG : 83 m³ : 43 % des effluents transférés (Rappel : 168 m³ transférés en 2024) ;

- ME : 38,7 m³ : 20 % des effluents transférés (Rappel : 65,4 m³ transférés en 2024) ;
- FSMC : 13 m³ : 7 % des effluents transférés (Rappel : 13 m³ transférés en 2024) ;
- AZUR : 5,6 m³ : 3 % des effluents transférés (Rappel : 0 m³ transférés en 2024).

15.4.2 Bilans des transferts des effluents liquides radioactifs – Paramètres radioactifs

Certaines installations produisent des effluents radioactifs. Ces effluents sont regroupés dans les cuves actives spécifiques à chaque installation. Après contrôles radiologiques, les effluents sont transférés par camion-citerne vers une station de traitement d'effluents actifs dédiée :

- L'INB 171 AGATE sur Cadarache ;
- La STEL sur Marcoule ;
- L'INB CENTRACO sur Marcoule.

Le Tableau 35 rappelle le bilan des effluents actifs transférés pour 2025.

Tableau 35 : Activité des effluents liquides radioactifs transférés pour l'année 2025

Transferts liquides actifs l'INBS-PN	Activité transférée (GBq)				
	Tritium	Carbone 14	Iodes radioactifs	Autres émetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
Activité transférée	6,80E+00	8,74E-03	1,16E-03	8,50E-02	9,88E-04
Valeurs limites annuelles	7,70E+02	2,10E+00	2,20E+02	1,60E+04	4,00E-02
% Autorisation annuelle	0,88%	0,42%	0,0005%	0,0005%	2,5 %

Le volume des effluents radioactifs transféré en 2025 vers les installations dédiées est de 112,2 m³.

100% de ces effluents ont été transférés vers l'INB CENTRACO.

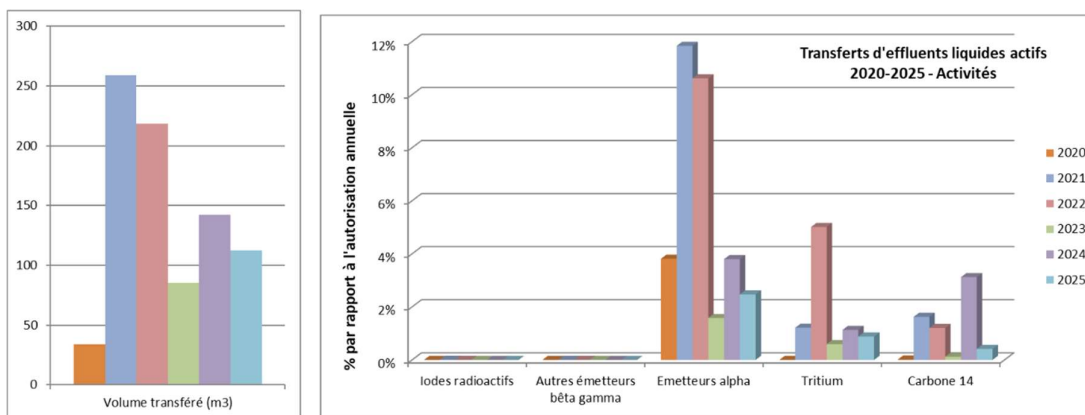


Figure 29 : Transferts d'effluents liquides actifs, 2020-2025 – Activités

Globalement, l'ensemble des paramètres est très largement inférieur à l'autorisation associée : 2,5% de l'autorisation pour les émetteurs alpha, environ 0,4% de l'autorisation pour le carbone 14 et moins de 0,9% pour les autres émetteurs pour l'année 2025.

On peut souligner une diminution des évacuations sur l'année 2025 en lien avec l'activité de l'II RES durant l'année, principales contributrices à la production d'effluents radioactifs.

15.4.3 Bilans des transferts des effluents liquides – Substances chimiques

Le bilan des flux, par paramètre, des effluents industriels (hors effluents directs) de l'INBS-PN transférés par bâtiment vers la STEP EI sur l'année 2025, est présenté dans le Tableau 36.

B – BILANS INBS-PN

Tableau 36 : Flux d'effluents industriels (hors effluents industriels directs) transférés en 2025 à la STEP EI depuis l'INBS-PN en kg/an

	RNG	ME	AZUR	FSMC	RES
Aluminium	5,04E-03	9,97E-03	0,00E+00	1,98E-02	4,28E-03
AOX	1,07E-03	5,47E-04	4,00E-05	3,90E-04	3,12E-03
Arsenic	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Bore	3,38E-03	8,30E-04	7,37E-02	-	2,44E-02
Cadmium	0,00E+00	3,53E-05	5,54E-03	6,50E-05	0,00E+00
Chlorures	5,34E-01	5,30E-01	9,40E-02	6,11E-01	3,01E+00
Chrome	3,30E-04	2,40E-05	-	-	1,96E-04
Chrome hexavalent	3,64E-04	9,50E-05	-	-	0,00E+00
Cuivre	1,82E-04	3,14E-03	1,79E-05	5,23E-03	9,48E-04
Cyanures	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00
DBO5	5,70E-02	3,10E-02	1,00E-02	0,00E+00	1,43E-01
DCO	1,61E+00	4,93E-01	1,45E-01	8,06E-01	2,11E+00
Fer	4,47E-02	3,70E-02	7,43E-04	1,53E-02	1,33E-01
Fluorures	0,00E+00	5,40E-03	2,00E-04	0,00E+00	1,70E-03
Hydrocarbures	5,20E-03	1,40E-03	2,00E-04	2,60E-03	1,47E-02
Manganèse	1,94E-03	6,62E-04	1,70E-04	5,07E-04	1,69E-03
Mercure	0,00E+00	1,15E-04	0,00E+00	-	0,00E+00
MEST	0,00E+00	4,50E-01	1,28E-02	8,71E-01	1,02E+00
NGL	2,68E-02	3,51E-02	3,40E-03	2,40E-01	1,33E-01
Nickel	0,00E+00	8,81E-04	-	1,43E-04	4,34E-04
Plomb	3,12E-04	5,84E-04	2,86E-05	1,30E-04	0,00E+00
Phosphore	1,00E-02	2,67E-02	1,26E-03	2,86E-02	2,96E-02
Étain	0,00E+00	2,50E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Sulfates	6,24E-01	1,03E+00	6,60E-02	4,03E-01	1,68E+00
Zinc	2,23E-02	6,34E-03	1,14E-04	9,11E-03	1,01E-02
pH	-	9,69E-02	-	9,36E-02	2,07E-01
Volume transféré (m³)	83	38,7	5,6	13,0	52,0

Cellule grisée : le paramètre n'est pas à analyser sur l'installation.

Par rapport à l'année 2024, on peut noter les éléments suivants :

- Sur l'installation RNG, ces effluents proviennent essentiellement des eaux pluviales se déversant de la zone d'entreposage extérieure classée en zone surveillée d'un point de vue radiologique et zone non contaminante d'un point de vue zonage déchets ; ils fluctuent donc en fonction des phénomènes pluvieux ; les volumes transférés ont largement diminué entre 2024 et 2025 (168 m³ → 83 m³) ;
- Sur l'installation ME, les volumes transférés ont diminués entre 2024 et 2025 (65,4 m³ → 38,7 m³) ;
- Sur l'installation AZUR, les volumes transférés ont augmentés entre 2024 et 2025 (0 m³ → 5,6 m³) mais restent faibles ;
- Sur l'installation RES, compte tenu de la mise à l'arrêt du réacteur de l'installation en début d'année 2024, les transferts ont été bien moins nombreux qu'en 2024 et 2023 (165,2 m³ → 52 m³) ;
- Sur l'installation FSMC, les volumes transférés sont stables entre 2024 et 2025 (13 m³ → 13 m³).

15.5 BILAN DES EFFLUENTS LIQUIDES GENERES PAR LES AEROREFRIGERANTS DU REACTEUR RES

Tableau 37 : Effluents liquides générés par les aéroréfrigérants du réacteur RES pour l'année 2025

	Volume m ³	Phosphore (kg/an)	Chlorures (kg/an)	Sulfates (kg/an)	Zinc (kg/an)	AOX (kg/an)
Quantité rejetée	0	0	0	0	0	0
Flux total annuel autorisé	-	1,60E+03	7,10E+04	5,60E+05	1,60E+03	3,00E+02
%	-	-	-	-	-	-

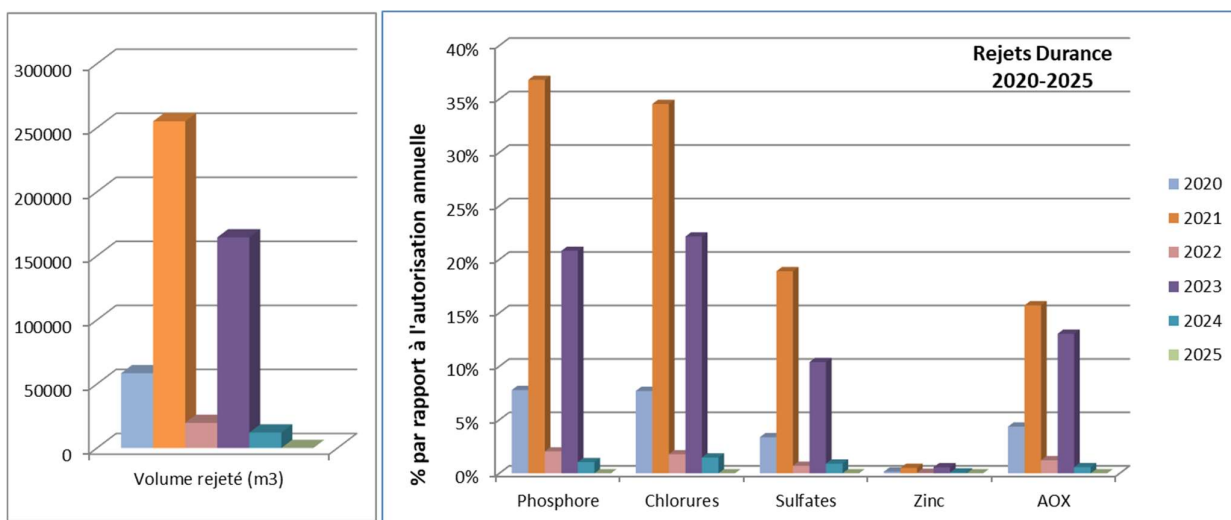


Figure 30 : Rejets Durance 2020-2025 – Quantités

Globalement l'ensemble des paramètres est bien inférieur à l'autorisation associée.

Après la fin de l'année 2020 et l'année 2021, périodes au cours desquelles les évacuations avaient considérablement augmenté (en lien direct avec le fonctionnement du réacteur RES), les évacuations 2022 ont largement diminué (compte tenu de l'arrêt programmé du réacteur RES sur cette période) puis à nouveau augmenté en 2023 au cours du 2^{ème} semestre avec une nouvelle période de fonctionnement du réacteur.

En 2024, on notera une nouvelle diminution des évacuations compte tenu de la mise à l'arrêt du RES suite au début de la réalisation des travaux pour le passage de l'installation en mode NM.

En 2025, le réacteur du RES n'a pas été en fonctionnement ainsi il n'y a eu aucun rejet d'effluent dans la Durance.

À noter également qu'il n'y a eu aucun dépassement en concentrations maximales au cours de l'année 2025, ces concentrations maximales étant rappelées ci-après :

- Phosphore : 3 mg/l
- Chlorures : 150 mg/l
- Sulfates : 700 mg/l
- Zinc : 2 mg/l
- AOX : 1 mg/l.

De même les paramètres suivants ont été respectés :

- élévation maximale de température de la Durance après mélange : 1°C
- Volume maximal journalier de rejet : 7 200 m³
- pH compris entre 5,5 et 8,5.

15.6 BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

15.6.1 Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs

Ce chapitre présente une synthèse des bilans des rejets gazeux émis par l'INBS-PN pour l'année 2025.

Le Tableau 38 présente le bilan des rejets gazeux pour l'ensemble des installations de l'INBS-PN. La répartition mensuelle, le cumul annuel ainsi que les autorisations de rejets fixées dans l'arrêté du 7 janvier 2025 sont mentionnés.

Tableau 38 : Activités rejetées pour l'année 2025 pour les rejets atmosphériques

Rejets gazeux INBS PN	Activité rejetée (GBq)					
	Iodes	Gaz rares	Bêta globale	Alpha globale	Tritium	Carbone 14
Janvier	1,27E-04	1,48E+02	1,47E-05	1,37E-06	2,48E-02	1,15E-01
Février	1,13E-04	1,48E+02	1,43E-05	1,44E-06	5,45E-02	0,00E+00
Mars	2,21E-04	1,48E+02	1,43E-05	1,61E-06	4,74E-02	1,28E-01
Avril	1,77E-04	7,20E+01	1,42E-05	1,42E-06	4,00E-02	1,46E-01
Mai	3,74E-04	9,50E+01	1,42E-05	1,42E-06	3,45E-02	5,53E-02
Juin	1,16E-04	1,53E+02	1,38E-05	1,38E-06	1,72E-02	0,00E+00
Juillet	1,14E-04	1,64E+02	1,42E-05	1,42E-06	1,04E-01	0,00E+00
Août	1,11E-04	1,64E+02	1,42E-05	1,37E-06	1,68E-02	2,61E-01
Septembre	1,34E-04	1,58E+02	1,37E-05	1,43E-06	5,66E-02	1,06E-01
Octobre	1,30E-04	1,58E+02	1,43E-05	1,42E-06	4,61E-02	1,34E-01
Novembre	1,35E-04	1,64E+02	1,28E-05	1,42E-06	2,01E-02	1,00E-01
Décembre	1,35E-04	1,85E+02	1,29E-05	1,41E-06	2,90E-02	8,34E-02
Cumul annuel (GBq) 2025	1,89E-03	1,76E+03	1,68E-04	1,71E-05	4,91E-01	1,13E+00
Autorisation annuelle (GBq)	1,50E-02	1,30E+04	4,00E-04	3,00E-05	4,50E+01	1,70E+01
Autorisation mensuelle 1/6 autorisation annuelle (GBq)	2,50E-03	2,17E+03	6,67E-05	5,00E-06	7,50E+00	2,83E+00
% Autorisation annuelle	12,58%	13,52%	41,90%	57,03%	1,09%	6,64%

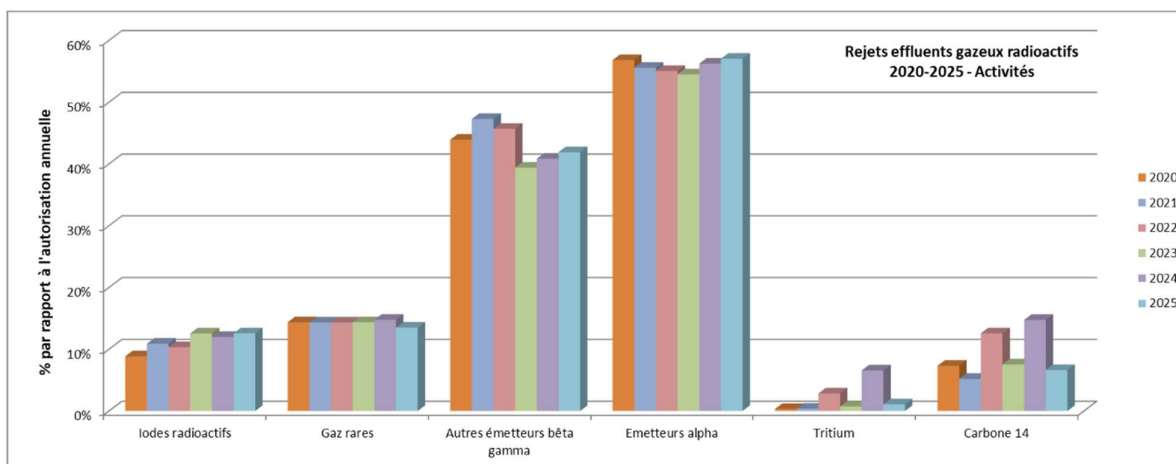


Figure 31 : Rejets effluents gazeux radioactifs 2020-2025 – Activités

A noter pour l'année 2025 :

- La plupart des activités déclarées correspond à des activités en quantités non détectables par les appareils de mesures. Dans ce cas on considère forfaitairement que l'activité prise en compte dans le calcul d'impact est égale au seuil de décision de l'arrêté pour le radionucléide considéré, multiplié par la quantité d'air rejetée ;

- Les émetteurs alpha sont comptabilisés uniquement pour les émissaires de l'II FSMC ;
- Les autres émetteurs bêta gamma sont comptabilisés pour les émissaires des II FSMC, RNG et RES depuis octobre 2018 ;
- Les variations des rejets d'iode d'une année sur l'autre proviennent des essais PAI réalisés sur l'II RES ;
- Les gaz rares sont comptabilisés uniquement pour les émissaires des II RES et RNG sur la base des valeurs de bruit de fond des équipements utilisés ($1,5 \cdot 10^3$ Bq/m³ sur l'II RNG suite au changement de l'appareil de surveillance en 2018 ; 10^3 Bq/ m³ pour l'II RES) ;
- Le tritium et carbone 14 sont comptabilisés depuis octobre 2018. Leur augmentation en 2022 et 2024 s'explique par l'activité de l'II RES et le fonctionnement récent de son réacteur.

15.6.2 Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques

Les campagnes de caractérisation des effluents gazeux rejetés par l'INBS-PN sur l'année 2025 sont présentées ci-dessous.

15.6.2.1 Chaudière MARIE ME- bâtiment 401

Une campagne de mesure est réalisée annuellement ainsi que lors de chaque réapprovisionnement en fioul le cas échéant.

Une campagne a été réalisée en 2025 suite à la livraison de fuel.

Tableau 39 : Résultats des mesures sur les effluents gazeux de la chaudière MARIE pour l'année 2025

ME	Flux horaire (g/h) SO ₂	Flux horaire (g/h) NO ₂
Juillet	310	300

Les flux horaires sont inférieurs aux flux horaires identifiés dans l'arrêté ARPE (10 kg/h pour les SO₂ et 10 kg/h pour les NOx). Ainsi les valeurs limites sur les concentrations maximales ne s'appliquent pas (Cf. Table de Référence I).

15.6.2.2 FSMC - bâtiment 444

Les campagnes de mesure réalisées de janvier à décembre 2025 sont présentées dans le Tableau 40.

Tableau 40 : Résultats des mesures sur les effluents gazeux de l'installation FSMC pour l'année 2025

FSMC	Flux horaire (g/h) HF	Flux horaire (g/h) NO ₂
Janvier	0,5	19,0
Février	1,0	25,0
Mars	13,0	21,0
Avril	0,0	13,0
Mai	11,0	26,0
Juin	1,0	21,0
Juillet	2,0	21,0
Août	1,0	25,0
Septembre	0,4	19,0
Octobre	0,0	21,0
Novembre	0,0	8,7
Décembre	1,0	23,0

Les flux horaires sont inférieurs aux valeurs identifiées dans l'arrêté ARPE (25 g/h pour l'HF et 10 kg/h pour les NOx). Ainsi les valeurs limites sur les concentrations maximales ne s'appliquent pas (Cf. Table de Référence I). Les flux horaires sont du même ordre de grandeur que les années précédentes.

15.7 BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

En application de l'article 14 de l'arrêté du 7 janvier 2025 réglementant les rejets et les prélèvements d'eau de l'INBS-PN, le bilan des eaux de ruissellement des eaux pluviales est intégré à la surveillance de l'environnement commune à l'ensemble des INB civiles, de l'INBS-PN et des ICPE.

Le bilan des eaux de ruissellement des eaux pluviales figure dans la partie D (chapitre 30.3.3) du rapport environnemental.

16. BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance de l'environnement est réalisée de manière commune à l'ensemble des INB civiles, de l'INBS-PN et des ICPE du site de Cadarache, en application de l'arrêté du 7 janvier 2025 réglementant les rejets et les prélèvements d'eau de l'INBS-PN.

Le bilan de la surveillance de l'environnement figure dans la partie D du rapport environnemental.

17. MODIFICATIONS APORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES

Au titre de l'année 2025, aucune évolution ni modification susceptible de modifier les conclusions de l'étude d'impact n'a été réalisée sur les installations techniques de l'INBS-PN.

18. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE

La surveillance de l'environnement est réalisée de manière commune à l'ensemble des INB civiles, de l'INBS-PN et des ICPE du site de Cadarache, en application de l'arrêté du 7 janvier 2025 réglementant les rejets et les prélèvements d'eau de l'INBS-PN.

18.1 IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE

Les conclusions de la surveillance radiologique et chimique sont présentées dans la partie D du rapport environnemental.

18.2 IMPACT SANITAIRE SUR L'HOMME

Les conclusions de l'impact radiologique sont présentées dans la partie E Titre E2 – chapitre 33 du rapport environnemental.

Les conclusions de l'impact chimique et sanitaire sont présentées dans la partie E Titre E3 – chapitres 34 et 35 du rapport environnemental.

19. OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES

La synthèse des opérations de maintenance est présentée dans la partie F du présent rapport environnemental.

20. EVENEMENTS SIGNIFICATIFS RELEVANT DE L'ENVIRONNEMENT

En application de l'article 31 de l'arrêté du 15 octobre 2012 modifié, le présent chapitre fait état des événements (incidents ou dysfonctionnements) relevant de l'environnement ayant été portés à la connaissance des autorités compétentes.

Aucun événement en relation avec cet article n'est à signaler en 2025.

21. ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Au cours de l'année 2025, la gestion environnementale a été renforcée par la concrétisation de quatre projets :

- Efficacité énergétique : Inspection de l'ensemble des systèmes de climatisation des bâtiments présentant une puissance cumulée installée supérieure à 70 kW.
- Gestion de l'eau : Déploiement d'un plan de gestion des eaux pluviales au sein de l'INBS PN, marqué notamment par la création de bassin de rétention.
- Énergies renouvelables : Installation de panneaux photovoltaïques sur le site de l'ICPE BRED.
- Traitement des effluents : Réalisation d'une action conjointe avec le centre CEA de Cadarache pour le traitement des effluents de l'INBS PN chargés en molybdène, garantissant leur conformité avant rejet dans le milieu naturel.

C

BILANS ICPE

22. PRESENTATION GENERALE DES ICPE ET RAPPEL DES PRINCIPALES PRESCRIPTIONS APPLICABLES (PRELEVEMENTS ET CONSOMMATIONS, TRANSFERTS, REJETS ET NUISANCES)

Le CEA exploite 22 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dont 15 « à caractère nucléaire ».

Au titre de l'année 2025, le texte de référence est l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27/10/2022 mettant à jour l'ensemble des prescriptions applicables au Commissariat à l'Energie atomique et aux énergies Alternatives (CEA) de CADARACHE pour l'exploitation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) de son site de Saint-Paul-Lez-Durance.

22.1 TRANSFERTS ET /OU REJETS D'EFFLUENTS

22.1.1 Transferts liquides

22.1.1.1 Transferts liquides radiologiques

En application de l'article 4.3.7.2 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, pour les ICPE concernées par des transferts d'effluents liquides radiologiques, les valeurs limites sont précisées dans la fiche de caractérisation de chaque installation.

22.1.1.2 Transferts liquides chimiques

En application de l'article 4.3.7.2 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, pour les ICPE concernées par des transferts d'effluents liquides chimiques, les valeurs limites sont précisées dans la fiche de caractérisation de chaque installation.

22.1.2 Rejets liquides radiologiques et chimiques

22.1.2.1 Rejets liquides radiologiques

En application des articles 4.4.2.3 et 4.5.4 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, les limites radiologiques de rejet dans la Durance sont rappelées dans la Table de Référence J.

Table de Référence J : Limites annuelles et mensuelles de rejet en Durance

Paramètres	Autorisation (GBq/an)	Limite mensuelle 1/6 ^e des limites annuelles (GBq)
Tritium	1000	167
Carbone 14	0,5	0,084
Autres émetteurs β - γ	1,5	0,25
Emetteurs α	0,13	0,022

En application des articles 4.4.2.1 et 4.4.2.2 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, les valeurs de référence des conditions de rejets en Durance sont rappelées dans la Table de Référence K.

Table de Référence K : Valeurs de référence des conditions de rejet

Paramètres	Activité volumique du rejet (Bq/l)	Débit d'activité (Bq/l)	Milieu récepteur Activité volumique ajoutée (Bq/l)
Tritium	10 000	2,25E+10	74
Ensemble des radioéléments autres que le tritium	100	2,25E+08	0,74

Conformément à l'article 4.4.3 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, les valeurs limites concernant les eaux pluviales sont rappelées dans la Table de Référence L.

Table de Référence L : Valeurs de référence des eaux pluviales

Paramètre	Alpha global (Bq/l)	Bêta global (Bq/l)	Tritium (Bq/l)
Valeurs limites	0,1 Bq/l	0,15 Bq/l	10 Bq/l

22.1.2.2 Rejets liquides chimiques

Conformément à l'article 4.4.2.1 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, les valeurs limites des rejets liquides sont rappelées dans la Table de Référence M.

Table de Référence M : Valeurs limites de rejet des effluents liquides en Durance

Caractéristiques contrôlées	Valeurs limites	
Débit journalier des effluents rejetés	4 000 m³/j en maximum journalier avec une moyenne journalière mensuelle de 3 000 m³/j	
pH	Entre 5.5 et 8.5	
Température	30°C	
Caractéristiques contrôlées	Concentration en mg/l sur échantillon moyen 24 heures	Flux en kg/j
Matières En Suspension (MES)	35	80
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	100	225
Demande Biologique en Oxygène à 5 jours (DBO ₅)	30	70
Hydrocarbures totaux (HC totaux)	5	10
Azote global (Ngl)	30	70
Phosphore (P)	10	22,5
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	500	1 125
Chlorures (Cl ⁻)	200	450
Bore (B)	0,5	1
Aluminium (Al)	2,5	5
Cuivre (Cu)	0,15	0,6
Fer (Fe)	2,5	5
Zinc (Zn)	0,8	4,5
AMPA	0,45	1,8
Fluorures (F ⁻)	1	2,25

Un test poisson est réalisé pendant six heures préalablement aux rejets.

L'arrêté n°2020-497-PC prévoit également la mise en place d'une vérification périodique de la modification de la coloration du milieu récepteur (la Durance), inférieur à 100 mg/Pt en un point représentatif du mélange.

22.1.3 Rejets gazeux

22.1.3.1 Rejets gazeux radiologiques

Conformément à l'article 3.2.5 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, les valeurs limites des rejets gazeux radioactifs de l'ensemble des ICPE du Centre de Cadarache sont rappelées dans la Table de Référence N.

Table de Référence N : Valeurs limites des rejets gazeux radioactifs pour l'ensemble des ICPE

Paramètres	Tritium	Gaz rares	Iode	Autres émetteurs Bêta-gamma	Emetteurs Alpha
Valeurs limites (GBq)	4,5	2,8E+02	3,7E-02	5,2E-04	2,0E-05

En application de l'article 3.3.1 de l'arrêté n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, une estimation annuelle des rejets diffus radioactifs est réalisée.

22.1.3.2 Rejets gazeux chimiques

Les valeurs limites annuelles des rejets gazeux chimiques par installation sont fixées dans l'arrêté ministériel du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale inférieure à 50 MW soumise à autorisation au titre des rubriques 2010, 2931 ou 3110 et dans l'annexe 2-6 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022.

Table de Référence O : ICPE CHAUFFERIE CENTRALE - valeurs limites de rejet chimique gazeux

	Concentration sur gaz sec à 3% de O ₂ en mg/Nm³	Flux horaire en kg/h			
Combustible Gaz Naturel					
NOx	120	8.59			
CO	100	5.15			
Débit (en Nm³/h sur gaz sec)		Générateur 1	Générateur 2	Générateur 3	Générateur 4
		23500	24200	23900	23000

Table de Référence P : ICPE HRT Bâtiment 264 VAUTOUR - valeurs limites de rejet chimique gazeux

Paramètre	Concentration maximale (mg/Nm ³)	Flux annuel maximal en kg/an	Flux annuel en m ³ /an
Aérosols sodés	50	150	3,0 E+06

Table de Référence Q : ICPE HRT Bâtiment 297 KALINA ex SURBOUM - valeurs limites de rejet chimique gazeux

Paramètre	Concentration maximale (mg/Nm ³)	Flux annuel maximal en kg/an	Flux annuel en m ³ /an
Aérosols sodés	50	190	3,8 E+06

22.2 NUISANCES

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence doit être effectuée au moins tous les 3 ans en limite de site en application de l'article 7.2 de l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022.

Les valeurs limites sont rappelées dans les Table de Référence R et Table de Référence S :

Table de Référence R : Niveaux sonores des émergences admissibles en dB(A)

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00 sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Table de Référence S : Niveaux limites admissibles de bruit en dB(A) en limite de propriété

Niveaux limites admissibles de bruit en dB(A) en limite de propriété	Jour (7h00 à 22h00) sauf dimanches et jour férié	Nuit (22h00 à 7h00) ainsi que les dimanches et jours fériés
Aux points de contrôles	70 dB(A)	60 dB(A)

Six points de contrôle du bruit sont définis dans l'arrêté préfectoral. Ils sont situés le long du grillage sur le chemin de ronde du site de Cadarache.

Des mesurages de bruit, par un organisme externe, ont été réalisés du 7 avril au 9 avril 2025 en limite de propriété du site de Cadarache afin de contrôler les niveaux sonores au regard des valeurs définies par l'arrêté préfectoral.

Ainsi l'organisme de contrôle externe a conclu que

« Les mesures des niveaux sonores émis dans l'environnement effectués sur le centre de Cadarache dans les conditions spécifiées [dans le rapport] ont permis de montrer que les installations respectent les critères définis par l'arrêté spécifique au site ou par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

En effet : les niveaux en limite de propriété et les émergences sont conformes. »

23. BILANS DES CONSOMMATIONS D'EAU

23.1 QUANTITE D'EAU PRELEVEE DANS LE MILIEU

La quantité d'eau brute utilisée pour les besoins du centre en 2025 s'élève à 351 674 m³.

La répartition de l'origine des volumes d'eau brute pour l'année 2025 est présenté dans le Tableau 41:

Tableau 41 : Répartition des volumes d'eau brute pour l'année 2025

Période 2025	Volumes eau brute en m ³
Volume total prélevé dans le milieu naturel	21 398
Volume total approvisionné par la SCP	330 276
Volume total d'eau brute utilisé	351 674

Pour mémoire, le volume total d'eau brute sur la période 2021-2025 est présenté dans le Tableau 42 :

Tableau 42 : Volumes totaux annuels prélevés dans le milieu naturel sur les 5 dernières années

Période 2021-2025	2025	2024	2023	2022	2021
Volume total prélevé dans le milieu naturel ou approvisionné en m ³	351 674	304 602	378 282	401 408	335 055

L'eau brute pompée ou approvisionnée est utilisée pour la production d'eau potable du site et est ensuite distribuée pour tous les besoins du Centre (sanitaire, procédés, incendie, etc.).

23.2 QUANTITE D'EAU CONSOMMEE PAR LES ICPE

La quantité d'eau consommée par les ICPE pour l'année 2025 s'élève à 41 146 m³. Pour mémoire, la consommation totale en eau potable des ICPE sur la période 2021-2025 est présentée dans le Tableau 43.

Tableau 43 : Consommations totales annuelles des ICPE en eau potable sur les 5 dernières années

Période 2021-2025	2025	2024	2023	2022	2021
Volume total consommé en eau potable (en m ³)	41 146	40 143	86 023	127 957	98 007

Le bilan de la consommation en eau des ICPE est présenté dans le Tableau 44.

Tableau 44 : Bilan de la consommation en eau des ICPE

Nom ICPE	Bâtiments	Consommation en m ³
ALSOLEN	834	0
ALSOLEN SUP	838	0
Chaufferie Centrale	257 - 276	2015
COMIR	225	141
Station de transit de Déchets conventionnels	785, ZDT et 1225	51
Décontamination-Démantèlement (ICPE 312)	312	402
Eau lourde	237	0
HRT	201 - 202 – 203 - 264 - 297 - 718	234
Intercontrôle Sud	443-464	288
La Rotonde	801	57
BIAM – Cité des énergies	1900-1901	1841
Laboratoire UO2	315	350
LARC (Ex Laboratoire Banalisé)	152	281
MMB	411	0
PLINIUS	281	2669
Radionucléide à vie longue	307	0
RHODIA	420 - 465	0
SPR Laboratoire d'analyses	310	268
Station de pompage*	955	342
Station d'épuration Industrielle	110.1, 110.2, 110.3 et BP110	652
TORÉ SUPRA	506-510-511	24 825
TOTEM	224	6 730
Total ICPE en m³		41 146

* : il est à noter que cette consommation correspond à la consommation d'eau sanitaire des équipes localisées dans la zone ; l'ICPE « station de pompage » est arrêtée depuis mai 2023.

24. BILAN DES CONTRÔLES DES TRANSFERTS ET DES REJETS D'EFFLUENTS

24.1 REGLES DE COMPTABILISATION

24.1.1 Paramètres radioactifs

Les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides et des rejets d'effluents gazeux, concernant les INB et les ICPE, sont précisées dans le document référencé D2S/SPR-RPI.8.050-PCD003 à l'indice en vigueur établi par le Service de Protection des Rayonnements (SPR).

Ces règles sont celles imposées par l'Autorité de Sécurité Nucléaire et de Radioprotection (ASNR). Elles sont également appliquées aux ICPE.

24.1.2 Substances chimiques

Pour le rejet en Durance, le calcul de flux se fait suivant la formule suivante :

$$Flux = [c] * volume$$

Si $C < LD$ alors le calcul se fait avec $C = LD/2$, LD étant la limite de détection

Pour les règles de comptabilisation pour l'élaboration des bilans des transferts d'effluents liquides concernant les INB et les ICPE, sont précisées dans le document « Etablissement des bilans chimiques des effluents industriels transférés par

les INB et ICPE du CEA/CADARACHE à la STEP EI référencé DG/CEACAD/DSTG/STL/GEFD/NTE-23-115 à l'indice en vigueur établi par le Service Technique et Logistique.

24.2 BILAN DE SUIVI DES LEGIONNELLES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT

Les trois tours aéroréfrigérantes (TAR) de la Boucle à Eau Décarbonatée (BED) de l'ICPE TORE SUPRA fonctionnent en permanence. La consommation d'eau pour le fonctionnement de la BED en 2025 est de 23 782 m³.

Les résultats des analyses mensuelles de suivi en concentration en légionelles sur les TAR en 2025 sont présentés ci-dessous :

Tableau 45 : Résultats des analyses mensuelles sur les points de prélèvement TAR 1 et 2 en 2025

DATE	ECHANTILLON	PRELEVEUR	CONCENTRATION EN MICRO ORGANISME (UFC/L)	REFERENCE DU RAPPORT D'ANALYSE DU LABORATOIRE ACCREDITE
07/01/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202501070121
07/01/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202501070122
04/02/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202502040424
04/02/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202502040425
04/03/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202503040404
04/03/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202503040405
01/04/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202504010443
01/04/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202504010444
06/05/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202505060424
06/05/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202505060425
10/06/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202506100423
10/06/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202506100424
01/07/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202507010426
01/07/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202507010427
05/08/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202508050711
05/08/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202508050712
02/09/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202509020429
02/09/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202509020430

C – BILANS ICPE

DATE	ECHANTILLON	PRELEVEUR	CONCENTRATION EN MICRO ORGANISME (UFC/L)	REFERENCE DU RAPPORT D'ANALYSE DU LABORATOIRE ACCREDITE
07/10/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202510070703
07/10/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202510070704
04/11/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202511040404
04/11/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202511040405
01/12/2025	TAR1	ENIXUS	CONFORME <100	202512010410
01/12/2025	TAR2	ENIXUS	CONFORME <100	202512010411

* Il est à noter que l'analyse du bassin de la TAR n° 2 sert également à la TAR n° 3, mise en service en 2025 (les deux cellules de la TAR n°3 se déversent de manière gravitaire dans le bassin de la TAR n°2).

En application de l'article 60 de l'arrêté ministériel du 14 décembre 2013 applicable aux TAR de Tore Supra, l'estimation annuelle des flux des différents paramètres chimiques présents dans les effluents transférés dans le réseau d'effluents industriels, sur la base des analyses périodiques réalisées, est présentée le Tableau 46 ci-après :

Tableau 46 : Estimation annuelle des flux transférés par les TAR de Tore Supra dans le réseau EI

Chlorures (kg)	793
Bromures (kg)	1,25
AOX (kg)	1,85
ST-DCO moyen (mg O2/L)	9,6
THM (kg)	<0.142
pH	7,9
MES (kg)	11,9
Arsenic (kg)	<0.029
Fer (kg)	1,83
Plomb (kg)	<0.025
Phosphore (kg)	20,8
Zinc (kg)	6,9
Cuivre (kg)	<0.063
Nickel (kg)	<0.063
Chloroforme (kg)	11,5

24.3 BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES

24.3.1 Bilan des rejets d'effluents liquides – Paramètres radioactifs

24.3.1.1 Bilan du rejet en Durance pour 2025 en application de l'arrêté préfectoral

Le bilan des activités rejetées en Durance au niveau de la station de rejet du Centre pour 2025 est présenté dans le Tableau 47.

Tableau 47 : Activités rejetées par la station des rejets du Centre pour 2025

Paramètres	Tritium (GBq/an)	Carbone 14 (GBq/an)	Emetteurs Bêta gamma (GBq/an)	Emetteurs Alpha (GBq/an)
Activité rejetée en 2025	6,7E-01	3,6E-03	2,9E-01	6,8E-05
Valeurs limites	1,00E+03	5,00E-01	1,5E+00	1,3E-01
% par rapport à l'autorisation	0,07	0,72	19,33	0,05
Activité rejetée en 2024	1,02E+00	1,9E-03	3,14E-01	1,16E-04
Activité rejetée en 2023	2,66E+00	1,58E-03	2,88E-01	8,06E-05
Activité rejetée en 2022	7,47E-01	1,33E-03	2,71E-01	7,52E-05
Activité rejetée en 2021	4,80E-01	1,21E-03	2,18E-01	6,62E-05
Activité rejetée en 2020	4,16E+00	1,71E-03	2,10E-01	3,01E-05

En 2025, il n'y a pas eu de dépassement par rapport aux valeurs de référence (Limites mensuelles et annuelles).

24.3.1.2 Bilan des conditions de rejet dans la Durance

Le bilan des conditions de rejet dans la Durance comparées aux activités autorisées lors des rejets est présenté dans le Tableau 48.

Tableau 48 : Bilan des conditions de rejet dans la Durance en 2025

Paramètres	Activité volumique du rejet (Bq/l)		Débit d'activité (Bq/j)		Milieu récepteur Activité volumique ajoutée (Bq/l)	
	Autorisée (*)	Moyenne quotidienne maximum	Autorisé (*)	Moyenne quotidienne maximum	Autorisée (*)	Moyenne quotidienne maximum
Tritium	10 000	6,9E+01	2,25E+10	6,8E+07	74	8,8E-02
Ensemble des radioéléments autres que le tritium	100	1,6	2,25E+08	2,2E+06	0,74	2,8E-03

(*) cf. valeurs de la Table de Référence J.

En 2025, il n'y a eu aucun dépassement des conditions de rejet dans la Durance.

24.3.2 Bilan des rejets d'effluents liquides – Substances chimiques

Les résultats issus des mesures journalières sur l'année 2025 sont présentés dans le Tableau 49.

En 2025, le volume annuel rejeté en Durance est de 168 468 m3.

C – BILANS ICPE

Tableau 49 : Résultats des mesures sur le rejet liquide en Durance pour l'année 2025

Paramètres	Seuil rejet AP 113-2006	Valeur minimale	Valeur maximale	Valeur moyenne	Nombre de dépassements/ Nombre de mesures
Débit en m³/j	4000	485	2269	1263	0/132
pH	5,5 - 8,5	6,9	8,9	7,92	2/132
Température en °C	30	6,6	24,6	16,17	0/132
Couleur	100 mg Pt/l	< 5	187,5	24,38	1/12

Paramètres		Seuil rejet de l'arrêté préfectoral en mg/l pour C en kg/j pour F	Valeur maximale en mg/l pour C en kg/j pour F	Valeur moyenne en mg/l pour C en kg/j pour F	Flux total annuel en kg	Nombre de dépassements / nombre de jours de rejets
DCO	C	100	79,00	28,37	/	0/132
	F	225	104,37	35,84	4730,64	0/132
MEST	C	35	15,00	4,73	/	0/132
	F	80	27,20	6,01	792,87	0/132
DBO5	C	30	16,00	3,34	/	0/132
	F	70	22,31	4,22	557,66	0/132
Aluminium	C	2,5	0,15	0,03	/	0/132
	F	5	0,15	0,04	5,58	0/132
Fer	C	2,5	1,33	0,24	/	0/132
	F	5	1,57	0,30	39,24	0/132
Zinc	C	0,8	0,05	0,01	/	0/132
	F	4,5	0,10	0,02	2,31	0/132
Phosphore	C	10	2,37	1,01	/	0/132
	F	22,5	4,24	1,30	171,82	0/132
Azote Global	C	30	26,08	6,49	/	0/132
	F	70	44,34	8,55	1128,21	0/132
Chlorures	C	200	196,00	94,30	/	0/132
	F	450	356,80	119,54	15779,44	0/132
Fluorures	C	1	0,40	0,10	/	0/132
	F	2,25	0,33	0,13	17,20	0/132
Hydro - carbures	C	5	1,30	0,13	/	0/132
	F	10	2,03	0,16	21,15	0/132
Sulfates	C	500	79,00	47,14	/	0/132
	F	1125	117,99	59,62	7869,71	0/132
Bore	C	0,5	0,16	0,03	/	0/132
	F	1	0,23	0,04	5,74	0/132
Cu	C	0,15	0,12	0,01	/	0/132
	F	0,6	0,16	0,01	0,99	0/132
AMPA	C	0,45	0,06	0,02	/	0/132
	F	1,8	0,10	0,03	3,41	0/132

Les deux dépassements en pH sont liés dans un cas à une stratification de l'effluent dans le bassin et dans l'autre cas, à une défaillance du skid de neutralisation des effluents.

Le dépassement ponctuel de la couleur au mois de novembre 2025 s'explique par la forte turbidité de la Durance due aux pluies qui se sont abattues à cette période.

L'évolution des flux rejetés entre les années 2021 et 2025 est présentée dans les figures suivantes :

Figure 32 : Comparaison des flux rejetés sur les 5 dernières années

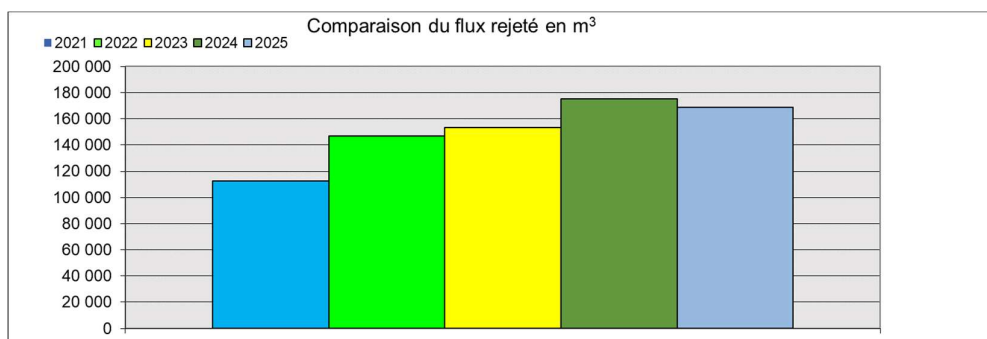


Figure 33 : Comparaison des flux rejetés sur les 5 dernières années (suite)

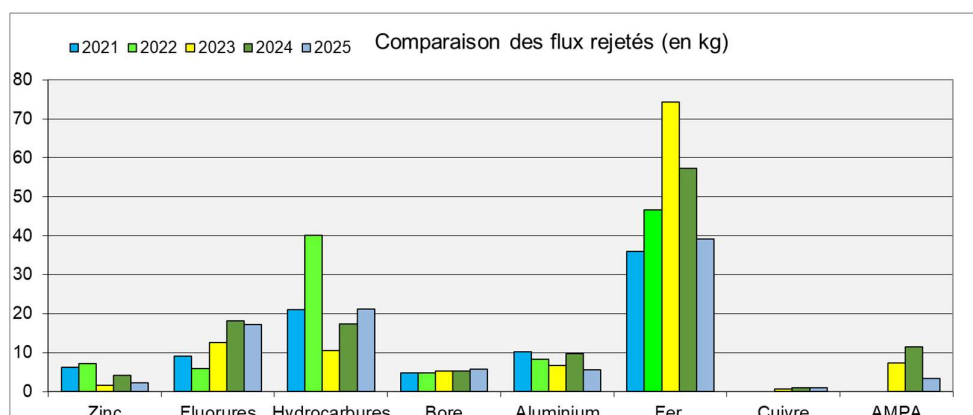
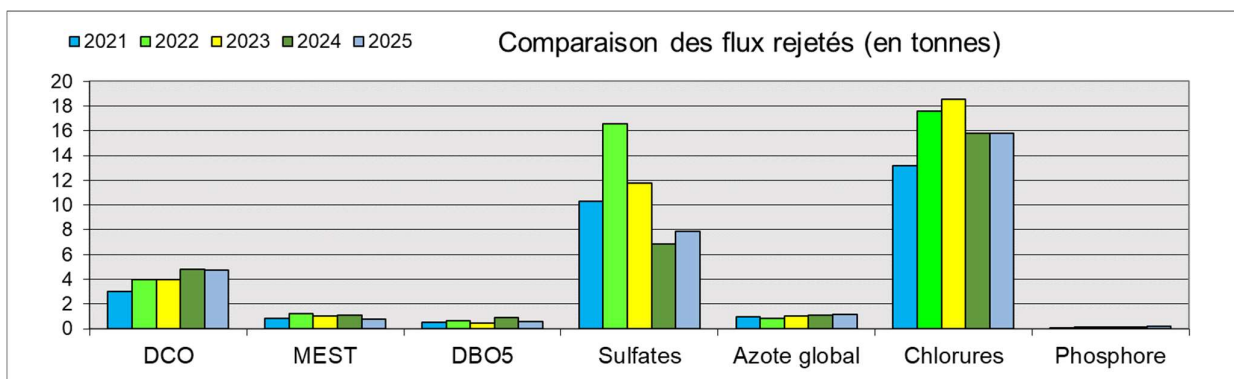


Figure 34 : Comparaison des flux rejetés sur les 5 dernières années (suite et fin)



24.4 BILANS DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

24.4.1 Bilans des rejets d'effluents gazeux - Paramètres radioactifs

24.4.1.1 Bilans des rejets canalisés d'effluent gazeux radioactifs pour les ICPE

Le cumul des activités des rejets radiologiques gazeux pour les ICPE radioactives concernées est présenté dans le Tableau 50.

Les installations qui contribuent aux rejets sont les ICPE 312, Intercontrôle Sud, SPR laboratoire d'analyses, Totem et La Rotonde.

Tableau 50 : Activités rejetées par les ICPE pour 2025

Paramètre	Tritium	Gaz rares	Iodes	Autres émetteurs Bêta-gamma	Emetteurs Alpha
Cumul des activités rejetées (GBq) 2025	1,57E-01	0,00E+00	5,26E-04	1,98E-05	5,68E-06
Valeurs limites (GBq)	4,50E+00	2,80E+02	3,70E-02	5,20E-04	2,00E-05
% par rapport à l'autorisation annuelle	3,49%	0%	1,42%	28,40%	3,81%
Cumul des activités rejetées (GBq) 2024	9,80E-02	0,00E+00	2,02E-05	3,25E-05	1,05E-05
Cumul des activités rejetées (GBq) 2023	1,02E-01	0,00E+00	8,84E-05	2,16E-05	6,38E-06
Cumul des activités rejetées (GBq) 2022	1,02E-01	0,00E+00	2,76E-05	2,14E-05	6,30E-06
Cumul des activités rejetées (GBq) 2021	1,12E-01	0,00E+00	1,47E-05	2,14E-05	6,30E-06

Les limites sont respectées pour tous les types de radioéléments.

24.4.1.2 Bilans des rejets diffus d'effluents gazeux radioactifs pour les ICPE

Tableau 51 : Bilans des rejets diffus d'effluents gazeux radioactifs

	RHODIA	MMB
Estimation annuelle du rejet diffus en Radon (GBq)	110,14	70

24.4.2 Bilans des rejets d'effluents gazeux – Substances chimiques

24.4.2.1 ICPE Chaufferie centrale

L'ICPE "Chaufferie centrale" a fonctionné pendant 183 jours en 2025.

Les résultats issus des deux campagnes de mesures sont présentés dans les figures suivantes (Les limites représentées dans les figures sont celles présentées dans la Table de Référence O).

Les mesures n'ont pas été réalisées au niveau de la chaudière 4 car elle était à l'arrêt durant toute l'année 2025.

Figure 35 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en concentration en CO réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" sur un fonctionnement au gaz en 2025

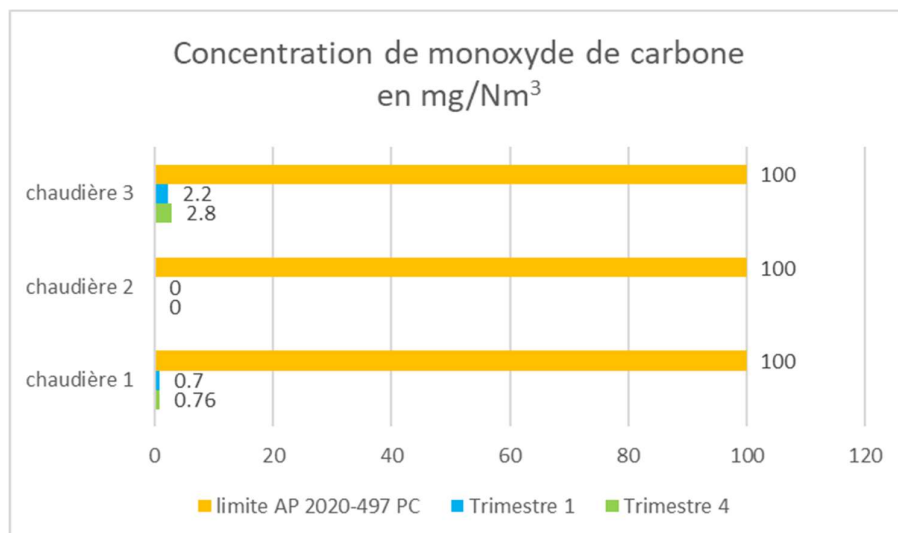


Figure 36 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en concentration en équivalent NOx réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" sur un fonctionnement au gaz en 2025

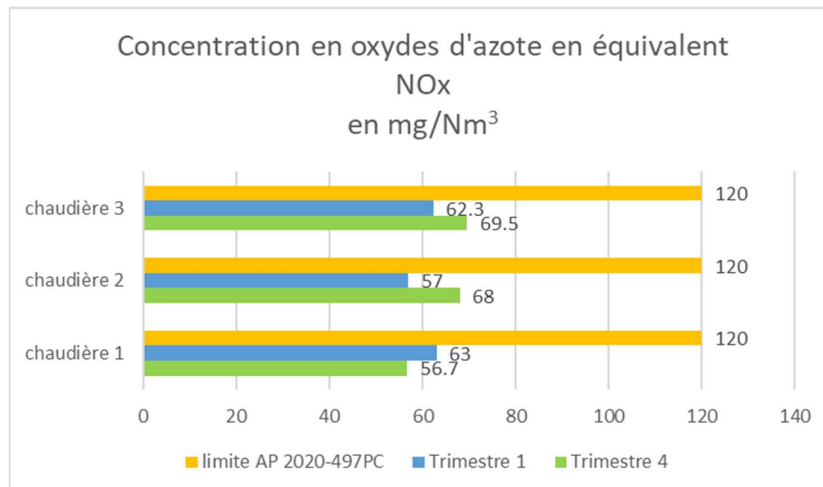


Figure 37 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en flux en CO réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" sur un fonctionnement au gaz en 2025

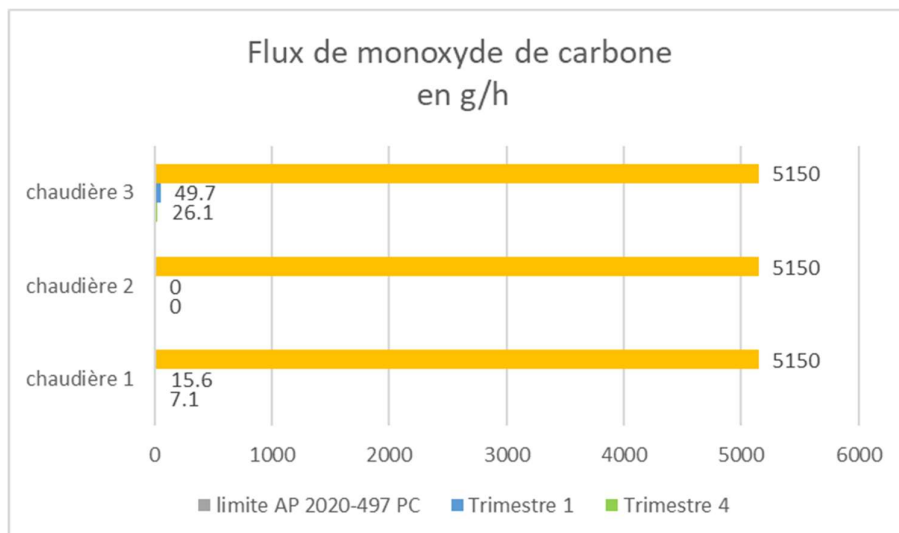


Figure 38 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en flux en équivalent NOx réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" en 2025

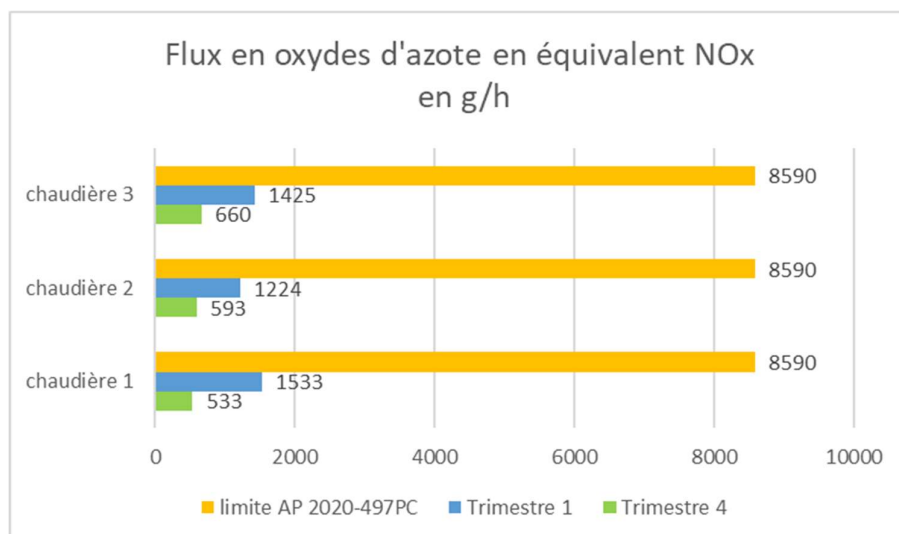


Figure 39 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en concentration en dioxyde de soufre (SO₂) réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" en 2025

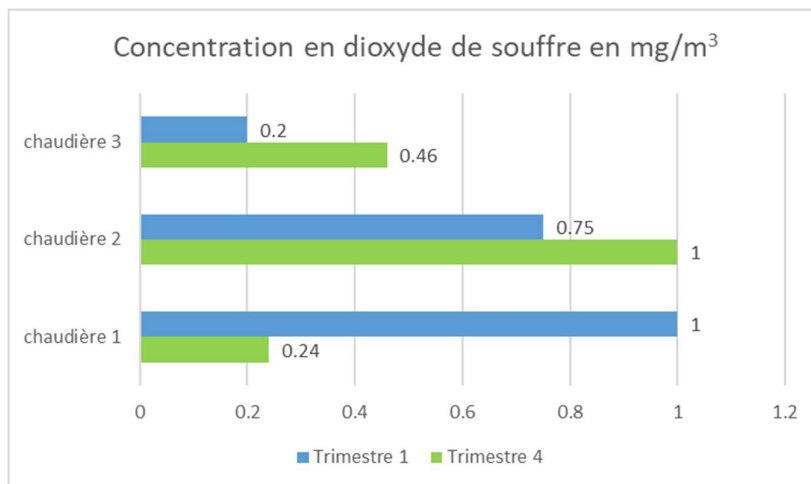
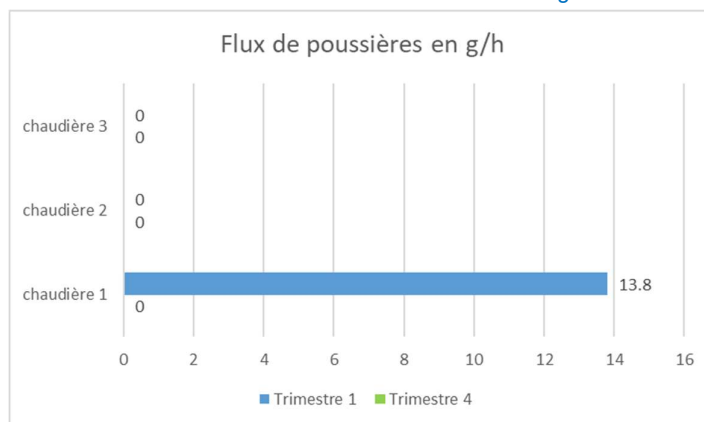


Figure 40 : Résultats de la campagne de mesure des effluents gazeux en flux de poussière réalisée sur l'ICPE "Chaufferie centrale" lors d'un fonctionnement au gaz en 2025



Aucun dépassement des valeurs limites sur l'ensemble de ces mesures n'est à noter.

24.4.2.2 ICPE HRT Bâtiment 264 VAUTOUR et Bâtiment 297 KALINA ex-SURBOUM

Il a été réalisé 4 campagnes de mesure en 2025 sur l'émissaire du bâtiment 264 VAUTOUR.

Figure 41 : Résultats des campagnes de mesure des effluents gazeux en concentration d'aérosols sodés réalisées sur le bâtiment 264 Vautour sur l'année 2025

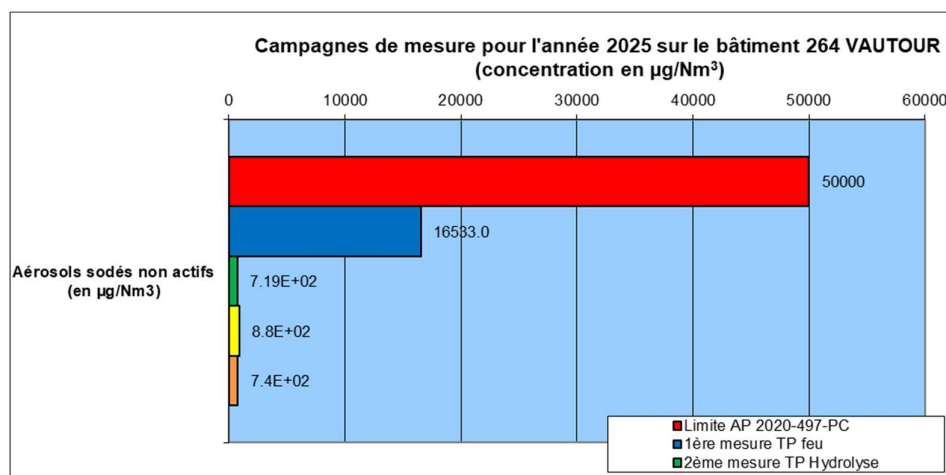


Figure 42 : Résultats des campagnes de mesure des effluents gazeux en flux en aérosols sodés réalisées sur le bâtiment 264 Vautour sur l'année 2025

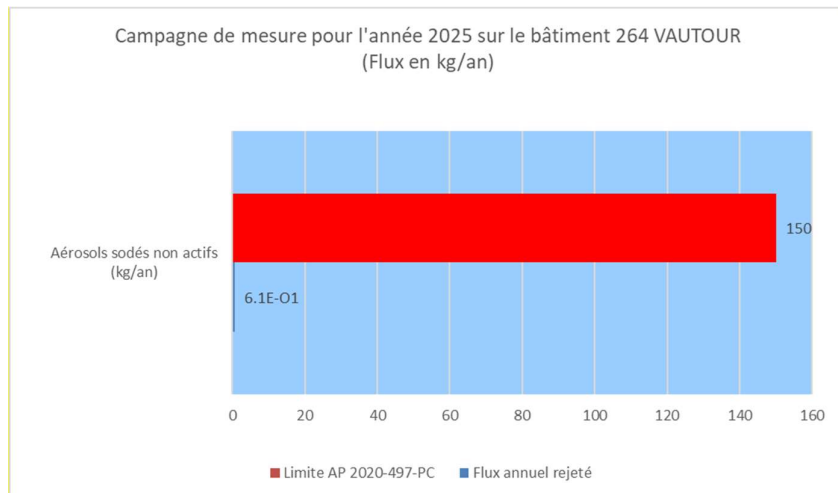
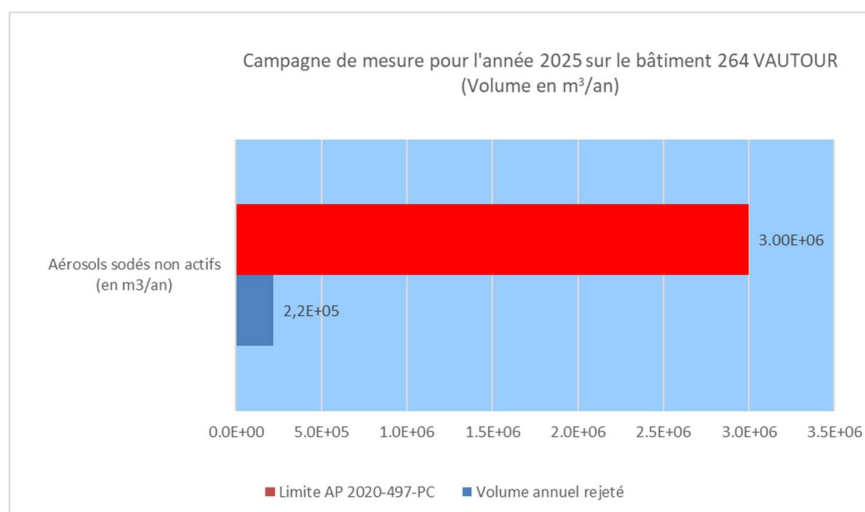


Figure 43 : Résultats des campagnes de mesure des effluents gazeux en volume d'aérosols sodés réalisées sur le bâtiment 264 Vautour sur l'année 2025



Aucun dépassement des valeurs limites sur l'ensemble de ces mesures n'est à noter au niveau des rejets du bâtiment 264 VAUTOUR.

En 2025, il n'y a pas eu de rejets sodés dans la cellule KALINA. En 2024/2025, cette cellule est exclusivement réservée à des traitements de Lithium dans le dispositif d'essai PEELI.

24.5 BILAN DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES ET DE LA NAPPE PHREATIQUE

24.5.1 Eaux pluviales – Paramètres radiologiques

Chaque semaine, des prélèvements avec analyses en différé sur aliquotes mensuels sont effectués dans le Ravin de la Bête :

- au point 17 (en sortie du Ravin à proximité de la station des rejets),
- au point 17 Bis, situé à proximité du Bât. 124,
- au point 18, situé au carrefour de Carcy,
- au point 19, situé en amont du Ravin de la Bête, à proximité d'EOLE,
- au point 50, dans le regard collectant les eaux pluviales du versant nord du Centre (uniquement en cas de pluie).

C – BILANS ICPE

A noter que les eaux pluviales du versant nord (thalweg des lapins) sont redirigées vers le ravin de la Bête au niveau de la vanne papillon.

Les analyses réalisées sur ces prélèvements sont les mesures des activités alpha globales et bêta globales sur l'eau brute décantée et la mesure de l'activité tritium sur l'eau filtrée. Une mesure de la teneur en potassium et une spectrométrie gamma sont également réalisées si l'activité bêta globale est significative.

Les résultats des mesures alpha globales, bêta globales et tritium effectuées sur ces prélèvements d'eau en 2025 ont été reportés dans le Tableau 52.

Tableau 52 : Activités alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) mesurées en 2025 dans les eaux du Ravin de la Bête et du regard collectant les eaux pluviales du versant nord du Centre (point 50)

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)		Valeur minimale (Bq/l)		Pourcentage de valeur significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
	Point17							
Alpha global	< 3.70E-02					0%	12	
Béta global	6.86E-02	9.90E-02	± 46,7%	4.90E-02	± 86,6%	67%	12	1.66E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	
	Point17BIS							
Alpha global	6.20E-02	8.50E-02	± 39,7%	3.90E-02	± 92,3%	29%	7	3.25E-02
Béta global	1.40E-01	3.49E-01	± 15,5%	6.50E-02	± 66,8%	71%	7	1.18E-01
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	7	
	Point18							
Alpha global	< 6.40E-02					0%	12	
Béta global	1.61E-01	3.10E-01	± 18,7%	5.70E-02	± 80,5%	100%	12	6.74E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	
	Point19							
Alpha global	< 6.30E-02					0%	11	
Béta global	1.57E-01	2.20E-01	± 17,2%	6.90E-02	± 68%	91%	11	4.49E-02
H3_Tritium	< 4.20E+00					0%	11	
	Point50							
Alpha global	< 3.20E-02					0%	12	
Béta global	1.03E-01	1.88E-01	± 23,2%	5.60E-02	± 77,2%	67%	12	4.58E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	

Les eaux de ruissellement du Ravin de la bête et du Versant Nord ne présentent aucune valeur anormale.

Les valeurs tritium sont non significatives.

Les spectrométries gamma réalisées sur les échantillons présentant une activité β globale significative ne révèlent la présence d'aucun radioélément artificiel. Cette activité volumique beta globale trouve son origine par la présence de Potassium 40, radionucléide naturel.

Les activités sont donc inférieures aux limites réglementaires de 0,1 Bq/l en alpha global, 0.15 Bq/l en bêta global résiduel et 10 Bq/l en tritium.

24.5.2 Nappes phréatiques – Paramètres radiologiques

L'article 4.6.1 de l'arrêté préfectoral n°2020-497 PC du 27 octobre 2022 impose la surveillance trimestrielle de 9 forages. Deux d'entre eux, « EPURATION02 (EP2) » et « PUITES-REJETS (ES2bis) », sont également suivis mensuellement dans le cadre de l'application des décisions de l'ASNR. Les résultats d'analyses de ces forages sont reportés dans le Tableau 72.

Le Tableau 53 présente les résultats de la surveillance pour l'année 2025 des 7 forages uniquement suivis dans le cadre de l'arrêté préfectoral.

Tableau 53 : Activités volumiques alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) ainsi que la teneur en potassium (en mg/l) mesurées en 2025 dans les eaux souterraines pour les forages dits « ICPE »

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Piézomètres arrêté préfectoral - 2025						
63000_3						
Activité α globale (Bq/L)	< 9.0E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	4	
Activité tritium (Bq/L)	< 1.3E+04			0%	5	
Potassium (mg/L)	6.5E-01	7.0E-01	6.0E-01	100%	4	5.8E-02
Profondeur (m)	9.6E+00	9.8E+00	9.5E+00	100%	4	1.4E-01
INTENDANCE						
Activité α globale (Bq/L)	< 6.7E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	5.2E-02 ± 95.8%			25%	4	
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	6.3E-01	7.0E-01	5.0E-01	100%	4	9.6E-02
Profondeur (m)	5.6E+00	6.0E+00	5.2E+00	100%	4	3.7E-01
INCINERATEUR						
Activité α globale (Bq/L)	3.9E-02 ± 95%			20%	5	
Activité β globale (Bq/L)	1.8E-01	3.5E-01 ± 17.7%	5.1E-02 ± 86.4%	80%	5	1.3E-01
Activité tritium (Bq/L)	< 4.4E+00			0%	5	
Potassium (mg/L)	4.0E+00	9.4E+00	1.4E+00	100%	5	3.3E+00
Profondeur (m)	3.6E+01	3.6E+01	3.5E+01	100%	4	6.3E-01
CAD33						
Activité α globale (Bq/L)	6.9E-02	7.9E-02 ± 66.2%	5.8E-02 ± 88.8%	50%	4	1.5E-02
Activité β globale (Bq/L)	5.3E-02 ± 94.1%			25%	4	
Activité tritium (Bq/L)	< 4.1E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	1.0E+00	1.2E+00	8.0E-01	100%	4	1.8E-01
Profondeur (m)	3.5E+01	4.0E+01	3.3E+01	100%	4	3.2E+00
Puits_Bat465						
Activité α globale (Bq/L)	< 3.4E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	5.5E-02 ± 90.9%			25%	4	
Activité tritium (Bq/L)	< 4.1E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	7.8E-01	9.0E-01	7.0E-01	100%	4	9.6E-02
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Piézomètres arrêté préfectoral - 2025						
CAP13						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.2E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	5.8E-02	5.9E-02 $\pm$ 73.5%	5.7E-02 $\pm$ 90.3%	25%	12	1.2E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 6.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	5.4E-01	7.0E-01	5.0E-01	100%	12	6.7E-02
Profondeur (m)	3.2E+01	3.2E+01	3.2E+01	100%	12	1.1E-01
RAPSODIE						
Activité α globale (Bq/L)	< 6.4E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	7.4E-02 $\pm$ 69.8%			25%	4	
Activité tritium (Bq/L)	< 4.1E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	8.0E-01	9.0E-01	7.0E-01	100%	4	8.2E-02
Profondeur (m)	6.6E+00	6.8E+00	6.3E+00	100%	4	2.1E-01

Les mesures réalisées en 2025 sur ces forages ne présentent aucune valeur anormale. Les valeurs significatives sont toutes proches des seuils de décision.

C – BILANS ICPE

Le Tableau 54 présente les résultats de la surveillance des 9 autres forages spécifiquement suivis dans le cadre du suivi environnemental de l'ancienne Zone d'Entreposage de Déchets Inertes (ZEDI).

Tableau 54 : Activités volumiques alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/L) ainsi que la teneur en potassium (en mg/L) mesurées en 2025 dans les eaux souterraines pour les forages dits « ZEDI »

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Suivi spécifique ZEDI						
ZEDI01						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.1E-02			0%	2	
Activité β globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	2	
Activité tritium (Bq/L)	2.4E+01	3.4E+01 $\pm$ 15.1%	9.9E+00 $\pm$ 51.7%	23%	13	1.2E+01
Potassium (mg/L)	3.0E-01	3.0E-01	3.0E-01	100%	2	0.0E+00
Profondeur (m)	3.1E+01	3.2E+01	3.0E+01	100%	12	5.8E-01
ZEDI02bis						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.3E-02			0%	2	
Activité β globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	2	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.9E+00			0%	2	
Potassium (mg/L)	4.5E-01	6.0E-01	3.0E-01	100%	2	2.1E-01
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
ZEDI04						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.1E-02			0%	1	
Activité β globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	1	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.6E+00			0%	1	
Potassium (mg/L)	6.0E-01			100%	1	
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
ZEDI05						
Activité α globale (Bq/L)	< 3.9E-02			0%	1	
Activité β globale (Bq/L)	5.4E-02 $\pm$ 93%			100%	1	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.5E+00			0%	1	
Potassium (mg/L)	6.0E-01			100%	1	
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
ZEDI06						
Activité α globale (Bq/L)	< 8.0E-02			0%	2	
Activité β globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	2	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.9E+00			0%	2	
Potassium (mg/L)	5.0E-01	5.0E-01	5.0E-01	100%	2	0.0E+00
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Suivi spécifique ZEDI						
ZEDI701 (a remplacé le ZEDI07ter)						
Activité α globale (Bq/L)	< 3.7E-02			0%	2	
Activité β globale (Bq/L)	6.9E-02 ± 63.6%			50%	2	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.9E+00			0%	2	
Potassium (mg/L)	1.6E+00	2.1E+00	1.0E+00	100%	2	7.8E-01
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
INCINERATEUR						
Activité α globale (Bq/L)	3.9E-02 ± 95%			20%	5	
Activité β globale (Bq/L)	1.8E-01	3.5E-01 ± 17.7%	5.1E-02 ± 86.4%	80%	5	1.3E-01
Activité tritium (Bq/L)	< 4.4E+00			0%	5	
Potassium (mg/L)	4.0E+00	9.4E+00	1.4E+00	100%	5	3.3E+00
Profondeur (m)	3.6E+01	3.6E+01	3.5E+01	100%	4	6.3E-01
ENT12						
Activité α globale (Bq/L)	8.1E-02 ± 55.6%			100%	1	
Activité β globale (Bq/L)	1.0E-01 ± 51.5%			100%	1	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.7E+00			0%	1	
Potassium (mg/L)	1.5E+00			100%	1	
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
ENT10						
Activité α globale (Bq/L)	5.5E-02 ± 63.3%			100%	1	
Activité β globale (Bq/L)	1.1E-01 ± 50.6%			100%	1	
Activité tritium (Bq/L)	< 3.7E+00			0%	1	
Potassium (mg/L)	2.5E+00			100%	1	
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	

A l'exception du piézomètre ZEDI 1 qui est spécifiquement suivi, la surveillance de la ZEDI ne présente pas de valeur anormale, avec des résultats proches ou inférieurs aux seuils de décision.

Le piézomètre ZEDI 1 présente une activité volumique en tritium de l'ordre de 24 Bq/L en moyenne sur l'année 2025, plus élevée qu'en 2024 (valeurs inférieures au seuil de décision), mais du même niveau qu'en 2023 (22 Bq/L).

L'activité volumique tritium présente de fortes variations au cours de l'année avec des mesures comprises entre 9,9 Bq/L et une valeur maximale de 34 Bq/L. Ce phénomène est constaté depuis plusieurs années et peut être associé aux fluctuations de la hauteur de nappe.

24.5.3 Eaux pluviales – Paramètres chimiques

Des points de surveillance des eaux pluviales font l'objet d'un prélèvement mensuel pour analyse.

Conformément à l'article 4.4.3 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC, les prélèvements sont privilégiés par jour de pluie.

Les résultats des analyses sont présentés dans le Tableau 55.

Tableau 55 : Résultats des mesures mensuelles sur les eaux pluviales pour l'année 2025

	Point de prélèvement	Date du prélèvement	DBO5 nd mg/l O2	DCO en mg/l	Hydrocarbures mg/l	MES en mg/l	pH à T° échantillon
Seuils			< 50 mg/L	< 120 mg/L	< 5 mg/L	< 70mg/L	5,5<pH <8,5 u. pH
JANVIER	17	22/01/2025	2	17	<0,1	16	8
	17b	22/01/2025	2	25	<0,1	160	7,7
	18	22/01/2025	1	26	<0,1	109	8,1
	19	22/01/2025	2	17	<0,1	16	
	50	22/01/2025	2	14	<0,1	10	8,2
FEVRIER	17	Absence d'évènement pluvieux suffisamment important en heures ouvrées					
	17b						
	18						
	19						
	50						
MARS	17	11/03/2025	1	10	<0,1	14	7,9
	17b	11/03/2025	1	7	<0,1	12	7,7
	18	11/03/2025	1	9	<0,1	34	8,1
	19	11/03/2025	2	7	<0,1	6,9	8,2
	50	11/03/2025	4	14	<0,1	12	8
AVRIL	17	16/04/2025	1	5	<0,1	50	8,2
	17b	16/04/2025	1	5	<0,1	57	7,9
	18	16/04/2025	1	5	<0,1	13	8,1
	19	16/04/2025	1	5	<0,1	27	8,2
	50	16/04/2025	1	5	<0,1	4,3	8,1
MAI	17	20/05/2025	4	27	1,73	54	6,5
	17b	20/05/2025	3	20	<0,1	66	7,8
	18	20/05/2025	4	26	0,24	51	8,2
	19	20/05/2025	4	21	<0,1	26	8
	50	20/05/2025	3	22	<0,1	14	7,1
JUIN	17	Absence d'évènement pluvieux suffisamment important en heures ouvrées					
	17b						
	18						
	19						
	50						
JUILLET	17	Absence d'évènement pluvieux suffisamment important en heures ouvrées					
	17b						
	18						
	19						
	50						
AOÛT	17	28/08/2025	5	44	<0,1	172	8
	17b	28/08/2025	4	39	<0,1	154	8,1
	18	28/08/2025	3	29	<0,1	78	8,2
	19	28/08/2025	3	23	<0,1	35	8,2
	50	28/08/2025	3	29	<0,1	23	8,1
SEPTEMBRE	17	01/09/2025	4	40	<0,1	56	7,9
	17b	01/09/2025	4	30	<0,1	20	7,8
	18	01/09/2025	6	31	<0,1	48	
	19	01/09/2025	5	30	<0,1	54	8,1
	50	01/09/2025	2	20	<0,1	13	8
OCTOBRE	17	21/10/2025	2	35	<0,1	238	8,4
	17b	21/10/2025	2	45	0,5	379	8,3
	18	21/10/2025	2	41	<0,1	333	8,5
	19	21/10/2025	1	28	<0,1	143	8,3
	50	21/10/2025	1	20	0,2	62	8,4
NOVEMBRE	17	Absence d'évènement pluvieux suffisamment important en heures ouvrées					
	17b						
	18						
	19						
	50						
DECEMBRE	17	Absence d'évènement pluvieux suffisamment important en heures ouvrées					
	17b						
	18						
	19						
	50						

Les prélèvements d'eau pluviale n'ont pas pu être effectués au cours des mois de février, juin, juillet, novembre et décembre 2025 en raison de précipitations très faibles.

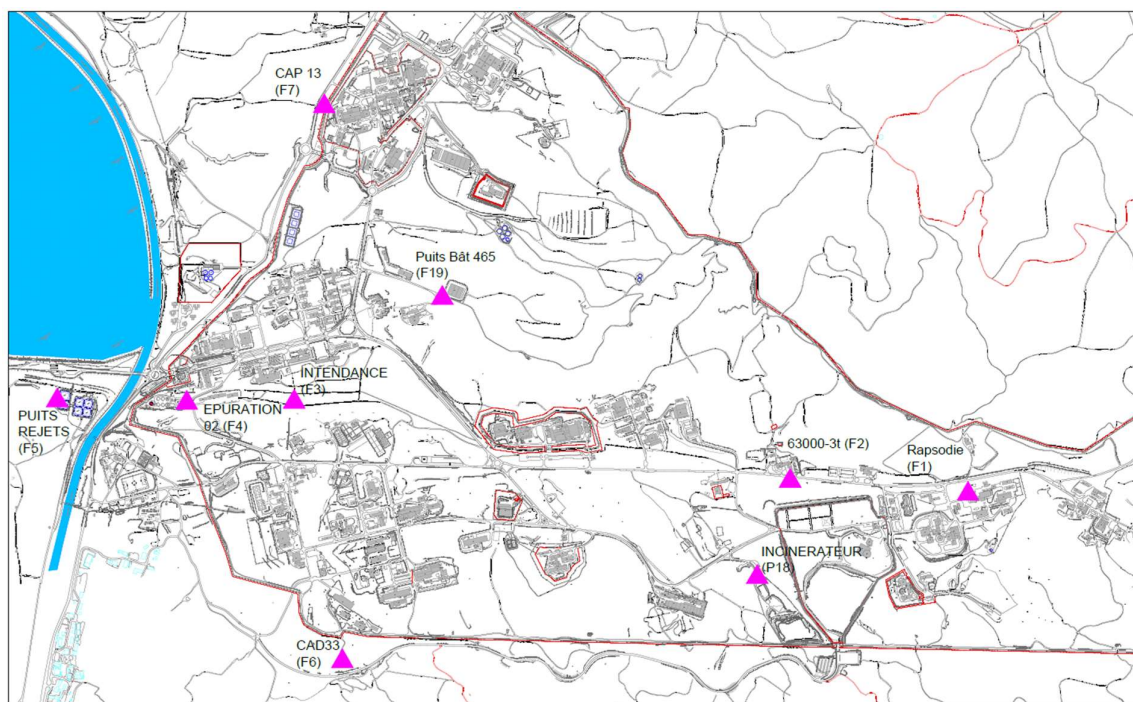
Les résultats d'analyses montrent des dépassements de la valeur limite pour le paramètre MES (Matières En Suspension). Ceux-ci constituent des non-conformités vis-à-vis de l'arrêté préfectoral. La topographie des points de rejet est à l'origine de ces dépassements. En effet, le lit et les berges de ces deux exutoires sont en terre. Ceux-ci sont également entourés d'arbres et autres plantes qui apportent une multitude de déchets végétaux dans les eaux (branchages, feuilles mortes). Les prélèvements étant privilégiés par jour de pluie et donc souvent suivant les périodes d'orage, le brassage de tous ces éléments explique l'ensemble de ces non-conformités.

Pour les paramètres pH, DBO5, DCO et hydrocarbures, il n'y a eu aucun dépassement en 2025 de la valeur limite.

24.5.4 Nappe phréatique – Substances chimiques

Les eaux de la nappe phréatique sont suivies par un réseau de 9 piézomètres. L'implantation de ces piézomètres a été soumise à l'approbation de l'inspection des installations classées conformément aux dispositions prévues dans l'arrêté préfectoral en vigueur.

Figure 44 : Localisation des 9 piézomètres régis par l'arrêté préfectoral



▲ Localisation des piézomètres
définis dans l'arrêté préfectoral



F1 : RAPSODIE

F2 : 63000-3t

F3 : Intendance

F4 : Epuration 02*

F5 : Puits rejets *

F6 : CAD 33

F7 : CAP 13

P 18 : Incinérateur

F19 : Puits bât 465

* Forages également suivis pour la surveillance des INB

C – BILANS ICPE

Des échantillons sont prélevés trimestriellement pour analyses, après renouvellement de l'eau. Le Tableau 56 ci-après consigne tous les résultats d'analyses.

Tableau 56 : Bilan de la surveillance des eaux de nappes souterraines au droit des piézomètres pour l'année 2025

Référence piézométrique	Trim.	Aquif.	Niveau piézo (m)	Temp. Terrain (°C)	pH Terrain	Cond. Terrain (µS/cm)	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	Cu (mg/l)	F (mg/l)	Al dissous (mg/l)	B dissous (mg/l)	Fe dissous (mg/l)	Zn dissous (mg/l)	P total (mg/l)	HC totaux (mg/l)	AMPA (µg/l)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	N global (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	N Kjeldahl (mg/l)
Limites de qualité (Annexe I-I)									2	1,5		1,5				0,1	0,1				50	0,5	
Références de qualité (Annexe I-II)				25	≥ 6,5 et ≤ 9	≥ 200 et ≤ 1 100	250	250	1		0,2		0,2										
Limites de qualité (Annexe II)							200	250		1,5		1,5				1	2				100		
F1 Rapsodie	1	Mio.	6,27	17,2	6,68	667	24,0	30,0	0,0484	0,05	< 0,001	0,0206	0,0029	0,0305	< 0,01	< 0,1	< 0,020	1,3	6,8	2,71	12,0	< 0,01	< 0,5
	2	Mio.	6,52	15,0	7,02	668	29,0	39,0	0,0143	0,06	0,0631	0,0199	0,0039	0,0225	0,037	< 0,1	< 0,020	1,1	< 5	4,06	18,0	< 0,01	< 0,5
	3	Mio.	6,91	14,2	6,94	682	29,0	40,0	0,0046	0,06	< 0,001	0,0183	0,0048	0,0095	0,033	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	3,84	17,0	< 0,01	< 0,5
	4	Mio.	6,88	14,1	7,28	654	27,0	36,0	0,00816	0,06	< 0,001	0,0151	< 0,001	0,0166	0,058	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	3,84	17,0	< 0,01	< 0,5
F2 63000-3t	1	Mio.	9,54	17,3	6,70	774	26,0	43,0	0,0178	0,08	< 0,001	0,0214	0,0057	0,0076	0,055	< 0,1	< 0,020	0,7	< 5	1,92	8,5	< 0,01	< 0,5
	2	Mio.	9,45	17,5	6,89	725	25,0	44,0	0,0055	0,08	< 0,001	0,0252	0,0053	0,0071	0,033	< 0,1	< 0,020	0,7	< 5	2,21	9,8	< 0,01	< 0,5
	3	Mio.	9,68	15,5	6,87	777	25,0	49,0	0,0022	0,08	< 0,001	0,0222	< 0,001	0,0104	0,015	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	2,48	11,0	< 0,01	< 0,5
	4	Mio.	9,80	16,1	7,14	787	24,0	47,0	0,00377	0,06	< 0,001	0,0188	< 0,001	0,0116	< 0,01	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	2,71	12,0	< 0,01	< 0,5
F3 Intendance	1	Quat.	5,19	14,1	6,85	751	27,0	50,0	0,00533	0,07	0,0022	0,0438	0,0028	0,0105	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,9	< 5	1,51	6,7	< 0,01	< 0,5
	2	Quat.	5,68	14,3	7,10	692	26,0	48,0	0,00348	0,07	< 0,001	0,0436	0,0058	0,0103	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,7	< 5	1,51	6,7	< 0,01	< 0,5
	3	Quat.	5,88	13,4	6,89	748	28,0	53,0	0,00131	0,06	< 0,001	0,0489	< 0,001	0,0040	< 0,01	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	1,51	6,7	< 0,01	< 0,5
	4	Quat.	5,51	13,7	7,24	761	26,0	50,0	0,00302	0,07	< 0,001	0,4130	0,0013	0,0074	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,6	< 5	1,38	6,1	< 0,01	< 0,5
F4 Epurat02	1	Quat.	8,59	13,8	6,52	955	24,0	76,0	0,0399	0,08	< 0,001	0,0555	0,0033	0,0073	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,7	< 5	0,47	2,1	< 0,01	< 0,5
	2	Quat.	9,89	16,4	6,80	951	24,0	54,0	0,00248	0,09	< 0,001	0,0575	0,0058	0,0285	0,283	< 0,1	< 0,020	2,6	73,0	1,00	< 0,5	< 0,01	1,0
	3	Quat.	10,25	14,4	6,96	852	23,0	66,0	0,00676	0,06	< 0,001	0,0608	0,0010	< 0,001	0,2	< 0,1	< 0,020	< 0,5	30,0	0,16	0,7	< 0,01	< 0,5
	4	Quat.	10,30																				
F5 Puits Rejets	1	Quat.	2,24	13,3	6,93	603	15,0	50,0	0,00051	0,08	0,0035	0,0167	0,0021	< 0,001	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,9	< 5	0,81	3,6	< 0,01	< 0,5
	2	Quat.	2,62	14,8	7,42	545	15,0	47,0	0,0022	0,08	< 0,001	0,0192	0,0033	0,0030	< 0,01	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	0,99	4,4	< 0,01	< 0,5
	3	Quat.	2,67	14,8	7,09	566	14,0	53,0	0,00032	0,09	< 0,001	0,0187	< 0,001	0,0010	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,5	< 5	0,81	3,6	< 0,01	< 0,5
	4	Quat.	2,75	14,7	7,23	577	13,0	49,0	0,00163	0,08	< 0,001	0,0158	< 0,001	0,0044	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,8	< 5	0,81	3,6	< 0,01	< 0,5
F6 CAD33	1	Crét.	34,32	12,2	6,89	727	48,0	47,0	0,00331	0,18	0,0179	0,0074	0,0022	0,0107	0,016	< 0,1	< 0,020	< 0,5	11,0	0,56	2,5	< 0,01	< 0,5
	2	Crét.	33,39	14,1	6,95	712	49,0	47,0	0,0013	0,28	0,0112	0,0231	0,0039	0,0048	0,010	< 0,1	< 0,020	0,8	< 5	0,17	0,8	< 0,01	< 0,5
	3	Crét.	32,80	14,5	7,15	736	55,0	49,0	0,00229	0,18	< 0,001	0,0219	< 0,001	0,0051	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,6	< 5	0,18	0,8	< 0,01	< 0,5
	4	Crét.	32,97	13,3	7,16	754	51,0	47,0	0,00231	0,29	< 0,001	0,0148	0,0016	0,0081	0,010	< 0,1	< 0,020	0,9	< 5	< 0,5	< 0,5	< 0,01	< 0,5
F7 CAP13	1	Mio.	32,92	15,6	6,85	620	25,0	27,0	0,00293	0,06	0,0069	0,0122	0,0020	0,0187	0,010	< 0,1	< 0,020	0,8	< 5	3,16	14,0	< 0,01	< 0,5
	2	Mio.	31,76	16,8	6,95	590	27,0	28,0	0,00473	0,06	0,0148	0,0164	0,0041	0,0138	0,019	< 0,1	< 0,020	0,5	< 5	3,39	15,0	< 0,01	< 0,5
	3	Mio.	31,68	15,2	7,09	628	27,0	31,0	0,00328	0,06	< 0,001	0,0139	< 0,001	0,0067	0,024	< 0,1	< 0,020	0,8	< 5	3,39	15,0	< 0,01	< 0,5
	4	Mio.	31,75	16,2	7,25	634	26,0	29,0	0,00375	0,06	< 0,001	0,0107	< 0,001	0,0099	0,010	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	3,16	14,0	< 0,01	< 0,5
F19 PuitsBa465	1	Crét.	?	13,5	6,93	575	11,0	4,6	0,00112	0,06	0,0069	0,0068	0,0029	0,0851	< 0,01	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	0,43	1,9	< 0,01	< 0,5
	2	Crét.	?	15,0	7,04	539	10,0	4,4	0,00057	0,07	0,0044	0,0061	0,0062	0,0393	0,013	< 0,1	< 0,020	1,3	< 5	0,53	1,9	0,03	< 0,5
	3	Crét.	?	13,3	6,89	565	114,0	5,0	0,00074	0,06	< 0,001	0,0027	< 0,001	0,0464	< 0,01	< 0,1	< 0,020	0,5	< 5	0,47	2,1	< 0,01	< 0,5
	4	Crét.	?	13,4	7,14	568	10,0	3,8	0,00069	0,07	< 0,001	0,0049	0,0011	0,0599	0,0	< 0,1	< 0,020	< 0,5	< 5	0,27	1,2	< 0,01	< 0,5
P18 Incinérateur	1	Crét.	25,70	15,0	7,27	188,0	1,0	2,1	0,0364	0,50	0,0113	0,0077	0,0018	0,0028	0,139	< 0,1	< 0,020	1,9	39,00	0,01	< 0,5	0,02	< 0,5
	2	Crét.	34,49	17,5	6,79	604,0	6,9	0,6	0,000671	0,38	0,0554	0,0252	0,1890	0,0150	0,093	< 0,1	< 0,020	3,0	21,00	3,30	< 0,5	< 0,01	3,3
	3	Crét.	23,35	14,1	6,92	278,0	1,6	2,0	0,0774	0,51	0,0110	0,0087	0,0558	0,0418	0,257	0,2	< 0,020	2,4	124,00	2,53	0,5	0,05	2,4
	4	Crét.	27,32	12,3	7,13	311,0	1,5	1,0	0,29	0,42	0,0580	0,0080	0,0477	0,0397	0,095	0,2	< 0,020	1,7	42,00	1,90	< 0,5	< 0,01	1,9

Les analyses sont comparées aux valeurs de références définies par l'Arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

Une valeur de conductivité sur P18 est très légèrement en deçà de la valeur de référence (conductivité à 188 μS au lieu de 200 μS). Cet écart n'est pas significatif : en moyenne la marge d'erreur se situe entre $\pm 2\%$ et $\pm 5\%$ (en fonction de la calibration du matériel, écart de température entre l'air et l'eau souterraine, encrassement de l'électrode en fin de journée, turbidité...).

Le CEA/Cadarache réalise un suivi de la qualité des eaux souterraines au voisinage de l'ancienne Zone d'Entreposage de Déchets Inertes (ZEDI) depuis novembre 2003. Ce suivi est réglementairement encadré par l'annexe 2-10 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022.

Le suivi actuel porte sur un nombre total de 9 piézomètres surveillés (ZEDI 01, ZEDI 02 bis, ZEDI 04, ZEDI 05, ZEDI 06, ZEDI071, Incinérateur, ENT 10 et ENT 12).

Les résultats des campagnes 2025 ne mettent pas en évidence de dégradation significative de la qualité des eaux souterraines. On peut noter des fluctuations sur les paramètres trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, et dioxines/furanes, comme les années précédentes.

La diffusion du panache de pollution aux COHV semble donc relativement limitée dans l'espace et ne semble pas évoluer avec le temps.

Les résultats des campagnes 2025 sont présentés en détail dans le Tableau 57.

Tableau 57: Résultats des analyses chimiques de la qualité des eaux au voisinage de la ZEDI pour l'année 2025

Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	ZEDI04 Avril-25	ZEDI04 Dec-2025	ZEDI05 Avril-2025	ZEDI05 Dec-2025	ZEDI01 Juin-25	ZEDI01 Avril-25	ZEDI01 Dec-2025	ZEDI02bis Avril-25	ZEDI02bis Juin-25	ZEDI02bis Dec-2025	ZEDI06 Avril-25	ZEDI06 Juin-25	ZEDI06 Dec-2025
Positionnement hydraulique			Amont				Latéral et/ou aval proche								
Mesures physico-chimiques															
Température échantillon terrain	°C		15.6	15.3	15.5	16	14.8	14.8	14.3	14.7	14.7	13.9	16.9	16.9	14.8
pH Terrain	-	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	6.89	7.16	6.8	7.21	6.84	6.84	7.13	6.75	6.75	7.13	6.71	6.71	7.11
Conductivité à 25 °C Terrain	µS/cm	200 ≤ X ≤ 1100	727	748	762	677	798	798	870	872	872	840	801	801	791
pH Labo	-	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	6.95	7.06	7.04	7.24	6.83	6.83	6.91	6.81	6.81	6.93	6.81	6.81	7.04
Conductivité à 25 °C Labo	µS/cm	200 ≤ X ≤ 1100	699	716	726	647	753	753	834	832	832	798	801	801	748
Métaux															
Aluminium (Al)	mg/l	0.2					< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001		< 0,001	0.0016	
Arsenic (As)	mg/l	0.01					0.00014	0.00012		0.00014	0.00024		0.00015	0.00016	
Cadmium (Cd)	mg/l	0.005					< 0,00001	< 0,00001		0.000015	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	
Chrome (Cr)	mg/l	0.05					0.0005	0.0003		0.0003	0.0001		0.0003	0.0006	
Cuivre (Cu)	mg/l	2					0.0022	0.0016		0.00216	0.00078		0.00216	0.0008	
Nickel (Ni)	mg/l	0.02					0.0022	0.0014		0.0018	0.005		0.0018	0.0026	
Plomb (Pb)	mg/l	0.01					<0,00005	<0,00005		0.00001	<0,00005		0.00001	<0,00005	
Mercurc (Hg)	mg/l	0.0001					< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	
Zinc (Zn)	mg/l	-					0.00101	0.0049		0.0269	0.01894		0.01305	0.00579	
COV : composés organiques volatils															
BTEX															
Benzène	µg/l	1,0	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	0.52		< 0,2	< 0,2	
Toluène	µg/l		0.12	< 0,1	0.12	< 0,1	0.92	< 0,1		0.41	5		0.41	2	
Ethylbenzène	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.083	< 0,05		0.06	0.69		0.067	0.18	
Xylènes (m+p)	µg/l		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0.31	0.038		0.06	0.0026		0.24	0.81	
Xylène ortho	µg/l		0.072	0.038	0.029	< 0,02	0.04	0.056		0.21	1.4		0.16	0.22	
Styrène	µg/l		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02		0.19	0.049		< 0,02	< 0,02	
1,2,3-Triméthylbenzène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	0.26		< 0,2	< 0,2	
1,2,4-Triméthylbenzène (pseudocumène)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	0.65		< 0,2	< 0,2	
1,3,5-Triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	0.22		< 0,2	< 0,2	
Isopropylbenzène (cumène)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
4-Isopropyltoluène (p-cymène)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
tert-Butylbenzène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
n-Butylbenzène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
MTBE (methyl-tertiobutylether)	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	0.96		< 0,5	< 0,5	
Solvants organohalogénés															
1,1,2,2-tétrachloroéthane	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
1,1,1-trichloroéthane	µg/l		0.17	0.1	< 0,5	< 0,5	0.24	0.13		0.23	0.13		0.1	0.12	
1,1,2-trichloroéthane	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,1,2-trichlorotrifluoroéthane (fréon 113)	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
1,1-dichloroéthane	µg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0.16	< 0,1		0.2	0.3		< 0,1	0.14	
1,1-dichloroéthylène	µg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0.19	0.24		< 0,1	0.15	
1,2-dibromoéthane	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,02		< 0,02	< 0,02		< 0,02	< 0,02	
1,2-dichloroéthane	µg/l	3	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	
cis 1,2-dichloroéthylène	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,5	1.1	0.29		1.4	3.8		0.6	0.95	
trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,2-dichloropropane	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,02		< 0,02	< 0,02		< 0,02	< 0,02	
2,3-dichloropropène	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
3-chloropropène (chlorure d'allyle)	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
Bromochlorométhane	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
Chloroforme (trichlorométhane)	µg/l	100	3.2	4.1	< 0,1	< 0,1	2.2	0.6		4	2.7		1.4	1.5	
Dibromochlorométhane	µg/l		< 0,2	< 0,05	< 0,2	< 0,05	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
Dichlorobromométhane	µg/l		< 0,5	< 0,05	< 0,5	< 0,05	< 0,5	< 0,5		< 0,5	0.071		< 0,5	0.093	
Chlorométhane	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
Cis 1,3-dichloropropylène	µg/l		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2		< 2	< 2	
Trans 1,3-dichloropropylène	µg/l		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2		< 2	< 2	
Dichlorométhane	µg/l		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		< 5	< 5		< 5	< 5	
Hexachloroéthane	µg/l		< 0,2	< 0,5	< 0,2	< 0,02	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/l		0.11	0.14	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	
Tétrachloroéthylène	µg/l		0.29	< 0,5	< 0,1	0.21	14.0	15.0		17.0	6.3		16.0	13.0	
Trichloroéthylène	µg/l		< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,5	5.9	2.4		4.2	4.1		4.2	5.1	
Trichlorofluorométhane	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		0.64	< 0,5		< 0,5	< 0,5	

Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	INCINERATEUR Avril-2025	INCINERATEUR Dec-2025	ZEDI701 Avril-25	ZEDI701 Juin-25	ZEDI701 Dec-2025	ENT10 Avril-2025	ENT10 Dec-2025	ENT12 Avril 25	ENT12 Dec-2025
Positionnement hydraulique			Aval éloigné								
Mesures physico-chimiques											
Température échantillon terrain	°C		15	12.3	15.8	15.8	14.1	16	14.8	15.1	14.2
pH Terrain	-	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	7.27	7.13	7.04	7.04	7.13	7.46	7.15	6.77	7.15
Conductivité à 25 °C Terrain	µS/cm	200 ≤ X ≤ 1100	188	311	524	524	445	307	325	770	623
pH Labo	-	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	7.57	4.25	7.33	7.33	7.58	7.77	7.83	6.96	7.24
Conductivité à 25 °C Labo	µS/cm	200 ≤ X ≤ 1100	182	336	511	511	433	300	299	746	598
Métaux											
Aluminium (Al)	mg/l	0.2			0.001	0.0037					
Arsenic (As)	mg/l	0.01			0.00011	0.00014					
Cadmium (Cd)	mg/l	0.005			< 0,00001	< 0,00001					
Chrome (Cr)	mg/l	0.05			0.0008	0.0001					
Cuivre (Cu)	mg/l	2			0.00095	0.0017					
Nickel (Ni)	mg/l	0.02			0.0007	0.0015					
Plomb (Pb)	mg/l	0.01			< 0,00005	< 0,00005					
Mercuré (Hg)	mg/l	0.0001			< 0,00001	< 0,00001					
Zinc (Zn)	mg/l	-			0.00324	0.0207					
COV : composés organiques volatils											
BTEX											
Benzène	µg/l	1,0	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
Toluène	µg/l		< 0,1		0.46	1.3	0.31	0.46	< 0,1		< 0,1
Ethylbenzène	µg/l		< 0,05		0.0065	0.22	< 0,05	0.0065	0.066		< 0,05
Xylènes (m+p)	µg/l		< 0,2		0.24	0.46	0.02	0.24	0.02		< 0,02
Xylène ortho	µg/l		< 0,02		0.15	0.29	0.036	0.15	0.065		< 0,02
Styrène	µg/l		< 0,02		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0.086		< 0,02
1,2,3-Triméthylbenzène	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
1,2,4-Triméthylbenzène (pseudocumène)	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
1,3,5-Triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
Isopropylbenzène (cumène)	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
4-Isopropyltoluène (p cymène)	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
tert-Butylbenzène	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
n-Butylbenzène	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
MTBE (methyl-tertiobutylether)	µg/l		< 0,5		< 0,5	2.1	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
Solvants organohalogénés											
1,1,2,2-tetrachloroéthane	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
1,1,2-trichlorotrifluoroéthane (fréon 113)	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l		< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1,1-dichloroéthylène	µg/l		< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1
1,2-dibromoéthane	µg/l		< 0,02		< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,2		< 0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l		< 0,1		< 0,1	< 0,1	0.1	< 0,1	0.1		0.1
cis 1,2-dichloroéthylène	µg/l	3	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,05	< 0,5		< 0,5
trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
1,2-dichloropropane	µg/l		< 0,02		< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,2		< 0,2
2,3-dichloropropène	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
3-chloropropène (chlorure d'allyle)	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
Bromochlorométhane	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2
Chloroforme (trichlorométhane)	µg/l		< 0,1		< 0,1	0.14	< 0,1	0.73	0.46		0.54
Dibromochlorométhane	µg/l	100	< 0,2		< 0,2	< 0,05	< 0,2	< 0,05	< 0,05		< 0,05
Dichlorobromométhane	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,05		< 0,05
Chlorométhane	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
Chlorure de vinyle	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5
Cis 1,3-dichloropropylène	µg/l		< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2
Trans 1,3-dichloropropylène	µg/l		< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2
Dichlorométhane	µg/l		< 5		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5		6.9
Hexachloroéthane	µg/l		< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,2	< 0,02		< 0,02
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/l	10	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,1		< 0,1
Tétrachloroéthylène	µg/l		0.32		0.52	0.23	0.22	< 0,1	0.22		< 0,5
Trichloroéthylène	µg/l		< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,5		< 0,5
Trichlorofluorométhane	µg/l		< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5

Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	ZEDI04 Avril-25	ZEDI04 12/2025	ZEDI05 Avril-2025	ZEDI05 12/2025	ZEDI01 Juin-25	ZEDI01 Avril-25	ZEDI01 12/2025	ZEDI02bis Avril-25	ZEDI02bis Juin-25	ZEDI02bis 12/2025	ZEDI06 Avril-25	ZEDI06 Juin-25	ZEDI06 12/2025
Positionnement hydraulique			Amont				Latéral et/ou aval proche								
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques															
HAP															
Acénaphthène	ng/l	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Acénaphthylène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Anthracène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Benzo (a) anthracène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Benzo (b) fluoranthène ***	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Benzo (k) fluoranthène ***	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Benzo (a) pyrène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Benzo (ghi) pérylène ***	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Indéno (1,2,3 cd) pyrène ***	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Chrysène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Fluoranthène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Fluorène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Naphtalène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Pyrène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Phénanthrène	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
*** Somme des 4 HAP	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Somme des HAP quantifiés	ng/l		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			
Dérivés du benzène															
Chlorobenzènes	µg/l														
Monochlorobenzène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
2-Chlorotoluène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
3-Chlorotoluène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
4-Chlorotoluène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,2-dichlorobenzène	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	
1,3-dichlorobenzène	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,4-dichlorobenzène	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	
Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	ZEDI04 Avril-25	ZEDI04 12/2025	ZEDI05 Avril-2025	ZEDI05 12/2025	ZEDI01 Avril-25	ZEDI01 Avril-25	ZEDI01 12/2025	ZEDI02bis Avril-25	ZEDI02bis Avril-25	ZEDI02bis 12/2025	ZEDI06 Avril-25	ZEDI06 Avril-25	ZEDI06 12/2025
Positionnement hydraulique			Amont				Latéral et/ou aval proche								
PCDD - PCDF (Dioxines - Furanes)															
Détail des Congénères															
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine	ng/l														
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l														
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l														
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	ng/l														
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxine	ng/l														
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	ng/l														
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	ng/l														
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l														
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzodioxine	ng/l														
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzofurane	ng/l														
Octachlorodibenzodioxine	ng/l														
Octachlorodibenzofurane	ng/l														

Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	INCINERATEUR Avril-2025	INCINERATEUR 12/2025	ZEDI701 Avril-25	ZEDI701 Juin-25	ZEDI701 12/2025		ENT10 12/2025	ENT12 Avril 25	ENT12 12/2025
Positionnement hydraulique			Aval éloigné								
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques											
HAP											
Acénaphène	ng/l	10			< 10	< 10	< 10				
Acénaphthylène	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Anthracène	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Benzo (a) anthracène	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Benzo (b) fluoranthène ***	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Benzo (k) fluoranthène ***	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Benzo (a) pyrène	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Benzo (ghi) pérylène ***	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Indéno (1,2,3 cd) pyrène ***	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Chrysène	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
Fluoranthène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
Fluorène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
Naphtalène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
Pyrène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
Phénanthrène	ng/l	< 10			< 10	< 10					
*** Somme des 4 HAP	ng/l	100			< 10	< 10	< 10				
Somme des HAP quantifiés	ng/l				< 10	< 10	< 10				
Dérivés du benzène											
Chlorobenzènes	µg/l										
Monochlorobenzène	µg/l			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2		< 0,2
2-Chlorotoluène	µg/l			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2		
3-Chlorotoluène	µg/l			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2		
4-Chlorotoluène	µg/l			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2		
1,2-dichlorobenzène	µg/l			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05		
1,3-dichlorobenzène	µg/l			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2		
1,4-dichlorobenzène	µg/l			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05		
Paramètres analytiques	Unités	Valeurs de référence	INCINERATEUR Avril-2025	INCINERATEUR 12/2025	ZEDI701 Avril-25	ZEDI701 Avril-25	ZEDI701 12/2025	ENT10 Avril-2025	ENT10 12/2025	ENT12 Avril 25	ENT12 12/2025
Positionnement hydraulique			Aval éloigné								
PCDD - PCDF (Dioxines - Furanes)											
Détail des Congénères											
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine	ng/l			4.4	nm	nm	0.05561			< 1	
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	ng/l			1.95	nm	nm	0.01075			< 1	
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.00261			< 1	
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.0035			< 1	
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l			< 1	nm	nm	0.0059			< 1	
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.00297			< 1	
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l			< 1	nm	nm	0.00535			< 5	
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	< 0.001			< 1	
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.00296			< 1	
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxine	ng/l			< 1	nm	nm	0.00353			< 1	
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.0013			< 1	
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	0.00209			< 1	
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	ng/l			< 1	nm	nm	0.00405			< 1	
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzodioxine	ng/l			< 1	nm	nm	< 0.001			< 1	
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzofurane	ng/l			< 1	nm	nm	< 0.001			< 1	
Octachlorodibenzodioxine	ng/l			< 5	nm	nm	0.14847			< 5	
Octachlorodibenzofurane	ng/l			< 5	nm	nm	< 0.005			< 5	

25. BILAN DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

En application des articles 3.4.1 et 4.6.3.2 de l'arrêté préfectoral n°2020-497-PC du 27 octobre 2022, la surveillance de la radioactivité de l'environnement par l'exploitant est commune pour l'ensemble des INB civiles, de l'INBS et des ICPE du site de Cadarache.

Le bilan de la surveillance de l'environnement figure dans la partie D du présent rapport environnemental (chapitre 30).

26. MODIFICATIONS APORTEES AU VOISINAGE ET EVOLUTIONS SCIENTIFIQUES

Au titre de l'année 2025, aucune modification et aucune évolution scientifique n'ont été réalisées sur les ICPE remettant en cause les conclusions des études d'impact existantes.

27. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE

27.1 IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA FAUNE ET LA FLORE

Les conclusions de la surveillance radiologique et chimique sont présentées dans la partie D du présent rapport environnemental (chapitre 30).

27.2 IMPACT CHIMIQUE ET SANITAIRE SUR L'HOMME

Les conclusions de l'impact chimique et sanitaire sont présentées dans la partie E Titre E3 (chapitres 34 et 35) du présent rapport environnemental.

28. OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES

La synthèse des opérations de maintenance est présentée dans la partie F du présent rapport environnemental (chapitre 36).

29. ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

La synthèse des actions d'amélioration est présentée dans la partie G du présent rapport environnemental.

D

BILANS DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT

D1

***Bilan des mesures de
surveillance radiologique dans
l'environnement***

30. BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT

Le plan de surveillance vise, à travers les différents prélèvements et analyses en différé et les mesures en continu enregistrées sur chaque station, à évaluer l'impact des activités du site de Cadarache sur son environnement. Ce plan, commun à l'ensemble des installations du Centre, s'articule autour de la surveillance :

- **du milieu atmosphérique** : les aérosols, les iodes, le tritium, le carbone 14, les gaz, les retombées atmosphériques humides ;
- **de l'exposition externe (irradiation γ)** ;
- **du milieu aquatique** : les eaux superficielles en amont et en aval du CEA Cadarache, les eaux de ruissellement, les eaux souterraines, la faune (poissons) et la flore aquatiques et les sédiments ;
- **du milieu terrestre** : le sol, les indicateurs biologiques (végétaux bio-indicateurs), les produits de la chaîne alimentaire (lait, végétaux de consommation, vin, etc.).

Seul les paramètres ayant fait l'objet d'une variabilité notable sont présentés en perspective pluriannuelle.

30.1 SURVEILLANCE DU MILIEU ATMOSPHERIQUE

30.1.1 Retombées atmosphériques sèches

30.1.1.1 Aérosols

Des mesures des activités volumiques α globales et β globales des aérosols sont effectuées de façon journalière sur les stations de surveillance de l'environnement de Ginasservis, de Saint-Paul-lez-Durance, de la Grande Bastide et de la Verrerie.

Dans le cadre de la mise en application de la décision ASN n°2013-DC-0360 modifiée et de la décision ASN n°2017-DC-0597, ces mesures journalières sont complétées par une spectrométrie alpha et une spectrométrie gamma sur regroupement mensuel de filtres pour chaque station.

Les résultats des mesures des activités volumiques α globales et β globales réalisées en 2025 sur les filtres sont reportés dans le Tableau 58. Les résultats des mesures mensuelles par spectrométrie alpha et gamma réalisées en 2025 sont reportés dans le Tableau 59.

NB : Dans les tableaux : Pourcentage des valeurs significatives signifie : pourcentage des valeurs significatives par rapport au nombre total de valeurs de mesure.

Tableau 58 : Activités volumiques journalières α globales et β globales des aérosols (en Bq/m³) mesurées en 2025 sur les stations de surveillance radiologique de l'environnement de Ginasservis, Verrerie, Grande Bastide et Saint-Paul-lez-Durance.

		Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart-type (Bq/m ³)
GINASSERVIS							
Mesure de l'activité globale	α	5.0E-05	1.7E-04	1.9E-05	57.0%	365	2.8E-05
	β	7.1E-04	2.6E-03	6.8E-05	99.2%	365	4.5E-04
VERRERIE							
Mesure de l'activité globale	α	4.9E-05	1.7E-04	1.8E-05	52.1%	365	2.9E-05
	β	6.5E-04	2.3E-03	4.5E-05	99.2%	365	4.1E-04
GRANDE BASTIDE							
Mesure de l'activité globale	α	4.6E-05	1.8E-04	8.1E-06	59.5%	365	2.6E-05
	β	6.4E-04	2.3E-03	8.1E-05	99.5%	365	4.1E-04
S^T-PAUL-LEZ-DURANCE							
Mesure de l'activité globale	α	4.6E-05	1.6E-04	1.8E-05	55.1%	365	2.4E-05
	β	6.4E-04	2.2E-03	6.4E-05	98.9%	365	4.1E-04

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 59 : Activités volumiques mensuelles en émetteurs gamma et alpha (en Bq/m³) mesurées en 2025 sur les stations de surveillance radiologique de l'environnement de Ginasservis, Verrerie, Grande-Bastide, et Saint-Paul-lez-Durance.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/m ³)
GINASSERVIS						
Cs-137	<2.3E-05			0%	12	
Pu-238+Am-241	<1.8E-07			0%	12	
Pu-239+Pu-240	<2.3E-07			0%	12	
U-234	<8.9E-07			0%	12	
U-235	<2.0E-07			0%	12	
U-238	<9.4E-07			0%	12	
VERRERIE						
Cs-137	<2.4E-05			0%	12	
Pu-238+Am-241	<2.3E-07			0%	12	
Pu-239+Pu-240	<3.8E-07			0%	12	
U-234	<6.4E-07			0%	12	
U-235	<1.7E-07			0%	12	
U-238	<6.9E-07			0%	12	
GRANDE-BASTIDE						
Cs-137	<2.3E-05			0%	12	
Pu-238+Am-241	<1.1E-07			0%	12	
Pu-239+Pu-240	<1.9E-07			0%	12	
U-234	<9.1E-07			0%	12	
U-235	<2.0E-07			0%	12	
U-238	<8.5E-07			0%	12	
St-PAUL-LEZ-DURANCE						
Cs-137	<2.3E-05			0%	12	
Pu-238+Am-241	<1.4E-07			0%	12	
Pu-239+Pu-240	<1.4E-07			0%	12	
U-234	<7.1E-07			0%	12	
U-235	<7.7E-07			0%	12	
U-238	<7.7E-07			0%	12	

Les activités volumiques α globales et β globales quotidiennes mesurées sur les filtres sont généralement inférieures à 2 mBq/m³. Les activités supérieures à 2 mBq/m³ ainsi que les activités significatives mesurées sont essentiellement dues aux poussières radioactives naturellement présentes dans l'air et qui se déposent sur les filtres tels que :

- ✓ le Béryllium-7, radionucléide solide émetteur γ , résultant de l'interaction du rayonnement cosmique avec la haute atmosphère,
- ✓ le Plomb-210, descendant solide du Radon-222.

Les valeurs mesurées par spectrométrie alpha et spectrométrie gamma sur les regroupements mensuels de filtres ne montrent aucun radioélément artificiel. Les variations d'activité rencontrées pour la période estivale correspondent à la remise en suspension des poussières en raison des fortes chaleurs.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

30.1.1.2 Halogènes

Des mesures d'activité volumique des halogènes sont effectuées de façon hebdomadaire sur les stations de la Grande-Bastide, de la Verrerie, de Cabri, de Ginasservis et de Saint-Paul-lez-Durance.

Les résultats des mesures d'activité volumique des halogènes réalisées en 2025 sur les cartouches de charbon actif prélevées au niveau des cinq stations ont été reportés dans le Tableau 60.

Tableau 60 : Activité volumique des halogènes (en Bq/m³) mesurée en 2025 sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de la Grande Bastide, de Saint-Paul-lez-Durance et de Cabri.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/m ³)
GINASSERVIS						
¹³¹ I	< 1,5.E-03			0%	48	
VERRERIE						
¹³¹ I	< 1,8.E-03			0%	48	
GRANDE BASTIDE						
¹³¹ I	< 1,8.E-03			0%	48	
ST-PAUL-LEZ-DURANCE						
¹³¹ I	< 1,7.E-03			0%	48	
CABRI						
¹³¹ I	< 1,6.E-03			0%	48	

Les résultats des analyses effectuées en 2025 sur les cartouches halogènes des 5 stations de surveillance sont non significatifs. Les valeurs moyennes reportées correspondent aux seuils de décision maximum.

Il n'y a donc aucun impact significatif dû aux rejets des halogènes sur l'environnement du CEA Cadarache.

30.1.1.3 Tritium

Les mesures d'activité volumique du tritium sont effectuées de façon mensuelle sur un aliquote de prélèvements hebdomadaires sur les stations de la Verrerie, de la Grande Bastide, de Cabri et de Saint-Paul-lez-Durance.

Les résultats des mesures d'activité volumique du tritium réalisées en 2025 sur les barboteurs au niveau des quatre stations ont été reportés dans le Tableau 61.

Tableau 61 : Activité volumique du tritium (en Bq/m³) mesurée en 2025 sur les stations de la Verrerie, de la Grande Bastide, de Saint-Paul-lez-Durance et de Cabri.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/m ³)
VERRERIE						
Phase Vapeur d'eau	< 0,25			0%	12	
Phase gazeuse	< 0,23			0%	12	
GRANDE BASTIDE						
Phase Vapeur d'eau	< 0,25			0%	12	
Phase gazeuse	< 0,26			0%	12	

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/m ³)
ST-PAUL-LEZ-DURANCE						
Phase Vapeur d'eau	< 0,24			0%	12	
Phase gazeuse	< 0,28			0%	12	
CABRI						
Phase Vapeur d'eau	< 0,26			0%	12	
Phase gazeuse	< 0,29			0%	12	

Les analyses effectuées en 2025 sur les barboteurs tritium des stations montrent des résultats non significatifs.

30.1.1.4 Carbone 14

Les mesures d'activité volumique du carbone 14 (¹⁴C) sont effectuées selon une fréquence mensuelle sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie et de Saint-Paul-lez-Durance.

Les résultats des mesures d'activité volumique du ¹⁴C réalisées en 2025 sur les barboteurs au niveau des trois stations de surveillance ont été reportés dans le Tableau 62.

Tableau 62 : Activité volumique du ¹⁴C (en Bq/m³) mesurée en 2025 sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie et de St Paul-lez-Durance.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/m ³)
GINASSERVIS						
¹⁴C	5,9E-02	8,1E-02 ± 15,1 %	4,8E-02 ± 22 %	100%	12	1,1E-02
VERRERIE						
¹⁴C	7,0E-02	9,5 E-02 ± 17,7 %	4,4 E-02 ± 18,3 %	100%	12	1,4E-02
ST-PAUL-LEZ-DURANCE						
¹⁴C	6,0E-02	7,7E-02 ± 18 %	3,0E-02 ± 34,3 %	100%	12	1,1 E-02

Les activités volumiques en carbone-14 dans l'air varient entre 0,03 et 0,1 Bq/m³. Les valeurs mesurées sont globalement stables au cours de l'année et du même ordre de grandeur par rapport aux années précédentes, et n'indiquent pas d'impact significatif sur l'environnement.

30.1.1.5 Mesures Gaz en continu

L'activité volumique des gaz atmosphériques est mesurée en continu à l'aide de chambres d'ionisations différentielles à circulation sur les stations de la Verrerie, de la Grande Bastide, et de Cabri. Les mesures d'activité volumique des gaz réalisées par ces chambres sont exprimées en Bq/m³ équivalent radon.

Les résultats des mesures d'activité volumique des gaz réalisées en 2025 sur les 3 stations de surveillance ont été reportés dans le Tableau 63.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 63 : Activité volumique des gaz (en Bq/m³ équivalent radon) mesurée en continu en 2025 sur les stations de la Verrerie, de la Grande Bastide et de Cabri.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)
VERRERIE			
ACTIVITE EN GAZ	16	27.4	8
GRANDE BASTIDE			
ACTIVITE EN GAZ	24	27.8	20.6
CABRI			
ACTIVITE EN GAZ	26.7	33.9	17.3

Ces niveaux d'activité volumique sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés les années précédentes.

30.1.1.6 Le radon

L'INB56 (Parc d'Entreposage) et l'INB164 (CEDRA) font l'objet d'une surveillance réglementaire particulière de l'activité volumique du radon grâce à deux balises permettant d'effectuer une mesure en continu de l'activité volumique du radon.

Les résultats des mesures d'activité volumique du radon réalisées en 2025 sur les deux stations sont reportés dans le Tableau 64.

Tableau 64 : Activité volumique moyenne (Bq/m³) du radon mesuré en continu pour l'année 2025 sur le site de Cadarache.

	Valeur moyenne (Bq/m ³)	Valeur maximale (Bq/m ³)	Valeur minimale (Bq/m ³)
INB 56 - ENTREPOSAGE			
ACTIVITE EN RADON	16.9	21	13
INB 164 – CEDRA			
ACTIVITE EN RADON	21.3	25	18

Ces niveaux d'activité volumique sont comparables à ceux mesurés les années précédentes.

A titre indicatif, l'ASNR (ex-IRSN) donne dans le bilan de l'état radiologique de l'environnement français entre 2021 et 2023 des moyennes par département des concentrations en radon dans l'air des habitations. Les moyennes mesurées sont de l'ordre de 0 à 50 Bq/m³ dans les Bouches-du-Rhône et de l'ordre de 50 à 100 Bq/m³ pour les autres départements limitrophes du site.

Les activités volumiques mesurées à proximité des installations surveillées ne révèlent pas d'émanation consécutive à des éléments radifères, soit entreposés dans les bâtiments contrôlés, soit en tant qu'éléments composant le sol *in-situ*.

30.1.2 Retombées atmosphériques humides

Les eaux de pluie sont collectées sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie (station de référence Météo-France), de Vinon-sur-Verdon et de Saint-Paul-lez-Durance.

Les résultats des mesures des activités volumiques alpha/bêta globales et tritium réalisés en 2025 sur les précipitations collectées sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de Vinon-sur-Verdon et Saint-Paul-lez-Durance ont été reportés dans le Tableau 65.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 65 : Activités volumiques en alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) des précipitations collectées en 2025 sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de Vinon-sur-Verdon et de Saint-Paul-lez-Durance.

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)	Valeur minimale (Bq/l)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
GINASSERVIS						
α global	2,8 E-02	4,5E-02 ± 71,3%	4,0E-02 ± 85,6 %	10 %	20	2,5E-03
β global	9,9 E-02	1,3E-01 ± 36,6 %	5,9E-02 ± 78,8 %	25 %	20	2,5E-02
Tritium	< 6,5			0 %	21	
VERRERIE						
α global	4,8 E-02	6,4 E-02 ± 54,5%	3,5 E-02 ± 95,4 %	20 %	20	1,0 E-02
β global	9,6 E-02	1,4 E-01 ± 25,4 %	4,4 E-02 ± 98,2 %	30 %	20	9,6 E-02
Tritium	< 7,9			0 %	22	
VINON-SUR-VERDON						
α global	3,9 E-02	4,2 E-02 ± 60,4%	3,6 E-02 ± 90,8 %	10 %	20	2,8 E-03
β global	1,3 E-01	2,1 E-01 ± 17,9 %	5,2 E-02 ± 89,8 %	35%	20	1,3 E-01
Tritium	< 7,6			0 %	23	
ST-PAUL-LEZ-DURANCE						
α global	6,2 E-02	1,4 E-01 ± 22,7%	3,2 E-02 ± 92,3 %	22,7 %	22	4,1 E-02
β global	1,4 E-01	4,9 E-01 ± 10,9 %	4,5 E-02 ± 99,2 %	42%	19	1,4 E-01
Tritium	< 8,8			0 %	21	

Le Tableau 65 montre des valeurs comparables à celles mesurées en 2024 sur les prélèvements hebdomadaires d'eau de pluie.

A chaque mesure β significative (supérieure au seuil de décision) sur un échantillon d'eau de pluie, une spectrométrie gamma et un dosage en potassium ont été réalisés. Lors de ces investigations, aucun radioélément artificiel n'a été détecté par spectrométrie gamma en 2025 et les valeurs élevées sont liées à la présence de Potassium.

Les activités en tritium des précipitations mesurées en 2025 sont non significatives (inférieures au seuil de décision de la mesure proche de 4 Bq/l ou de la limite de détection proche de 8 Bq/L).

Les valeurs en α global significatives sont proches des seuils de décision.

30.2 MESURES D'EXPOSITION EXTERNE (IRRADIATION)

30.2.1 Mesures en continu : dosimétrie sur les stations de surveillance de l'environnement

Cinq balises mesurent en continu l'exposition γ ambiante sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de la Grande Bastide, de Saint-Paul-Lez-Durance et de Cabri.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les valeurs mesurées sont liées partiellement :

- aux rayonnements cosmiques,
- aux radionucléides émetteurs β - γ présents naturellement dans les sols et les matériaux de construction (ex : le potassium 40).

Les résultats obtenus sont à comparer à la limite maximale réglementaire d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine artificielle (hors applications médicales) pour le public : 1 mSv/an.

Les résultats des mesures effectuées sur les cinq stations de surveillance de l'environnement ont été reportés dans le Tableau 66. Les débits d'équivalent de dose (exprimés en nSv/h) reportés sont des moyennes mensuelles.

Tableau 66 : Débits de doses ambiants (en nSv/h) mesurées en 2025 sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de la Grande Bastide, de Saint Paul-Lez-Durance et de Cabri.

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale
Débit d'équivalent de dose en nSv/h			
GINASSERVIS	69	70	68
VERRERIE	93	108	87
GRANDE-BASTIDE	78	81	75
S^T-PAUL-LEZ-DURANCE	70	71	69
CABRI	72	73	71

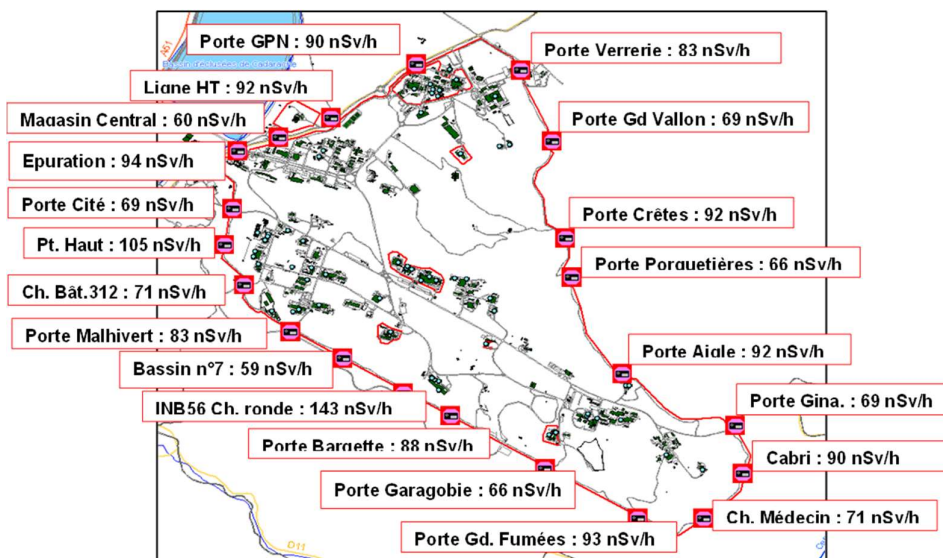
Les mesures en continu sur ces stations montrent des valeurs moyennes de débit d'équivalent de dose de l'ordre de 76 nSv/h en 2025 (valeur sensiblement plus élevée au niveau de la Verrerie (environ 90 nSv/h) en raison de la structure du toit de la station (lit de cailloux)) avec, comme pour les années précédentes, des pics en Janvier et en Décembre.

A titre indicatif, l'ASNR (ex-IRSN) donne dans le bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023 une valeur de débit d'équivalent de dose gamma ambiant moyen entre 70 et 100 nSv/h pour les Bouches-du-Rhône. Les mesures réalisées sur le site sont donc du même ordre de grandeur.

30.2.2 Mesures en différé – Dosimétrie en clôture du site

Des mesures de dose γ ambiante sont également réalisées en différé, mensuellement et trimestriellement, en clôture du site de Cadarache. Les valeurs moyennes de dose γ ambiante mesurées en 2025 en clôture du site ont été reportées sur la Figure 45 et Figure 46.

Les valeurs observées en 2025 sont conformes à celles des années antérieures.



D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Figure 45 : Localisation et valeurs moyennes annuelles (en nSv/h) des mesures de dosimétrie effectuées en clôture du site de Cadarache en 2025

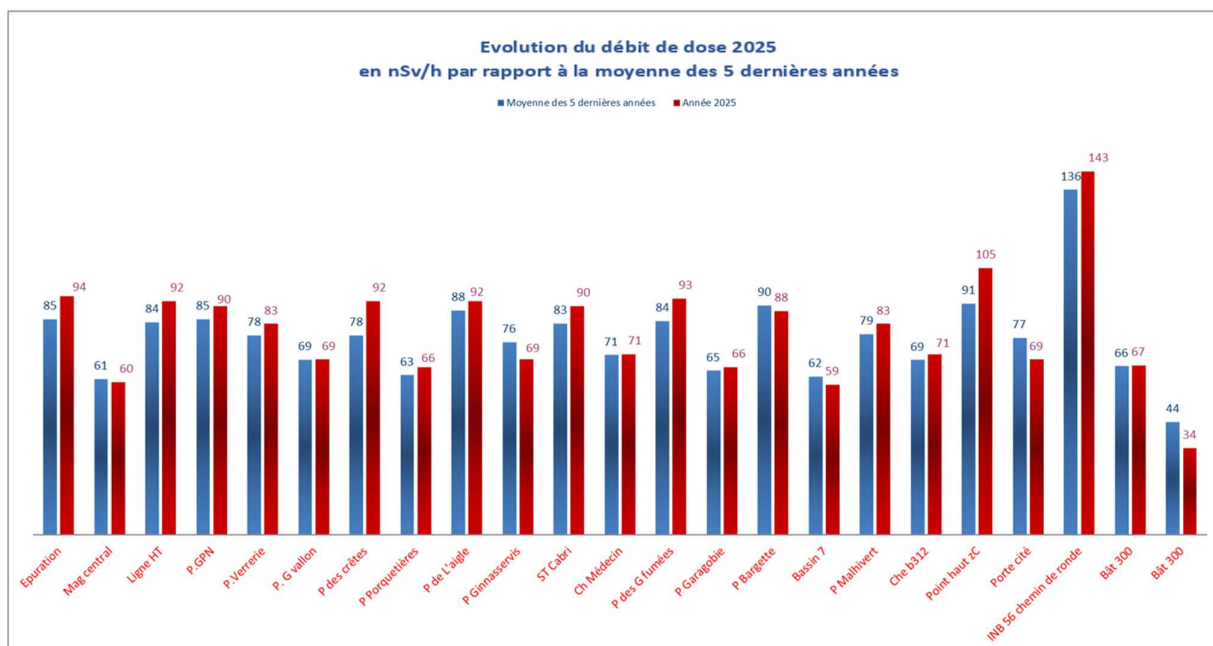


Figure 46 : Valeurs annuelles moyennes de dosimétrie ambiante (en nSv/h) mesurées en clôture de site pour 2025 comparées aux valeurs moyennes des 5 dernières années.

Les valeurs de dosimétrie ambiante mesurées en clôture de site en 2025 sont globalement les mêmes que les valeurs moyennes calculées depuis 2021. Il convient de noter cependant que la valeur annuelle moyenne sur les 5 dernières années du débit d'équivalent de dose du dosimètre « INB 56 chemin de ronde » est égale à 136 nSv/h. Cette valeur est due à l'influence du stockage de déchets sur l'INB 56 en bordure de clôture.

A titre de comparaison, la valeur moyenne enregistrée à l'extérieur du CEA Cadarache (dosimètre témoin) en 2025 est de l'ordre de 79 nSv/h à Manosque (04).

30.3 SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE

30.3.1 Eaux de surface

30.3.2 Eaux de surface en amont du site

Des mesures des activités alpha globales, bêta globales et tritium sont effectuées sur un aliquote mensuel au niveau de la station de pompage (PS1) en vue de déterminer les niveaux de radioactivité des eaux en amont du rejet du site.

Elles sont complétées par une spectrométrie alpha et une spectrométrie gamma en cas de mesures significatives sur ces mêmes analyses réalisées sur le prélèvement en aval du Centre (Mirabeau).

Les activités moyennes alpha globales, bêta globales et tritium mesurées en 2025 ont été reportées dans le Tableau 67.

Tableau 67 : Activités moyennes alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) mesurées dans l'eau au niveau de la station de pompage (PS1) en 2025

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)	Incertitude %	Valeur minimale (Bq/l)	Incertitude %	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
STATION DE POMPAGE								
α global	<7.6E-02					0%	12	
β global	6.93E-02	8.4E-02	52.74	6.1E-02	85.2	25 %	12	1.27E-02
tritium	< 8.1					0%	12	

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les analyses réalisées à la station de pompage ne présentent aucune valeur anormale en 2025.

30.3.2.1 Eaux de surface en aval du site

30.3.2.1.1 Prélèvements en Durance

Un hydro-collecteur automatique installé sur la station de Mirabeau prélève en continu de l'eau de la Durance en aval du site. Des mesures d'activités alpha globales, bêta globales et tritium sont réalisées en différé sur l'échantillon aliquote mensuel issu du prélèvement continu.

Des mesures par spectrométrie gamma, spectrométrie alpha, ainsi que de l'activité en Sr-90 complètent les mesures globales.

Un contrôle en continu est effectué à l'aide d'une sonde gamma étanche, avec report d'alarme au bâtiment 300 (Ferme) du SPR.

Les résultats des mesures des activités alpha globales, bêta globales et tritium effectuées sur les prélèvements d'eau de la station de Mirabeau ont été reportés dans le Tableau 68.

Tableau 68 : Activités moyennes alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) mesurées en 2025 dans les eaux prélevées en Durance sur la station de Mirabeau.

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)	Incertitude %	Valeur minimale (Bq/l)	Incertitude %	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
STATION DE MIRABEAU								
α global	<8.1E-02					0%	12	
β global	5.9E-02	7.4E-02	61.7	4.4E-02	99.4	58%	12	1.1E-02
tritium	<4.8					0%	12	

Les valeurs alpha/beta globales mesurées sont inférieures ou proches des seuils de décision des mesures. Les valeurs tritium sont non significatives.

Les résultats des mesures mensuelles réalisées par spectrométrie gamma et alpha, ainsi que de l'activité en strontium 90 sur les aliquotes mensuels en 2025 sont présentés dans le Tableau 69 :

Tableau 69 : Activités moyennes des émetteurs gamma, des émetteurs alpha et du Sr-90 mesurés en 2025 sur les aliquotes mensuels de la station de Mirabeau.

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)	Valeur minimale (Bq/l)	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
STATION DE MIRABEAU - ALIQUOTE MENSUEL						
137-Cs	<6.9E-01			0%	12	
238-Pu+241-Am	<6.5E-03			0%	12	
239-Pu+240-Pu	<5.2E-03			0%	12	
90-Sr	<2.3E-02			0%	12	
234-U	1.53E-02	2.00E-02 ± 9,5%	1,1E-02 ± 9,7%	100%	12	2.25E-03
235-U	6.75E-04	9.7E-04 ± 22%	4.5E-04 ± 34%	100%	12	1.49E-04
238-U	1.24E-02	1.6E-02 ± 9.9%	9.10E-03 ± 11%	100%	12	2.06E-03

Les activités alpha globales, bêta globales, et tritium sont du même ordre de grandeur pour les échantillons d'eau de la Durance prélevés en amont (Station de pompage) et en aval (Station de Mirabeau) du site.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

A l'exception des isotopes de l'Uranium, dont les valeurs sont inférieures à celles communément rencontrées dans l'eau en France, aucun radioélément artificiel n'a été mis en évidence par spectrométrie gamma et spectrométrie alpha sur les aliquotes mensuels de la station de Mirabeau. Toutes les mesures du Sr-90 sont non significatives.

30.3.2.1.2 Prélèvements dans le canal EDF (eau de consommation et d'irrigation)

Un aliquote mensuel est également réalisé à partir des échantillons d'eau du canal EDF (alimentation en eau de Marseille) en continu à la station de Jouques. De plus, un contrôle en continu est effectué à l'aide d'une sonde gamma étanche, avec report d'alarme au bâtiment 300 (Ferme).

Les résultats des mesures des activités alpha globales, bêta globales et tritium effectuées sur les prélèvements d'eau de la station de Jouques pour l'année 2025 ont été reportés dans le Tableau 70.

Tableau 70 : Activités alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) mesurées en 2025 dans les eaux prélevées sur la station de Jouques

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)	Incertitude %	Valeur minimale (Bq/l)	Incertitude %	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
STATION DE JOUQUES								
α global	4.30E-02	4.5E-02	88	4.1E-02	95.3	16.66%	12	4.1E-03
β global	6.9E-02	6.9E-02	63			8.33%	12	
tritium	<4.0					0%	12	

Les mesures réalisées dans le canal EDF à la station de Jouques ne présentent aucune valeur anormale. Les activités sont bien inférieures aux valeurs guides de 0,1 Bq/l en alpha global, 1 Bq/l en bêta global et 100 Bq/l en tritium recommandées par le Code de la santé publique pour l'eau de consommation.

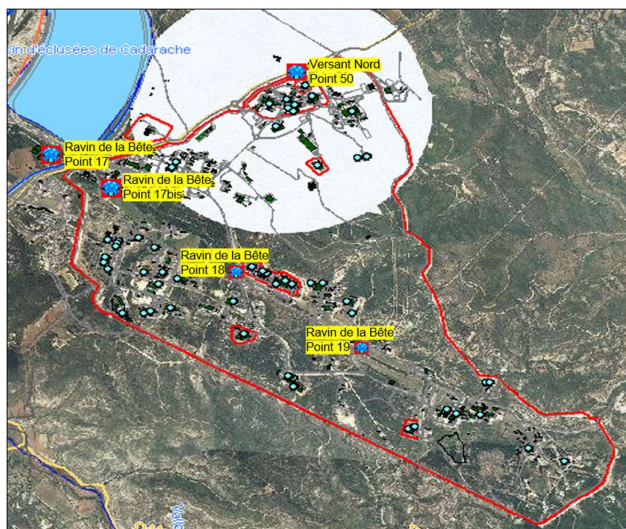
30.3.3 Eaux de ruissellement

Chaque semaine, des prélèvements (avec analyses en différé réalisées sur des aliquotes mensuels) sont effectués dans le Ravin de la Bête, comme l'illustre la Figure 47 :

- au point 17 (en sortie du Ravin à proximité de la station des rejets),
- au Point 17 Bis ,
- au point 18, situé au carrefour de Carcy,
- au point 19 situé en amont du Ravin de la Bête, à proximité d'EOLE,
- au point 50, dans le regard collectant les eaux pluviales du versant nord du Centre au point 50 (uniquement en cas de pluie). A noter que, depuis début 2010, les eaux pluviales du versant nord (thalweg des lapins) sont redirigées vers le ravin de la Bête au niveau de la vanne papillon.

Les analyses réalisées sur ces prélèvements sont les mesures des activités alpha globales et bêta globales sur l'eau brute décantée et la mesure de l'activité tritium sur l'eau filtrée. Une mesure de la teneur en potassium et une spectrométrie gamma sont également réalisées si l'activité bêta globale est significative.

Figure 47 : Localisation des collecteurs d'eau de ruissellement sur le Centre de Cadarache



D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les résultats des mesures d'activités alpha globales, bêta globales et tritium effectuées sur ces prélèvements d'eau en 2025 ont été reportés dans le Tableau 71.

Tableau 71 : Activités alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) mesurées en 2025 dans les eaux du Ravin de la Bête et du regard collectant les eaux pluviales du versant nord du Centre (Point 50).

	Valeur moyenne (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)		Valeur minimale (Bq/l)		Pourcentage de valeur significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type (Bq/l)
	Point17							
Alpha global	< 3.70E-02					0%	12	
Béta global	6.86E-02	9.90E-02	± 46,7%	4.90E-02	± 86,6%	67%	12	1.66E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	
	Point17BIS							
Alpha global	6.20E-02	8.50E-02	± 39,7%	3.90E-02	± 92,3%	29%	7	3.25E-02
Béta global	1.40E-01	3.49E-01	± 15,5%	6.50E-02	± 66,8%	71%	7	1.18E-01
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	7	
	Point18							
Alpha global	< 6.40E-02					0%	12	
Béta global	1.61E-01	3.10E-01	± 18,7%	5.70E-02	± 80,5%	100%	12	6.74E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	
	Point19							
Alpha global	< 6.30E-02					0%	11	
Béta global	1.57E-01	2.20E-01	± 17,2%	6.90E-02	± 68%	91%	11	4.49E-02
H3_Tritium	< 4.20E+00					0%	11	
	Point50							
Alpha global	< 3.20E-02					0%	12	
Béta global	1.03E-01	1.88E-01	± 23,2%	5.60E-02	± 77,2%	67%	12	4.58E-02
H3_Tritium	< 4.80E+00					0%	12	

Les eaux de ruissellement du Ravin de la bête et du Versant Nord ne présentent aucune valeur anormale.

Les valeurs tritium sont non significatives.

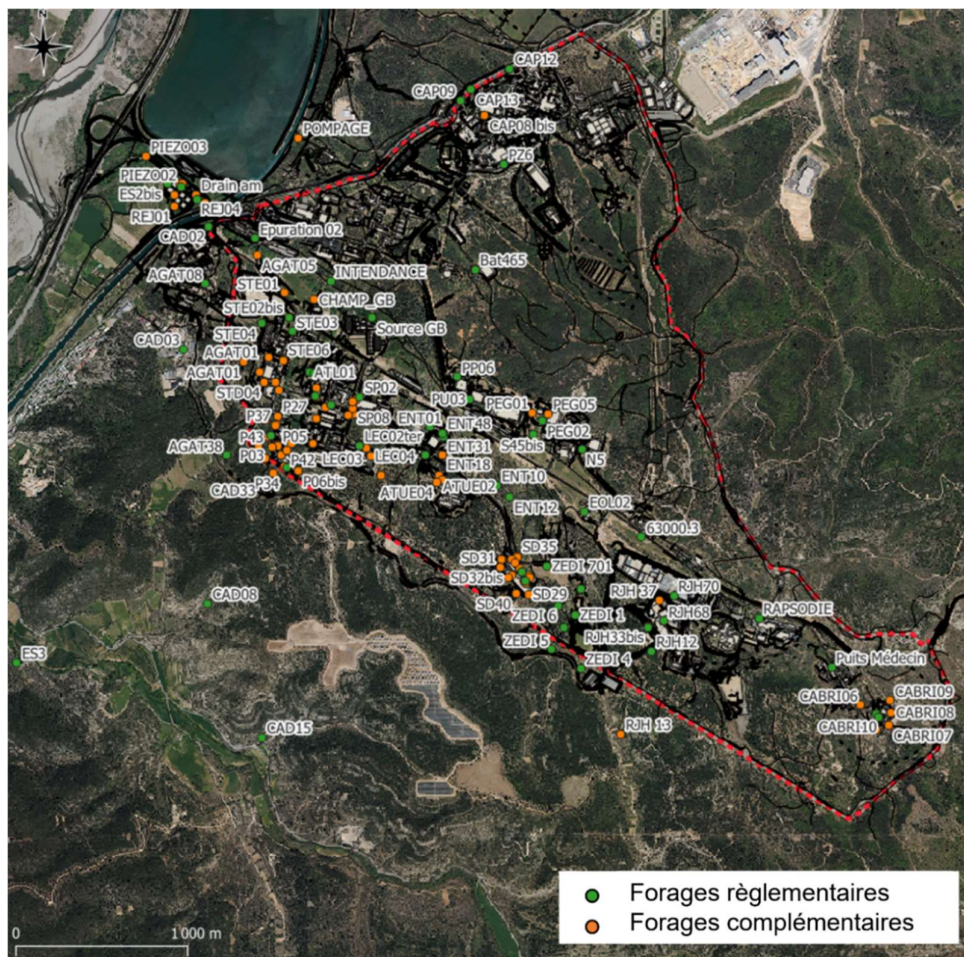
Les spectrométries gamma réalisées sur les échantillons présentant une activité β globale significative ne révèlent la présence d'aucun radioélément artificiel. Cette activité volumique beta globale trouve son origine par la présence de Potassium 40, radionucléide naturel.

Les activités sont donc inférieures aux limites réglementaires de 0,1 Bq/l en alpha global, 0.15 Bq/l en bêta global résiduel et 10 Bq/l en tritium.

30.3.4 Eaux souterraines (nappes phréatiques)

Un réseau de forages (Figure 48) permet d'assurer la surveillance radiologique des eaux souterraines du Centre de Cadarache. Des mesures d'activités en alpha globales et bêta globales ainsi qu'en tritium sont effectuées sur les eaux prélevées.

Figure 48 : Réseau de forages permettant la surveillance radiologique des eaux souterraines du Centre de Cadarache



Le Tableau 72 présente les résultats des mesures effectuées sur les forages dont le suivi est réglementaire pour l'année 2025. Les résultats spécifiques à la surveillance du site au titre de l'arrêté préfectoral sont présentés dans la partie C (§ 24.5.2).

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 72 : Activités volumiques alpha globales, bêta globales et tritium (en Bq/l) ainsi que la teneur en potassium (en mg/l) mesurées en 2025 dans les eaux souterraines des forages réglementaires

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
INB 22 (CASCAD-PEGASE) - 2025						
PEG02						
Activité α globale (Bq/L)	6.4E-02 ± 71.1%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.0E-02	6.9E-02 ± 71.8%	4.7E-02 ± 95.5%	25%	12	1.2E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.9E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.3E+00	1.6E+00	1.1E+00	100%	12	1.4E-01
Profondeur (m)	1.8E+01	1.8E+01	1.8E+01	100%	12	2.5E-01
N5 (CESAR-IRCA)						
Activité α globale (Bq/L)	8.1E-02	1.1E-01 ± 48.3%	4.8E-02 ± 81.6%	75%	12	2.0E-02
Activité β globale (Bq/L)	7.2E-02	1.2E-01 ± 44.7%	4.3E-02 ± 96.7%	67%	12	2.7E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.9E-01	1.0E+00	8.0E-01	100%	12	6.7E-02
Profondeur (m)	1.6E+01	1.6E+01	1.5E+01	100%	12	2.2E-01
S45bis						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.2E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	8.4E-02	1.2E-01 ± 43.1%	4.7E-02 ± 89.2%	17%	12	5.2E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.6E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.8E-01	9.0E-01	8.0E-01	100%	12	3.9E-02
Profondeur (m)	1.1E+01	1.1E+01	9.8E+00	100%	12	2.7E-01
INB 24 (CABRI) - 2025						
CABRI04 / CABRI SUD						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	7.4E-02	1.2E-01 ± 46.7%	4.6E-02 ± 95.2%	67%	12	2.7E-02
Activité tritium (Bq/L)	6.0E+00 ± 47.9%			8%	12	
Potassium (mg/L)	1.5E+00	1.7E+00	1.3E+00	100%	12	1.2E-01
Profondeur (m)	2.8E+01	3.6E+01	1.5E+01	100%	12	7.6E+00
CABRI10						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.6E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	8.0E-02	1.2E-01 ± 46.9%	4.5E-02 ± 99.2%	58%	12	2.9E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.7E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.3E+00	2.0E+00	8.0E-01	100%	12	3.4E-01
Profondeur (m)	2.9E+01	3.6E+01	1.6E+01	100%	12	7.6E+00

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
	INB 32 (ATPU) + INB54 (LPC) + INB123 (LEFCA) - 2025					
	PU03					
Activité α globale (Bq/L)	< 4.0E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	7.6E-02	8.7E-02 ± 59.1%	6.4E-02 ± 71%	17%	12	1.6E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.8E-01	1.0E+00	8.0E-01	100%	12	7.5E-02
Profondeur (m)	9.8E+00	1.0E+01	9.2E+00	100%	12	3.3E-01
	PP06					
Activité α globale (Bq/L)	Piézomètre sec sur les 12 prélèvements effectués en 2025					
Activité β globale (Bq/L)						
Activité tritium (Bq/L)						
Potassium (mg/L)						
Profondeur (m)						
	INB 37B (STE) - 2025					
	STE02Bis					
Activité α globale (Bq/L)	7.1E-02	9.0E-02 ± 53,3%	5.1E-02 ± 86,3%	67%	12	1.5E-02
Activité β globale (Bq/L)	1.1E-01	1.6E-01 ± 31,7%	5.9E-02 ± 74,1%	100%	12	3.5E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	2.3E+00	2.5E+00	1.9E+00	100%	12	1.7E-01
Profondeur (m)	2.4E+01	2.6E+01	2.2E+01	100%	12	1.2E+00
	STE03					
Activité α globale (Bq/L)	5.8E-02	5.9E-02 ± 68.4%	5.6E-02 ± 86.4%	17%	12	2.1E-03
Activité β globale (Bq/L)	6.6E-02	9.9E-02 ± 53.9%	5.0E-02 ± 82.5%	83%	12	1.5E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.6E+00	2.1E+00	1.2E+00	100%	12	3.2E-01
Profondeur (m)	1.5E+01	1.6E+01	1.5E+01	100%	12	3.1E-01
	STE04					
Activité α globale (Bq/L)	4.9E-02	5.9E-02 ± 61.4%	3.6E-02 ± 91%	42%	12	8.7E-03
Activité β globale (Bq/L)	7.3E-02	1.2E-01 ± 36.7%	5.1E-02 ± 92.6%	83%	12	2.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.8E+00	2.1E+00	1.7E+00	100%	12	1.2E-01
Profondeur (m)	2.6E+01	2.7E+01	2.4E+01	100%	12	5.8E-01
	INB 42-U (EOLE-MINERVE) - 2025					
	EOL02					
Activité α globale (Bq/L)	< 3.5E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	5.1E-02	5.7E-02 ± 75.2%	4.8E-02 ± 93.9%	25%	12	5.2E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 6.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.7E-01	1.0E+00	7.0E-01	100%	12	8.9E-02
Profondeur (m)	9.0E+00	9.3E+00	8.8E+00	100%	12	1.6E-01

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
INB55 (LECA-STAR) - 2025						
LEC02 ter						
Activité α globale (Bq/L)	< 3.4E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.2E-02	8.8E-02 ± 58.3%	5.4E-02 ± 87.5%	58%	12	1.2E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 9.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.6E+00	2.1E+00	8.0E-01	100%	12	4.5E-01
Profondeur (m)	3.0E+01	3.2E+01	2.7E+01	100%	12	2.1E+00

INB56 (PARC D'ENTREPOSAGE) - 2025						
SD05						
Activité α globale (Bq/L)	2.1E-01 ± 94,1%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	1.2E+01	1.4E+01 ± 9,6%	7.1E+00 ± 10,8%	100%	12	2.0E+00
Activité tritium (Bq/L)	1.9E+01	4.1E+01 ± 14,6%	7.0E+00 ± 42%	67%	12	1.3E+01
Potassium (mg/L)	1.2E+00	1.3E+00	1.0E+00	100%	12	7.5E-02
Profondeur (m)	1.2E+01	1.3E+01	9.7E+00	100%	12	1.0E+00
SD24-2						
Activité α globale (Bq/L)	4.5E-02	5.3E-02 ± 77,8%	3.6E-02 ± 97,8%	17%	12	1.2E-02
Activité β globale (Bq/L)	5.0E-02	5.3E-02 ± 89,5%	4.5E-02 ± 94,5%	25%	12	4.4E-03
Activité tritium (Bq/L)	6.4E+00 ± 45,3%			8%	12	
Potassium (mg/L)	6.8E-01	8.0E-01	5.0E-01	100%	12	8.3E-02
Profondeur (m)	1.0E+01	1.1E+01	8.7E+00	100%	12	7.8E-01

INB56 (TRANCHEES) - 2025						
P07						
Activité α globale (Bq/L)	3.9E-02	4.0E-02 ± 89.8%	3.7E-02 ± 79%	17%	12	2.1E-03
Activité β globale (Bq/L)	9.4E-02	1.4E-01 ± 39.3%	4.6E-02 ± 96.4%	92%	12	2.8E-02
Activité tritium (Bq/L)	9.6E+00	1.2E+01 ± 27.6%	6.2E+00 ± 52.9%	100%	12	1.6E+00
Potassium (mg/L)	1.0E+00	1.6E+00	6.0E-01	100%	12	3.2E-01
Profondeur (m)	7.3E+00	7.8E+00	6.6E+00	100%	12	4.0E-01
P17						
Activité α globale (Bq/L)	7.2E-02 ± 54.4%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	5.0E-02	5.8E-02 ± 74.4%	4.2E-02 ± 96.1%	17%	12	1.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.1E-01	9.0E-01	7.0E-01	100%	12	6.7E-02
Profondeur (m)	8.3E+00	9.0E+00	7.2E+00	100%	12	6.5E-01
P31bis						
Activité α globale (Bq/L)	5.2E-02	6.7E-02 ± 61.7%	3.7E-02 ± 81.5%	17%	12	2.1E-02
Activité β globale (Bq/L)	7.2E-02	8.4E-02 ± 62.3%	6.0E-02 ± 74.5%	17%	12	1.7E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	7.0E-01	8.0E-01	6.0E-01	100%	12	7.4E-02
Profondeur (m)	3.0E+01	3.2E+01	2.6E+01	100%	12	2.2E+00

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
INB92 (PHEBUS) - 2025						
Puits Médecin						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.6E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.7E-02	1.1E-01 ± 39.5%	3.8E-02 ± 94.3%	83%	12	2.5E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 6.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	3.0E+00	3.4E+00	1.6E+00	100%	12	4.9E-01
Profondeur (m)	9.2E+00	9.5E+00	8.6E+00	100%	12	2.8E-01
INB 156 (CHICADE) - 2025						
SP02						
Activité α globale (Bq/L)	4.8E-02 ± 66.7%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	2.7E+00	3.9E+00 ± 9%	1.5E+00 ± 9.7%	100%	12	7.7E-01
Activité tritium (Bq/L)	< 4.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.8E+01	1.2E+02	4.9E+01	100%	12	2.3E+01
Profondeur (m)	9.7E+00	1.2E+01	7.1E+00	100%	12	1.7E+00
INB 164 (CEDRA) - 2025						
CEDRA01TER						
Activité α globale (Bq/L)	8.5E-02	1.0E-01 ± 49.3%	7.0E-02 ± 70.8%	17%	12	2.1E-02
Activité β globale (Bq/L)	6.6E-02	1.0E-01 ± 39.4%	4.5E-02 ± 97.5%	67%	12	1.9E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.5E+00	1.7E+00	1.4E+00	100%	12	8.9E-02
Profondeur (m)	1.6E+01	1.7E+01	1.4E+01	100%	12	1.0E+00
CEDRA03						
Activité α globale (Bq/L)	6.6E-02	8.5E-02 ± 45.2%	4.6E-02 ± 71.1%	33%	12	2.2E-02
Activité β globale (Bq/L)	6.2E-02	6.2E-02 ± 67.3%	6.2E-02 ± 67.3%	17%	12	0.0E+00
Activité tritium (Bq/L)	< 8.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	7.8E-01	1.0E+00	5.0E-01	100%	12	1.5E-01
Profondeur (m)	1.8E+01	1.8E+01	1.6E+01	100%	12	6.5E-01
INB 169 (MAGENTA) - 2025						
ENT01						
Activité α globale (Bq/L)	4.8E-02	5.0E-02 ± 80.7%	4.5E-02 ± 92.7%	17%	12	3.5E-03
Activité β globale (Bq/L)	6.4E-02	7.3E-02 ± 68.9%	5.1E-02 ± 83.9%	33%	12	9.3E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 4.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.6E+00	1.8E+00	1.3E+00	100%	12	1.6E-01
Profondeur (m)	1.5E+01	1.8E+01	1.3E+01	100%	12	1.8E+00
ENT31						
Activité α globale (Bq/L)	< 7.3E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	7.2E-02	9.0E-02 ± 45.1%	5.4E-02 ± 76%	83%	12	1.2E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 9.2E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	2.2E+00	2.4E+00	1.9E+00	100%	12	1.5E-01
Profondeur (m)	1.5E+01	1.7E+01	1.2E+01	100%	12	1.9E+00

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
INB 169 (MAGENTA) - 2025						
ENT47						
Activité α globale (Bq/L)	1.1E-01	2.2E-01 $\pm$ 29%	5.5E-02 $\pm$ 85.6%	92%	12	4.7E-02
Activité β globale (Bq/L)	1.4E-01	1.9E-01 $\pm$ 31.1%	6.3E-02 $\pm$ 74.6%	100%	12	3.6E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	3.4E+00	3.9E+00	2.9E+00	100%	12	3.8E-01
Profondeur (m)	1.4E+01	1.6E+01	1.1E+01	100%	12	2.0E+00
CHAU02						
Activité α globale (Bq/L)	5.7E-02	7.2E-02 $\pm$ 64.7%	4.3E-02 $\pm$ 87.6%	25%	12	1.5E-02
Activité β globale (Bq/L)	6.1E-02	8.2E-02 $\pm$ 51.4%	5.0E-02 $\pm$ 81.5%	58%	12	1.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.3E+00	1.3E+00	1.1E+00	100%	12	6.7E-02
Profondeur (m)	2.2E+01	2.4E+01	1.9E+01	100%	12	1.7E+00
INB 171 (AGATE) - 2025						
AGAT57						
Activité α globale (Bq/L)	5.5E-02	6.2E-02 $\pm$ 77%	4.6E-02 $\pm$ 97.6%	42%	12	6.3E-03
Activité β globale (Bq/L)	5.9E-02	8.5E-02 $\pm$ 61.6%	4.5E-02 $\pm$ 89.7%	67%	12	1.3E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.2E+00	1.3E+00	1.1E+00	100%	12	7.4E-02
Profondeur (m)	1.4E+01	1.6E+01	1.2E+01	100%	12	9.7E-01
ATL01						
Activité α globale (Bq/L)	6.7E-02	1.1E-01 $\pm$ 41%	3.9E-02 $\pm$ 99%	67%	12	2.4E-02
Activité β globale (Bq/L)	6.7E-02	9.7E-02 $\pm$ 42.6%	5.1E-02 $\pm$ 83%	42%	12	1.8E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.2E+00	1.4E+00	1.0E+00	100%	12	1.2E-01
Profondeur (m)	1.3E+01	1.4E+01	1.1E+01	100%	12	9.6E-01
INBS-PN (Technitome) - 2025						
CAP09						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.7E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	8.5E-02	9.3E-02 $\pm$ 57.4%	7.3E-02 $\pm$ 69.2%	25%	12	1.0E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	7.0E-01	8.0E-01	6.0E-01	100%	12	8.5E-02
Profondeur (m)	3.0E+01	3.1E+01	2.8E+01	100%	12	8.9E-01
CAP12						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.2E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	9.1E-02 $\pm$ 44.5%			8%	12	
Activité tritium (Bq/L)	< 6.1E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.1E+00	1.3E+00	9.0E-01	100%	12	1.3E-01
Profondeur (m)	3.2E+01	3.3E+01	3.0E+01	100%	12	8.6E-01

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
INBS-PN (Technicatome) - 2025						
CAP13						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.2E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	5.8E-02	5.9E-02 ± 73.5%	5.7E-02 ± 90.3%	25%	12	1.2E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 6.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	5.4E-01	7.0E-01	5.0E-01	100%	12	6.7E-02
Profondeur (m)	3.2E+01	3.2E+01	3.2E+01	100%	12	1.1E-01
PZ06						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.4E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	7.6E-02	1.0E-01 ± 53.9%	5.1E-02 ± 97.1%	42%	12	2.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.8E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.1E+00	2.6E+00	6.0E-01	100%	12	6.2E-01
Profondeur (m)	5.5E+01	5.6E+01	5.3E+01	100%	12	1.1E+00
Station des Rejets / Epuration - 2025						
REJ03						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.1E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	9.1E-02	1.4E-01 ± 32%	5.9E-02 ± 88.1%	42%	12	3.3E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 5.9E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.5E+00	1.7E+00	1.3E+00	100%	12	1.1E-01
Profondeur (m)	4.0E+00	4.2E+00	3.6E+00	100%	12	1.8E-01
REJ04						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.0E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	8.0E-02	1.0E-01 ± 53.8%	5.1E-02 ± 97.5%	67%	12	1.8E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 6.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	2.1E+00	2.5E+00	1.8E+00	100%	12	2.3E-01
Profondeur (m)	5.2E+00	5.5E+00	4.9E+00	100%	12	2.0E-01
EPURATION02						
Activité α globale (Bq/L)	4.8E-02 ± 87,8%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.6E-02	1.3E-01 ± 37,6%	3.3E-02 ± 97,3%	75%	12	3.2E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 6.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.2E+00	1.5E+00	9.0E-01	100%	12	2.1E-01
Profondeur (m)	9.6E+00	1.0E+01	7.7E+00	100%	12	9.7E-01
ES02BIS / PUIITS REJETS						
Activité α globale (Bq/L)	< 7.0E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.5E-02	7.3E-02 ± 54,1%	5.6E-02 ± 91,5%	42%	12	7.7E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 6.0E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.4E+00	1.5E+00	1.2E+00	100%	12	8.0E-02
Profondeur (m)	2.6E+00	2.8E+00	2.3E+00	100%	12	1.6E-01

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Source Font Reynaude - 2025						
ES3						
Activité α globale (Bq/L)	5.1E-02	5.5E-02 ± 87.3%	4.7E-02 ± 84.8%	17%	12	5.7E-03
Activité β globale (Bq/L)	5.7E-02	6.4E-02 ± 80.5%	4.9E-02 ± 91%	25%	12	7.6E-03
Activité tritium (Bq/L)	< 6.2E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.1E+00	1.5E+00	9.0E-01	100%	12	1.8E-01
Profondeur (m)	< 0.0E+00			0%	0	
Piézomètre extérieurs centre - 2025						
AGAT38						
Activité α globale (Bq/L)	5.1E-02 ± 73.7%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	5.7E-02 ± 89.6%			8%	12	
Activité tritium (Bq/L)	< 6.3E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	8.5E-01	1.0E+00	7.0E-01	100%	12	8.0E-02
Profondeur (m)	4.8E+01	4.8E+01	4.7E+01	100%	12	1.7E-01
CAD02						
Activité α globale (Bq/L)	< 6.2E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	2.4E-01	2.9E-01 ± 22.6%	2.2E-01 ± 28.4%	100%	12	2.0E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.4E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	7.4E+00	8.0E+00	7.0E+00	100%	12	3.0E-01
Profondeur (m)	8.4E+00	8.7E+00	7.9E+00	100%	12	2.6E-01
CAD03						
Activité α globale (Bq/L)	4.2E-02	6.5E-02 ± 56.8%	3.2E-02 ± 97.9%	33%	12	1.5E-02
Activité β globale (Bq/L)	8.0E-02	1.4E-01 ± 39.6%	5.4E-02 ± 92.8%	58%	12	3.5E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 7.9E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	1.2E+00	1.4E+00	1.0E+00	100%	12	1.4E-01
Profondeur (m)	3.3E+01	3.8E+01	1.0E+01	100%	12	8.5E+00
CAD08						
Activité α globale (Bq/L)	6.2E-02 ± 79.5%			8%	12	
Activité β globale (Bq/L)	7.1E-02	9.2E-02 ± 59.9%	5.4E-02 ± 78.6%	50%	12	1.6E-02
Activité tritium (Bq/L)	4.7E+00 ± 57.8%			8%	12	
Potassium (mg/L)	1.1E+00	1.3E+00	1.0E+00	100%	12	9.0E-02
Profondeur (m)	3.8E+01	4.1E+01	2.5E+01	100%	12	4.4E+00
CAD15						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.0E-02			0%	12	
Activité β globale (Bq/L)	6.7E-02	9.1E-02 ± 57.8%	5.6E-02 ± 80.3%	33%	12	1.6E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 6.2E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	5.3E-01	7.0E-01	4.0E-01	100%	12	9.7E-02
Profondeur (m)	1.1E+01	1.4E+01	6.3E+00	100%	12	2.6E+00

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur Moyenne	Valeur Maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
Piézomètre extérieurs centre - 2025						
AGAT08						
Activité α globale (Bq/L)	7.4E-02	9.9E-02 $\pm$ 55%	4.9E-02 $\pm$ 93.7%	33%	12	2.2E-02
Activité β globale (Bq/L)	1.1E-01	2.3E-01 $\pm$ 27.7%	4.9E-02 $\pm$ 83.1%	100%	12	4.8E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.1E+00			0%	12	
Potassium (mg/L)	3.3E+00	3.6E+00	2.9E+00	100%	12	1.9E-01
Profondeur (m)	2.3E+01	2.5E+01	2.0E+01	100%	12	1.2E+00

INB 172 (RJH) - 2025						
RJH13						
Activité α globale (Bq/L)	< 4.1E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	6.5E-02	8.1E-02 $\pm$ 63.2%	5.5E-02 $\pm$ 78.5%	100%	4	1.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.2E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	9.0E-01	1.2E+00	7.0E-01	100%	4	2.2E-01
Profondeur (m)	7.2E+01	7.5E+01	6.4E+01	100%	4	5.3E+00
RJH37						
Activité α globale (Bq/L)	< 9.4E-02			0%	4	
Activité β globale (Bq/L)	1.3E-01	1.6E-01 $\pm$ 30.4%	1.0E-01 $\pm$ 53.8%	75%	4	3.1E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.2E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	3.0E+00	4.0E+00	7.0E-01	100%	4	1.5E+00
Profondeur (m)	3.3E+01	3.4E+01	3.0E+01	100%	4	2.1E+00
RJH33bis						
Activité α globale (Bq/L)	5.5E-02 $\pm$ 85.6%			25%	4	
Activité β globale (Bq/L)	7.3E-02	8.5E-02 $\pm$ 61.8%	5.2E-02 $\pm$ 95.1%	100%	4	1.5E-02
Activité tritium (Bq/L)	< 4.1E+00			0%	4	
Potassium (mg/L)	1.9E+00	2.1E+00	1.8E+00	100%	4	1.4E-01
Profondeur (m)	4.8E+01	4.9E+01	4.8E+01	100%	4	7.1E-01

Pour tous ces forages, à l'exception des cas particuliers explicités ci-après, aucune valeur anormale n'a été identifiée. Les valeurs d'activité alpha globale sont proches des seuils de décision et les valeurs beta globales sont en corrélation avec l'activité en 40-K émetteur naturel.

Cas particuliers :

Des forages dans certaines zones du Centre sont plus particulièrement surveillés en raison de marquages historiques connus.

Il s'agit des zones suivantes :

- INB 56 – Zone des Tranchées et Zone Stockage des déchets;
- CABRI;
- INB 37 A et B.

• INB 56 - Zone des Tranchées :

La zone des tranchées fait l'objet d'une surveillance réglementaire des eaux souterraines avec les forages P07, P17, et P31Bis. Les résultats d'analyses réalisées sur ces forages sont présentés dans le Tableau 72.

Pour les forages P07, P17, et P31Bis : aucune valeur anormale n'a été identifiée sur ces forages. Les valeurs significatives sont proches des seuils de décision.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

• INB 56 - Zone Entreposage Déchets :

Les forages SD05 et SD24/2 font l'objet d'une surveillance réglementaire mensuelle : les résultats d'analyses sur ces deux forages sont présentés dans le Tableau 72.

○ le forage SD05 :

- Les analyses alpha globales réalisées en 2025 présentent une valeur moyenne de 0,21Bq/L en légère baisse par rapport à celles relevées en 2024 (0,32Bq/L) et celles de 2023 (0,40 Bq/L).
- Les valeurs en 239Pu + 240Pu sont en très légère hausse à 0,1 Bq/L en 2025 contre 0,07 Bq/L en moyenne en 2024.
- Les valeurs en 238Pu + 241Am sont en très légère baisse à 0,036 Bq/L en 2025 contre 0,054 Bq/L en moyenne en 2024.
- Les résultats d'analyses en Sr-90 ont une activité moyenne de 5,7 Bq/L en 2025 contre 9,1 Bq/L en 2024.
- L'activité bêta globale (qui s'explique essentiellement par la présence de 90-Sr+90-Y) est en légère baisse par rapport à 2024 avec une valeur moyenne de 12 Bq/L en 2025 contre 19 Bq/L en 2024. Les valeurs annuelles sont comprises entre 7,1 Bq/L et 14 Bq/L.
- L'activité en tritium est en légère hausse en 2025 avec une valeur moyenne de 19 Bq/L contre 14 Bq/L en 2024. Les valeurs fluctuent au cours de l'année et passent de 7 Bq/L à 41 Bq/L.
- Les analyses mensuelles réalisées par spectrométrie gamma montrent des valeurs inférieures au seuil de décision en Cs-137 et en Co-60 au cours de l'année 2025.

○ le forage SD24/2 :

- Les résultats d'analyses alpha et bêta globales sont du même ordre de grandeur que les années précédentes. L'activité en tritium est inférieure au seuil de décision en 2025.

• Zone Forages CABRI

Les forages CABRI10 et CABRI04 (CABRI SUD) font l'objet d'une surveillance réglementaire mensuelle dont les résultats sont présentés dans le Tableau 72.

- **Le forage CABRI10** : les valeurs mesurées en tritium en 2025 sont non significatives.
- **Le forage CABRI04 (CABRI SUD)** : l'activité moyenne en tritium en 2025 est stable par rapport à 2024 (6,0 Bq/L en 2025 contre 5,3 Bq/L en 2024).

• Zone Forages de la zone STE – STD (INB 37A et INB 37B)

Les forages STE02 Bis, STE03, et STE04 font l'objet d'un suivi réglementaire mensuel et les résultats des mesures effectuées en 2025 sur l'eau de ces forages sont reportés dans le Tableau 72.

- **Le forage STE2 Bis** : Les niveaux d'activité alpha global et bêta global en 2025 sont comparables à ceux mesurés ces dernières années. Les analyses spécifiques concernant l'²³⁴-U restent dans des valeurs faibles de 0,049 et 0,059 Bq/L. Concernant l'²³⁸-U, les valeurs restent également faibles à 0,02 et 0,024 Bq/L. Tous les autres radionucléides émetteurs alpha recherchés après séparation radiochimique sont non significatifs.
- **Le forage STE3 et STE4** : ces forages ne présentent aucune valeur anormale. Les activités mesurées en 2025 sont du même ordre de grandeur qu'en 2024.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

30.3.5 Analyse pluriannuelle des résultats de surveillance de la nappe miocène de l'INB 56

Conformément à la décision ASN n° 2017-DC-0597, la mise en perspective pluriannuelle des résultats de surveillance de la nappe miocène au niveau de l'INB 56 est présentée dans le Tableau 73.

Le tableau ci-dessous présente l'historique des résultats de surveillance de la nappe miocène jusqu'en 2025 sur le site du Parc d'entreposage et des Tranchées.

Tableau 73 : Historiques des résultats de surveillance de la nappe miocène jusqu'en 2025 sur le site du Parc d'entreposage et des Tranchées

Zone	Piézomètre	Chronique	Côte piézométrique (m NGF)				Activité alpha globale (Bq/l)				Activité bêta/gamma globale (Bq/l)				Activité tritium (Bq/l)			
			min	max	Date du maximum enregistré	moy	min	max	Date du maximum enregistré	moy	min	max	Date du maximum enregistré	moy	min	max	Date du maximum enregistré	moy
Parc	SD3	1985 à 2025	293,60	299,04	1997	297,95	0,05	0,20	1985	0,09	0,04	0,64	1991 / 1997	0,14	2,33	67,00	1994	11,12
	SD5	1985 à 2025	295,45	306,43	2011	301,24	0,05	6,00	1994	0,75	0,01	250,00	2012	28,21	5,54	1600,00	2001	100,78
	SD20	1985 à 2025	296,70	301,18	2011	298,81	0,05	0,38	1988	0,11	0,08	4,30	1993	0,41	2,75	30,00	1992	11,29
	SD22	1985 à 2025	295,45	307,53	2025	298,81	0,05	0,18	1994	0,10	0,05	0,74	1985	0,20	2,09	75,00	1998	10,67
	SD24-2	1980 à 2025	294,68	303,36	1984	298,70	0,03	0,16	2002	0,07	0,04	1,30	1993	0,12	3,37	280,00	1999	49,50
	SD35	2003 à 2025	293,73	305,77	2025	296,14	0,04	0,14	2016	0,07	0,03	12,10	2003	0,53	2,49	13,32	2003	7,91
	SD42	2003 à 2025	284,00	303,46	2011	297,01	0,06	1,10	2004	0,51	0,14	8,92	2022	2,49	5,14	133,90	2005	34,09
	SD44	2003 à 2025	297,38	306,38	2011	300,70	0,04	0,08	2018	0,06	0,04	1,77	2005	0,59	4,35	30,16	2005	11,92
	TFA3	1998 à 2025	290,57	295,95	2014	293,63	0,04	0,18	1998	0,08	0,04	0,55	1999	0,08	2,45	9,00	1998	5,06
	PA202	2021 à 2025	296,12	297,62	2022	296,84	-	-	-	0,03	0,07	0,09	2024	0,08	-	-	-	4,08
	PA203	2021 à 2025	305,11	319,41	2024 / 2025	314,64	0,14	0,14	2025	0,14	5,01	5,01	2025	5,01	-	-	-	4,10
	PA205	2021 à 2025	293,76	295,90	2022	294,99	-	-	-	0,03	-	-	-	0,04	-	-	-	4,20
	PA211	2021 à 2025	281,30	309,10	2022	290,67	0,05	0,05	2024	0,05	0,05	0,06	2024	0,06	-	-	-	4,08
	PA212	2021 à 2025	294,40	296,04	2022	294,98	-	-	-	0,03	-	-	-	0,07	-	-	-	4,06
	PA213	2024 à 2025	294,72	295,10	2025	294,89	0,05	0,06	2025	0,05	0,05	0,76	2025	0,60	-	-	-	3,90
	P4	1976 à 2025	284,16	289,79	1978	286,90	0,04	0,60	1990	0,12	0,04	8,60	1990	0,60	4,60	837,00	2011	133,24
	P7	1976 à 2025	278,91	288,37	1978	285,37	0,03	0,12	1982 / 1987 à 1989	0,06	0,04	1,48	1978	0,15	1,48	27,00	1993	8,04
	P17	1978 à 2025	282,03	288,54	2012	284,74	0,04	0,10	1992 / 2004 / 2006	0,06	0,01	0,75	1986	0,15	2,43	32,00	1987	6,73
	P27	1976 à 2025	278,94	284,64	1978	281,21	0,03	2,20	1978	0,28	0,05	0,37	1999	0,08	2,62	8,51	2018	5,25
	P35	2003 à 2025	284,38	288,70	2011	285,95	0,04	0,08	2017	0,06	0,05	0,34	2011	0,09	2,33	29,50	2016	11,95
	P40	2007 à 2025	288,06	293,53	2014	291,28	0,04	1,69	2007	0,15	0,05	1,90	2007	0,15	-	-	-	3,49
Tranchées	P42	2007 à 2025	286,27	297,77	2025	287,53	0,07	0,74	2012	0,22	0,54	2,80	2011	1,73	5,88	213,20	2007	51,63
	TR201	2021 à 2025	286,47	287,18	2025	286,47	0,04	0,05	2025	0,05	0,06	0,12	2022	0,08	-	-	-	3,95
	TR202	2021 à 2025	292,76	293,70	2022	293,37	0,12	0,12	2025	0,12	0,06	0,12	2025	0,09	-	-	-	3,83
	TR203	2021 à 2025	296,04	306,14	2025	301,37	0,04	0,04	2022	0,04	-	-	-	0,04	-	-	-	3,93
	TR205	2021 à 2025	289,39	290,68	2025	290,00	-	-	-	0,04	0,08	0,25	2024	0,18	-	-	-	3,94
	TR206	2021 à 2025	280,93	282,36	2022	281,44	0,06	0,06	2024	0,06	-	-	-	0,05	-	-	-	4,00
	TR212	2023 à 2025	282,83	283,73	2025	283,17	0,09	0,10	2024	0,10	0,23	0,64	2024	0,40	247,00	477,25	2024	354,57

Le battement de la nappe miocène sur le Parc est en moyenne compris entre 0 et 28 m.

Le battement de la nappe miocène sur le site des Tranchées est en moyenne compris entre 1 et 12 m.

Dans l'ensemble, l'activité en tritium est plus marquée sur le site des Tranchées que sur le site du Parc liée à l'introduction en 2023 d'un nouveau piézomètre pour le suivi radiologique de la nappe Miocène sur le site des tranchées. Cette activité est par ailleurs très variable selon les ouvrages (la moyenne d'activité est de 4 à 100 Bq/l sur le site du Parc et de 4 à 350 Bq/l sur le site des Tranchées).

En 2025, on a enregistré pour le piézomètre TR212, une moyenne d'activité en tritium égale à 276 Bq/l avec une valeur maximale égale à 306 Bq/l.

Les activités les plus élevées en alpha global et en bêta global sont très localisées sur les deux sites, avec des valeurs plus importantes sur le Parc, notamment sur le piézomètre SD05. Les activités relevées sur ce forage s'expliquent par sa proximité avec les fosses.

Les piézomètres SD42 et PA203 présentent également des activités élevées.

Les piézomètres présentant des activités les plus élevées sur le site des tranchées sont ceux situés sur le périmètre du site : P04, P40, P42, TR202 et à proximité pour le TR212.

30.3.6 Sédiments aquatiques

Des prélèvements de sédiments sont réalisés annuellement à Manosque (en Durance en amont du Centre), à Vinon-sur-Verdon (dans le Verdon) et au lieu-dit Saint-Eucher (en Durance, à 800 m en aval de l'exutoire du Centre).

Les résultats des analyses des sédiments prélevés en 2025 sont reportés dans le Tableau 74.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 74 : Activités des émetteurs gamma, du Sr-90 et des émetteurs alpha dans les sédiments prélevés en 2025

ACTIVITES	St-EUCHER	MANOSQUE	VINON
⁴⁰ K (en Bq/kg sec)	250 ± 17%	200 ± 17%	180 ± 17%
¹³⁷ Cs (en Bq/kg sec)	1,3 ± 37%	0,52 ± 56%	< 0,71
²³⁸ Pu (en Bq/kg sec)	< 0,059		
²³⁹ Pu et ²⁴⁰ Pu (en Bq/kg sec)	< 0,071		
²⁴¹ Am (en Bq/kg sec)	< 0,22		
⁹⁰ Sr (en Bq/kg sec)	< 11		
²³⁴ U (en Bq/kgsec)	16 ± 9,1%		
²³⁵ U (en Bq/kg sec)	0,7 ± 24%		
²³⁸ U (en Bq/kg sec)	16 ± 9,1%	4,1 ± 78%	10 ± 33%

Les émetteurs gamma mesurés sont le potassium 40, isotope radioactif du potassium, naturellement présent dans les sédiments, et le césium 137, radioélément artificiel, dont des traces dues aux retombées de l'accident de Tchernobyl de 1986, sont encore mesurables.

La spectrométrie alpha réalisée dans les sédiments de la Durance en aval du point de rejet (St-Eucher) montre des traces d'uranium. Les teneurs en uranium sont de l'ordre des valeurs moyennes françaises (environ 19 Bq/kg sec)

30.3.7 Indicateurs biologiques

30.3.7.1 Flore aquatique

Des végétaux aquatiques sont prélevés en Durance en amont et en aval de l'exutoire du Centre et dans le Verdon, si possible aux mêmes points de prélèvement que les sédiments aquatiques.

Leurs échantillons sont analysés au laboratoire et les analyses portent sur :

- La recherche des émetteurs gamma par spectrométrie gamma,
- Pour le point en aval :
 - La mesure de l'activité en Strontium-90,
 - La recherche des émetteurs alpha à l'aide d'une séparation radiochimique suivie d'une spectrométrie alpha bas niveau.
 - L'activité en tritium.

Les résultats des analyses des végétaux aquatiques prélevés en 2025 ont été reportés dans le Tableau 75.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 75 : Activités bêta globales, des émetteurs gamma, du Sr-90, des isotopes du Pu, de l'Am, de l'U, du 3H et du ¹⁴C dans les végétaux aquatiques prélevés en 2025

ACTIVITES	St-EUCHER	MANOSQUE	VINON	Ravin de la Bête
⁴⁰ K (en Bq/kg frais)	56,66 ± 16%	9,61 ± 16%	19,15 ± 15%	18,03 ± 16%
¹³⁷ Cs (en Bq/kg frais)	< 0,4	< 0,07	< 0,09	< 0,13
²³⁸ Pu (en Bq/kg frais)	< 0,01			
²³⁹ Pu et ²⁴⁰ Pu (en Bq/kg frais)	< 0,01			
²⁴¹ Am (en Bq/kg frais)	< 0,01			
⁹⁰ Sr (en Bq/kg frais)	< 0,6			
³ H libre (en Bq/kg frais)	< 1,4			
¹⁴ C (en Bq/Kg de C tot)	< 0,21			
²³⁴ U (en Bq/kg frais)	1,74 ± 8,2%			
²³⁵ U (en Bq/kg frais)	0,07 ± 12%			
²³⁸ U (en Bq/kg frais)	1,43 ± 8,2%	2,1 ± 28%		

Cellules grisées : pas d'analyses spécifiques

Ce tableau montre qu'aucune activité anormale n'a été mise en évidence dans les végétaux aquatiques prélevés en 2025, comme pour les années précédentes.

Les analyses réalisées montrent la présence de potassium-40 (isotope radioactif du potassium) naturellement présents dans les végétaux.

30.3.7.2 Faune aquatique (poissons)

Chaque année, une campagne de pêche électrique est organisée avec l'IRSTEA. Cette campagne permet en effet de prélever différentes espèces de poissons ubiquistes et carnassières (i.e. chevesnes, barbeaux, hotus, truites, etc.) dans différents lieux :

- en amont du site de Cadarache : à Manosque (Durance) et à Vinon-sur-Verdon (Verdon),
- en aval du site : à l'exutoire de la canalisation des rejets du Centre et en Durance au lieu-dit Saint-Eucher (à 800 m à l'aval de l'exutoire).

Les résultats des analyses radiologiques réalisées sur les poissons en 2025 ont été reportés dans le Tableau 76 :

Tableau 76 : Activités des émetteurs gamma, des isotopes du Pu, de l'Am, de l'U, du 3H et du ¹⁴C dans les poissons prélevés en 2025

ACTIVITES	St-EUCHER	EXUTOIRE	MANOSQUE	VINON
⁴⁰ K (en Bq/kg frais)	92,3 ± 17%	127 ± 15%	96,9 ± 15%	83,9 ± 15%
¹³⁷ Cs (en Bq/kg frais)	<4,6E-01	<6,8 E-01	<4,8 E-01	<4,3 E-01
²³⁸ Pu (en Bq/kg frais)		<1,4 E-03		
²³⁹ Pu et ²⁴⁰ Pu (en Bq/kg frais)		<2,0 E-03		
²⁴¹ Am (en Bq/kg frais)		<5,1 E-03		
⁹⁰ Sr (en Bq/kg frais)		<2,6 E-01		
³ H libre (en Bq/kg frais)		<1,2		
³ H lié (TOL) (en Bq/kg frais)		<4,6 E-01		
¹⁴ C (en Bq/kg de C total)		2,2E02 ± 16%		
²³⁴ U (en Bq/kg frais)		<6,2 E-03		
²³⁵ U (en Bq/kg frais)		<2,6 E-03		
²³⁸ U (en Bq/kg frais)		<2,6 E-03		

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Aucune activité anormale n'a été mise en évidence dans les poissons prélevés en 2025.

On note la présence de potassium 40, isotope radioactif du potassium, présent naturellement dans les poissons. Aucun radioélément artificiel n'a été détecté.

A titre de comparaison, l'ASNR (ex-IRSN) présente des valeurs en potassium 40 dans les poissons de rivières qui fluctuent autour de 100 Bq/kg frais dans le bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023.

Les niveaux d'activité en carbone 14 sont proches des valeurs trouvées communément dans les produits biologiques (200 à 250 Bq/kg).

30.4 PRELEVEMENT DE SOL : POINT DE REFERENCE A SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE

Le prélèvement annuel réglementaire de sol s'effectue à Saint-Paul-Lez-Durance à proximité de la station de surveillance atmosphérique sur lequel une spectrométrie gamma et une spectrométrie alpha sont réalisées. Les résultats des analyses radiologiques réalisées sur la terre en 2025 ont été reportés dans le Tableau 77.

Tableau 77 : Activités en bêta global et des émetteurs gamma et alpha de l'échantillon de terre (sol) prélevé à Saint-Paul-Lez-Durance en 2025

	Activités (Bq/kg sec)						
	¹³⁷ Cs	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu et ²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Am	²³⁴ U	²³⁵ U	²³⁸ U
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE	1,3 ± 18 %	< 6,9 E-02	2,8 E-01 ± 29 %	4,3 E-01 ± 23 %	18 ± 9,3%	8,8 E-01 ± 25 %	19 ± 9,3%

On trouve des traces de radioactivité artificielle, telle que le césium-137.

A titre indicatif, des analyses ont été réalisées sur des échantillons de terre prélevés à une trentaine de kilomètres du Centre de Cadarache. Les activités mesurées en césium-137 et en Pu239+Pu240 sont comparables à celles mesurées dans l'échantillon prélevé à Saint-Paul-lez-Durance. Ces traces sont cohérentes avec le niveau moyen d'activité mesuré sur le territoire français consécutif des retombées de l'accident de Tchernobyl de 1986 et des essais aériens d'armes nucléaires.

Concernant les valeurs en uranium, l'ASNR (ex-IRSN) estime que les activités en uranium des sols en France varient de quelques Bq/kg sec à quelques centaines de Bq/kg sec avec une moyenne autour de 40 Bq/kg. Les valeurs mesurées sont cohérentes avec ces références au niveau du sol prélevé.

Les valeurs en Am241 sont cohérentes avec les valeurs mesurées sur le territoire français qui sont de l'ordre de 2E-1 Bq/kg à 4E-1 Bq/kg (rapport IRSN 2018-2020) et sont dues aux retombées des essais aériens d'armes nucléaires.

30.4.1 Indicateurs biologiques

30.4.1.1 Flore : végétaux bio-indicateurs

Chaque trimestre, des prélèvements de thym (végétal indicateur) sont effectués sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie, de la Grande Bastide, et de Saint-Paul-Lez-Durance.

Après traitement, les échantillons sont analysés par le laboratoire pour rechercher des émetteurs gamma et notamment du potassium-40 par spectrométrie gamma.

Une fois par an, une spectrométrie alpha et une mesure de carbone-14 sont également effectuées et deux fois par an, une mesure de l'activité en tritium (organiquement lié et libre) est réalisée.

Les résultats d'analyse des végétaux bio-indicateurs prélevés en 2025 ont été reportés dans le Tableau 78.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 78 : Activités des émetteurs gamma, alpha, tritium libre et TOL, et en carbone 14 dans les végétaux bio-indicateurs prélevés sur les stations de surveillance de l'environnement en 2025

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
GINASSERVIS (Bq/kg frais)						
⁴⁰ K	177	254 ± 15%	108 ± 16 %	100 %	4	60
¹³⁷ Cs	< 1,27			0 %	4	
¹³⁴ Cs	< 1,47			0 %	4	
¹⁴ C (Bq/kg frais de C total)	198 ± 17%			100 %	1	
³ H libre	< 9,4 E-01			0 %	2	
³ H TOL	< 5,5. E-01			0 %	2	
²³⁴ U	9,5 E-02 ± 12%			100 %	1	
²³⁵ U	< 5,9 E-03			0 %	1	
²³⁸ U	9,0E-02 ± 13%			100 %	1	
²³⁸ Pu	< 2,7 E-03			0 %	1	
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	< 8,6 E-03			0 %	1	
²⁴¹ Am	< 9,0 E-03			0 %	1	
VERRERIE (Bq/kg frais)						
⁴⁰ K	176	241 ± 16%	131 ± 19%	100 %	4	48
¹³⁷ Cs	< 1,53			0 %	4	
¹³⁴ Cs	< 1,68			0 %	4	
¹⁴ C (Bq/kg frais de C total)	208 ± 16%			100 %	1	
³ H libre	< 8,9E-01			0 %	2	
³ H TOL	< 5,9 E-01			0 %	2	
²³⁴ U	9,7 E-02 ± 13%			100 %	1	
²³⁵ U	< 4,3 E-03			0 %	1	
²³⁸ U	1,0 E-01 ± 13%			100 %	1	
²³⁸ Pu	< 2,4 E-03			0 %	1	
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	< 5,5 E-03			0 %	1	
²⁴¹ Am	< 2,6 E-02			0 %	1	

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
GRANDE-BASTIDE (Bq/kg frais)						
40K	172	210 ± 15%	150 ± 16%	100 %	4	27
137Cs	< 1,15			0 %	4	
134Cs	< 1,48			0 %	4	
14C (Bq/kg frais de C total)	171 ± 16%			100 %	1	
3H libre	< 9,4E-01			0 %	2	
3H TOL	< 5,5 E-01			0 %	2	
234U	1,9 E-01 ± 11%			100 %	1	
235U	8,8 E-03 ± 40%			100 %	1	
238U	2,0 E-01 ± 11%			100 %	1	
238Pu	< 2,7 E-03			0 %	1	
239Pu + 240Pu	1,2 E-02 ± 35%			100 %	1	
241Am	< 4,3 E-02			0 %	1	
ST-PAUL-LEZ-DURANCE (Bq/kg frais)						
40K	187	249 ± 15%	142 ± 15%	100 %	4	45
137Cs	5,7 E-01 ± 76%			25 %	4	
134Cs	< 1,74			0 %	4	
14C (Bq/kg frais de C total)	218 ± 14%			100 %	1	
3H libre	< 1,1			0 %	2	
3H TOL	< 5,4 E-01			0 %	2	
234U	3,9 E-02 ± 16%			100 %	1	
235U	< 4,2 E-03			0 %	1	
238U	4,2 E-02 ± 16%			100 %	1	
238Pu	< 1,3 E-03			0 %	1	
239Pu + 240Pu	< 3,9 E-03			0 %	1	
241Am	< 3,9 E-03			0 %	1	

Ce tableau montre que les principaux émetteurs gamma mesurés sont le potassium 40, isotope radioactif du potassium naturellement présent dans les végétaux. A titre indicatif, des analyses sur des échantillons de thym prélevés à une

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

trentaine de kilomètres de Cadarache ont été réalisées. Les niveaux d'activité en potassium 40 sont de l'ordre de 230 Bq/kg frais.

Les niveaux d'activités mesurés dans le thym sont cohérents avec les traces encore présentes dans les sols en Cs-137 (retombées de Tchernobyl de 1986).

Les niveaux d'activité en carbone 14 sont proches des valeurs trouvées communément dans les végétaux (en moyenne 200 Bq/kg de carbone en 2025). Les valeurs en tritium libre et en tritium organiquement lié sont toutes inférieures aux seuils de décision.

Les mesures significatives en plutonium au niveau de la grande bastide sont proches du seuil de décision.

Enfin les valeurs en uranium sont cohérentes avec les valeurs publiées par l'ASNR.

30.4.2 Produits de la chaîne alimentaire

30.4.2.1 Végétaux de consommation

Afin d'évaluer l'impact potentiel des rejets radioactifs du CEA Cadarache sur les produits de consommation d'origine végétale cultivés dans la région, des légumes sont achetés chez des producteurs dans des communes situées à proximité du Centre.

Dans la mesure du possible, différents types de végétaux de consommation sont sélectionnés sur chaque lieu de prélèvement : légumes-fruits, légumes-feuilles et légumes-racines.

Après traitement (étuvage, lyophilisation), les échantillons sont analysés par spectrométrie gamma permettant notamment la mesure du potassium 40.

Pour un échantillon sur chaque lieu de récolte, ces mesures sont complétées par des mesures de l'activité tritium, carbone 14, strontium-90 et par une spectrométrie alpha permettant notamment la mesure des transuraniens.

Les résultats des analyses des végétaux de consommation prélevés en 2025 sont reportés dans le Tableau 79.

Tableau 79 : Activités des émetteurs gamma (K-40 et Cs-137), tritium libre et TOL, carbone 14, et les isotopes du Pu, de l'Am et de l'U dans les végétaux de consommation prélevés en 2025

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
LEGUMES-FEUILLES						
⁴⁰ K (Bq/kg frais)	154	196 ± 13%	103 ± 12%	100%	3	86
¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	< 5,7 E-01			0%	3	
¹³⁴ Cs (Bq/kg frais)	< 6,9 E-01			0 %	3	
³ H Eau libre (Bq/kg frais)	< 1,6			0%	1	
³ H lié (TOL) (Bq/kg frais)	< 9,8 E-02			0%	1	
¹⁴ C (Bq/kg par C-tot)	203 ± 16%			100%	1	
⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	< 8,5 E-02			0%	1	
²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)	< 2,5 E-03			0%	1	
²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	< 1,9 E-03			0%	1	
²⁴¹ Am (Bq/kg frais)	< 8,0 E-04			0%	1	
²³⁴ U (Bq/kg frais)	2,5 E-02 ± 9.5%			100%	1	
²³⁵ U (Bq/kg frais)	4,7.10 ⁻⁰³ ± 23%			100%	1	
²³⁸ U (Bq/kg frais)	2,1 E-02 ± 13%			100%	1	

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
LEGUMES-FLEURS						
⁴⁰ K (Bq/kg frais)	68	147 ± 11%	61 ± 12%	100%	3	60
¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	< 1,4 E-01			0%	3	
¹³⁴ Cs (Bq/kg frais)	< 1,6 E-01			0%	3	
³ H Eau libre (Bq/kg frais)	< 1,6			0%	1	
³ H lié (TOL) (Bq/kg frais)	< 6,7 E-02			0%	1	
¹⁴ C (Bq/kg de Ctotal)	212 ± 15%			100%	1	
⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	< 6,2 E-02			0%	1	
²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)	< 1,1 E-03			0%	1	
²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	< 6,8 E-04			0%	1	
²⁴¹ Am (Bq/kg frais)	< 6,8 E-04			0%	1	
²³⁴ U (Bq/kg frais)	1,6 E-03 ± 30%			100%	1	
²³⁵ U (Bq/kg frais)	< 3,7 E-04			0%	1	
²³⁸ U (Bq/kg frais)	< 8,5 E-04			0%	1	
LEGUMES-RACINES						
⁴⁰ K (Bq/kg frais)	83	154 ± 13%	60 ± 13%	100%	3	67
¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	< 3,4 E-01			0%	3	
¹³⁴ Cs (Bq/kg frais)	< 3,7 E-01			0%	3	
³ H Eau libre (Bq/kg frais)	< 1,4			0%	1	
³ H lié (TOL) (Bq/kg frais)	< 2,1 E-01			0%	1	
¹⁴ C (Bq/kg par C-tot)	233 ± 17%			100%	1	
⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	< 2,7 E-01			0%	1	
²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)	< 3,6 E-03			0%	1	
²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	< 1,7 E-03			0%	1	
²⁴¹ Am (Bq/kg frais)	< 4,5 E-03			0%	1	
²³⁴ U (Bq/kg frais)	1,2 E-02 ± 21%			100%	1	
²³⁵ U (Bq/kg frais)	< 2,4 E-03			0%	1	
²³⁸ U (Bq/kg frais)	1,0 E-02 ± 23%			100%	1	

Les analyses réalisées montrent la présence de potassium 40, isotope radioactif du potassium naturellement présent dans les végétaux, avec des activités de l'ordre de 60 à 200 Bq/kg frais.

Les activités mesurées en ⁹⁰Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu, ²³⁸Pu, ²⁴¹Am et ¹³⁷Cs sont toutes inférieures aux seuils de décision.

Les mesures ³H sont également toutes inférieures aux seuils de décision.

Les valeurs en uranium sont cohérentes avec les valeurs publiées par l'ASNR.

D1 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les niveaux d'activité en carbone 14 (216 Bq/kg de carbone en moyenne en 2025) sont proches des valeurs trouvées communément dans les végétaux.

30.4.2.2 Lait de chèvre

Afin d'évaluer l'impact des rejets radioactifs du CEA Cadarache sur les produits de consommation d'origine animale de type laitage, un échantillon de lait de chèvre est collecté tous les trimestres chez un éleveur situé à Gréoux-les-Bains.

Les analyses radiologiques réalisées trimestriellement sur ces échantillons sont une spectrométrie gamma permettant notamment la mesure de l'iode 131 et du potassium 40.

Une fois par an, une analyse complémentaire est faite sur un échantillon pour mesurer le carbone 14 et le tritium (libre et TOL).

Les résultats des analyses des échantillons de lait prélevés en 2025 ont été reportés dans le Tableau 80.

Tableau 80 : Activités des émetteurs gamma (iode 131, césium 137, du potassium 40), du carbone 14 et du tritium (dont TOL) dans le lait de chèvre prélevé en 2025

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur minimale	Pourcentage de valeurs significatives	Nombre total de valeurs de mesure	Ecart type
GREOUX-LES-BAINS						
¹³¹ I (en Bq/l)	< 0,32			0 %	3	
¹³⁴ Cs (en Bq/l)	< 0,37			0 %	3	
¹³⁷ Cs (en Bq/l)	< 0,33			0 %	3	
⁴⁰ K (en Bq/l)	56	59 ± 16 %	51 ± 17 %	100 %	3	3,5
14-C (en Bq/kg de C)	175 ± 16%			100 %	1	
3-H libre (en Bq/l)	< 1,5			0 %	1	
3-H lié - TOL (en Bq/l)	< 0,17			0 %	1	
90-Sr	< 0,11			0 %	1	

Les mesures en césium-137 et en iode-131 sont inférieures aux seuils de décision.

Le potassium-40, isotope radioactif du potassium, et le carbone 14, isotope radioactif du carbone, sont des composants naturels présents dans le lait.

A titre indicatif, des analyses ont été réalisées sur des échantillons de lait de chèvre prélevés à une trentaine de kilomètres de Cadarache. Les niveaux d'activité en potassium 40 sont du même ordre de grandeur (de 50 à 60 Bq/l).

Les niveaux d'activité en carbone 14 sont proches des valeurs trouvées communément dans les matières vivantes.

Aucun autre radioélément d'origine artificielle n'a été détecté.

30.5 CONCLUSION

Le bilan 2025 des rejets radioactifs liquides et atmosphériques du CEA Cadarache, ainsi que les résultats des contrôles de radioactivité dans l'environnement du Centre en 2025 montrent :

- **Rejets liquides et gazeux :**

Les niveaux d'activité des différents paramètres des rejets du Centre par rapport aux niveaux d'activités autorisées fixés pour les rejets liquides en Durance sont les suivants :

- 0,07 % de l'autorisation annuelle pour les émetteurs alpha,
- 19,19 % pour les émetteurs bêta-gamma,
- 0,05 % pour le tritium,
- 0,72 % pour le carbone 14.

Pour les rejets gazeux des installations, ces valeurs sont reportées et comparées aux limites propres à chaque installation dans les tableaux au § 4.5.1 de la partie A – Bilan INB civiles. Les rejets gazeux des INB civiles sont équivalents en valeurs moyennes à ceux de 2024 et les valeurs mesurées sont inférieures aux limites d'autorisation annuelles.

- **Surveillance des eaux souterraines :**

Les résultats des mesures issues de la surveillance des eaux souterraines autour des installations sont globalement stables par rapport à 2024 et proches des seuils de décision. Pour quelques piézomètres seulement des activités significatives ont été mesurées notamment autour de l'INB24-CABRI, l'INB37B-STE et l'INB56-ENTREPOSAGE et correspondent à des marquages identifiés, suivis et limités des nappes à ces endroits.

- **Surveillance de l'environnement sur et autour du site**

Les analyses effectuées sur les prélèvements réalisés sur et autour du site ainsi que les mesures en continu montrent des valeurs souvent inférieures aux seuils de décision des appareils de mesure ou comparables aux niveaux de radioactivité mesurés habituellement dans des lieux hors de l'influence du Centre de Cadarache (radioactivité naturellement présente ou radioactivité artificielle résultant d'événements passés - traces des retombées de l'accident de Tchernobyl en 1986 ou des essais aériens des armes nucléaires entre 1945 à 1980).

Ces mesures montrent l'absence d'impact significatif du fonctionnement actuel et passé des installations du CEA de Cadarache sur son environnement.

D2

***Bilan des mesures de
surveillance chimique dans
l'environnement***

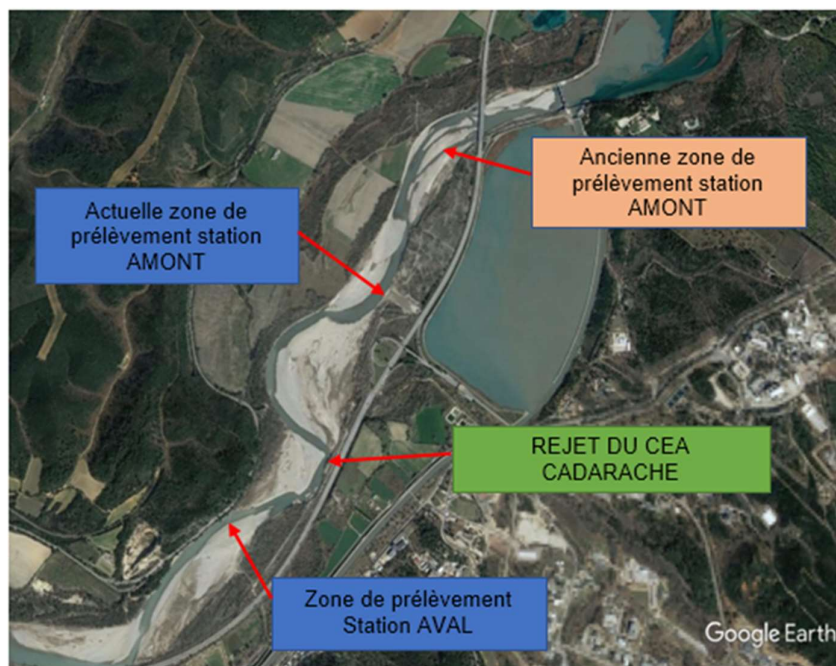
31. BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE DANS L'ENVIRONNEMENT

Le bilan des mesures de surveillance dans l'environnement est consigné dans le rapport annuel du suivi de l'impact du rejet du CEA Cadarache sur la Durance pour l'année 2025. Une synthèse de ce rapport est présentée dans ce chapitre.

31.1 PRESENTATION DES SITES DE PRELEVEMENTS

Les sites de prélèvements sont localisés sur la Figure 49.

Figure 49 : Localisation des sites de prélèvement de la surveillance chimique du rejet du CEA Cadarache sur la Durance



Nota : Afin d'être le plus représentatif possible dans les conditions de prélèvement des deux stations de mesure, le point de prélèvement de la station Amont a été repositionné plus en aval du barrage afin de s'affranchir des perturbations créées par ce dernier, notamment les remous et pour prélever dans le bras principal de la Durance.

31.1.1 Point de prélèvement amont

Ce point de prélèvement est situé en amont du site de Cadarache et en aval du barrage sur la Durance. La distance entre le point de prélèvement amont et le rejet du Centre est d'environ 1000 m.

Figure 50 : Localisation du point de prélèvement amont de la surveillance chimique du rejet du CEA Cadarache sur la Durance



D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

31.1.2 Point de prélèvement aval

Le point aval est situé à environ 600 m du rejet du CEA Cadarache

Figure 51 : Localisation du point de prélèvement aval de la surveillance chimique du rejet du CEA Cadarache sur la Durance



31.2 LE REJET

Le rejet du CEA Cadarache provient de la station de rejet qui regroupe les effluents issus des stations d'épuration (des effluents industriels et sanitaires).

31.3 LES ANALYSES

Les paramètres mesurés et analysés ont été soumis à l'approbation de l'inspection des installations classées.

Les campagnes de prélèvements, leur périodicité et la nature des prélèvements et les paramètres analysés, sont indiqués dans le Tableau 81.

Tableau 81 : Prélèvements et analyses chimiques

Lieu de prélèvement	Nature du prélèvement	Fréquence	MES	DBO5,	DCO	Azote Kjeldahl	Nitrates	Nitrites	Ammonium	Orthophosphates	Carbonate	Titre alcalimétrique	Arsenic,	Cadmium,	Mercurie,	Cuivre	Chrome	Chrome hexavalant	Nickel	Plomb	Zinc	Fer	Aluminium	Bore	Phosphore total	Coliformes thermotolérants	Tétrachlorure de carbone	IBD	IBG-DCE
Stations amont + aval	eau	Mensuelle sur 24 h	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										✓	✓	✓		
	sédiment	Annuelle				✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
	bryophyte	Annuelle											✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
	eau pour analyses hydro-biologiques	Annuelle																										✓	✓

Les prélèvements des campagnes mensuelles et annuelles, pour l'eau, les sédiments et les bryophytes, ont été effectués par la société JCM ENVIRONNEMENT. Les prélèvements annuels pour l'IBG-DCE et IBD ainsi que l'ensemble des analyses ont été effectués par le laboratoire CARSO-LSEH, sous-traitant de la société JCM ENVIRONNEMENT.

31.4 PRINCIPES DES NQE ET DU SEQ-EAU

A titre indicatif, les résultats sont comparés à l'ancienne grille d'évaluation SEQ-Eau (données Rés'Eau : <http://www.reseau.eaufrance.fr>), ce qui permet de conclure sur la qualité du milieu naturel pour chaque paramètre mesuré, contrairement aux NQE (Normes de Qualité Environnementales) qui ne sont définies que pour certains paramètres.

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Table de Référence T : Valeurs des NQE disponibles pour les paramètres suivis

Paramètres	NQE-MA* en µg/l	NQE-CMA** en µg/l
Arsenic	0,83	Pas de valeur
Cadmium	0,15	0,9
Mercure	Pas de valeur	0,07
Tétrachlorure de carbone	12	Non applicable

* Moyenne Annuelle

** Concentration Maximale Admissible

Principe du SEQ-EAU : La Table de Référence U ci-dessous reprend les classes d'aptitudes en fonction des paramètres analysés sur les divers échantillons d'eau. Pour les paramètres métaux, les valeurs retenues sont celles qui correspondent à une dureté de l'eau moyenne (sachant que la dureté de la Durance varie de 19 à 28°f (degré français)).

Table de Référence U : Extrait grille SEQ-Eau

Classe de qualité → Indice de qualité →	CLASSE D'APTITUDE				
	Eau de très bonne qualité	Eau de bonne qualité	Eau de qualité moyenne	Eau de qualité médiocre	Eau de mauvaise qualité
	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
PARAMETRES	80	60	40	20	
MES (mg/l)	2	25	38	50	-
DCO (mg O ₂ /l)	20	30	40	80	-
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3	6	10	25	-
NTK (mg N/l)	1	2	4	6	-
NO ₃ (mg NO ₃ /l)	2	10	25	50	-
NO ₂ (mg NO ₂ /l)	0,03	0,3	0,5	1	-
NH ₄ (mg NH ₄ /l)	0,5	1,5	2,8	4	-
PO ₄ (mg PO ₄ /l)	0,1	0,5	1	2	-
TAC (d°f)	8	5	3	0	-
TA (°f)	-	-	-	-	-
As (µg/l)	1	35	70	100	-
Cd (µg/l)	0,004	0,04	0,37	1,3	-
Hg (µg/l)	0,007	0,07	0,7	1	-
Zn (µg/l)	0,43	4,3	43	98	-
B (µg/l)	-	-	-	-	-
Pt (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	-
CCL ₄ (µg/l)	2	2,3	2,5	20	-
Coliformes thermotolérants (u/100 ml)	50	500	5000	10000	-

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

31.5 RESULTATS

31.5.1 Analyses physico-chimiques sur l'eau

Les résultats d'analyses, sous le format SEQ-Eau, sur les deux stations suivies sont synthétisés dans le Tableau 82.

Tableau 82 : Résultats 2025 des analyses chimiques de l'eau de la Durance

Paramètres	Unité	13 au 14 janvier 2025		27 fév. 2025		4 au 5 mars 2025		1 au 2 avril 2025		15 au 16 mai 2025		2 au 3 juin 2025		1 au 2 juillet 2025		4 au 5 août 2025		1 au 2 septembre 2025		1 au 2 octobre 2025		3 au 4 novembre 2025		1 au 2 décembre 2025	
		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION		STATION	
		AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Analyses AU FORFAIT																									
Couleur apparente (eau brute)	mg/l Pt	15	15	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	30	40	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	50	< 5	< 5	40	187,5	< 5	< 5
Matières En Suspension (MES)	mg/l	11	8	5	6	< 2,0	< 2,0	< 2	< 2	8,8	7,4	3	< 2	2	< 2,0	< 2	2,7	86	37	9	12	78,0	166	6	14,0
Demande Biologiques en Oxygène à 5 jours (DBO ₅)	mg O2/L	2,2	2,5	0,7	1,1	0,7	1,7	0,8	1,7	1,4	< 0,5	0,9	0,6	1,3	0,9	0,7	1,0	4,0	1,3	0,6	0,9	0,6	0,8	0,8	0,8
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O2/L	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	27	< 20	< 20	
Azote total Kjeldahl (NTK)	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Nitrites (NO ₂ ⁻)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
Nitrates (NO ₃ ⁻)	mg/l	2,5	2,8	2,2	2,4	3,3	2,5	1,8	2,0	2,4	2,1	2,4	3,3	1,8	2,1	1,5	1,7	3,3	2,7	1,9	2,6	3,1	3,2	1,7	2,0
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Orthophosphates (PO ₄ ³⁻)	mg/l	0,01	0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,19	0,16	< 0,01	< 0,01	0,11	0,02	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbonates (CaCO ₃)	mg/l	165,50	166,00	160,00	160,00	256,00	167,00	176,00	180,50	166,00	160,00	165,00	175,50	141,00	148,00	139,50	146,00	142,00	150,00	146,50	152,00	180,50	213,00	148,00	153,50
Arsenic	µg/l	0,55	0,50	0,57	0,57	0,12	0,30	0,23	0,23	0,46	0,53	0,41	0,37	0,57	0,53	0,46	0,43	0,44	0,37	0,33	0,33	0,39	0,52	0,60	0,56
Cadmium	µg/l	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01	0,070	0,018	< 0,01	0,023	< 0,01	< 0,01
Mercur	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phosphore total	mg/l	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,020	0,013	0,016	0,017	0,010	< 0,01	< 0,01	0,049	0,020	0,043	0,015	0,010	0,015	0,042	0,066	0,012	0,015
Titre alcalimétrique (TA)	°F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tétrachlorure de carbone	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Coliformes thermotolérants	UFC/100 ml	210	200	98	640	42	150	1900	1200	420	140	941	960	380	430	36	240	92	1500	4600	4600	2400	4600	< 30	< 30

	TRES BONNE QUALITE
	BONNE QUALITE
	MOYENNE
	MEDIOCRE
	MAUVAISE

Les deux stations présentent, sur l'ensemble des campagnes mensuelles, une bonne qualité de l'eau. Les résultats sont assez similaires entre l'amont et l'aval. Les mois où la qualité de l'eau se détériore s'explique par la turbidité de la Durance qui augmente à cause des pluies et des lâchers de barrage qui remettent en suspension les sédiments.

En conclusion, le rejet des effluents en provenance du centre de Cadarache n'impacte pas la qualité du milieu naturel.

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

31.5.2 Indice Biologique Global compatible Directive Cadre sur l'Eau (IBG-DCE)

L'Indice Biologique Global compatible Directive Cadre sur l'Eau (IBG-DCE) permet d'évaluer la qualité biologique générale d'une station d'échantillonnage située sur un cours d'eau à partir de la composition des peuplements de macro-invertébrés vivant sur le fond. La faune benthique présente traduit la qualité physico-chimique des eaux et la diversité des habitats.

Les notes d'indices IBG-DCE de la campagne de septembre 2025 sont synthétisées dans le Tableau 83.

Tableau 83 : Résultats 2025 de l'Indice Biologique Global compatible Directive Cadre sur l'Eau (IBG-DCE)

Etat biologique *	Station amont	Station aval
	Moyen	Moyen
Equivalent I.B.G.N. (/ 20)	12	10

Nota : La ligne « Etat biologique * » fait référence à l'arrêté du 27 juillet 2015. Elle a pour but de comparer les valeurs de l'ancien système de cotation (code couleur) avec le nouveau système de l'arrêté du 27 juillet 2018 basé sur une note sur 20 (ligne Equivalent I.B.G.N. / 20).

L'analyse des listes faunistiques donne un état biologique moyen sur les deux stations de la Durance, avec des indices équivalents-IBGN de 12/20 à l'amont et de 10/20 à l'aval.

Même si ces notes sont plutôt basses par rapport aux années précédentes, elles sont meilleures qu'en 2024.

L'expertise de la structure des peuplements et des traits biologiques des invertébrés ne révèle pas de différences notables entre les deux stations, qui pourraient être imputables au rejet.

Globalement, le rejet ne semble pas impacter le milieu récepteur (état moyen identifié dès la station amont).

31.5.3 Indice biologique diatomées (IBD)

Les principaux résultats, lors de la campagne de 2025, sont présentés dans le Tableau 84.

Tableau 84 : Résultats 2025 de l'Indice Biologique Diatomées (IBD)

Classe de qualité biologique (HER TG6-7_2) *	Station amont	Station aval
	Très bon	Très bon
IBD (/ 20)	20	20

* suivant l'arrêté du 25 juillet 2010, modifié du 9 octobre 2023, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement.

Malgré le déclassement en 2023, les deux stations (amont et aval) obtiennent la note maximale pour l'IBD en 2024 et en 2025, ce qui a pour conséquence le passage de la classe de qualité « Bonne » à « Très bonne », reclassement correspondant à l'historique.

Selon l'Indice Biologique Diatomées, il n'y a pas de changement significatif de qualité entre les deux stations, correspondant toutes deux à une eau de très bonne qualité. **D'après l'IBD, le rejet du CEA Cadarache ne semble pas avoir d'impact sur la qualité de la Durance.**

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Bilan hydrobiologique

En 2025, les macroinvertébrés benthiques traduisent une dégradation globale de la qualité biologique de la Durance avec un état moyen identifié sur les deux stations (selon l'Arrêté du 27/07/2015). Par rapport à 2024, une légère amélioration est observée sur les deux stations. Quelques taxons polluosensibles sont présents mais les variétés taxonomiques sont plus faibles sur les deux sites étudiés.

L'expertise des communautés macrobenthiques ne révèle pas d'évolution notable entre l'amont et l'aval du rejet du CEA de Cadarache. Celui-ci ne semble donc pas impacter le peuplement macrobenthique de la Durance sur le linéaire étudié.

Concernant les diatomées, sur les deux stations, les indices IBD indiquent une eau de très bonne qualité, présentant des communautés semblables, tolérantes à des charges en nutriments faibles à modérées et sensibles à la pollution organique et à l'oxygénation. Ainsi, le rejet du CEA de Cadarache ne semble pas influencer les communautés de diatomées.

Précisons que les perturbations hydrologiques sont moins ressenties par les diatomées. Cet indicateur traduit uniquement la qualité de l'eau et son intégration temporelle est de quelques semaines.

31.5.4 Analyses sur sédiments

Les résultats d'analyse sous le format SEQ-Eau sont présentés dans le Tableau 85 qui reprend les classes d'aptitudes en fonction des paramètres analysés sur l'échantillon de sédiments tels que définis dans la Table de Référence V :

Table de Référence V : Extrait grille SEQ-Eau sédiments

		CLASSE D'APTITUDE				
PARAMETRES	Classe de qualité → Indice de qualité →	Eau de très bonne qualité	Eau de bonne qualité	Eau de qualité moyenne	Eau de qualité médiocre	Eau de mauvaise qualité
		Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
		80	60	40	20	
NTK (mg/kg)		-	-	-	-	-
As (mg/kg)		1	9,8	33	-	-
Cd (mg/kg)		0,1	1	5	-	-
Cu (mg/kg)		3,1	31	140	-	-
Cr (mg/kg)		4,3	43	110	-	-
Cr VI (mg/kg)		-	-	-	-	-
Ni (mg/kg)		2,2	22	48	-	-
Pb (mg/kg)		3,5	35	120	-	-
Zn (mg/kg)		12	120	460	-	-
Fe (mg/kg)		-	-	-	-	-
Hg (mg/kg)		0,02	0,2	1	-	-
Al (mg/kg)		-	-	-	-	-

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Tableau 85 : Résultats 2025 des analyses sur les sédiments

PARAMETRES	Unité	STATION AMONT	STATION AVAL
Azote total Kjeldhal (NTK)	mg/kg MS	< 7,97	< 5,58
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,06	0,99
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,10	< 0,10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	14,43	7,97
Chrome (Cr)	mg/kg MS	38,28	12,88
Chrome hexavalent (Cr VI) sur extrait aqueux	mg/kg MS	< 0,047	< 0,067
Nickel (Ni)	mg/kg MS	35,59	17,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS	10,53	6,14
Zinc (Zn)	mg/kg MS	62,93	35,96
Fer (Fe)	mg/kg MS	19 695	9 411
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,035	0,020
Aluminium (Al)	mg/kg MS	28 403	9 757
Bore (B)	mg/kg MS	20,96	6,49

Les sédiments sont caractéristiques d'une bonne qualité du milieu naturel, par rapport au tableau précédent excepté pour le paramètre Nickel qui se situe dans la classe de qualité moyenne, pour la station amont.

Le rejet du CEA Cadarache ne présente aucun impact sur la qualité du milieu récepteur.

31.5.5 Analyses sur bryophytes

A titre indicatif, le Tableau 86 reprend les classes d'aptitude présentées dans La Table de Référence W en fonction des paramètres analysés sur l'échantillon de bryophytes .

Table de Référence W : Extrait grille SEQ-Eau bryophytes

PARAMETRES	CLASSE D'APTITUDE				
	Eau de très bonne qualité	Eau de bonne qualité	Eau de qualité moyenne	Eau de qualité médiocre	Eau de mauvaise qualité
	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Classe de qualité → Indice de qualité →	80	60	40	20	
As (mg/kg de poids sec)	4,5	9	27	54	-
Hg (mg/kg de poids sec)	0,15	0,30	0,85	1,7	-
Cd (mg/kg de poids sec)	1,2	2,5	7	14	-

Tableau 86 : Résultats 2025 des analyses sur les bryophytes

PARAMETRES	Unité	STATION AMONT	STATION AVAL
Arsenic (As)	mg/kg MS	1.58 - (1.29) = 0.29	1.91 - (1.29) = 0.62
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	< 0,05 – (< 0,05) = 0 donc absence	< 0,05 – (< 0,05) = 0 donc absence
Mercure (Hg)	mg/kg MS	< 0,048 – (< 0,050) = 0 donc absence	< 0,049 – (< 0,050) = 0 donc absence

Pour les paramètres cadmium et mercure, les valeurs des concentrations sont inférieures aux limites de quantification.

D2 – BILAN DES MESURES DE SURVEILLANCE CHIMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les concentrations mesurées en arsenic de 0,29 mg/kg pour l'amont et de 0,62 mg/kg pour l'aval sont inférieures à la concentration maximale mentionnée en classe « très bonne qualité » du tableau des classes d'aptitudes, qui est de 4,5 mg/kg MS.

Les bryophytes sont caractéristiques d'une très bonne qualité du milieu naturel aux vues des résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Le rejet du CEA de Cadarache ne semble pas avoir d'impact sur la qualité du milieu récepteur.

31.5.6 Conclusion générale

Toutes les mesures réalisées en amont et en aval de la Durance présentent des caractéristiques relativement similaires et stables sur les trois dernières années.

Le rejet des effluents du centre de Cadarache ne présente donc, *a priori*, aucun impact significatif sur le milieu naturel.

Les résultats pour la campagne sur l'eau de l'année 2025, respectent l'arrêté du 27 juillet 2018 (NQE-MA et NQE-CMA) et le format SEQ-Eau démontrent dans l'ensemble une bonne qualité du milieu récepteur (la Durance). Les concentrations des divers paramètres sont très similaires dans l'ensemble sur les deux stations.

Les résultats pour la campagne sur les sédiments de l'année 2025 présentent dans l'ensemble une bonne qualité du milieu récepteur (excepté pour le paramètre nickel sur la station Amont).

Les résultats pour la campagne des bryophytes de l'année 2025 respectent l'arrêté du 27 juillet 2018 (NQE-CMA biote) et le format SEQ-Eau démontre dans l'ensemble une très bonne qualité du milieu récepteur (la Durance). Les concentrations des divers paramètres sont assez similaires sur les deux stations.

Les résultats de la campagne d'IBG-DCE de 2025 sont assez similaires à la campagne de 2024. En effet, les deux stations de mesure présentent un état biologique moyen avec des notes quasi identiques. En revanche, les résultats de la campagne sur les diatomées (IBD) de 2025 (comme pour 2024) présentent de très bons résultats, avec une eau de très bonne qualité.

En conclusion, le rejet du CEA de Cadarache ne semble pas avoir d'impact significatif sur la qualité du milieu récepteur.

A large, white, stylized capital letter 'E' is centered within a solid grey square. The square is positioned on the left side of the page, partially overlapping a larger purple rectangle that contains the main title.

CALCULS D'IMPACT RADIOLOGIQUE ET CHIMIQUE

Pour une meilleure lisibilité notamment au niveau des conclusions, le chapitre concernant l'impact radiologique des rejets liquides en Durance se retrouve de manière identique dans les chapitres concernés relatifs aux INB civiles et à l'INBS PN

E1

***Calcul d'impact radiologique des
rejets INB Civiles***

32. IMPACT DES REJETS RADIOLOGIQUES DES INB CIVILES

Les conclusions du calcul d'impact des rejets radioactifs par voie atmosphérique pour l'ensemble des Installations Nucléaires de Base civiles (INB) et par voie liquide pour l'ensemble des installations du Site de Cadarache sont présentées dans ce chapitre.

Il rassemble les évaluations des doses dues à l'irradiation externe et à l'incorporation de radionucléides. Ce calcul d'impact est assujéti à une étude de sensibilité. Les résultats s'appliquent, sur le groupe de personnes représentatives de Saint-Paul-Lez-Durance et sur le Hameau de Cadarache (pour ce dernier uniquement pour l'impact des rejets atmosphériques).

32.1 REJETS ATMOSPHERIQUES

Les INB de Cadarache procèdent à des rejets atmosphériques radioactifs liés à leurs procédés. Ces rejets peuvent être considérés comme continus tout au long de l'année et sont donc traités comme tels dans ce calcul d'impact.

32.1.1 Emissaires de rejet

A l'exception des émissions diffuses des INB 56 et 164 qui sont prises au plus proche de leurs localisations réelles, l'émissaire de rejet retenu est celui de référence pour le Centre de Cadarache, considéré comme le barycentre de toutes les installations. Cet émissaire de référence est situé au niveau de l'INB 22 PEGASE.

De manière conservative, dans les calculs, la hauteur de la cheminée a été considérée égale à 15 m, hauteur représentative des cheminées des installations civiles présentes sur le centre de Cadarache.

Pour les rejets diffus, ils sont considérés émis au niveau du sol au point correspondant aux émissaires E61 pour l'INB 56 et E77 pour l'INB 164.

32.1.2 Points d'impact

Les concentrations au sol et dans l'atmosphère et l'impact associé sont calculés à la commune de Saint-Paul-Lez-Durance, située à proximité du centre et sous l'influence des rejets potentiels, pour laquelle on prend comme hypothèse une présence permanente à l'extérieur et une forte consommation de produits d'origine locale.

Une partie des aliments consommés est d'origine sauvage (champignon, aromates, sanglier). Pour ces aliments il est considéré qu'ils proviennent d'une zone forestière proche du centre et exposés aux rejets potentiels.

Un calcul est également présenté pour la population (3 classes d'âge) vivant au Hameau de Cadarache (résidence étudiante CEA). Pour cette population, il n'y a pas de consommation de produits locaux, compte tenu de l'absence de culture à cet endroit.

32.1.3 Evaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'impact sanitaire pour la population, les voies d'exposition considérées sont :

- l'exposition externe due au passage du panache,
- l'exposition externe due aux dépôts sur le sol,
- l'exposition interne par inhalation,
- l'exposition interne par ingestion (uniquement pour Saint Paul Lez Durance),
- l'exposition interne transcutanée dans le cas du tritium.

L'évaluation de l'impact est réalisée avec le logiciel GASCON de la plateforme CERES.

Ces évaluations sont faites pour une année de fonctionnement des installations.

La forme chimique du tritium retenue est HTO (eau tritiée), forme pénalisante dans les calculs d'exposition et la plus répandue dans les transferts *via* la chaîne alimentaire. Le calcul considère la transformation d'une partie de cette eau tritiée en tritium organiquement lié (TOL).

Pour les rejets atmosphériques, les calculs pour le carbone 14 sont conduits en considérant qu'il est émis sous forme de dioxyde de carbone, et transformé en molécules organiques par les végétaux par un processus de photosynthèse. Les calculs prennent en compte une constance du rapport isotopique du radionucléide avec l'atome stable, dans les différents maillons de la chaîne de transfert.

32.2 REJETS LIQUIDES

Les effluents liquides sanitaires et industriels, produits au niveau des installations, rejoignent respectivement les stations d'épuration sanitaire et industrielle avant d'être rejetés dans le milieu naturel « la Durance » via un exutoire unique.

Les effluents liquides industriels pris en compte pour l'impact radiologiques ont deux origines distinctes :

- la vidange des cuves d'effluents suspects dans le réseau des effluents industriels (REI), après contrôle du respect des valeurs de transfert ;
- les distillats issus du traitement des effluents actifs par l'INB 171 AGATE, après contrôle du respect des valeurs de transfert.

32.2.1 Point d'impact

Les concentrations dans l'eau de la Durance sont estimées au niveau du cours d'eau. En ce point, on admettra, pour le calcul de l'impact, une utilisation importante de l'eau pour l'irrigation des cultures et la présence d'un lieu de pêche. Il est fait l'hypothèse que ce point de concentrations maximales correspond à la commune de Saint-Paul-Lez-Durance.

Le débit minimal de la Durance (débit d'étiage) est estimé à $2,8 \text{ E}+08 \text{ m}^3/\text{an}$ (soit $9 \text{ m}^3/\text{s}$), qui est le débit de réserve garanti par EDF. Cette hypothèse permet de garantir l'obtention de concentrations maximales dans l'eau du cours d'eau.

Comme la commune de Saint-Paul-Lez-Durance est alimentée par la source de Font-Renaude, et en secours par le Centre de Cadarache (station d'alimentation en eau potable), il n'est pas pris en compte dans les calculs de consommation d'eau de boisson provenant de la Durance.

32.2.2 Evaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'impact sanitaire, les voies d'exposition considérées sont :

- l'exposition externe due aux dépôts,
- l'exposition interne par inhalation (remise en suspension),
- l'exposition interne par ingestion.

L'évaluation de l'impact des rejets liquides radiologiques est réalisée avec le logiciel ABRICOT de la plateforme CERES.

32.3 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS EMIS PAR VOIE ATMOSPHERIQUE

Ce chapitre présente de manière synthétique l'impact sur l'homme des rejets d'effluents radioactifs émis par voie atmosphérique pour l'ensemble des INB civiles du Centre de Cadarache.

32.3.1 Terme source

Le terme source retenu est basé sur les déclarations des rejets de l'année 2025 par les INB civiles du Centre (rejets diffus et canalisés).

32.3.2 Impact

Les résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents émis par voie atmosphérique par les INB civiles du Centre de Cadarache sont présentés dans le Tableau 87 et le Tableau 88 respectivement pour la commune de Saint-Paul-Lez-Durance et pour le Hameau de Cadarache.

Tableau 87 : Impact dosimétrique 2025 (en mSv/an) dû aux rejets d'effluents atmosphériques des INB civiles du Centre de Cadarache à Saint-Paul-Lez-Durance - Répartition des doses par voie d'exposition (mSv/an)

Nom	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Dose externe panache	1.30E-06	1.30E-06	1.30E-06
Dose par inhalation	1.20E-03	1.20E-03	1.10E-03
Dose transcutanée HTO	2.15E-06	1.85E-06	1.33E-06
Dose externe dépôt			
1 an	8.10E-09	8.90E-09	1.10E-08
Dose par ingestion - produits contaminés lors du passage du panache			
Produits végétaux	1.08E-05	9.38E-06	1.29E-05
Produits animaux	5.52E-06	4.61E-06	6.16E-06
Total	1.70E-05	1.39E-05	1.91E-05
Dose par ingestion - produits contaminés par transfert racinaire			
Végétaux - 1 an	2.60E-09	2.16E-09	2.46E-09
Animaux - 1 an	2.90E-11	1.70E-11	1.30E-11
Total			
Dose annuelle après 1 an	1.2E-03	1.2E-03	1.1E-03

E1 – CALCUL D'IMPACT RADIOLOGIQUE DES REJETS INB CIVILES

Tableau 88 : Impact dosimétrique 2025 (en mSv/an) dû aux rejets des effluents atmosphériques des INB civiles du Centre de Cadarache au Hameau de Cadarache - Répartition des doses par voie d'exposition au Hameau (mSv/an)

Nom	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Dose externe panache	7.90E-06	7.90E-06	7.90E-06
Dose par inhalation	2.10E-03	2.30E-03	2.10E-03
Dose transcutanée HTO	3.38E-06	2.82E-06	2.03E-06
Dose externe dépôt			
1 an	7.30E-08	8.10E-08	9.50E-08
Total			
Dose annuelle après 1 an	2.1E-03	2.3E-03	2.1E-03

Le Tableau 89 présente la contribution (en pourcentage) de chaque famille d'émetteurs à la dose efficace annuelle après 1 an de fonctionnement à Saint-Paul-Lez-Durance et au Hameau de Cadarache,

Tableau 89 : Contribution (en pourcentage) de chaque famille d'émetteurs sur l'impact dosimétrique à Saint-Paul lez-Durance et au Hameau

Famille d'isotopes	Enfant 1 à 2 ans		Enfant 10 ans		Adulte	
	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance
Radon	99.32%	97.94%	99.26%	98.34%	99.15%	97.91%
Carbone 14	0.00%	0.07%	0.00%	0.06%	0.00%	0.07%
Tritium	0.29%	1.88%	0.38%	1.49%	0.47%	1.90%
Iodes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Gaz rares	0.38%	0.11%	0.35%	0.10%	0.37%	0.11%
β - γ global	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
α global	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

On constate que la dose est quasiment totalement due au radon et à ses descendants. Afin de mettre en évidence la contribution à la dose relative des autres isotopes, le Tableau 90 présente la contribution par famille hors radon.

Tableau 90 : Contribution (%) des familles d'isotopes à la dose due aux isotopes autres que le radon, rejetés par les INB civiles

Famille d'isotopes	Enfant 1 à 2 ans		Enfant 10 ans		Adulte	
	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance	Hameau	Saint-Paul-Lez-Durance
Carbone 14	0.01%	3.59%	0.01%	3.88%	0.01%	3.56%
Tritium	43.28%	90.99%	51.53%	89.84%	55.48%	91.13%
Iodes	0.15%	0.01%	0.11%	0.02%	0.06%	0.01%
Gaz rares	55.61%	5.32%	47.50%	6.16%	43.57%	5.19%
β - γ global	0.72%	0.06%	0.57%	0.07%	0.52%	0.08%
α global	0.22%	0.02%	0.28%	0.03%	0.37%	0.03%

32.3.3 Synthèse des résultats

La dose efficace totale due aux rejets atmosphériques des INB civiles présentes sur le centre de Cadarache est au maximum de l'ordre de 2,3E-03 mSv/an pour un enfant au Hameau (cas peu probable) et 2,1E-03 mSv/an pour un adulte au Hameau.

La dose pour les populations des communes est essentiellement due à la voie "inhalation" des isotopes de la famille du radon, y compris à Saint-Paul-lez-Durance, où la voie ingestion est présente.

32.4 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS LIQUIDES

Ce chapitre présente de manière synthétique l'impact des rejets d'effluents industriels liquides du Centre de Cadarache sur l'homme, comprenant toutes les installations implantées sur le site.

32.4.1 Terme source

Le terme source retenu est basé sur les rejets liquides mesurés au point PS2 (bassins 3000 m³) avant rejet en Durance.

32.4.2 Impact

Les résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents liquides du Site de Cadarache sont présentés dans le Tableau 91.

Tableau 91 : Impact dosimétrique (en mSv/an) à Saint-Paul-Lez-Durance dû aux rejets d'effluents liquides pour l'année 2025 de l'ensemble des installations du Centre de Cadarache

Doses efficaces annuelles (mSv/an)	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Irradiation externe due au dépôt - 1 an	1.4E-10	1.6E-11	1.8E-11
Inhalation (remise en suspension) - 1 an	8.0E-14	6.4E-15	4.1E-15
Ingestion des produits contaminés lors de l'irrigation ou du rejet			
Eau	8.0E-9	6.2E-9	8.0E-9
Poisson	1.7E-7	1.2E-7	1.1E-7
Ingestion de produits contaminés lors de l'irrigation			
Produits végétaux	1.8E-8	1.4E-8	2.0E-8
Produits animaux	3.1E-9	2.5E-9	3.4E-9
Ingestion des produits contaminés par transfert racinaire			
Produits végétaux 1 an	2.5E-9	2.9E-9	6.6E-9
Produits animaux 1 an	1.1E-9	1.8E-9	3.6E-9
Totaux			
Dose annuelle après 1 an	2.1E-7	1.5E-7	1.5E-7

Le Tableau 92 présente la contribution de chaque famille d'émetteurs à la dose efficace annuelle calculée après 1 an de fonctionnement.

Tableau 92 : Contribution de chaque famille d'émetteurs sur l'impact dosimétrique à Saint-Paul-Lez-Durance suite aux rejets liquides pour l'année 2025 en Durance du Centre de Cadarache

Groupes de dose	Enfant 1-2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
β-γ global	69.76%	75.36%	78.65%
Carbone 14	27.86%	22.39%	18.87%
α global	2.14%	2.07%	2.30%
Tritium	0.24%	0.18%	0.18%

32.4.3 Synthèse des résultats

La dose efficace suite aux rejets liquides est de l'ordre de 2,1E-07 mSv par an pour un adulte vivant à Saint-Paul-lez-Durance.

32.5 CONCLUSION

Cette étude présente l'impact sanitaire des émissions radioactives par voie atmosphérique pour les INB civiles et par voie liquide pour toutes les installations du centre de Cadarache pour l'année 2025.

Compte tenu de ces hypothèses, pour l'ensemble des INB civiles du Centre, les cumuls des doses efficaces (exposition due aux rejets liquides et atmosphériques) délivrées aux adultes, aux enfants de 10 ans et aux enfants âgés de 1 à 2 ans, après un an de fonctionnement du Site de Cadarache pour la commune de Saint-Paul-lez-Durance et pour le Hameau de Cadarache, sont présentés respectivement dans les Tableau 93 et Tableau 94.

Tableau 93 : Impact dosimétrique 2025 (en mSv/an) à Saint-Paul-Lez-Durance après 1 an de fonctionnement pour l'ensemble des INB civiles (rejets gazeux) et de l'ensemble des installations (rejets liquides) du Centre de Cadarache

Rejets	Enfant 1 à 2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
Atmosphériques	1,1E-3	1,2E-3	1,2E-3
Liquides	1,5E-07	1,5E-07	2,1E-07
Total	1,1E-3	1,2E-3	1,2E-3

Tableau 94 : Impact dosimétrique 2025 (en mSv/an) au Hameau après 1 an de fonctionnement pour l'ensemble des INB civiles du Centre de Cadarache

Rejets	Enfant 1 à 2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
Atmosphériques	2,1E-03	2,3E-03	2,1E-3
Total	2,1E-03	2,3E-03	2,1E-3

En ce qui concerne les INB civiles du centre, la dose efficace due aux rejets radioactifs atmosphériques après 1 an de fonctionnement est au maximum de l'ordre de 2,3E-03 mSv/an pour un enfant de 10 ans vivant au Hameau, 2,1E-03 mSv/an pour un adulte et enfant de 1 ans vivant au Hameau et de 1,2E-03 mSv/an pour un habitant de Saint-Paul-lez-Durance. Elle est due essentiellement aux rejets de radon.

La dose efficace maximale correspondant aux rejets des effluents liquides du site est, quant à elle, de 2.1E-07 mSv/an pour un adulte vivant à Saint-Paul-lez-Durance.

En conséquence, la dose totale induite par les rejets du centre de Cadarache (toutes INB, et tous types de rejets confondus) est de l'ordre de 2,3 µSv/an (2,3 E-03 mSv/an) pour la population du hameau.

Cette dose est largement inférieure à la limite autorisée pour le public, qui est de 1 mSv/an.

On retiendra de l'évaluation de l'impact sur la population riveraine (Saint-Paul-lez-Durance) des estimations de doses annuelles très inférieures à 10 µSv/an ; dose considérée comme « triviale » c'est-à-dire au-dessous de la laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection (CIPR-104 et Directive Euratom 2013/59).

Pour mémoire, la radioactivité naturelle moyenne en France conduit annuellement à une dose efficace de l'ordre de 3 mSv.

E2

***Calcul d'impact radiologique des
rejets INBS-PN***

33. ETUDE D'IMPACT REJETS RADIOLOGIQUES GAZEUX DE L'INBS-PN

Les conclusions du calcul d'impact des rejets radioactifs par voie atmosphérique pour l'ensemble des installations nucléaires de l'INBS-PN et par voie liquide pour l'ensemble des installations du Site de Cadarache sont présentées dans ce chapitre.

Il rassemble les évaluations des doses dues à l'irradiation externe et à l'incorporation de radionucléides. Les résultats s'appliquent, sur le groupe de personnes représentatives de Saint-Paul-Lez-Durance et sur le Hameau de Cadarache (pour ce dernier uniquement pour l'impact des rejets gazeux).

33.1 REJETS ATMOSPHERIQUES

Les installations de l'INBS-PN de Cadarache procèdent à des rejets atmosphériques radioactifs liés à leurs procédés. Ces rejets peuvent être considérés comme continus tout au long de l'année et sont donc traités comme tels dans ce calcul d'impact.

33.1.1 Emissaires de rejet

L'émissaire de rejet retenu pour l'INBS-PN est celui de l'installation Réacteur d'essai (RES) dont la hauteur est de 50 m.

33.1.2 Points d'impact

Les concentrations au sol et dans l'atmosphère et l'impact associé sont calculés à la commune de Saint-Paul-Lez-Durance, située à proximité du site et sous l'influence des rejets potentiels, pour laquelle on prend pour hypothèse une présence permanente à l'extérieur et une forte consommation de produits d'origine locale.

Un calcul est également présenté pour la population (3 classes d'âge) vivant au Hameau de Cadarache (résidence étudiante CEA). Pour cette population, il n'y a pas de consommation de produits locaux, compte tenu de l'absence de culture à cet endroit.

33.1.3 Evaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'impact sanitaire pour la population, les voies d'exposition considérées sont :

- l'exposition externe au panache,
- l'exposition externe aux dépôts,
- l'exposition interne par inhalation,
- l'exposition interne par ingestion (uniquement à Saint Paul Lez Durance).

Ces évaluations sont faites pour une année de fonctionnement des installations.

33.2 REJETS LIQUIDES

Les effluents liquides sanitaires et industriels, produits au niveau des installations, rejoignent respectivement les stations d'épuration sanitaire et industrielle avant d'être rejetés dans le milieu naturel « la Durance » via un exutoire unique.

Les effluents liquides industriels pris en compte pour l'impact radiologiques ont deux origines distinctes :

- la vidange des cuves d'effluents suspects dans le réseau d'eaux industrielles (REI), après contrôle du respect des valeurs de transfert.
- les distillats issus du traitement des effluents actifs par l'INB 171 AGATE, après contrôle du respect des valeurs de transfert.

33.2.1 Point d'impact

Les concentrations dans l'eau de la Durance sont estimées au niveau du cours d'eau. En ce point, on admettra, pour le calcul de l'impact, une utilisation importante de l'eau pour l'irrigation des cultures et la présence d'un lieu de pêche. Il est fait l'hypothèse que ce point de concentrations maximales correspond à la commune de Saint-Paul-Lez-Durance.

Le débit minimal de la Durance (débit d'étiage) est estimé à $2,80E+08 \text{ m}^3/\text{an}$ (soit $9 \text{ m}^3/\text{s}$), qui est le débit de réserve garanti par EDF.

Comme la commune de Saint-Paul-Lez-Durance est alimentée par la source de Font-Renaude, et en secours par le Centre de Cadarache (station d'alimentation en eau), il n'est pas pris en compte dans les calculs de consommation d'eau de boisson provenant de la Durance. L'eau utilisée pour l'irrigation des cultures vient de la Durance.

33.2.2 Evaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'impact sanitaire, les voies d'exposition considérées sont :

- l'exposition externe aux dépôts,
- l'exposition interne par inhalation (remise en suspension),
- l'exposition interne par ingestion (pour Saint Paul Lez Durance uniquement)

33.3 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS EMIS PAR VOIE ATMOSPHERIQUE

Ce chapitre présente de manière synthétique l'impact sur l'homme des rejets d'effluents radioactifs émis par voie atmosphérique pour l'ensemble des installations de l'INBS-PN.

33.3.1 Terme source

Le terme source retenu est basé sur les déclarations des rejets de l'année 2025 par l'INBS-PN.

33.3.2 Impact

Les résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents émis par voie atmosphérique par l'INBS-PN du Site de Cadarache sont présentés dans le Tableau 95 et le Tableau 96, respectivement pour la commune de Saint-Paul-Lez-Durance et pour le Hameau de Cadarache.

Tableau 95 : Impact dosimétrique (en mSv/an) dû aux rejets d'effluents atmosphériques de l'INBS-PN sur 2025 à Saint-Paul-Lez-Durance

Nom	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Dose externe panache	4.2E-7	4.2E-7	4.2E-7
Dose par inhalation	4.6E-9	5.2E-9	4.9E-9
Dose transcutanée HTO	2.2E-10	1.8E-10	1.3E-10
Dose externe dépôt			
1 an	1.3E-9	1.5E-9	1.7E-9
Dose par ingestion - produits contaminés lors du passage du panache			
Produits végétaux	4.9E-7	4.2E-7	5.3E-7
Produits animaux	7.1E-8	9.2E-8	1.0E-7
Total	5.6E-7	5.2E-7	6.3E-7
Dose par ingestion - produits contaminés par transfert racinaire			
Végétaux - 1 an	6.4E-9	5.4E-9	6.1E-9
Animaux - 1 an	1.6E-11	7.9E-12	6.0E-12
Total			
Dose annuelle après 1 an	9.9E-7	9.5E-7	1.1E-6

Tableau 96 : Impact dosimétrique (en mSv/an) dû aux rejets des effluents atmosphériques de l'INBS-PN sur 2025 au Hameau de Cadarache

Nom	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Dose externe panache	3.5E-7	3.5E-7	3.5E-7
Dose par inhalation	4.0E-9	4.4E-9	4.2E-9
Dose transcutanée HTO	2.2E-10	1.9E-10	1.3E-10
Dose externe dépôt			
1 an	1.2E-9	1.4E-9	1.6E-9
Total			
Dose annuelle après 1 an	3.5E-7	3.5E-7	3.5E-7

E2 – CALCUL D'IMPACT RADIOLOGIQUE DES REJETS INBS-PN

Le Tableau 97 présente la contribution (en pourcentage) de chaque famille d'émetteurs à la dose efficace annuelle après 1 an de fonctionnement à Saint-Paul-Lez-Durance.

Tableau 97 : Contribution de chaque famille d'émetteurs sur l'impact dosimétrique à Saint-Paul-Lez-Durance suite aux rejets atmosphériques de l'INBS-PN sur l'année 2025

Famille d'isotopes	Enfant 1 à 2 ans		Enfant de 10 ans		Adulte	
	Hameau	St Paul	Hameau	St Paul	Hameau	St Paul
Gaz rares	98.18%	39.31%	98.19%	44.29%	98.34%	42.19%
β-γ global	0.58%	0.32%	0.50%	0.37%	0.46%	0.52%
Tritium	0.11%	0.23%	0.16%	0.22%	0.19%	0.25%
Carbone 14	0.06%	59.42%	0.08%	54.49%	0.08%	56.52%
Iodes	0.62%	0.52%	0.51%	0.36%	0.32%	0.23%
α global	0.44%	0.20%	0.56%	0.27%	0.62%	0.29%

La dose pour la population de St Paul lez Durance est essentiellement liée aux rejets de carbone 14 pour la voie ingestion, et aux gaz rares pour la voie irradiation externe par le panache.

33.3.3 Synthèse des résultats

La dose efficace annuelle est au plus de l'ordre de 3,5E-07 mSv/an pour une personne vivant au Hameau et 1,1E-06 mSv/an pour un enfant de Saint-Paul-lez-Durance.

33.4 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS LIQUIDES

Ce chapitre présente de manière synthétique l'impact des rejets d'effluents industriels liquides du Centre de Cadarache sur l'homme, comprenant toutes les installations implantées sur le site.

33.4.1 Terme source

Le terme source retenu est basé sur les rejets liquides mesurés au point PS2 (bassins 3000 m³) avant rejet en Durance.

33.4.2 Impact

Les résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents liquides du Site de Cadarache sont présentés dans le Tableau 98.

Tableau 98 : Impact dosimétrique (en mSv/an) à Saint-Paul-Lez-Durance dû aux rejets d'effluents liquides pour l'année 2025 de l'ensemble des installations du Centre de Cadarache

Doses efficaces annuelles (mSv/an)	Adulte	Enfant de 10 ans	Enfant de 1 à 2 ans
Irradiation externe due au dépôt - 1 an	1.4E-10	1.6E-11	1.8E-11
Inhalation (remise en suspension) - 1 an	8.0E-14	6.4E-15	4.1E-15
Ingestion des produits contaminés lors de l'irrigation ou du rejet			
Eau	8.0E-9	6.2E-9	8.0E-9
Poisson	1.7E-7	1.2E-7	1.1E-7
Ingestion de produits contaminés lors de l'irrigation			
Produits végétaux	1.8E-8	1.4E-8	2.0E-8
Produits animaux	3.1E-9	2.5E-9	3.4E-9
Ingestion des produits contaminés par transfert racinaire			
Produits végétaux 1 an	2.5E-9	2.9E-9	6.6E-9
Produits animaux 1 an	1.1E-9	1.8E-9	3.6E-9
Totaux			
Dose annuelle après 1 an	2.1E-7	1.5E-7	1.5E-7

E2 – CALCUL D'IMPACT RADIOLOGIQUE DES REJETS INBS-PN

Le Tableau 99 présente la contribution de chaque famille d'émetteurs à la dose efficace annuelle calculée après 1 an de fonctionnement.

Tableau 99 : Contribution de chaque famille d'émetteurs sur l'impact dosimétrique à Saint-Paul-Lez-Durance suite aux rejets liquides pour l'année 2025 en Durance du Centre de Cadarache

Groupes de dose	Enfant 1-2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
β - γ global	69.76%	75.36%	78.65%
Carbone 14	27.86%	22.39%	18.87%
α global	2.14%	2.07%	2.30%
Tritium	0.24%	0.18%	0.18%

33.4.3 Synthèse des résultats

La dose efficace suite aux rejets liquides est de l'ordre de 2,1E-07 mSv par an pour un adulte vivant à Saint-Paul-lez-Durance.

33.5 CONCLUSION

Cette étude présente l'impact sanitaire des émissions radioactives par voie atmosphérique pour l'INBS-PN et par voie liquide pour toutes les installations du site CEA de Cadarache pour l'année 2025.

Compte tenu de ces hypothèses, pour l'INBS-PN, les cumuls des doses efficaces (exposition due aux rejets liquides et atmosphériques) délivrées aux adultes, aux enfants de 10 ans et aux enfants âgés de 1 à 2 ans, après 1 an de fonctionnement du Site de Cadarache pour la commune de Saint-Paul-lez-Durance et pour le Hameau de Cadarache, sont présentés respectivement dans les Tableau 100 et Tableau 101.

Tableau 100 : Impact dosimétrique (en mSv/an) à Saint-Paul-Lez-Durance après 1 an de fonctionnement de l'INBS-PN (rejets gazeux) et de l'ensemble des installations (rejets liquides) du Site CEA de Cadarache

Rejets	Enfant 1 à 2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
Atmosphériques	1,1E-6	9,5E-7	9,9E-7
Liquides	1,5E-07	1,5E-07	2,1E-07
Total	1,3E-06	1,1E-06	1,2E-06

Tableau 101 : Impact dosimétrique (en mSv/an) au Hameau de Cadarache après 1 an de fonctionnement de l'INBS-PN

Rejets	Enfant 1 à 2 ans	Enfant 10 ans	Adulte
Atmosphériques	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07
Total	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07

En ce qui concerne l'INBS-PN, la dose efficace due aux rejets radioactifs atmosphériques après 1 an de fonctionnement est de l'ordre de 1,3E-06 mSv/an pour les enfants de 1 à 2 ans vivant à Saint Paul lez Durance. Elle concerne principalement les rejets de Carbone 14 (ingestion) et de gaz rares (exposition externe).

La dose efficace suite aux rejets liquides est de l'ordre de 2,1E-07 mSv par an pour un adulte vivant à Saint-Paul-lez-Durance.

En conséquence, la dose maximale totale induite par les rejets liquides du Site de Cadarache et les rejets atmosphériques de l'INBS-PN est de l'ordre de 1,3 E-06 mSv/an pour un enfant de Saint-Paul-lez-Durance.

Cette dose est largement inférieure à la limite autorisée pour le public, qui est de 1 mSv/an.

On retiendra de l'évaluation de l'impact sur la population riveraine (St Paul lez Durance) des estimations de doses annuelles très inférieures à 10 μ Sv/an ; dose considérée comme « triviale » c'est-à-dire au –dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection (CIPR -104 et Directive Euratom 2013/59).

Pour mémoire, la radioactivité naturelle moyenne en France conduit annuellement à une dose efficace de l'ordre de 3 mSv.

E3

Impact chimique des rejets gazeux et des rejets liquides en Durance des ICPE, des INB Civiles et de l'INBS-PN

34. IMPACT CHIMIQUE GAZEUX

34.1 REJETS ATMOSPHERIQUES-IMPACT SANITAIRE

Les installations du Centre de Cadarache dont les rejets atmosphériques sont réglementés et disposant d'une surveillance pérenne sont l'ICPE HRT (VAUTOUR et KALINA), l'ICPE Chauffage, l'INBS-PN, l'installation ATHENA et l'INB 55 LECA-STAR. Il est à noter qu'aucun rejet n'a été effectué pour KALINA pour l'année 2025. Les rejets des groupes électrogènes de plusieurs INB ont été regroupés en un seul point localisé au barycentre du Centre de Cadarache.

34.1.1 Emissaires de rejet

Les calculs sont réalisés à partir des émissaires respectifs de chaque installation émettrice. Dans le calcul, les émissaires inférieurs à 10 m sont considérés à 0 m.

34.1.2 Points d'impact

Les calculs d'impact sont réalisés au niveau de deux groupes de personnes représentatives, le Hameau et le village de Saint-Paul-lez-Durance.

34.1.3 Evaluation de l'impact

Les concentrations moyennes sont calculées au niveau du sol pour les deux groupes de personnes représentatives retenus. Des concentrations moyennes horaires sont estimées pour l'ensemble des rejets. Des concentrations moyennes annuelles sont estimées pour les installations ayant un fonctionnement continu sur l'année.

La voie d'exposition étudiée à la suite d'émissions atmosphériques de substances chimiques présentant un risque toxique et/ou cancérigène est l'immersion dans le panache, qui conduit à une exposition interne par inhalation.

Pour une substance donnée, la concentration moyenne inhalée par les individus exposés est estimée à partir de la concentration moyenne dans l'air.

Pour les rejets d'aérosols (métaux), la voie ingestion est prise en compte dans le cas des rejets continus (chroniques).

La dose journalière d'exposition (DJE) est estimée à partir de la concentration dans les aliments et la consommation de ces aliments par les individus exposés.

Pour le Hameau de Cadarache (résidence étudiante), on considère qu'il n'y a pas de consommation de produits agricoles locaux (pas de jardin ni d'élevage).

Quel que soit le groupe de personnes représentatives étudié, on tient compte de la présence d'adultes, d'enfants de 10 ans et d'enfants âgés de 1 à 2 ans.

34.1.4 Caractérisation du risque

Pour les substances ayant un effet à seuil, c'est-à-dire non cancérigène, le risque d'apparition d'un effet est estimé à partir du calcul du quotient de danger, QD, qui est le rapport entre la concentration moyenne inhalée ou la dose journalière d'exposition et la dose de référence, c'est-à-dire la valeur toxicologique de référence.

Si ce rapport est supérieur à 1, il est considéré que la possibilité d'apparition d'un effet ne peut pas être exclue. Si ce rapport est inférieur à 1, on considérera l'apparition d'un effet comme peu probable et le risque non préoccupant.

Pour les substances ayant un effet sans seuil, c'est-à-dire cancérigène, le risque d'apparition d'un effet est estimé à partir du calcul de l'excès de risque individuel, ERI, qui est le produit de la concentration moyenne inhalée ou la dose journalière d'exposition avec la dose de référence, c'est-à-dire la valeur toxicologique de référence.

Si ce produit est supérieur à 10^{-5} , il est considéré que la possibilité d'apparition d'un effet ne peut pas être exclue. Si ce rapport est inférieur à 10^{-5} , on considérera l'apparition d'un effet comme peu probable et le risque non préoccupant.

34.1.5 Valeurs toxicologiques de référence

Pour estimer les effets à l'homme, on utilise des valeurs toxicologiques de référence (VTR), établies à partir d'études expérimentales chez l'animal mais également à partir d'études et d'enquêtes épidémiologiques chez l'homme. Les VTR sont établies pour une durée donnée et pour une voie d'absorption donnée, la voie orale, c'est-à-dire l'ingestion ou la voie inhalation.

On distingue généralement les substances chimiques pouvant avoir des effets « à seuil » et les substances chimiques pouvant avoir des effets "sans seuil".

Le choix des VTR est conforme à la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) du 31 octobre 2014.

34.2 REJETS ATMOSPHERIQUES-IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'impact environnemental résultant des rejets d'effluents gazeux peut être estimé en comparant les concentrations maximales dans l'air aux normes de qualité de l'air mentionnées dans l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

34.3 EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES REJETS ATMOSPHERIQUES

Tableau 102 : Quotients de danger (QD) et excès de risque individuel (ERI) au Hameau de Cadarache pour la voie inhalation

QD (sans unité)	Fluorures (HF)	Chlorure d'hydrogène (HCl)	Oxyde d'azote (NO _x)	Plomb (Pb)
Le Hameau	4,45E-06	1,05E-05	4,05E-05	1,45E-07

ERI	Plomb (Pb)
Le Hameau	3,73E-13

Tableau 103 : Quotients de danger (QD) et excès de risque individuel (ERI) à Saint-Paul-lez-Durance pour la voie inhalation

QD (sans unité)	Fluorures (HF)	Chlorure d'hydrogène (HCl)	Oxyde d'azote (NO _x)	Plomb (Pb)
Saint-Paul-lez-Durance	3,03E-06	5,79E-06	2,76E-05	7,08E-08

ERI	Plomb (Pb)
Saint-Paul-lez-Durance	1,81E-13

Tableau 104 : Quotients de danger (QD) et excès de risque individuel (ERI) intégrant la voie inhalation et la voie ingestion à Saint-Paul-lez-Durance – rejets atmosphériques

Substance	QD – Effet à seuil		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Antimoine (Sb)	2,43E-07	1,17E-07	1,05E-07
Plomb (Pb)	1,32E-07	1,02E-07	9,69E-08
Zinc (Zn)	1,80E-08	9,59E-09	6,55E-09
Dioxyde d'azote (NO ₂)	2,76E-05	2,76E-05	2,76E-05
Chlorure d'hydrogène (HCl)	5,79E-06	5,79E-06	5,79E-06
Fluorure d'hydrogène (HF)	3,03E-06	3,03E-06	3,03E-06
Somme	3,68E-05	3,66E-05	3,66E-05

Substance	ERI – Effet sans seuil		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Plomb (Pb)	9,92E-13	5,89E-13	5,27E-13

L'ensemble des QD, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1. On considère donc que l'apparition d'un effet est peu probable et le risque non préoccupant.

Les ERI sont inférieurs à 10⁻⁵. On considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérogène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

34.4 EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES REJETS ATMOSPHERIQUES

Concernant l'impact environnemental des rejets par voie atmosphérique, les concentrations ajoutées ont été comparées aux valeurs de qualité de l'air. Quelle que soit la substance considérée, les concentrations ajoutées sont toujours inférieures aux valeurs relatives à la qualité de l'air.

35. IMPACT CHIMIQUE LIQUIDE

35.1 REJETS LIQUIDES-IMPACT SANITAIRE

Après traitement, les effluents sanitaires (STEP ES) et industriels (STEP EI) sont mélangés et envoyés dans des bassins pour contrôles avant leur rejet dans la Durance via l'émissaire de rejet du Centre, hormis pour le cas des effluents de réfrigération du réacteur RES qui sont directement rejetés dans la Durance après contrôle.

La STEP EI du Centre de Cadarache reçoit les effluents industriels de toutes les installations du site (hormis pour le cas des effluents de réfrigération du réacteur RES), ainsi que les distillats de la station de traitement des effluents de l'INB 171. On considérera pour les calculs que les caractéristiques chimiques des effluents industriels ne sont pas modifiées lors du passage par la STEP EI.

Les effluents des installations du Centre de Cadarache sont rejetés dans la Durance. Par conservatisme, le débit d'étiage est retenu dans les calculs et a pour valeur $2,8.10^8 \text{ m}^3$ par an (soit $9 \text{ m}^3/\text{s}$). Les concentrations ajoutées dans l'eau sont calculées pour évaluer l'impact à Saint-Paul-lez-Durance, se situant à environ 2 km en aval du point de rejet en Durance.

35.1.1 Points d'impact

Les calculs d'impact sont réalisés au niveau de Saint-Paul-lez-Durance.

35.1.2 Evaluation de l'impact sanitaires des rejets liquides à Saint-Paul-Lez-Durance

La voie d'exposition étudiée suite à des rejets liquides de substances chimiques présentant un risque toxique et/ou cancérogène est la consommation de denrées alimentaires contaminées par irrigation et la consommation de poisson de pêche, qui conduit à une exposition interne par ingestion.

En effet, la commune de Saint-Paul-lez-Durance est alimentée en eau potable par le centre de Cadarache et en secours par les sources de Font-Reynaud (source de l'Abéou). La consommation d'eau de boisson provenant de la Durance et prélevée en aval du point de rejet des effluents liquides du Centre de Cadarache n'est donc pas prise en compte. On retient comme voie de transfert l'utilisation de l'eau de la Durance pour l'irrigation des cultures et la consommation de poissons pêchés en Durance.

De façon très pénalisante, on considère un taux de présence égal à 100 % quel que soit le lieu étudié. A Saint Paul Lez Durance, on considère l'autoconsommation totale de produits agricoles locaux (jardin potager et élevage) exposés aux rejets atmosphériques et liquides, ainsi que la consommation de poissons pêchés en Durance.

On tient compte de la présence d'adultes, d'enfants de 10 ans et d'enfants âgés de 1 à 2 ans.

Tableau 105 : Quotients de danger (QD) à Saint-Paul-lez-Durance pour les rejets liquides

Substance	Quotient de danger QD (sans unité)		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Aluminium (Al)	2,20E-06	1,19E-06	9,67E-07
AMPA*	1,64E-08	8,88E-09	7,21E-09
Arsenic (As)	7,20E-08	3,50E-08	3,21E-08
Bromoforme (AOx)	5,88E-08	3,12E-08	2,59E-08
Bore (B)	1,06E-05	5,70E-06	4,72E-06
Cadmium (Cd)	7,66E-06	3,27E-06	3,28E-06
Chrome III (CrIII)	4,12E-09	2,11E-09	1,80E-09
Chrome VI (CrVI)	1,00E-06	5,13E-07	4,40E-07
Cuivre (Cu)	5,50E-07	2,31E-07	2,33E-07
Etain (Sn)	4,82E-10	5,36E-11	1,86E-10
Naphtalène	4,91E-07	2,19E-07	2,09E-07
Mercure organique (Hg org)	2,18E-05	2,86E-07	8,13E-06
Manganèse (Mn)	1,98E-07	7,95E-08	8,52E-08
Nickel (Ni)	1,00E-06	5,22E-07	4,39E-07
Plomb (Pb)	5,93E-07	3,07E-07	2,60E-07
Zinc (Zn)	1,61E-05	1,93E-06	6,11E-06
Somme**	6,23E-05	1,43E-05	2,49E-05

* AMPA pour Acide aminométhylphosphonique

** Somme la plus pénalisante pour le calcul du quotient de danger, prenant en compte le mercure sous forme de mercure organique

E3 – IMPACT CHIMIQUE DES REJETS GAZEUX ET DES REJETS LIQUIDES EN DURANCE DES ICPE, INB CIVILES ET DE L'INBS-PN

L'ensemble des QD, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1 ; on considère donc que l'apparition d'un effet toxique est peu probable et le risque non préoccupant.

Pour les effets cancérogènes, les doses journalières d'exposition (DJE) calculées à Saint-Paul-lez-Durance et les excès de risque individuel (ERI) associés sont présentées dans le Tableau 106.

Tableau 106 : Excès de risque individuel (ERI) à Saint-Paul-lez-Durance pour les rejets liquides

Substance	Excès de risque Individuel ERI (sans unité)		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Arsenic (As)	1.39E-11	6.75E-12	6.19E-12
AOx (Bromoforme)	3.98E-12	2.11E-12	1.76E-12
Chrome (Cr VI)	1.94E-10	9.90E-11	8.48E-11
Naphtalène	5.05E-10	2.25E-10	2.15E-10
Plomb (Pb)	7.78E-12	4.03E-12	3.41E-12
Somme	7.24E-10	3.37E-10	3.11E-10

Les ERI, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 10^{-5} ; on considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérogène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

35.2 EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES REJETS LIQUIDES ET ATMOSPHERIQUES A SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE

Le cumul des Quotients de danger (QD) pour Saint-Paul-lez-Durance est présenté dans le Tableau 107.

Tableau 107 : Quotients de danger (QD) pour la voie ingestion et inhalation à Saint- Paul-lez-Durance

Substance	Quotient de danger QD (sans unité)		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Aluminium (Al)	2,20E-06	2,06E-06	1,68E-06
AMPA	1,64E-08	7,26E-08	5,90E-08
Antimoine (Sb)	2,43E-07	1,17E-07	1,05E-07
Arsenic (As)	7,20E-08	1,19E-07	1,10E-07
Bromoforme (AOx)	5,88E-08	2,10E-05	1,75E-05
Bore (B)	1,06E-05	5,17E-06	4,28E-06
Cadmium (Cd)	7,66E-06	9,45E-06	9,47E-06
Chrome III (CrIII)	4,12E-09	8,00E-09	6,86E-09
Chrome VI (CrVI)	1,00E-06	1,82E-06	1,56E-06
Cuivre (Cu)	5,50E-07	2,31E-07	2,33E-07
Etain (Sn)	4,82E-10	5,36E-11	1,86E-10
Naphtalène	4,91E-07	2,19E-07	2,09E-07
Mercure organique (Hg org)	2,18E-05	2,86E-07	8,13E-06
Manganèse (Mn)	1,98E-07	7,95E-08	8,52E-08
Nickel (Ni)	1,00E-06	5,22E-07	4,39E-07
Plomb (Pb)	7,25E-07	4,09E-07	3,57E-07
Zinc (Zn)	1,61E-05	1,94E-06	6,12E-06
Dioxyde d'azote (NO2)	2,76E-05	2,76E-05	2,76E-05
Chlorure d'hydrogène (HCl)	5,79E-06	5,79E-06	5,79E-06
Fluorure d'hydrogène (HF)	3,03E-06	3,03E-06	3,03E-06
Somme*	9,92E-05	7,99E-05	8,68E-05

* Somme la plus pénalisante pour le calcul du quotient de danger, prenant en compte le mercure sous forme de mercure organique

E3 – IMPACT CHIMIQUE DES REJETS GAZEUX ET DES REJETS LIQUIDES EN DURANCE DES ICPE, INB CIVILES ET DE L'INBS-PN

L'ensemble des QD, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1 ; on considère donc que l'apparition d'un effet est peu probable et le risque non préoccupant.

Le cumul des Excès de risque individuel (ERI) pour Saint-Paul-lez-Durance est présenté dans le Tableau 108.

Tableau 108 : Excès de risque individuel (ERI) pour la voie ingestion et inhalation à Saint-Paul-lez-Durance

Substance	Excès de risque Individuel ERI (sans unité)		
	Enfant de 1 à 2 ans	Enfant de 10 ans	Adulte
Arsenic (As)	1,39E-11	6,75E-12	6,19E-12
AOx (Bromoforme)	3,98E-12	2,11E-12	1,76E-12
Chrome (Cr VI)	1,94E-10	9,90E-11	8,48E-11
Hydrocarbure (naphtalène)	5,05E-10	2,25E-10	2,15E-10
Plomb (Pb)	8,77E-12	4,62E-12	3,94E-12
Somme	7,26E-10	3,37E-10	3,12E-10

Les ERI, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 10^{-5} ; on considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérogène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

35.3 EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES REJETS LIQUIDES

Pour évaluer l'impact sur le milieu « Durance », la faune et la flore aquatiques, le ratio « PEC /PNEC » est présenté pour chaque substance dans le Tableau 109.

Tableau 109 : Ratio PEC/PNEC

Substance PEC / PNEC	PEC / PNEC
Aluminium (Al)	1,80E-03
AMPA	9,31E-07
Arsenic (As)	3,16E-08
Bore (B)	3,37E-05
Cadmium (Cd)	1,06E-04
Chrome III (CrIII)	2,34E-06
Chrome VI (CrVI)	1,96E-06
Cuivre (Cu)	3,65E-04
Etain (Sn)	1,24E-07
Fer (Fe)	7,68E-02
Naphtalène	3,72E-05
Mercure organique (Hg org)	1,99E-05
Manganèse (Mn)	8,59E-06
Nickel (Ni)	1,51E-05
Plomb (Pb)	1,33E-05
Zinc (Zn)	1,04E-03
Chlorures (Cl-)	1,85E-03
Somme	8,21E-02

Les ratios PEC/PNEC sont tous inférieurs à la valeur indicatrice de 1 et ne mettent pas en évidence un risque potentiel pour la faune et la flore aquatique pour des substances prises séparément. L'effet des mélanges est généralement abordé par la somme des indices de risques IR (ratio PEC/PNEC). La somme des IR est de 8,21E-02, valeur inférieure à la valeur indicatrice de 1. L'IR estimé le plus élevé est celui du fer (7,7 E-02). Au vu des hypothèses très conservatives considérées dans cette évaluation (terme source majoré, spéciation simplifiée, dilution instantanée, modèle de dispersion simplifié, débit d'étiage), la somme des IR est très largement conservative.

E3 – IMPACT CHIMIQUE DES REJETS GAZEUX ET DES REJETS LIQUIDES EN DURANCE DES ICPE, INB CIVILES ET DE L'INBS-PN

Les substances ne présentant pas de PNEC dans la littérature, ne disposent pas non plus de NQE. On utilise à titre indicatif les valeurs de qualité dans les eaux brutes. Le ratio [concentration ajoutée dans la Durance] / [valeur limite « eau potable »] est présenté dans le Tableau 110.

Tableau 110 : Ratio Concentration ajoutée / VL « eau potable »

Substance	Concentration ajoutée/VL
Ammonium (NH_4^+)	2,78E-02
Nitrates (NO_3^-)	2,22E-04
Nitrites (NO_2^-)	9,53E-04
Bromoforme (AOx)	1,09E-07
Sulfate (SO_4^{2-})	1,11E-04

Les concentrations moyennes ajoutées dans l'eau n'ont pas d'effets significatifs sur la qualité de l'eau ni la faune et la flore aquatiques.

35.4 CONCLUSION

Vis-à-vis de l'impact sanitaire, l'ensemble des Quotients de danger (QD), ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1 ; on considère donc que l'apparition d'un effet est peu probable et le risque non préoccupant.

Les Excès de risque individuels (ERI), ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 10^{-5} ; on considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérigène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

Vis-à-vis de l'impact sur la faune et la flore, les concentrations moyennes ajoutées dans l'air ou dans l'eau n'ont pas, selon des hypothèses pénalisantes, d'effet sur la qualité de l'air, de l'eau, et sur la faune et la flore.

F

BILAN CONCERNANT LES
OPERATIONS DE
MAINTENANCE DES
EQUIPEMENTS ET
OUVRAGES INTERVENANT
DANS L'EVALUATION DE LA
CONSOMMATION D'EAU OU
LES REJETS ET
TRANSFERTS D'EFFLUENTS

F – BILAN CONCERNANT LES OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES INTERVENANT DANS L'EVALUATION DE LA CONSOMMATION D'EAU OU LES REJETS ET TRANSFERTS D'EFFLUENTS

Cette partie présente le bilan des opérations de maintenance réalisées sur les équipements et ouvrages intervenant dans l'évaluation de la consommation d'eau ou les rejets et transferts d'effluents.

36. BILAN DES OPERATIONS D'OPTIMISATION

Les opérations d'optimisation comprennent les mesures prises pour limiter la consommation d'eau.

Ainsi, sur l'année 2025, les opérations suivantes ont été poursuivies :

- renouvellement ou installation de compteurs d'eau supplémentaires afin de maintenir ou améliorer le suivi des consommations ;
- suivi mensuel de la consommation au niveau des compteurs installés sur le Centre (environ 390), afin d'identifier au plus tôt les anomalies de consommations ;
- suivi mensuel de l'indicateur « Indice Linéaire de Perte », afin de quantifier et suivre les pertes dans le réseau d'alimentation en eau potable en vue d'évaluer et de maintenir sa performance ;
- réalisation des opérations de maintenance décrites au chapitre 37 ;
- sensibilisation des installations afin d'identifier et de réparer au plus tôt les fuites d'eau après compteur ;
- sensibilisation des usagers sur les économies d'eau.

37. OPERATIONS DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ET OUVRAGES INTERVENANT DANS L'EVALUATION DE LA CONSOMMATION D'EAU OU LES REJETS ET TRANSFERTS D'EFFLUENTS

L'ensemble des équipements (hydrauliques, électromécaniques, électroniques et électriques) associés aux installations de production et distribution d'eau potable et de traitement des effluents fait l'objet d'opérations de contrôles et/ou maintenance en fonction du type d'équipements.

L'ensemble des organes réseaux et équipements de mesures en service fait l'objet de contrôles de bon fonctionnement et/ou maintenance définis en fonction de la typologie ouvrages/organes/équipements.

Sur la base de ces opérations, un programme de renouvellement/changement d'organes réseaux de type vannes (24/an), poteaux incendie (7/an), compteurs (autant que de besoin dans l'année) est mis en œuvre dans le cadre du maintien en conditions opérationnelles du réseau de distribution d'eau potable et des organes associés.

Il n'y a pas eu de maintenance corrective majeure marquant l'année 2025 au droit des installations de production et de distribution d'eau potable et de traitement des effluents.

Les maintenances correctives ou contrôles de bon fonctionnement spécifiques marquants de l'année 2025, dans le périmètre des réseaux d'approvisionnement d'eau brute, d'adduction d'eau potable jusqu'à la bride aval du compteur d'eau et des réseaux de collecte, à compter du premier regard en sortie des bâtiments ou groupe de bâtiments des réseaux du centre sont présentées ci-dessous :

- quatorze opérations de réparation réseaux suite à constat de fuite ou de casse réseaux ;
- environ 30 m de réseaux de collecte d'effluents curés afin de maintenir en tout point du réseau le libre écoulement gravitaire des effluents ;
- environ 5 km d'inspection télévisuelle de contrôle réalisés sur les réseaux d'effluents ;
- environ 500 m de réhabilitation des réseaux de collecte des effluents.

G

ACTIONS DU CEA POUR
L'AMÉLIORATION DE LA
GESTION
ENVIRONNEMENTALE

G – ACTIONS DU CEA POUR L'AMÉLIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Le CEA de Cadarache, avait choisi depuis de nombreuses années de s'orienter vers une démarche volontaire de certification selon les référentiels normatifs ISO 9001 version 2015 (qualité), ISO 45001 version 2018 (santé-sécurité) et ISO 14001 version 2015 (environnement).

Créée en 2020 en remplacement de la DEN, la Direction des Energies (DES) a poursuivi cette démarche en définissant sa politique en qualité, santé, sécurité, sûreté, environnement et a mis en œuvre un Système de Management Qualité Sécurité Environnement (SMQSE) selon ces référentiels qui lui a permis d'être certifiée ISO 9001 et 14001 par AFNOR certification, ce qui marque la reconnaissance par cet organisme indépendant de la conformité du système de management intégré de la DES vis-à-vis de ces référentiels internationaux.

En 2022, la décision d'engager les unités hors DES dans une démarche de certification vis-à-vis des référentiels ISO 9001 et/ou 14001 a été prise. Ces unités ont obtenu la certification par Apave certification en avril 2023, renouvelée en 2024, en complément de celle détenue par la DES.

En 2025, il a été décidé de maintenir les Systèmes de Management Environnementaux de l'ensemble du centre de Cadarache (DES et unités hors DES) à un niveau certifiable, sans poursuivre la démarche de certification suivant la norme ISO 14 001.

Dans le domaine environnemental, les priorités de la politique du CEA de Cadarache visent en particulier à :

- faire face aux enjeux climatiques en développant une stratégie de décarbonation de l'ensemble des activités ou moyens du centre et impliquant tous les salariés ;
- protéger l'environnement en limitant les impacts environnementaux des activités à travers la prévention des pollutions, la maîtrise des consommations d'eau et d'énergie, la préservation de la biodiversité, l'optimisation des rejets liquides et gazeux et la valorisation des déchets conventionnels.

Cette politique en matière de gestion environnementale s'articule autour des objectifs suivants :

- limiter l'impact sur les ressources naturelles par la maîtrise des consommations d'eau et d'énergie ;
- limiter l'impact sur l'environnement par la maîtrise des rejets liquides et gazeux ;
- maintenir l'image du CEA sur l'impact et la maîtrise des risques en interne et en externe.

A titre indicatif, quelques actions réalisées en 2025, afin d'améliorer notre performance environnementale, ou poursuivies dans la continuité des années précédentes, sont reprises ci-dessous.

Objectif : Limiter notre impact sur les ressources naturelles par la maîtrise de nos consommations d'eau et d'énergie

✓ **Consommation d'eau potable**

- Suivi de la consommation en eau des installations :

Des compteurs sur installation avec mise à disposition des suivis de consommations permettent un suivi régulier des consommations en eau potable et, le cas échéant, une recherche de consommation anormale et d'actions associées à mener par les installations.

- Suivi des pertes sur le réseau de distribution en eau potable :

Un suivi de l'indice linéaire de perte sur le réseau de distribution du centre, en $\text{m}^3/\text{j}/\text{km}$ de réseau, permet une vigilance particulière concernant les fuites d'eau sur les canalisations enterrées.

Résultat atteint : Indice linéique de perte d'eau sur le réseau de distribution : $2,89 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$ pour un objectif 2025 $< 3 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$

- Respect des prévisions annuelles de consommation d'eau potable et justification des écarts

Les INB réalisent une prévision annuelle de leur consommation en eau potable et justifient les écarts à la plage de variabilité annoncée.

Résultat atteint : Aucun dépassement de plus ou moins 40 % non justifié par rapport aux prévisions annuelles des INB de consommations d'eau potable.

Actions spécifiques :

- Dans le cadre d'une gestion durable de la ressource en eau, et face aux périodes de sécheresse, le centre met à jour régulièrement son Plan de Sobriété Hydrique (PSH) qui précise les actions mises en œuvre ou prévues pour réduire la consommation d'eau en fonctionnement courant et celles mises en œuvre en période de sécheresse, en cas de restrictions d'usage.
- De nombreuses actions de réductions des consommations d'eau sont également mises en place ou à l'étude, comme par exemple la poursuite de l'évolution des procédures des tests de pesage des 180 poteaux incendie du Centre (réduction du nombre d'essais des poteaux incendie de 2 à 1 fois/an) et la réalisation d'une étude de faisabilité pour la fermeture de boucles ouvertes pour le refroidissement de certains équipements.

G – ACTIONS DU CEA POUR L'AMÉLIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

✓ Consommation de gaz (Chaufferie du Centre)

Le plan de comptage, intégré dans le projet Décarbonation du Centre, se poursuit en 2025. Les compteurs prévus sont déployés à 90% pour l'électricité et à 100 % pour le thermique.

Les Indicateurs de Performance Énergétique :

- Indice linéique de perte réseau chauffage saison 2024-2025. Résultat atteint : 53 Wh/m/DJU pour un objectif 2024-2025 < 65 Wh/m/DJU
 - Consommation de gaz utilisé pour le chauffage saison 2024-2025. Résultat atteint : 19,4 MWh/DJU pour un objectif < 23 MWh/DJU
- Unité de cogénération

Une unité de cogénération alimentée au gaz naturel, exploitée par Cogestar 3, a été mise en service en novembre 2017. La Cogénération, portée par la loi sur la transition énergétique, a produit 51% des besoins du Centre pour la saison 2024-2025.

✓ Performance énergétique

- Des actions initiées depuis plusieurs années se sont poursuivies en 2025 : la formation des Correspondants Environnement des installations sur la thématique Performance énergétique / Economie d'énergie, l'exigence d'installer du matériel éligible aux Certificats d'Economie d'Energie (CEE) ou s'approchant des caractéristiques attendues, avec une appréciation sur ce critère dans le dépouillement des offres. Un partenariat national existe avec EDF, la collaboration spécifique du « référent énergie » avec ses homologues sur chaque Centre CEA, dans le cadre du projet national de « Performance Énergétique, Maîtrise de l'Énergie », sous l'égide de la Direction déléguée à l'Investissement et au Patrimoine dont les objectifs sont :
 - o la baisse 25% entre 2019 et 2030 sur la totalité des consommations énergétiques (donc une diminution de 123 GWh à 93 GWh) pour Cadarache ;
 - o Baisse réalisée en 2025 par rapport à 2019 de :
 - -12,1 % sur une trajectoire de -15,7 % pour l'ensemble des Énergies
 - -16,4 % sur une trajectoire de -7% pour le thermique gaz naturel seul
- l'extension de la collaboration des référents énergies de chaque Centre, aux réseaux suivants :
 - o le réseau des correspondants développement durable
 - o le réseau des chargés de mission environnement
 - o le réseau des référents achats responsables
- la poursuite de la participation à plusieurs projets de synergie avec des laboratoires de recherche de la DES sur la thématique maîtrise de l'énergie, et grandes orientations des vecteurs énergétiques avec investissements associés (projet SYLICAD V2).

Les deux bâtiments nommés « REGAIN DES », et « REGAIN SUPPORT » de 5500 m² chacun, achevés fin 2024-début 2025, regroupent des salariés de plusieurs unités auparavant répartis dans des bâtiments vétustes et énergivores. Un dossier de labellisation de ces deux bâtiments indique les consommations annuelles des cinq usages principaux (Chaud, Froid, Ventilation, ECS, Éclairage, et leurs auxiliaires) :

- o pour Regain DES : 36,5 kWhEF/m²/an
- o pour Regain Support : 37,3 kWhEF/m²/an

soit six fois moins que les anciens bâtiments. Il y a donc actuellement sur le Centre six bâtiments très basse consommation (RT2012-30% ou HQE ou rénové).

En réponse au Plan de Sobriété décrété par l'Etat pour pallier l'augmentation considérable du prix de l'énergie et le risque sur sa fourniture, en mars 2023, un comité technique « sobriété énergétique » a été créé, avec un objectif de réduction de consommations par ses installations. On notera que, depuis, certaines INB utilisent le « demi-régime » ou l'arrêt de ventilation (en phase d'arrêt d'exploitation), générant ainsi des économies d'énergie thermiques et électriques notables. En 2025, ce comité technique a été inclus dans le nouveau projet « certification ISO 50001 », qui dépend lui-même du projet « Décarbonation ». En effet, en application de la loi DADDUE de 2025, le Centre se prépare pour être certifié ISO 50 001 en octobre 2027.

G – ACTIONS DU CEA POUR L'AMÉLIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

La Direction des Energies (DES), en collaboration le Référent Energie du Centre, a piloté en 2025 trois audits énergétiques réglementaires sur trois bâtiments du Centre (bâtiments 152, 217 et 315). Ces audits ont donné lieu à des préconisations très précises de travaux pour obtenir une performance énergétique répondant aux exigences de la réglementation (décret Tertiaire, décret BACS « Building Automation & Control Systems », Bilan Carbone trajectoire 2050).

✓ Consommation de carburant

La consommation de carburant en 2025 (essence et gasoil) pour les véhicules a diminué de 12% par rapport à l'année 2024 qui avait vu une augmentation de 8% par rapport à 2023. La consommation des véhicules de service et mission est en légère augmentation (+4,9%) et suit la trajectoire de l'année précédente (augmentation des déplacements dans le cadre des missions) tandis que les consommations des véhicules dits d'intervention diminuent sensiblement (-20%).

- Création de zones de transports doux :

Le centre continue l'aménagement de circuits piétonniers dans les différentes zones de vie. De nouveaux chemins piétons et pistes cyclables ont été intégrés.

- Gestion du parc de véhicules

L'introduction de véhicules électriques dans le parc de véhicules CEA, débutée en 2015, s'est poursuivie en 2025 avec un parc automobile totalisant à ce jour 174 véhicules de service dont 39% de véhicules électriques. L'objectif ministériel pour 2024 était de respecter une part d'achat ou location longue durée de 50% de véhicules à faible ou très faible émission (VFE et VTFE). Cet objectif est fixé à 70% en 2027.

L'augmentation des points de recharge pour véhicules électriques sur le centre se poursuit avec 300 points de charge sur le centre fin 2025 (supervisés et non supervisés, intégrant les bornes du réseau de l'ASNR).

- Déplacements

Le plan de mobilité du CEA de Cadarache propose à tous les salariés, extérieurs ou stagiaires des mesures dans le but d'optimiser les déplacements professionnels et/ou personnels en valorisant des transports collectifs. Plus de 30 lignes de bus sont ainsi proposées. Dans le cadre du nouveau contrat démarré en octobre 2025, des clauses environnementales sont intégrées au travers d'une note décrivant les mesures que le titulaire s'engage à mettre en œuvre afin de limiter voire éviter tout impact environnemental de la prestation.

Le recours au covoiturage est encouragé avec la promotion de l'utilisation de l'application KAROS pour permettre à tous les salariés de bénéficier d'un service de covoiturage pour leurs trajets du quotidien.

Objectif : Limiter autant que possible notre impact sur l'environnement par la maîtrise de nos rejets liquides et gazeux

✓ Rejets liquides et gazeux

Objectifs :

- Aucun dépassement des limites réglementaires (effluents gazeux et liquides)
- Aucun dépassement non justifié par rapport aux plages de variabilité par rapport aux prévisions annuelles de rejets atmosphériques des INB

Les INB réalisent une prévision annuelle de leur rejets atmosphériques (radioactifs et chimiques) et justifient les écarts à la plage de variabilité annoncée.

Action spécifique :

- Une communication large sur les actions liées à la nouvelle réglementation liées aux gaz à effet de serre fluorés (GESF) a été réalisée ;
- Face à la multiplication des alertes pour pollution de l'air ambiant, notamment par l'ozone ou les particules fines, le Centre a mis en place un plan de gestion des épisodes de pollutions atmosphériques afin de diffuser largement les recommandations sanitaires et comportementales à adopter et de réduire les émissions de polluants dans l'atmosphère.

Objectifs : Limitation des émissions de gaz à effet de serre

Action spécifique :

- Pour répondre aux enjeux climatiques, une stratégie ambitieuse de décarbonation et de gestion durable des ressources, visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030 a été mise en place. Outre les actions relatives à la sobriété des usages et des comportements, cette démarche englobe la préservation des

G – ACTIONS DU CEA POUR L'AMÉLIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

ressources, de l'environnement et de la biodiversité. Une attention particulière est portée aux émissions de fluides frigorigènes.

- Une note méthodologique sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans les études d'impact des projets et installations de la DES, établie fin 2024, a été mise en œuvre. Celle-ci, décline les recommandations du guide du Ministère de la Transition écologique et s'appuie également sur l'outil Bilan Carbone de l'association pour la transition bas carbone (ABC).

Objectif : Absence de radioéléments d'origine artificielle dans les eaux pluviales

Action spécifique : Les plans d'actions mis en place par les installations potentiellement concernées par la problématique de zones historiquement marquées afin d'améliorer la gestion des eaux pluviales sur des surfaces imperméabilisées se sont poursuivis. Le recensement des exutoires des eaux pluviales INB qui feront prochainement l'objet d'une caractérisation radiologique et chimiques des eaux pluviales et des sédiments a été lancé.

Objectif : Limitation des risques de pollution des nappes souterraines

Action spécifique : Le diagnostic de conformité de l'ensemble du parc piézométrique de Cadarache (plus de 400 ouvrages) a été consolidé. Un plan d'action de remise en conformité pour les ouvrages le nécessitant a été établi.

✓ **Déchets Nucléaires et conventionnels :**

➤ **Déchets Nucléaires**

Objectif : Produire le moins de déchets nucléaires possibles (masse et volume) et privilégier le tri à la source.

Actions spécifiques : les actions permettant d'atteindre ces objectifs font partie de l'exploitation courante des installations. Le CEA participe ainsi à l'effort d'amélioration de la gestion des déchets TFA, demandé dans le cadre du PNGMDR, en visant en particulier à augmenter la densité des colis livrés au Centre de stockage des déchets TFA.

➤ **Déchets Conventionnels**

Objectif : Promotion du tri sélectif et de la valorisation.

Des communications régulières ont été réalisées auprès des installations et treize visites techniques d'installations ont été organisées en 2025.

Action spécifique : La collecte et l'élimination des biodéchets issus des trois restaurants du site et d'une quinzaine de points de collectes dans les bâtiments pour un tonnage annuel d'environ 70 tonnes a été mise en place.

Objectif : Augmentation de la valorisation des déchets.

Les actions permettant d'atteindre cet objectif font partie de l'exploitation courante des installations.

Actions spécifiques :

Le marché de gestion des déchets conventionnels du centre est en cours de renouvellement. Les taux de valorisations attendus sont en hausse pour les déchets dangereux.

Objectif : Maintenir et renforcer la culture Qualité-Sécurité-Environnement sur le site

Le CEA de Cadarache réalise de nombreuses actions de communication interne et externe pour sensibiliser les salariés du CEA mais également le public à l'environnement. L'unité de communication du CEA de Cadarache est en charge de l'élaboration et du suivi du plan d'actions de communication.

Résultats attendus :

- Interne : Meilleure prise en compte de la préservation de l'environnement dans nos activités
- Externe : Meilleure connaissance de nos activités et nos impacts réels sur l'environnement

De plus, le thème de la « maîtrise de notre impact sur l'environnement » est repris dans plusieurs formations, sensibilisation ou information destinées aux salariés (accueil des nouveaux arrivants sur le centre, formation au poste de travail, formation des Chefs d'Installation, formation des Correspondants Environnement des installations, réunions des Correspondants Environnement des installations du Centre, ...). Depuis 2017, la formation initiale des correspondants environnement a été réorganisée et complétée d'un socle commun à tous les centres CEA sur la sensibilisation à la gestion environnementale.

Les réunions annuelles d'échange et de coordination des principaux acteurs de la gestion environnementale qui ont été lancées en 2018 se sont poursuivies en 2025, dans l'objectif de faire un bilan des activités réalisées dans l'année et de présenter les perspectives d'actions pour l'année suivante.

G – ACTIONS DU CEA POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Depuis 2021, le CEA Cadarache établit une « Lettre de l'environnement » qui présente le bilan des actions menées au cours de l'année et répond également à la volonté de transparence du CEA quant à l'impact de ses activités sur l'environnement. Destinée en particulier à un public externe, mais également à l'ensemble des salariés du site, sa diffusion est prévue annuellement, uniquement sous format électronique. Elle est consultable sur les sites internet et intranet du CEA Cadarache.

L'étude d'impact du site de Cadarache, mise à jour en 2024, est également consultable par tous sur les sites internet et intranet du CEA Cadarache

Au niveau national, des échanges réguliers entre les acteurs des 4 réseaux (correspondants développement durable, référents énergie, chargés de mission environnement et référents achats responsables) sont organisés.

Actions spécifiques :

- De nombreuses actions de communications internes portant sur un thème environnemental ont été réalisées en 2025 :
 - o des « Ateliers décarbon'Action », ateliers participatifs conçus sous forme de jeu collaboratif, ont été proposés aux salariés afin de mieux comprendre les enjeux climatiques, d'identifier les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre et de réfléchir collectivement aux leviers d'action à l'échelle du CEA pour réduire l'empreinte carbone ;
 - o une « quinzaine pour le développement durable » a été organisée, permettant à tout salarié de participer à des conférences et webinaires sur les limites planétaires, l'intégration de l'écoconception dans les projets, la biodiversité ou encore la gestion durable de la ressource en eau
- Le projet de démantèlement partiel de l'INB22-Pégase a fait l'objet d'une enquête publique, permettant à tout public de s'informer et de faire part de ses observations.

Enfin, afin notamment de faire face aux très nombreuses évolutions réglementaires, le CEA de Cadarache a également mis en œuvre en 2025 des actions centralisées spécifiques, comme par exemple :

- poursuite de la mise en œuvre de la stratégie de décarbonation du Centre (déploiement des compteurs électriques dans les installations, télérelève des compteurs eau du centre et déploiement de l'outil de reporting en ligne des compteurs) ;
- poursuite de la mise à jour des décisions ASN n°2017-DC-0596 et 0597 relatives aux prélèvements, consommations d'eau et rejets des INB.