



Rapport environnemental annuel relatif aux installations nucléaires du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du BLAYAIS

2024

Bilan rédigé au titre de l'article 4.4.4 de l'arrêté
du 7 février 2012

SOMMAIRE

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Blayais en 2024	4
I. Contexte	4
II. Le CNPE du Blayais	4
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE du Blayais	5
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	5
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	6
Partie II - Prélèvements d'eau	9
I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement	11
II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel	11
III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique	13
IV. Milieu de prélèvement : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance	13
Partie III – Restitution et consommation d'eau	17
I. Restitution d'eau	17
II. Consommation d'eau	18
Partie IV - Rejets d'effluents	19
I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	20
II. Rejets d'effluents liquides	30
III. Rejets thermiques	50
Partie V - Surveillance de l'environnement	53
I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	53
II. Physico-chimie des eaux souterraines	63
III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface	63
IV. Surveillance écologique et halieutique	64
V. Acoustique environnementale	69
Partie VI - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation	70
Partie VII - Gestion des déchets	74
I. Les déchets radioactifs	74

II. Les déchets non radioactifs	80
---------------------------------	----

ABREVIATIONS	83
---------------------	-----------

ANNEXE 1 : Suivi radio-écologique réglementaire du CNPE du Blayais Année 2023	84
--	-----------

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Blayais en 2024

I. Contexte

« La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions ainsi que la recherche d'amélioration continue de la performance environnementale » constituent l'un des engagements de la politique environnementale d'EDF.

Dans ce cadre, tous les Centres Nucléaires de Production d'Electricité (CNPE) d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié « ISO14001 ».

La maîtrise des événements, susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement, repose sur une application stricte des règles de prévention (bonne gestion des eaux usées, des « effluents », de leurs traitements, entreposage, contrôles avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement sur et autour des CNPE.

En application de l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, ce document présente le bilan de l'année 2024 du CNPE du Blayais en matière d'environnement.

II. Le CNPE du Blayais

Les installations nucléaires de base du site du Blayais sont situées à mi-chemin entre Bordeaux et Royan, sur la commune de Braud-et-Saint-Louis. Implantées au cœur d'un marais de 6 000 hectares, elles occupent une superficie de 78 hectares, sur la rive droite de la Gironde.

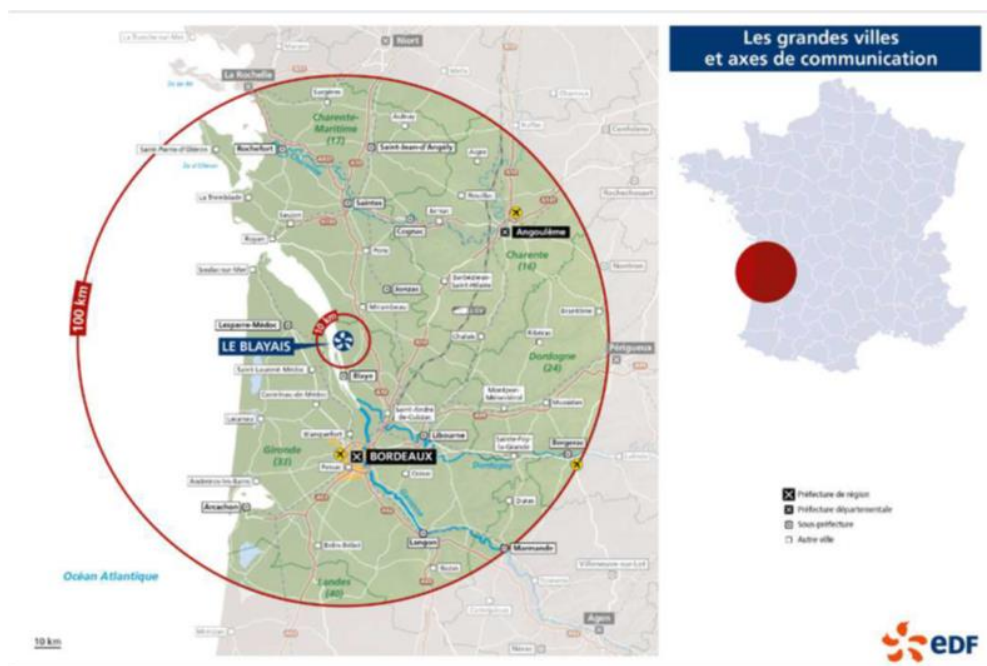


Figure 1 : Situation géographique du CNPE du Blayais

Les premiers travaux de construction ont eu lieu à partir de 1976 sur une zone choisie pour ses caractéristiques géologiques.

Les installations du Blayais regroupent quatre unités de production d'électricité en fonctionnement :

- les deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance d'environ 900 mégawatts électriques refroidies chacune par l'eau de la Gironde – les unités de production 1 et 2 – ont été mises en service respectivement en 1981 et 1982. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 86 ;
- les deux autres unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance d'environ 900 mégawatts électriques refroidies également par les eaux de la Gironde – les unités de production 3 et 4 – ont été mises en service en 1983. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 110.

FICHE D'IDENTITÉ DE LA CENTRALE DU BLAYAIS	
MISE EN SERVICE	De 1981 à 1983, les 4 unités de production d'électricité de la centrale du Blayais ont été successivement connectées au réseau électrique.
PRODUCTION ANNUELLE	En 2024, la centrale a produit 18,828 milliards de kWh
UNITÉS DE PRODUCTION	Les installations du Blayais regroupent 4 unités de production d'une puissance de 900 MW chacune.
PUISSANCE	La puissance totale des 4 réacteurs représente 3 600 MW.
EFFECTIF TOTAL	1379 salariés EDF et 700 salariés permanents d'entreprises partenaires.

III. Modifications apportées au voisinage du CNPE du Blayais

La surveillance de l'environnement industriel est réalisée en application d'une prescription interne d'EDF. Lors de l'année 2024, aucune modification notable au voisinage du CNPE du Blayais n'a été identifiée.

IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact

Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, EDF mène des études afin d'améliorer la connaissance de ses rejets (identification de sous-produits de la morpholine et de l'éthanolamine, de sous-produits issus des traitements biocides, dégradation de la monochloramine et de l'hydrazine dans l'environnement etc.). EDF mène également des études afin d'améliorer la connaissance de l'incidence de ses rejets sur l'homme et l'environnement. Ces évaluations d'impact nécessitent en effet l'utilisation de valeurs de référence qui font l'objet d'une veille scientifique :

- les Valeurs Toxicologiques de Référence pour l'impact sanitaire sur l'Homme, valeurs sélectionnées selon les critères définis dans la note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014,
- les valeurs seuils ou valeurs guides issues des textes réglementaires ou des grilles de qualité d'eau, les données écotoxicologiques, en particulier les PNEC (Predicted

No Effet Concentration), et les études testant la toxicité et l'écotoxicité des effluents CRT, pour l'analyse des incidences sur l'environnement. A noter que les PNEC sont validées par la R&D d'EDF après revue bibliographique exhaustive et, si nécessaire, réalisation de tests écotoxicologiques commandités par EDF et réalisés selon les normes OCDE et les Bonnes Pratiques de Laboratoire.

L'ensemble de ces évolutions scientifiques est intégré dans les études d'impact.

V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement

En 2003, le CNPE du Blayais a été certifié, pour la première fois, ISO 14001. L'obtention de la norme ISO 14001 est une reconnaissance internationale de la prise en compte de l'environnement dans l'ensemble des activités de l'entreprise. Elle est l'assurance d'une démarche d'amélioration continue et de la mise en place d'une organisation spécifique au domaine de l'environnement.

La protection de l'environnement, sur le terrain comme en laboratoire, a toujours été une priorité pour les CNPE d'EDF. Comme pour tous les sites industriels, les exigences environnementales fixées par le CNPE du Blayais et la réglementation se sont sans cesse accrues au fil des années. Cette certification est le fruit de l'implication de l'ensemble des intervenants - personnels EDF et d'entreprises externes - dans une démarche de respect de l'environnement.

La norme ISO 14001 repose sur la mise en œuvre d'un Système de Management Environnemental (SME). Cela signifie que la performance en matière de protection de l'environnement est intégrée dans l'organisation, c'est-à-dire dans toutes les décisions quotidiennes du CNPE du Blayais. L'ensemble des salariés du CNPE, ainsi que le personnel intervenant pour le compte d'entreprises extérieures, sont impliqués dans le respect de l'environnement.

Dans le cadre de l'amélioration continue, le CNPE du Blayais a mis en place un système permettant de détecter, tracer, déclarer, les Événements Significatifs pour l'Environnement (ESE) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, de traiter ces événements et d'en analyser les causes profondes pour les éradiquer.

La déclaration d'ESE est établie à partir de critères précis et identiques sur tout le parc nucléaire. Ces critères sont définis par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

1. Bilan des évènements significatifs pour l'environnement déclarés

Le tableau suivant récapitule les évènements significatifs pour l'environnement déclarés par le CNPE du Blayais en 2024.

Typologie	Date	Description de l'évènement	Principales actions correctives
ESE 2 code 26	16/12/2023	Fuite interne du demi-échangeur 4 RRI 001 RF liée au percement d'une plaque La masse majorante calculée de phosphates rejetée est de 38,8 kg. L'impact n'est pas significatif pour l'environnement	Réaliser l'analyse du mode de dégradation en lien avec les entités nationales
ESE 9 code 92	29/01/2024	Dépressurisations successives de deux réservoirs 8TEG suite à l'inétanchéité de 4TEG122VY Aucun impact sur l'environnement.	- Réinterroger les procédures de maintenance préventive pour ce type de vanne (type Siers à commande déportée) et modifier l'analyse de risques. - Réaliser une analyse conjointe maintenance conduite sur ce type de vanne du circuit TEG pour définir les requalifications fonctionnelles nécessaires et l'intégrer dans l'analyse de suffisance. - Décrire dans une note l'organisation de gestion d'un aléa (autre que production) sur le projet tranche en marche par une équipe dédiée. Cette organisation pourra s'inspirer de celle décrite sur les arrêts de tranche dans la note - Réaliser une information pour les ingénieurs du projet Tranche en Marche et les correspondants métiers sur l'organisation de gestion des aléas et la constitution d'un dossier menace.
ESE 1 code 16	11/03/2024	Détection d'activité volumique bêta d'origine artificielle sur la ventilation de l'atelier chaud Aucun impact sur l'environnement ; le réseau de surveillance des aérosols n'a pas révélé la présence d'activité bêta global au-delà de la limite réglementaire	Décliner la doctrine des filtres Très Haute Efficacité dans le Programme Local de Maintenance Préventive ventilation avec la prise en compte des zones contrôlées annexes.

ESE 6 code 67	31/12/2024	Cumul annuel d'émission de fluide frigorigène supérieur à 100 kg sur le site pour l'année 2024 L'impact de cet évènement est le rejet à l'atmosphère de 218,13 kg (348,28 t eqCO_2) de gaz à effet de serre.	- Intégrer dans les programmes de maintenance les contrôles vibratoires et les réparations lorsque le constructeur les préconise - Consulter les spécialistes EDF et les constructeurs des groupes froids pour préconiser la pratique de montage adaptée pour le type de raccord des groupes froids tertiaires. - Intégrer dans le programme de maintenance le remplacement de la valve d'étanchéité lors de chaque vidange du groupe froid. - Etudier la faisabilité de réaliser une vidange collectée lors de la dépose du bouchon en cas de fuite de la valve. - Intégrer dans le programme de maintenance, le contrôle à chaque visite, du serrage de l'écrou du détendeur sur les groupes embarqués dans les ponts de manutention. - Partager le REX avec les intervenants manipulant des fluides frigorigènes et rappeler les risques de dégradation des matériels lors de la pose et dépose d'un échafaudage.
---------------	------------	--	---

2. Bilan des incidents de fonctionnement

Le CNPE du Blayais a connu une défaillance matérielle du préleveur de l'hydro-collecteur au niveau du déversoir D2. Cette indisponibilité n'a pas eu d'incidence sur la qualité de la surveillance environnementale compte tenu de la disponibilité du préleveur journalier.

Concernant les rejets gazeux, le CNPE du Blayais a connu une indisponibilité d'un dispositif de prélèvement, dans la cheminée du BAN 9, pour comptabiliser l'activité en carbone 14 rejetée. Cette indisponibilité n'a pas eu d'incidence sur la qualité de la surveillance environnementale.

Suite à un fortuit matériel, la retransmission de la surveillance radimétrique par les réseaux clôture, 5 km et 10 km a été interrompue pendant 48h. Toutes les données ont été récupérées et aucune situation anormale n'a été détectée.

Une baisse de débit à la cheminée commune aux réacteurs 3 et 4 a été observée le 09/01/2024 d'une durée de 26 minutes (de 06h08 à 06h34) à la suite de la perte de ventilation. Le débit a atteint la valeur minimale de 103 000 m^3/h .

Une baisse de débit à la cheminée commune aux réacteurs 1 et 2 a été observée le 12/01/2024 d'une durée de 2 minutes (de 04h11 à 04h13) à la suite de la perte de ventilation. Le débit a atteint la valeur minimale de 106 000 m^3/h .

Ces incidents ont fait l'objet d'une information à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

Partie II - Prélèvements d'eau

L'eau est une ressource nécessaire au fonctionnement des CNPE et partagée avec de nombreux acteurs : optimiser sa gestion et concilier les usages est donc une préoccupation importante pour EDF.

Que cette eau soit prélevée en mer, dans un cours d'eau, ou dans des nappes d'eaux souterraines, son utilisation est strictement réglementée et contrôlée par les pouvoirs publics.

Dans un CNPE, l'eau est nécessaire pour :

- refroidir les installations,
- constituer des réserves pour réaliser des appoints ou disposer de stockage de sécurité dont l'alimentation des circuits de lutte contre les incendies (usage industriel),
- alimenter les installations sanitaires et les équipements de restauration des salariés (usage domestique).

Un CNPE en fonctionnement utilise trois circuits d'eau indépendants :

- le circuit primaire pour extraire la chaleur : c'est un circuit fermé parcouru par de l'eau sous pression (155 bars) et à une température de 300° C. L'eau passe dans la cuve du réacteur, capte la chaleur produite par la réaction de fission du combustible nucléaire et transporte cette énergie thermique vers le circuit secondaire au travers des générateurs de vapeur.
- le circuit secondaire pour produire la vapeur : au contact des milliers de tubes en « U » des générateurs de vapeur, l'eau du circuit primaire transmet sa chaleur à l'eau circulant dans le circuit secondaire, lui-aussi fermé. L'eau de ce circuit est ainsi transformée en vapeur qui fait tourner la turbine. Celle-ci entraîne l'alternateur qui produit l'électricité. Après son passage dans la turbine, la vapeur repasse à l'état liquide dans le condenseur ; cette eau est ensuite renvoyée vers les générateurs de vapeur pour un nouveau cycle.
- un troisième circuit, appelé « circuit de refroidissement » : pour condenser la vapeur et évacuer la chaleur, le circuit de refroidissement comprend un condenseur, appareil composé de milliers de tubes dans lesquels circule de l'eau froide prélevée dans la rivière ou la mer. Au contact de ces tubes, la vapeur se condense. Ce circuit de refroidissement est différent selon la situation géographique du CNPE :
 - o en bord de mer ou d'un fleuve à grand débit, les CNPE fonctionnent avec un circuit de refroidissement totalement ouvert.
De l'eau (environ 50 m³ par seconde) est prélevée pour assurer le refroidissement des équipements via le condenseur. Une fois l'opération de refroidissement effectuée, l'eau qui n'est jamais entrée en contact avec la radioactivité, est intégralement restituée dans la mer ou le fleuve, à une température légèrement plus élevée.
 - o sur les fleuves ou les rivières dont le débit est plus faible, les CNPE fonctionnent avec un circuit en partie fermé.

Le refroidissement de l'eau chaude issue du condenseur se fait par échange thermique avec de l'air ambiant dans une grande tour réfrigérante atmosphérique appelée « aéroréfrigérant ». Une partie de l'eau chaude se vaporise sous forme d'un panache visible, au sommet de la tour. Cette vapeur d'eau n'est pas une fumée, elle ne contient pas de CO₂. Le reste de l'eau refroidie retourne dans le condenseur. Ce système avec aéroréfrigérants permet donc de réduire considérablement les prélèvements d'eau qui sont de l'ordre de 2 m³ par seconde.

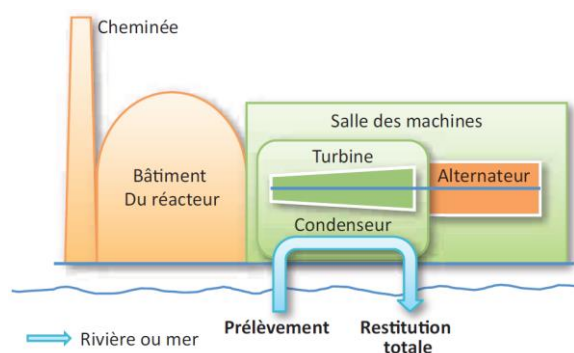


Figure 2 : Schéma d'un CNPE (Source : EDF) avec un circuit de refroidissement ouvert (cas du CNPE du BLAYAIS)

Annuellement, en moyenne, le volume d'eau nécessaire au fonctionnement du circuit de refroidissement d'un réacteur est compris entre 50 millions de mètres cubes (si le refroidissement est assuré par un aéroréfrigérant) et 1 milliard de mètres cubes (si l'eau est rejetée directement dans le milieu naturel) soit respectivement un besoin de 6 à 160 litres d'eau prélevés pour produire 1 kWh.

Que les CNPE soient en fonctionnement ou à l'arrêt, la grande majorité de l'eau prélevée est restituée à sa source, c'est-à-dire au milieu naturel à proximité du point de prélèvement.

Les besoins en eau d'un CNPE servent majoritairement à assurer son refroidissement et, donc, à produire de l'électricité. Cependant, comme tous les sites industriels, un CNPE a besoin d'eau pour :

- faire face, si besoin, à un incendie : l'ensemble des CNPE d'EDF est équipé d'un important réseau d'eau sous pression permettant aux équipes des services de conduite et de la protection des CNPE d'EDF d'intervenir dès la détection d'un incendie jusqu'à l'arrivée des secours externes, et ainsi en limiter sa propagation. Ces réseaux sont régulièrement testés afin de s'assurer de leur fonctionnement et de leur efficacité.
- se laver, boire et se restaurer : selon leur importance (de 2 à 6 réacteurs), les CNPE d'EDF accueillent de 600 à 2 000 salariés permanents (EDF et entreprises extérieures) auxquels s'ajoutent, lors d'un arrêt d'un réacteur pour maintenance, près de 1000 personnes supplémentaires. Les besoins en eau potable sont en permanence adaptés aux effectifs de salariés permanents et temporaires, tant pour les sanitaires que pour la restauration. Les CNPE d'EDF peuvent être reliés aux réseaux d'eau potable des communes sur lesquelles ils sont implantés.

I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel du prélèvement d'eau destiné au refroidissement de l'année 2024.

	Prélèvement d'eau (en milliers de m ³)
Janvier	358 744, 160
Février	298 655, 600
Mars	335 017, 680
Avril	411 200, 240
Mai	344 073,680
Juin	273 715, 360
Juillet	303 185, 680
Août	325 425, 240
Septembre	342 651, 640
Octobre	342 673, 240
Novembre	345 157, 240
Décembre	453 035, 280
TOTAL	4 133 535,04

II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel

1. Cumul mensuel en eau douce superficielle prélevée dans l'Isle

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de l'année 2024 pour le prélèvement d'eau dans l'Isle destiné à l'usage industriel de l'année 2024.

	Prélèvement d'eau (en milliers de m ³)
Janvier	54, 931
Février	53, 606
Mars	68, 360
Avril	77, 281
Mai	60, 636
Juin	39, 430
Juillet	43, 953
Août	48, 771
Septembre	45, 562
Octobre	51, 987
Novembre	51, 136
Décembre	69, 778
TOTAL	665, 431

2. Cumul mensuel en eau saumâtre prélevée dans l'estuaire de la Gironde

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de l'année 2024 pour le prélèvement d'eau dans l'estuaire de la Gironde destiné à l'usage industriel.

	Prélèvement d'eau (milliers de m ³)
Janvier	2 222, 100
Février	2 105, 700
Mars	2 905, 800
Avril	3 275, 700
Mai	2 808,900
Juin	2 010, 900
Juillet	2 122, 500
Août	1 993, 200
Septembre	2 160, 900
Octobre	2 511, 000
Novembre	2 330, 100
Décembre	2 635, 800
TOTAL	29 082, 600

3. Cumul mensuel en eau douce souterraine prélevée dans la nappe du crétacé supérieur

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de l'année 2024 pour le prélèvement d'eau dans la nappe du crétacé supérieur destiné à l'usage industriel.

	Prélèvement d'eau (m ³)
Janvier	529
Février	828
Mars	7 261
Avril	10 000
Mai	0
Juin	1 105
Juillet	926
Août	170
Septembre	176
Octobre	3 885
Novembre	178
Décembre	125
TOTAL	25 054

III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique

Le cumul annuel des prélèvements d'eau potable destiné à usage domestique pour l'année 2024 est de **59 556 m³**.

IV. Milieu de prélèvement : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance

1. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel des prélèvements d'eau pour 2024

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de prélèvement des années 2022 à 2024 avec la valeur du prévisionnel 2024.

Année	Milieu	Volume	Unité
2022	Eau saumâtre Estuaire de la Gironde	4 681	Millions de m³
2023		4 023	
2024		4 163	
Prévisionnel 2024		5 000	
2022	Eau douce superficielle L'Isle	691 321	m³
2023		657 088	
2024		665 431	
Prévisionnel 2024		750 000	
2022	Eau douce souterraine Nappe du crétacé supérieur	10 271 0	m³
2023		2 728 2 139	
2024		25 054	
Prévisionnel 2024		58 000	
2022	Nappe A'1 des graves quaternaires (nappes confinées dans les enceintes géotechniques)	11 022	m³
2023		16 460	
2024		18 351	
Prévisionnel 2024		15 000	
2022	Eau douce du réseau	61	Milliers de m³
2023		59	
2024		60	

Commentaires :

Le volume annuel d'eau prélevé est cohérent avec le prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2024.

Concernant l'eau de nappe du crétacé supérieur, les volumes prélevés sont inférieurs au prévisionnel compte tenu des retards pris sur le chantier APU.

Le prévisionnel de prélèvement en nappes pour 2024 prévoyait de prélever 15 000 m³ dans les deux nappes confinées dans les deux enceintes géotechniques du site. Le CNPE du Blayais a réalisé un pompage de 18 351 m³ dans ces nappes. Il s'agit de la poursuite de la campagne de pompage pour surveillance de ces nappes liée à un ancien marquage en tritium.

2. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet de comparer les débits instantanés et les volumes d'eau prélevés de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixées par la décision ASN n°2023-DC-0755.

Milieu	Limites de prélèvement		Prélèvement	
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Unité
Estuaire de la Gironde	Débit instantané	180	181,40 (*)	m ³ / s
	Volume journalier	15 500 000	15 506 180 (*)	m ³
	Volume annuel	5 525 000 000	4 162 617 640	m ³
L'Isle	Débit instantané	240	238	m ³ / h
	Volume journalier	5 800	4 902	m ³
	Volume annuel	1 200 000	665 431	m ³
Nappe du crétacé supérieur	Débit instantané	240	206	m ³ / h
	Volume journalier	3 600	2 576	m ³
	Volume annuel	100 000	25 054	m ³

Commentaires :

Les débits instantanés et des volumes d'eau prélevés respectent les valeurs limites de débits et prélèvements définies dans la décision ASN n°2023-DC-0755 fixant les modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais pour l'année 2024.

(*) On note un dépassement pour les paramètres « débit instantané de prélèvement » et « volume journalier de prélèvement » dans l'Estuaire de la Gironde. Ces dépassements sont ponctuels et n'ont pas d'impact sur l'environnement. Ils ont fait l'objet d'information auprès de l'ASNR.

3. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de prélèvements

En 2024, une campagne d'inspections télévisuelles des piézomètres (ouvrages permettant la réalisation de contrôles réglementaires dans les nappes souterraines) et forages a été menée afin de les expertiser.

Dans le cadre du retour d'expérience de l'événement survenu sur la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi, il a été décidé de mettre en place, sur l'ensemble des CNPE, un moyen complémentaire de pompage en eau d'ultime secours pour les matériels de l'Îlot Nucléaire (bâches d'alimentation en eau de secours des générateurs de vapeur et piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur).

Sur le CNPE du Blayais, la solution retenue est la réalisation de puits de pompage en nappe phréatique (1 puits par unité de production). Les travaux ont débuté en mars 2020. La première mise en exploitation pour chacun des puits est prévue en 2025.

Une opération de dragage des prises d'eau du CNPE du Blayais s'est déroulée du 15/11/2024 au 13/12/2024. L'opération a été mise en œuvre conformément aux dispositions de l'arrêté n° SEN 2019/04/03-144 du 19/04/2019 relatif au dragage des ouvrages de prise d'eau du CNPE du Blayais. Le volume total dragué est de 30 834 m³.

4. Opérations exceptionnelles de prélèvements

Le CNPE du Blayais n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans le milieu en 2024.

Partie III – Restitution et consommation d'eau

I. Restitution d'eau

La restitution d'eau du CNPE du Blayais pour l'année 2024 est présentée dans le tableau ci-dessous.

		Restitution d'eau			Unités
		Eau de refroidissement	Rejets radioactifs	Rejets industriels non radioactifs	
Restitution mensuelle	Janvier	358 744	4,41	2 240,96	milliers de m ³
	Février	298 656	4,42	2 123,35	
	Mars	335 018	2,72	2 932,14	
	Avril	411 200	6,13	3 312,64	
	Mai	344 074	4,2	2 828,01	
	Juin	273 715	4,77	2 027,41	
	Juillet	303 186	6,28	2 137,81	
	Août	325 425	5,34	2 010,93	
	Septembre	342 652	5,67	2 181,5	
	Octobre	342 673	7,42	2 531,08	
	Novembre	345 157	3,32	2 347,22	
	Décembre	453 035	6,04	2 659,94	
	TOTAL	4 133 535	60,72	29 332,98	
TOTAL	Restitution au milieu aquatique	4 162 929			milliers de m ³
	Pourcentage de restitution d'eau au milieu aquatique par rapport au prélèvement	99,99			%

Le volume d'eau prélevé par le CNPE du Blayais est restitué à 99,99% au milieu naturel dans le respect des autorisations réglementées dans le milieu.

II. Consommation d'eau

1. Cumul mensuel

La consommation d'eau correspond à la différence entre la quantité d'eau prélevée et la quantité d'eau restituée au milieu aquatique. Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de consommation d'eau de l'année 2024.

	Consommation d'eau (en milliers de m ³)
Janvier	39,29
Février	36,59
Mars	51,56
Avril	49,08
Mai	41,26
Juin	26,61
Juillet	29,25
Août	28,43
Septembre	29,62
Octobre	31,75
Novembre	33,80
Décembre	41,68
TOTAL	438,94

2. Comparaison au prévisionnel

La prévision de consommation d'eau est évaluée en tenant compte du programme prévisionnel de production et d'arrêt des tranches du CNPE du Blayais pour l'année 2024. Il a été établi pour l'année 2024 à une valeur de 500 milliers de m³.

Le volume annuel d'eau consommé est cohérent avec le prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2024.

Partie IV - Rejets d'effluents

Comme beaucoup d'autres activités industrielles, l'exploitation d'un CNPE entraîne des rejets d'effluents à l'atmosphère et par voie liquide. Une réglementation stricte encadre ces différents rejets, qu'ils soient radioactifs ou non.

Chaque CNPE a mis en place une organisation afin d'assurer une gestion optimisée des effluents visant notamment à :

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage,
- réduire les rejets de substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés,
- optimiser la production de déchets et valoriser les déchets conventionnels qui peuvent l'être.

Les rejets d'effluents se présentent sous différentes formes :

- les rejets radioactifs liquides et atmosphériques, qui peuvent contenir :
 - o Tritium,
 - o Carbone 14,
 - o Iode,
 - o Autres produits de fission ou d'activation,
 - o Gaz rares.
- les rejets chimiques liquides classés en deux catégories :
 - o les rejets de substances chimiques associées aux effluents radioactifs liquides ou eaux non radioactives issues des salles des machines,
 - o les rejets de produits issus des autres circuits non radioactifs (circuit de refroidissements des condenseurs, station de déminéralisation, station d'épuration).
- les rejets chimiques atmosphériques : un CNPE émet peu de substances chimiques par voie atmosphérique. Les émissions proviennent des groupes électrogènes de secours constitués de moteurs diesels ou de turbines à combustion consommant du gasoil, de pertes de fluides frigorigènes, du renouvellement de calorifuges dans le bâtiment réacteur et d'émanations de certaines substances volatiles utilisées pour la protection et le traitement des circuits.
- les rejets thermiques : quel que soit le mode de refroidissement (ouvert ou fermé) d'un CNPE, l'échauffement du milieu aquatique est limité par la réglementation propre à chaque CNPE.

Optimisés, réduits, traités et surveillés, les rejets d'effluents radioactifs atmosphériques et liquides génèrent une exposition des populations plus de 100 fois inférieure à la limite réglementaire d'exposition reçue par une personne du public fixée à 1mSv/an dans l'article R1333-8 du code de la santé publique.

I. Rejets d'effluents à l'atmosphère

1. Rejets d'effluents à l'atmosphère radioactifs

Pour les tranches en fonctionnement, il existe deux sources de rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère :

- les effluents dits « hydrogénés » proviennent du dégazage des effluents liquides issus du circuit primaire. Afin d'éviter tout mélange avec l'oxygène de l'air, ces effluents hydrogénés sont collectés et stockés, au minimum 30 jours dans des réservoirs où une surveillance régulière est effectuée. Durant ce temps, la radioactivité décroît naturellement, ce qui réduit d'autant l'impact environnemental. Les effluents sont contrôlés avant leur rejet. Pendant leur rejet, ils subissent systématiquement des traitements tels que la filtration à Très Haute Efficacité (filtres THE) qui permet de retenir les poussières radioactives. Ces rejets occasionnels sont dits « concertés ».
- Les effluents dits « aérés » qui proviennent de la collecte des événements des circuits de traitement des effluents liquides radioactifs, de la dépressurisation du bâtiment du réacteur ainsi que de l'air de la ventilation des locaux de l'îlot nucléaire. La ventilation maintient les locaux en légère dépression par rapport à l'extérieur et évite ainsi les pertes de gaz ou de poussières contaminées vers l'environnement. Les opérations de dépressurisation de l'air du bâtiment réacteur conduisent à des rejets dits « concertés ». L'air de ventilation transite par des filtres THE et, dans certains circuits, sur des pièges à iodes à charbon actif avant d'être rejeté en continu à la cheminée. Ces rejets sont dits « permanents ».

Ces deux types d'effluents sont rejetés dans l'atmosphère par une cheminée dédiée à la sortie de laquelle est réalisé, en permanence, un contrôle de l'activité rejetée.

Les cinq catégories de radionucléides réglementés dans les rejets d'effluents à l'atmosphère sont les gaz rares, le tritium, le carbone 14, les iodes et les autres produits de fission (PF) et produits d'activation (PA) :

- Les principaux gaz rares issus de la réaction de fission sont le xénon 133, le xénon 135, le krypton 85 et le xénon 131. Ce sont des gaz inertes, ils ne sont donc pas retenus par les systèmes de filtration (filtres très haute efficacité THE et pièges à iodes).
- Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène. C'est un émetteur bêta (électron) de faible énergie. Il est rejeté par les CNPE et très majoritairement issu de l'activation neutronique d'éléments tels que le bore 10 et le lithium 6 présents dans le fluide primaire.
- Le carbone 14 présent dans les rejets des CNPE est produit essentiellement par activation de l'oxygène 17 présent dans l'eau du circuit primaire. Une part plus faible est produite par l'activation de l'azote 14 dissous dans l'eau du circuit primaire.
- Les iodes présents dans les rejets d'effluents radioactifs du CNPE (principalement l'iode 131 et l'iode 133) sont des produits de fission, créés dans le combustible par fission des atomes d'uranium ou de plutonium.
- Les autres produits de fission (PF) et produits d'activation (PA) émetteurs β ou γ , correspondent principalement au césium et au cobalt.

Pour les autres installations nucléaires du CNPE (déconstruction notamment), les effluents sont issus de la ventilation des zones nucléaires et des procédés mis en œuvre dans l'installation. Les effluents sont canalisés, filtrés et surveillés en continu. Le rejet est réalisé par des cheminées dédiées de l'installation.

a. Règles spécifiques de comptabilisation

Ces règles s'appuient en premier lieu sur la définition de « spectres de référence », en fonction du type de rejet (liquides ou atmosphériques). Ces rejets sont constitués d'une liste de radionucléides à identifier par les moyens de mesure adéquats. Cette liste a été déterminée par une étude réalisée de 1996 à 1999 sur l'ensemble du parc des CNPE d'EDF. Toutes les substances figurant dans plus de 90 % des analyses figurent dans cette liste. Des radionucléides comme l'iode, peu présent dans les rejets, figurent également dans cette liste, mais pour des raisons historiques.

La deuxième règle fondamentale consiste à déclarer obligatoirement une activité rejetée pour les radionucléides appartenant à ces différents « spectres de référence ». Les radionucléides dont l'activité mesurée est inférieure au seuil de décision¹ donnent lieu à une comptabilisation d'activité rejetée égale au SD.

Les cumuls mensuels sont établis par sommation des activités rejetées pour chacun des rejets d'effluents du mois considéré. Les cumuls annuels sont égaux à la somme des cumuls mensuels.

b. Spectre de référence des rejets radioactifs à l'atmosphère

Le bilan des rejets d'effluents réalisés à l'atmosphère est déterminé pour chacune des cinq familles de radionucléides réparties comme suit :

- les gaz rares,
- le Tritium,
- le Carbone 14,
- les Iodes,
- les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et/ou gamma (PF-PA).

Le tableau ci-dessous est un rappel du spectre de référence des rejets radioactifs à l'atmosphère.

Paramètres	Radionucléide
Gaz rares	⁴¹ Ar
	⁸⁵ Kr
	^{131m} Xe
	¹³³ Xe
	¹³⁵ Xe
Tritium	³ H
Carbone 14	¹⁴ C
Iodes	¹³¹ I
	¹³³ I
Produits de fission et d'activation	⁵⁸ Co
	⁶⁰ Co
	¹³⁴ Cs
	¹³⁷ Cs

¹ D'après le Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de l'IRSN : « Le seuil de décision est la valeur minimale que doit avoir la mesure d'un échantillon pour que le métrologiste puisse « décider » que cette activité est présente et donc mesurée. En dessous de cette valeur, l'activité de l'échantillon est donc trop faible pour être estimée. Ce seuil de décision dépend de la performance et du rayonnement ambiant autour des moyens métrologiques utilisés. »

c. Cumul mensuel

Les cumuls mensuels des rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère, pour les tranches en fonctionnement, sont donnés dans le tableau suivant.

	Gaz rares					Iodes			Autres PF/PA						
	⁴¹ Ar (GBq)	⁸⁵ Kr (GBq)	^{131m} Xe (GBq)	¹³³ Xe (GBq)	¹³⁵ Xe (GBq)	¹³¹ I (GBq)	¹³³ I (GBq)	¹³² I (GBq)	⁵⁸ Co (GBq)	⁶⁰ Co (GBq)	¹³⁴ Cs (GBq)	¹³⁷ Cs (GBq)	¹²⁴ Sb (GBq)	⁷⁵ Se (GBq)	⁷⁶ As (GBq)
Janvier	3,33E+00	2,73E-03	4,22E-04	2,28E+01	1,34E+01	1,69E-04	8,13E-04	/	4,68E-05	6,03E-05	4,86E-05	4,86E-05	/	/	/
Février	2,24E+01	2,24E-03	1,11E-03	2,17E+01	1,37E+01	1,36E-03	6,28E-04	/	4,82E-05	6,40E-05	1,15E-04	4,82E-05	6,47E-05	/	1,48E-03
Mars	2,62E+00	4,33E-03	6,59E-04	2,43E+01	1,68E+01	2,88E-04	8,13E-04	/	3,07E-05	4,47E-05	3,66E-05	3,38E-05	/	/	/
Avril	1,72E+01	9,46E-03	1,58E-03	2,15E+01	1,97E+01	5,15E-04	5,79E-04	/	2,92E-05	3,89E-05	3,81E-05	3,39E-05	/	/	/
Mai	2,22E+00	1,63E-02	1,46E-03	2,19E+01	1,92E+01	1,03E-03	6,53E-04	6,88E-03	3,10E-05	4,71E-05	3,87E-05	3,67E-05	/	/	/
Juin	2,87E+01	3,31E-03	3,21E-03	2,31E+01	1,51E+01	1,14E-03	6,72E-04	/	3,43E-05	4,38E-05	3,73E-05	3,31E-05	3,93E-05	/	1,91E-03
Juillet	2,49E+00	3,79E-03	1,75E-03	2,04E+01	1,35E+01	7,65E-04	6,43E-04	/	3,14E-05	3,93E-05	4,19E-05	3,27E-05	/	2,42E-04	/
Août	1,35E+00	1,71E-03	3,20E-04	2,26E+01	1,50E+01	1,39E-04	7,55E-04	/	2,91E-05	4,23E-05	3,57E-05	3,18E-05	/	1,41E-04	8,35E-04
Septembre	2,21E+00	/	/	1,95E+01	1,28E+01	2,75E-03	6,25E-04	/	2,96E-05	3,95E-05	3,03E-05	3,01E-05	/	/	/
Octobre	2,49E+00	4,85E-03	2,19E-03	2,06E+01	1,39E+01	6,32E-04	8,44E-04	/	3,42E-05	4,86E-05	3,82E-05	3,76E-05	/	/	6,30E-03
Novembre	3,65E+00	2,54E-03	9,30E-04	2,20E+01	1,38E+01	6,59E-04	8,05E-04	/	3,84E-05	4,86E-05	3,74E-05	3,97E-05	/	/	6,50E-03
Décembre	3,14E+00	3,84E-03	2,03E-03	2,10E+01	1,48E+01	1,86E-04	8,70E-04	/	3,75E-05	4,94E-05	4,06E-05	3,87E-05	/	/	8,03E-03
TOTAL ANNUEL	9,18E+01	5,51E-02	1,57E-02	2,61E+02	1,82E+02	9,63E-03	8,70E-03	6,88E-03	4,20E-04	5,66E-04	5,39E-04	4,45E-04	1,04E-04	3,82E-04	2,51E-02

	Volumes rejetés (m ³)	Activités gaz rares (GBq)	Activité Tritium (GBq)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)	Carbone 14 (GBq)
Janvier	3,83E+08	3,95E+01	4,06E+01	9,82E-04	2,04E-04	1,75E+02
Février	3,50E+08	5,78E+01	6,06E+01	1,98E-03	1,82E-03	/
Mars	4,12E+08	4,37E+01	4,61E+01	1,10E-03	1,46E-04	/
Avril	3,60E+08	5,84E+01	3,69E+01	1,09E-03	1,40E-04	1,60E+02
Mai	3,77E+08	4,34E+01	7,22E+01	8,57E-03	1,54E-04	/
Juin	3,93E+08	6,69E+01	1,22E+02	1,81E-03	2,10E-03	/
Juillet	3,70E+08	3,64E+01	1,11E+02	1,41E-03	3,87E-04	5,62E+01
Août	3,94E+08	3,90E+01	1,11E+02	8,93E-04	1,11E-03	/
Septembre	3,39E+08	3,45E+01	7,23E+01	3,38E-03	1,29E-04	/
Octobre	3,45E+08	3,69E+01	5,11E+01	1,48E-03	6,46E-03	9,73E+01
Novembre	3,64E+08	3,94E+01	5,12E+01	1,46E-03	6,66E-03	/
Décembre	3,55E+08	3,90E+01	2,15E+01	1,06E-03	8,19E-03	/
TOTAL ANNUEL	4,44E+09	5,35E+02	7,96E+02	2,52E-02	2,75E-02	4,89E+02

Il a été vérifié que les rejets ne présentent pas d'activité volumique alpha globale d'origine artificielle supérieure aux seuils de décision.

Il a été vérifié que les rejets au niveau des cheminées annexes ne présentent pas d'activité volumique bêta globale d'origine artificielle supérieure au seuil de décision de 0,001 Bq/m³.

Le seuil de décision a été dépassé une fois à la cheminée de l'atelier chaud. Cette situation a fait l'objet d'une déclaration auprès de l'ASN (cf. partie I.V.1).

d. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024 pour les tranches en fonctionnement.

Année	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)				
	Gaz rares	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres produits de fission et d'activation
2022	2 020	995	813	0,046	0,011
2023	570	766	770	0,033	0,002
2024	535	796	489	0,025	0,028
Prévisionnel 2024	1 000	1 100	1 100	0,050	0,007

Commentaires :

Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024 excepté pour les autres produits de fission et d'activation.

Le prévisionnel concernant les rejets en PF/PA pour 2024 a été dépassé. Ce dépassement est dû à la détection de ⁷⁶As à plusieurs reprises sur l'année qui contribue à lui seul à 91% de l'activité rejetée. La présence de ce produit d'activation est dû à l'activation neutronique de l'Arsenic 75 qui peut être présent à l'état de trace dans les circuits. Les limites réglementaires ont été respectées.

e. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets limites dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixées par la décision ASN n°2023-DC-0756.

		Limites annuelles de rejet		Rejet	
Paramètres	Localisation prélèvement	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne
Gaz rares	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	48 000	535	SO
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	50 000 000	221 000	112 000
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	50 000 000	264 000	241 000
Carbone 14	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	2 200	489	SO
Tritium	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	8 000	796	SO
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5 000 000	23 200	11 000
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5 000 000	35 800	14 300
Iodes	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,2	0,025	SO
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	500	10,30	0,450
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	500	1,77	0,345
Autres produits de fission et produits d'activation	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	0,28	0,03	SO
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	500	0,16	0,032
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	500	3,91	0,848

Commentaires :

Les rejets radioactifs à l'atmosphère pour 2024 respectent les valeurs limites de rejets définies dans la décision ASN n°2023-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais.

2. Evaluation des rejets diffus d'effluents radioactifs à l'atmosphère

Les rejets radioactifs diffus ont notamment pour origine :

- les événements de réservoirs d'entreposage des effluents radioactifs (T, S), le réservoir de stockage de l'eau borée pour le remplissage des piscines,
- les rejets de vapeur du circuit secondaire par le système de décharge à l'atmosphère, susceptibles de renfermer de la radioactivité en cas d'inétanchéité des tubes de générateurs de vapeur.

Ces rejets, ne transitant pas par la cheminée instrumentée, sont dits « diffus », et font l'objet d'une estimation mensuelle par calcul visant notamment à s'assurer de leur caractère négligeable.

Les cumuls mensuels des rejets diffus d'effluents radioactifs à l'atmosphère sont donnés dans le tableau suivant.

	Volume des rejets diffus (millier de m ³)	Rejets de vapeur du circuit secondaire		Rejets au niveau des événements des réservoirs d'eau de refroidissement des piscines et d'entreposage des effluents liquides	
		Tritium (Bq)	Iodes (Bq)	Tritium (Bq)	Iodes (Bq)
Janvier	21,60	3,00E+08	0,00E+00	7,50E+07	0,00E+00
Février	32,10	0,00E+00	0,00E+00	1,24E+08	0,00E+00
Mars	21,60	0,00E+00	0,00E+00	7,16E+07	0,00E+00
Avril	50,60	2,50E+08	0,00E+00	6,91E+07	0,00E+00
Mai	26,40	0,00E+00	0,00E+00	5,50E+07	0,00E+00
Juin	19,30	-	-	9,12E+07	0,00E+00
Juillet	19,00	-	-	8,01E+07	0,00E+00
Août	22,60	-	-	8,49E+07	0,00E+00
Septembre	27,80	2,50E+08	-	6,38E+07	0,00E+00
Octobre	35,70	-	-	8,81E+07	0,00E+00
Novembre	28,30	0,00E+00	0,00E+00	6,94E+07	0,00E+00
Décembre	45,00	6,00E+08	-	8,26E+07	0,00E+00
TOTAL ANNUEL	350,00	1,40E+09	0,00E+00	9,55E+08	0,00E+00

3. Evaluation des rejets diffus d'effluents à l'atmosphère non radioactifs

Les CNPE engendrent également des rejets d'effluents à l'atmosphère non radioactifs dont les origines sont :

- Le lessivage chimique des générateurs de vapeur : l'encrassement des générateurs de vapeur peut nécessiter un lessivage chimique à l'origine de rejets chimiques à l'atmosphère (ammoniac...) qui nécessitent une autorisation administrative ; ces rejets sont, soit mesurés, soit estimés par calcul en fonction des quantités de produits chimiques utilisés.
- Les émissions des groupes électrogènes de secours : les groupes électrogènes de secours composés de moteurs diesel, les Turbines à Combustion (TAC) et les Diesels d'Ultime Secours (DUS) fonctionnant au gasoil sont destinés uniquement à alimenter des systèmes de sécurité et/ou à prendre le relais de l'alimentation électrique principale en cas de défaillance de celle-ci. Ils ont donc un rôle majeur en termes de sûreté nucléaire. Les émissions des gaz de combustion (SO₂, NO_x) de ces matériels de petites puissances sont faibles sachant qu'ils ne fonctionnent que peu de temps (moins de 50 h/an par diesel) lors des essais périodiques ou d'incidents.
- Les émissions de fluides frigorigènes. En effet, un CNPE est équipé de groupes frigorifiques pour assurer la production d'eau glacée et pour la réfrigération des locaux techniques et administratifs. Ces matériels utilisent des produits pouvant accroître l'effet de serre. Le fonctionnement des matériels et les opérations de maintenance conduisent à des émissions de fluides frigorigène. Ces émissions sont réglementairement déclarées et comptabilisées et des actions sont prises pour remédier à la situation.
- Les opérations de maintenance effectuées dans les bâtiments réacteur des CNPE : Lors de ces opérations, une quantité plus ou moins importante de calorifuges est changée par des produits neufs. Pendant les phases de montée en température correspondant à la remise en service des installations, certains types de calorifuges émettent, par dégradation thermique, des vapeurs formolées dans l'enceinte, qui peuvent être à l'origine de rejets de monoxyde de carbone.
- Les gaz incondensables sont extraits et rejetés via la cheminée du BAN par l'intermédiaire de la ventilation DVN, qui permet de maintenir le vide au niveau du condenseur, lorsque la tranche est en fonctionnement
- Le conditionnement de circuit à l'arrêt : à l'occasion des arrêts de tranche pour une durée supérieure à une semaine, la conservation humide des générateurs de vapeur permet de s'affranchir du risque de corrosion des matériaux constitutifs et de disposer d'une barrière biologique (écran d'eau) pour réaliser des travaux environnants. Les générateurs de vapeur sont alors remplis avec de l'eau déminéralisée conditionnée à l'hydrazine et additionnée avec de l'ammoniaque dans des proportions définies dans les spécifications chimiques de conservation à l'arrêt.

a. Rejets d'oxyde de soufre

La quantité annuelle évaluée d'oxyde de soufre (SOx) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs Diesels) ayant fonctionné pendant 291 heures et diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant 200 heures. Au total sur les 4 tranches pour l'année 2024, le temps de fonctionnement de l'ensemble de groupes électrogènes est de 491 heures.

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes	DUS	TOTAL
SOx	kg	3,57	0,5	4,07

b. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2024, 1,92 m³ de calorifuges dans les enceintes des bâtiments réacteurs ont été renouvelés.

Ce volume donne une estimation des concentrations maximales ajoutées dans l'atmosphère.

Concentration calculée	Unité	Paramètres	EBA	ETY
Concentration maximale ajoutée dans l'atmosphère	mg/m ³	Formaldéhyde	2,10E-05	4,94E-07
		Monoxyde de carbone	1,95E-05	4,61E-07

c. Rejets de substances volatiles en lien avec le fonctionnement des tranches

L'estimation du rejet des incondensables est la suivante :

Paramètre	Unité	Quantité annuelle rejetée pour le site
Ammoniac	kg	260

d. Rejets de substances volatiles en lien avec le conditionnement de circuits à l'arrêt

L'estimation du rejet des espèces volatiles est la suivante :

Paramètre	Unité	TOTAL
Ammoniac	kg	112,8
Ethanolamine		17,3

e. Bilan des émissions gaz à effet de serre et de fluides frigorigènes

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre et de fluides frigorigènes est réalisé annuellement par le CNPE du Blayais.

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre et de fluides frigorigènes est la suivante :

Paramètre	Masse en kg	Tonne équivalent CO ₂
Chloro-fluoro-carbone (CFC)	0	0
Hydrogéo-chloro-fluor-carbone (HCFC)	0	0
Hydrogéo-fluoro-carbone (HFC)	218,135	348,338
Hexafluorure de soufre (SF6)	19,91	501,732
Total des émissions de GES en tonne équivalent CO ₂		850,070

Dans le respect de la réglementation relative aux systèmes d'échanges de quota d'émissions de gaz à effet de serre, le CNPE déclare chaque année les émissions de CO₂ provenant de l'activité de combustion de combustibles dans les installations dont la puissance thermique totale de combustion est supérieure à 20 MW. Pour l'année 2024, les émissions liées à cette activité représentent , 650,7 tonnes équivalent CO₂.

L'équivalent CO₂ total des émissions de GES du CNPE constituées des pertes de fluides frigorigène et de SF6 ainsi que de la combustion des diesels de secours, représente $7,97 \cdot 10^{-2}$ gCO₂ / kWh électrique produit, la production annuelle nette d'électricité ayant été de 18,8 TWh sur l'année 2024.

4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets d'effluents à l'atmosphère

L'année 2024 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'a été nécessaire.

5. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents à l'atmosphère

Le CNPE du Blayais n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejets d'effluents à l'atmosphère en 2024.

II. Rejets d'effluents liquides

1. Rejets d'effluents liquides radioactifs

Lorsque l'on exploite un CNPE (en fonctionnement), des effluents liquides radioactifs sont produits :

- Les effluents provenant du circuit primaire dits « effluents primaires hydrogénés » contiennent des gaz de fission (xénons, iodes, césiums, ...) et des produits d'activation (cobalts, manganèse, tritium, carbone 14...) et de fission. Ces effluents sont essentiellement produits en phase d'exploitation du fait des mouvements d'eau primaire effectués lors des variations de puissance ou de l'ajustement des paramètres chimiques de l'eau du réacteur.
- Les effluents issus des circuits auxiliaires dits « effluents usés » constituent le reste des effluents. Ils résultent principalement des opérations de maintenance nécessitant des vidanges de circuit (filtres, déminéraliseurs, échangeurs...), des opérations d'évacuation du combustible usé et de conditionnement des résines usées, des actions de maintien de la propreté des installations (lavage du sol et du linge).

La totalité de ces effluents est collectée, puis traitée, pour retenir l'essentiel de la radioactivité.

Les effluents issus du circuit primaire sont dirigés vers le circuit de Traitement des Effluents Primaires (TEP). Celui-ci comprend une chaîne de filtration et de déminéralisation, un dégazeur permettant d'envoyer les gaz dissous vers le système de Traitement des Effluents Gazeux (TEG), et une chaîne d'évaporation permettant de séparer l'effluent traité en un distillat (eau) d'activité volumique faible pouvant être recyclé ou rejeté le cas échéant, et en un concentrat renfermant le bore, qui est généralement recyclé vers le circuit primaire.

Les effluents liquides oxygénés recueillis dans les puisards des différents locaux sont dirigés vers le circuit de Traitement des Effluents Usés (TEU) où ils sont traités. Collectés sélectivement suivant plusieurs catégories (résiduaire, chimiques, planchers, servitudes), le traitement de ces effluents, approprié à leurs caractéristiques physico-chimiques, peut se faire :

- par filtration et déminéralisation (résines échangeuses d'ions) permettant de retenir l'essentiel de la radioactivité,
- sur chaîne d'évaporation, permettant d'obtenir d'une part un distillat épuré chimiquement et d'activité faible, et d'autre part un concentrat composé principalement d'acide borique,
- par filtration pour les drains de planchers et servitudes (laverie, douches...) peu radioactifs.

Les effluents sont ensuite acheminés vers des réservoirs d'entreposage dénommés réglementairement T ou S, où ils sont analysés, sur le plan radioactif et sur le plan chimique, avant d'être rejetés, en respectant la réglementation.

Les eaux issues des salles des machines (groupe turbo-alternateur) ne sont pas considérées comme des effluents radioactifs au sens de la réglementation (article 2.3.3 de la décision n°2017-DC-0588). Ces eaux sont collectées sans traitement préalable vers des réservoirs dénommés réglementairement Ex où elles sont contrôlées avant d'être rejetées.

Pour les autres installations nucléaires (déconstruction notamment), des effluents liquides radioactifs peuvent être générés par les procédés mis en œuvre. Ces effluents sont

récoltés, stockés, traités et contrôlés avant rejet. Les rejets sont surveillés en continu et réalisés en concertation avec les autres rejets pour l'ensemble du CNPE.

a. Règles spécifiques de comptabilisation

Ces règles s'appuient en premier lieu sur la définition de « spectres de référence », en fonction du type de rejet (liquides ou atmosphériques). Ces rejets sont constitués d'une liste de radionucléides à identifier par les moyens de mesure adéquats. Cette liste a été déterminée par une étude réalisée de 1996 à 1999 sur l'ensemble du parc des CNPE d'EDF. Toutes les substances figurant dans plus de 90 % des analyses figurent dans cette liste. Des radionucléides comme l'iode, peu présent dans les rejets, figurent également dans cette liste, mais pour des raisons historiques.

La deuxième règle fondamentale consiste à déclarer obligatoirement une activité rejetée pour les radionucléides appartenant à ces différents « spectres de référence ». Les radionucléides dont l'activité mesurée est inférieure au seuil de décision¹ donnent lieu à une comptabilisation d'activité rejetée égale au SD.

Les cumuls mensuels sont établis par sommation des activités rejetées pour chacune des catégories d'effluents du mois considéré (T, S, Ex). Les cumuls annuels sont égaux à la somme des cumuls mensuels.

¹ D'après le Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de l'IRSN : « Le seuil de décision est la valeur minimale que doit avoir la mesure d'un échantillon pour que le métrologiste puisse « décider » que cette activité est présente et donc mesurée. En dessous de cette valeur, l'activité de l'échantillon est donc trop faible pour être estimée. Ce seuil de décision dépend de la performance et du rayonnement ambiant autour des moyens métrologiques utilisés. »

b. Spectre de référence des rejets d'effluents radioactifs liquides

Le bilan des rejets d'effluents radioactifs liquides est déterminé pour chacune des quatre familles de radionucléides réparties comme suit :

- le Tritium,
- le Carbone 14,
- les Iodes,
- les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et/ou gamma (PF-PA).

Le tableau ci-dessous est un rappel du spectre de référence des rejets radioactifs liquides pour les tranches en fonctionnement.

Paramètres	Radionucléide
Tritium	^3H
Carbone 14	^{14}C
Iodes	^{131}I
Produits de fission et d'activation	^{54}Mn
	^{63}Ni
	^{58}Co
	^{60}Co
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$
	$^{123\text{m}}\text{Te}$
	^{124}Sb
	^{125}Sb
	^{134}Cs
	^{137}Cs

c. Cumul mensuel

Le cumul mensuel des rejets d'effluents radioactifs pour les tranches en fonctionnement est donné dans le tableau suivant :

	¹³¹ I (MBq)	^{110m} Ag (MBq)	^{123m} Te (MBq)	¹²⁴ Sb (MBq)	¹²⁵ Sb (MBq)	¹³⁴ Cs (MBq)	¹³⁷ Cs (MBq)	⁵⁴ Mn (MBq)	⁵⁸ Co (MBq)	⁶⁰ Co (MBq)	⁶³ Ni (MBq)
Janvier	1,494	2,02	1,258	1,362	4,16	1,379	1,53	1,51	2,03	7,43	2,82
Février	1,309	6,87	1,265	1,341	3,70	1,372	1,38	1,41	1,53	11,38	3,98
Mars	0,653	3,34	0,631	0,679	1,87	0,663	0,71	0,67	0,71	5,49	2,42
Avril	1,597	3,13	1,445	2,571	6,03	1,489	1,58	2,35	11,57	12,50	9,81
Mai	1,203	1,87	1,065	1,006	3,15	1,032	1,01	1,00	2,18	12,05	4,20
Juin	1,328	2,03	1,458	1,076	3,43	1,169	1,20	1,03	2,27	7,65	3,34
Juillet	1,595	4,67	1,467	1,900	4,45	1,511	1,51	1,42	2,61	7,67	3,14
Août	1,319	8,07	1,414	1,579	3,54	1,396	1,30	1,20	2,05	8,05	3,74
Septembre	1,548	3,71	1,640	1,348	4,22	1,336	1,36	1,25	1,38	5,42	2,83
Octobre	2,275	8,56	1,934	2,052	6,30	2,079	2,24	2,19	2,22	6,66	7,42
Novembre	1,057	14,75	0,876	0,944	2,80	0,981	1,02	0,97	0,99	4,03	2,66
Décembre	1,882	17,00	1,566	1,688	5,09	1,675	1,77	1,67	1,92	12,34	4,23
TOTAL ANNUEL	17,3	76,0	16,0	17,5	48,7	16,1	16,6	16,7	31,5	101	50,6

	Volumes rejetés réservoirs T (m³)	Volumes rejetés réservoirs Ex (m³)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq)	Activités Iodes (MBq)	Activités Autres PF et PA sans ⁶³ Ni (MBq)	Activités Autres PF et PA avec ⁶³ Ni (MBq)
Janvier	4410	12200	4163	3,27	1,49	22,7	25,5
Février	4420	12500	3214	2,48	1,31	30,2	34,2
Mars	2720	20100	2308	3,03	0,65	14,8	17,2
Avril	6130	29500	2767	5,64	1,60	42,7	52,5
Mai	4200	15500	1541	1,49	1,20	24,4	28,6
Juin	4770	11100	3818	3,15	1,33	21,3	24,7
Juillet	6280	11000	3773	4,06	1,60	27,2	30,4
Août	5340	14400	3409	5,83	1,32	28,6	32,3
Septembre	5670	15400	2151	4,44	1,55	21,7	24,5
Octobre	7420	14800	3290	7,45	2,28	34,2	41,7
Novembre	3320	13300	2462	3,78	1,06	27,4	30,0
Décembre	6040	19000	4515	9,03	1,88	44,7	48,9
TOTAL ANNUEL	60 720	188 800	37411	53,7	17,3	340	390

Il a été vérifié que les rejets ne présentent pas d'activité volumique alpha globale d'origine artificielle supérieure aux seuils de décision.

d. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejet de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

	Rejets par catégorie de radionucléides			
	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)	Iodes (MBq)	Autres PA et PF* (MBq)
2022	44 303	54,8	17,1	383
2023	32 584	35,7	16,9	409
2024	37 411	53,7	17,3	340
Prévisionnel 2024	50 000	60,0	20,0	600

*Hors Ni63

Commentaires :

Les rejets radioactifs liquides sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024.

e. Comparaison aux limites

Les tableaux ci-dessous permettent de comparer les valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais rejets fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756.

Paramètres	Limites annuelles de rejet		Rejet	
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	80 000	37 411	SO
	Débit d'activité (Bq/s)	800 x D (*)	1,33E+07	3,23E+06
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	260	53,70	SO
Iodes	Activité annuelle rejetée (GBq)	0,4	0,017	SO
	Débit d'activité (Bq/s)	1 x D (*)	3,20	1,49
Autres PA et PF	Activité annuelle rejetée (GBq)	36	0,34	SO
	Débit d'activité (Bq/s)	7 x D (*)	209	29,4

* Débit de refroidissement en L/s transitant par les déversoirs : 21 000 L/s pour une pompe de refroidissement CRF en service et 42 000 L/s pour 2 pompes CRF en service.

Commentaires :

Les rejets radioactifs liquides respectent les valeurs limites de rejets définies dans la décision ASN n°2024-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais.

f. Surveillance des eaux réceptrices

Des prélèvements d'eau de la Gironde sont réalisés lors de chaque rejet d'effluents liquides radioactifs (à mi-rejet). Des prélèvements journaliers sont également réalisés en dehors des périodes de rejet. Plusieurs analyses sont réalisées sur ces échantillons d'eau filtrée (mesure de l'activité bêta globale, du tritium et de la teneur en potassium sur l'eau et mesures de l'activité bêta globale sur les matières en suspension). Ces analyses permettent de s'assurer du respect des valeurs d'activité volumique limites fixées par la réglementation.

Les résultats des mesures réalisées sur les eaux de surface pour l'année 2024 sont donnés dans le tableau suivant (valeurs moyennes et maximales).

	Paramètre analysé	Activité volumique horaire à mi-rejet			Activité volumique : moyenne journalière		
		Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire
Eau filtrée	Activité bêta globale (Bq/L)	1,35	4,31	18 Bq/L	-	-	-
	Tritium (Bq/L)	527,37	1570	1800 Bq/L	(1)126,81	(1) 443	(1) 900
					(2) 5,77	(2) 17,2	(2) 100
	Potassium (mg/L)	43,29	140,00	-	-	-	-
Matières en suspension	Activité bêta globale (Bq/L)	1,50	5,70	-	-	-	-

(1) en présence de rejets radioactifs / (2) en l'absence de rejets radioactifs

Commentaires :

Les mesures de surveillance dans les eaux de surface pour l'année 2024 sont cohérentes avec les valeurs attendues du fait des rejets d'effluents autorisés du CNPE. Les mesures d'activité bêta globale et de l'activité en tritium dans l'eau sont très inférieures aux limites réglementaires.

2. Rejets d'effluents liquides chimiques

Le fonctionnement d'un CNPE nécessite l'utilisation de substances chimiques et donne lieu à des rejets chimiques par voie liquide dans l'environnement.

Ces rejets d'effluents chimiques sont issus :

- des produits de conditionnement des circuits primaire, secondaire et auxiliaires utilisés pour garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion (rejets chimiques associés aux effluents radioactifs ou non)
- de la production d'eau déminéralisée,
- du traitement des eaux vannes (eaux rejetées par les installations domestiques),
- des traitements des circuits du refroidissement à l'eau brute contre les dépôts de tartre et le développement des micro-organismes.

Les principales substances utilisées sont :

- l'acide borique (H_3BO_3) : le bore contenu dans cet acide est « avide » des neutrons produits lors de la réaction nucléaire. C'est une substance neutrophage, qui permet donc le contrôle de la réaction de fission et donc le pilotage du réacteur. Ce bore est dissous dans l'eau du circuit primaire.
- la lithine (LiOH) : ce produit est utilisé pour maintenir le pH du circuit primaire. En effet, le bore est sous forme acide. Pour éviter les effets de corrosion liés à cet acide, de la lithine est ajoutée à l'eau du circuit primaire afin d'ajuster le pH à celui de moindre corrosion. La concentration en lithine est donc directement liée à celle du bore.
- l'hydrazine (N_2H_4) : ce produit est utilisé principalement dans le circuit secondaire comme un agent anti-oxydant. Il permet d'éliminer l'oxygène dissous dans le mélange eau-vapeur, et ainsi maintenir là aussi un pH de moindre corrosion du circuit secondaire.
- La morpholine ($\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}$), l'éthanolamine ($\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$) et l'ammoniaque (NH_4OH) sont des amines volatiles qui peuvent être employées, seules ou en combinaison, pour maintenir le bon pH dans le circuit secondaire. Elles complètent l'action de l'hydrazine. Le mode de conditionnement du circuit secondaire a évolué avec les années pour tenir compte du retour d'expérience interne et étranger. L'éthanolamine ($\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$), utilisée sur quelques CNPE, constitue une alternative intéressante à la morpholine, en particulier pour la protection des pièces internes des générateurs de vapeur et des purges des sécheurs-surchauffeurs de la turbine.
- le phosphate trisodique (Na_3PO_4) : comme l'hydrazine, le phosphate est utilisé pour le conditionnement des circuits de refroidissement intermédiaires.
- les détergents : ces produits sont régulièrement utilisés pour le nettoyage des locaux industriels ; qu'ils soient en ou hors zone contrôlée. Ils sont également utilisés à la laverie du CNPE pour le nettoyage des tenues d'intervention.

Par ailleurs, l'abrasion et la corrosion naturelles des tubes en laiton des condenseurs peut entraîner des rejets de cuivre et de zinc.

Les autres rejets chimiques réglementés ont pour origine l'installation de production d'eau déminéralisée, le traitement des eaux vannes et usées, dans la station d'épuration, ainsi que le traitement des eaux potentiellement huileuses issues de la salle des machines, des transformateurs principaux. Les rejets des eaux pluviales sont également réglementés au niveau des émissaires de rejet.

Les autres installations nucléaires (démantèlement notamment) peuvent rejeter des effluents chimiques selon les procédés utilisés.

a. Etat des connaissances sur la toxicité de l'éthanolamine et de leurs produits dérivés

Il n'y a pas d'évolution récente des connaissances sur la toxicité de l'éthanolamine et des sous-produits associés. Les principaux effets connus sont rappelés ci-après.

- L'éthanolamine a des propriétés irritantes (oculaire, cutané, brûlure d'œsophage dans le cas de l'ingestion) et corrosives. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à cette substance.
- Les produits de dégradation de l'éthanolamine sont constitués des ions acétates, formiates, glycolates et oxalates, ainsi que de méthylamine et d'éthylamine. Il s'agit de substances irritantes voire corrosives, qui sont faiblement toxiques dans les conditions de rejet. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à ces substances.

L'étude d'impact n'a pas mis en évidence de risque sanitaire attribuable aux rejets liquides d'éthanolamine et de ses produits dérivés.

b. Règles spécifiques de comptabilisation

En application de l'article 3.2.7. -I. de la décision ASN n° 2013-DC-0360 modifiée, une nouvelle règle est appliquée à compter du 1er janvier 2015 pour la comptabilisation des quantités de substances chimiques rejetées. Cette nouvelle règle consiste à retenir par convention une valeur de concentration égale à la limite de quantification divisée par deux lorsque le résultat de la mesure est en dessous de la limite de quantification des moyens métrologiques employés pour effectuer l'analyse.

c. Rejets d'effluents liquides chimiques aux déversoirs

i. Cumul mensuel

Le cumul mensuel des rejets chimiques transitant par l'ouvrage de rejet principal, constitué des deux déversoirs D2 et D3, est donnée dans le tableau suivant :

	Acide borique (kg)	Hydrazine (kg)	Détergents (kg)	Ethanolamine (kg)	Phosphates (kg)	Azote (*) (ammonium, nitrates, nitrites) (kg)	Aluminium total (kg)	Métaux totaux (Pb, Mn, Cr, Cu, Zn) (kg)	Fer total (kg)	MES (kg)
Janvier	1444	0,05	0,11	0,44	10,95	186,3	0,40	3,07	1,04	1,29E+04
Février	938,3	0,08	0,11	0,47	37,26	177,7	1,10	3,95	2,32	8,06E+03
Mars	884,7	0,13	0,21	0,57	30,15	165,1	0,68	6,73	2,03	1,13E+04
Avril	1802	0,38	0,15	1,07	22,19	229,2	1,11	8,70	4,19	2,21E+04
Mai	917,4	0,06	0,34	1,01	34,50	244,4	0,75	4,84	1,78	9,03E+03
Juin	1354	0,06	0,12	0,40	33,14	195,2	0,98	4,32	2,97	4,81E+03
Juillet	1784	0,11	0,48	0,53	41,36	167,4	0,47	5,64	2,08	8,83E+03
Août	1286	0,05	0,64	0,63	7,193	190,4	1,61	5,99	4,03	5,99E+03
Septembre	1150	0,08	0,59	0,63	9,712	194,8	0,49	5,04	1,78	6,04E+03
Octobre	1337	0,06	0,64	0,67	12,78	260,7	0,84	3,94	2,58	1,20E+04
Novembre	504,2	0,09	0,08	3,92	15,64	161,6	0,17	2,35	2,19	1,08E+04
Décembre	877,4	0,13	0,15	0,63	25,10	188,3	0,42	4,02	1,82	1,41E+04
TOTAL ANNUEL	14279	1,28	3,63	10,95	280,0	2361	9,03	58,6	28,8	1,26E+05

(*) Le paramètre azote est calculé à partir des masses molaires de chaque contributeur (ammonium, nitrates et nitrites) afin de ne déduire que l'azote.

Le cumul mensuel des métaux totaux transitant par l'ouvrage de rejet principal, constitué des deux déversoirs D2 et D3 est donné dans le tableau suivant :

	Chrome (kg)	Nickel (kg)	Plomb (kg)	Manganèse (kg)	Cuivre (kg)	Zinc (kg)	Métaux totaux (kg)
Janvier	4,16E-02	4,16E-02	1,67E-02	2,43	0,19	0,36	3,07
Février	4,24E-02	4,24E-02	1,70E-02	3,09	0,20	0,55	3,95
Mars	5,71E-02	5,71E-02	2,28E-02	5,44	0,49	0,66	6,73
Avril	8,91E-02	8,91E-02	6,82E-02	4,61	3,08	0,76	8,70
Mai	4,92E-02	4,92E-02	3,82E-02	3,32	0,86	0,52	4,84
Juin	3,98E-02	3,98E-02	3,74E-02	3,24	0,49	0,47	4,32
Juillet	4,33E-02	4,33E-02	1,73E-02	3,68	1,43	0,43	5,64
Août	4,80E-02	4,80E-02	7,67E-02	3,23	2,06	0,52	5,99
Septembre	5,26E-02	5,26E-02	5,74E-02	2,95	1,49	0,44	5,04
Octobre	5,56E-02	5,56E-02	4,97E-02	2,19	0,85	0,73	3,94
Novembre	4,17E-02	4,17E-02	1,67E-02	0,55	1,28	0,42	2,35
Décembre	6,26E-02	6,26E-02	2,51E-02	0,44	2,81	0,61	4,01
TOTAL ANNUEL	0,62	0,62	0,44	35,2	15,2	6,48	58,6

Le cumul mensuel pour chaque contributeur de l'azote transitant par l'ouvrage de rejet principal, constitué des deux déversoirs D2 et D3 est donné dans le tableau suivant :

	Ammonium (kg)	Nitrate (kg)	Nitrite (kg)
Janvier	86,87	231,6	218,7
Février	121,9	112,4	188,8
Mars	56,39	252,8	210,7
Avril	251,1	36,51	84,12
Mai	180,5	84,30	279,4
Juin	85,68	160,0	303,7
Juillet	77,93	157,7	234,0
Aout	61,05	238,5	292,6
Septembre	118,2	80,32	278,5
Octobre	147,0	248,1	296,9
Novembre	194,2	17,73	21,49
Décembre	197,9	28,39	91,90
TOTAL ANNUEL	1579	1648	2501

ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Acide borique	kg	10 141	11 894	14 279	12 000
Ethanolamine	kg	11,2	10,2	10,95	30
Hydrazine	kg	0,98	0,81	1,28	1,2
Détergents	kg	44	1,75	3,63	70
Phosphates	kg	185	232	280	300
Azote total	kg			2361	2 400
Aluminium	kg	16,3	34,8	9,03	16
Fer	kg	39,4	73,99	28,8	40
Métaux totaux	kg	24,7	45,30	58,6	42

Commentaires :

Les rejets liquides chimiques 2024 du CNPE du Blayais sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024 exceptés pour les rejets en métaux. Le prévisionnel a été dépassé au mois d'août. Aucune limite réglementaire n'a été dépassée.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-0756.

	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
Substances	Concentration maximale ajoutée dans l'effluent après dilution 500 (mg/L)	Valeur maximale calculée (mg/L)	Flux 24h (kg)	Valeur maximale flux 24h calculé (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale flux 2h calculé (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Valeur maximale flux mensuel calculé (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel calculé (kg)
Acide borique	5,6	1,76	2 100	653	850	266	-	-	25 600	14 279
Ethanolamine	8,0E-03	5,10E-03	11	3,07	3	1,54	-	-	1 300	10,95
Hydrazine	6,0E-03	2,02E-04	2,8	0,08	-	-	-	-	21	1,28
Azote (ammonium, nitrates, nitrites)	0,14	0,08	86	40,5	51	17,0	-	-	7 800	2 361
Phosphates	0,13	0,03	140	13,7	20	6,18	-	-	730	280
Détergents	0,2	2,31E-04	130	0,11	30	0,06	-	-	3 000	3,63
Métaux totaux (Pb, Mn, Cr, Cu, Zn)	3,0E-03	1,71E-03	-	-	-	-	42	8,7	-	-
Fer	3,4E-03	8,32E-04	-	-	-	-	21	4,19	-	-
Aluminium	3,0E-03	3,28E-04	-	-	-	-	16	1,61	-	-
DCO	0,30	1,98E-01	400	6,39E+01	-	-	-	-	-	-
MES	35	6,57	-	-	-	-	-	-	560 000	126 000

Commentaires :

Les rejets chimiques liquides respectent les valeurs limites de rejets définies dans la décision ASN n°2024-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais pour l'année 2024.

L'article 5.3.1 de la décision ASN n°2017-DC-0588 demande une évaluation de la quantité annuelle de lithine rejetée.

Pour l'année 2024, la quantité de lithine rejetée par le CNPE du Blayais est évaluée à 18,4 kg. Cette évaluation est réalisée sur la base de la quantité de lithine sans prise en compte de la quantité dégradée par réaction chimique sur l'installation avant rejet.

Il est à noter que les réservoirs Ex et T ont fait l'objet en 2024 d'un traitement de destruction d'hydrazine avant rejet. Une injection de 51 kg de catalyseur (sulfate de cuivre) a été nécessaire sur l'année pour procéder à ces traitements. La détermination par bilan matière des rejets s'élève à 30,7 kg pour les sulfates et à 20,3 kg pour le cuivre.

d. Rejets des eaux pluviales dans le marais

i. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous présente les analyses chimiques réalisées sur les eaux pluviales rejetées dans le marais en 2024.

	MES (mg/L)	Hydrocarbures (mg/L)
Janvier	5,80	<0,10
Avril	12,5	<0,10
Juillet	15,0	<0,10
Octobre	46,2	<0,10

ii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permettent un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756.

Paramètres	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)	Valeur maximale (mg/L)
MES	100	46,2
Hydrocarbures	5	<0,1

Commentaires :

Les mesures de surveillance réalisées sur les eaux pluviales rejetées dans le marais sont très inférieures aux limites réglementaires fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais.

e. Rejets des eaux via le rejet en berge

i. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous présente les concentrations en hydrocarbures totaux des eaux transitant par l'ouvrage de rejet en berge pour l'année 2024.

	Hydrocarbures totaux (mg/L)
Janvier	<0,10
Février	<0,10
Mars	<0,10
Avril	<0,10
Mai	<0,10
Juin	<0,10
Juillet	<0,10
Août	<0,10
Septembre	<0,10
Octobre	<0,10
Novembre	<0,10
Décembre	<0,10

ii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-0756.

Paramètres	Limites	Rejet
	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)	Valeur maximale (mg/L)
Hydrocarbures	5	<0,10

Commentaires :

Les mesures en hydrocarbures totaux réalisées sur les eaux rejetées via le rejet en berge pour l'année 2024 sont très inférieures aux limites réglementaires fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756.

f. Rejets d'effluents liquides issus de la station de déminéralisation

i. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous présente les résultats des analyses réalisées sur les effluents issus de la station de déminéralisation pour l'année 2024.

	MES (t)	Sulfates (t)	Autre sels (t)
Janvier	12,7	10,0	1,69
Février	7,68	7,36	1,18
Mars	11,1	11,0	1,87
Avril	21,4	14,9	2,58
Mai	8,47	8,86	1,26
Juin	4,58	5,78	0,71
Juillet	8,55	7,56	0,83
Août	5,83	5,45	0,88
Septembre	5,79	8,48	0,94
Octobre	11,8	8,83	1,84
Novembre	10,5	6,15	0,89
Décembre	13,7	10,9	1,56
Total Annuel	122	105	16,2

ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs des effluents issus de la station de déminéralisation de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Sulfates	kg	115 000	103 000	105 000	120 000
Autres sels	kg	19 300	16 500	16 200	22 000

Commentaires :

Les rejets chimiques de la station de production d'eau déminéralisée sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-0755.

Paramètres	Limites			Rejets		
	Flux annuel (t)	Flux 24h (t)	Flux 2h (t)	Flux annuel (t)	Flux 24h max (t)	Flux 2h max (t)
MES	560	6	1,8	122	3970	1720
Sulfates	300	3,2	1	105	1840	944
Autres sels	100	1,2	0,36	162	0,57	0,28

Commentaires :

Les mesures en MES, sulfates et autres sels au niveau de la station de déminéralisation respectent les valeurs réglementaires fixées par la décision ASN n°2024-DC-0755.

g. Rejets d'effluents liquides issus des stations de relevage de chaque paire de réacteurs

i. Cumul mensuel

Le suivi mensuel des substances chimiques au niveau des stations de relevage de chaque paire de réacteurs en 2024 est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Station de relevage commune aux réacteurs 1/2	Station de relevage commune aux réacteurs 3/4
	Hydrocarbures (mg/L)	Hydrocarbures (mg/L)
Janvier	<0,1	<0,1
Février	<0,1	<0,1
Mars	0,12	0,11
Avril	0,39	0,30
Mai	0,14	0,20
Juin	0,12	<0,1
Juillet	<0,1	<0,1
Août	0,14	<0,1
Septembre	<0,1	<0,1
Octobre	0,24	0,10
Novembre	<0,1	<0,1
Décembre	0,48	0,13

ii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs maximales observées durant l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-756.

Paramètres	Limites		Station de relevage commune aux réacteur 1/2		Station de relevage commune aux réacteur 3/4	
	Flux 24h (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)	Flux maximal 24h (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)	Flux maximal 24h (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)
Hydrocarbures	6	5	0,61	0,48	0,66	0,30

Commentaires :

Les mesures de surveillance réalisées sur les effluents liquides issus de stations de relevage pour l'années 2024 respectent les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais.

h. Rejets d'effluents liquides issus de la station d'épuration des eaux usées

i. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous présente les analyses réalisées en sortie de la station d'épuration pour l'année 2024.

	DCO (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	MES (mg/L)
Janvier	37,50	5,00	4,20
Février	57,10	4,00	4,90
Mars	31,80	2,40	<2,00
Avril	40,10	2,50	3,60
Mai	37,40	5,00	16,00
Juin	50,10	4,00	6,00
Juillet	75,90	10,00	8,30
Août	60,00	3,00	3,90
Septembre	34,70	3,00	3,00
Octobre	81,50	7,00	7,00
Novembre	59,70	4,00	4,60
Décembre	82,00	18,00	11,00

ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs des effluents issus de la STation d'EPuration de l'année 2024 avec celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2024	Prévisionnel 2024
Azote global	kg	1 528	2 000 kg
Phosphore total	kg	267	350 kg

Commentaires :

Les rejets sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-0755.

Paramètres	Limites			Rejets		
	Flux 24h (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)	Rendement minimum (%)	Flux 24h maximal (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)	Rendement minimum (%)
DCO	33,8	130	80	8,60	82	87,5
DBO ₅	11,3	30	90	1,13	18	94,2
MES	11,3	35	80	1,33	16	95,7
Azote global	24	-	-	10,5	-	-
Phosphore total	4	-	-	1,18	-	-

Commentaires :

Les mesures de surveillance réalisées sur les effluents issus de la station d'épuration pour l'années 2024 respectent les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n°2024-DC-0755 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais.

3. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets liquides

L'année 2024 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ni opération de maintenance anticipée n'a été nécessaire.

4. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

Le CNPE du Blayais n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejet d'effluents liquides chimiques en 2024.

III. Rejets thermiques

Dans un CNPE, le fluide « eau-vapeur » du circuit secondaire suit un cycle thermodynamique au cours duquel il échange de l'énergie thermique avec deux sources de chaleur, l'une chaude, l'autre froide.

Le circuit assurant le refroidissement du condenseur (circuit tertiaire) constitue la source froide dont la température varie entre 0 °C et 30 °C environ. La source froide, nécessaire au fonctionnement, peut être apportée :

- soit directement par l'eau prélevée en rivière ou en mer dans un circuit dit ouvert,
- soit indirectement par l'air ambiant au moyen d'un aéroréfrigérant dans un circuit dit fermé.

Lorsque le CNPE est situé sur un cours d'eau à grand débit, en bord de mer ou sur un estuaire, l'eau prélevée à l'aide de pompes de circulation passe dans les nombreux tubes du condenseur où elle s'échauffe avant d'être restituée intégralement au milieu aquatique.

L'échauffement de l'eau (écart de température entre la sortie et l'entrée : $\Delta T^{\circ}\text{C}$) est lié à la puissance thermique (P_{th}) à évacuer au condenseur et au débit d'eau brute au condenseur (Q).

Afin de réduire le volume d'eau prélevée et limiter l'échauffement du milieu aquatique, le refroidissement des CNPE implantés sur des cours d'eau à faible ou moyen débit est assuré en circuit fermé au moyen d'aéroréfrigérants. Dans un aéroréfrigérant, une grande part de la chaleur extraite du condenseur est transférée directement à l'atmosphère sous forme de chaleur latente de vaporisation (75 %) et sous forme de chaleur sensible (25 %). Le reste de la chaleur est rejeté au cours d'eau par la purge. La purge de l'aéroréfrigérant constitue donc le rejet thermique de l'installation.

Les contrôles destinés à s'assurer du respect des limites réglementaires s'appuient sur des mesures de températures réalisées dans le rejet et dans l'environnement ou sur des calculs effectués à partir de paramètres physiques tels que le rendement thermodynamique, l'énergie électrique produite, les débits de rejet et du cours d'eau.

1. En conditions climatiques normales

Les rejets thermiques issus du circuit de refroidissement du CNPE du Blayais et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais. Le CNPE du Blayais réalise en continu des mesures de températures en amont, au rejet et en aval du CNPE et un suivi des rejets thermiques conformément aux autorisations de rejet en vigueur.

Les valeurs mensuelles pour ces différents paramètres pour l'année 2024 sont présentées dans les tableaux suivants :

	Echauffement moyen au rejet (°C)	Température moyenne au rejet (°C)	Température moyenne Gironde (°C)	
			Amont	Aval
Janvier	9,2	17,5	9,2	9,1
Février	7,1	17,3	11,0	10,6
Mars	6,7	18,1	12,4	12,0
Avril	6,2	21,1	15,8	15,6
Mai	8,2	24,3	17,2	17,2
Juin	8,0	28,7	21,2	21,1
Juillet	7,0	30,4	23,9	23,6
Août	6,6	31,4	25,1	25,1
Septembre	7,7	28,6	21,5	21,2
Octobre	8,5	26,2	18,5	17,9
Novembre	8,8	23,2	15,3	14,4
Décembre	7,1	16,8	10,8	10,3

2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques doivent respecter les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais fixés par la décision ASN n°2024-DC-0756. Le tableau suivant présente les valeurs maximales mesurées en 2024.

Paramètres	Limite en vigueur	Valeurs maximales (en moyenne journalière)
Echauffement amont-aval calculé	11 °C Pendant 3 heures consécutives	10,5 °C
Température au rejet	36,5 °C pendant 3 heures consécutives Du 31 mai minuit au 31 octobre minuit	36,1°C
	30 °C Pendant 3 heures consécutives le reste de l'année	26,9 °C
Température Gironde Amont	30 °C pendant 3 heures consécutives	27,4 °C
Température Gironde Aval	30 °C pendant 3 heures consécutives	27,6 °C

Commentaires :

L'ensemble des limites, fixées par la décision ASN n°2024-DC-0756, concernant les rejets thermiques a été respecté.

3. En conditions climatiques exceptionnelles

Aucun épisode caniculaire nécessitant l'utilisation des limites en conditions climatiques exceptionnelles n'a eu lieu en 2024.

4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets thermiques

L'année 2024 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'a été nécessaire.

Partie V - Surveillance de l'environnement

I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement

EDF met en place depuis la mise en service de chaque CNPE un programme de surveillance de la radioactivité dans l'environnement du CNPE. Cette surveillance consiste à prélever des échantillons, à des fins d'analyse, dans les écosystèmes proches du CNPE, sous et hors des vents dominants, en amont et en aval des rejets liquides et dans les eaux souterraines. Ces mesures, associées à un contrôle strict des rejets d'effluents radiologiques, permettent de s'assurer de l'absence d'impact sur l'homme et l'environnement comme démontré dans l'étude d'impact.

La surveillance radiologique de l'environnement remplit trois fonctions principales.

Une fonction d'alerte assurée au moyen de mesures en continu. Elle permet la détection précoce de toute évolution atypique d'un ou plusieurs paramètres environnementaux en lien avec l'exploitation des installations afin de déclencher les investigations et, si nécessaire, des actions de prévention (arrêt du rejet...) ;

Une fonction de contrôle du bon fonctionnement global des installations au travers des paramètres que la réglementation demande de suivre à différentes fréquences. Les résultats des analyses sont comparés, soit aux limites autorisées, soit à des valeurs repères (seuil de détection des appareils de mesure, bruit de fond naturel...) ;

Une fonction de suivi et d'étude visant à s'assurer de l'absence d'impact à long terme des prélèvements et des rejets sur les écosystèmes terrestre et aquatique. C'est l'objet des campagnes de mesures saisonnières de radioécologie.

Les prélèvements et analyses sont réalisés à des fréquences variables en cohérence avec les objectifs assignés à la mesure (alerte, contrôle,...). Des contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels sont ainsi réalisés dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux de surface recevant les rejets liquides et les eaux souterraines. Les prélèvements et les analyses sont réalisés par le CNPE selon les modalités fixées par les autorisations délivrées par l'administration. La stricte application du programme de surveillance fait l'objet d'inspections programmées ou inopinées de la part de l'ASN, qui réalise des expertises indépendantes.

Le CNPE dispose pour la réalisation de ce programme de surveillance d'un laboratoire dédié aux mesures environnementales dit laboratoire « Environnement », ainsi que du personnel compétent et qualifié en analyses chimiques et radiochimiques. Ces laboratoires sont équipés d'appareillages spécifiques permettant l'analyse des échantillons prélevés dans le milieu naturel. Ils sont soumis à des exigences relatives aux équipements, aux techniques de prélèvement et de mesure, de maintenance et d'étalonnage. Certaines analyses peuvent être sous-traitées à des laboratoires agréés.

Ainsi, le CNPE réalise annuellement, sous le contrôle de l'ASN, plusieurs milliers d'analyses dont les résultats sont transmis à l'administration et publiés par EDF sur le site internet du CNPE. Les résultats des mesures de radioactivité réalisées dans le cadre de la surveillance réglementaire de l'environnement sont également accessibles en ligne

gratuitement sur le site internet du Réseau National de Mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM - <http://www.mesure-radioactivite.fr>).

Ces mesures réalisées en routine sont complétées depuis 1992 par un suivi radioécologique annuel des écosystèmes terrestre et aquatique auquel est venu s'ajouter des mesures réglementaires réalisées à maille trimestrielle et annuelle et nécessitant le recours à des techniques analytiques d'expertise non compatibles avec les activités d'un laboratoire environnement d'un industriel. Tous les 10 ans, un bilan radioécologique décennal plus poussé est également réalisé. L'ensemble de ces prélèvements et analyses permettent de suivre à travers une grande variété d'analyses des paramètres environnementaux pertinents (i.e. : bio indicateurs) afin d'évaluer finement et dans la durée l'impact du fonctionnement du CNPE sur l'environnement et répondre ainsi à la fonction de suivi et d'étude. Ces études nécessitent des connaissances scientifiques approfondies de la biologie et des comportements des écosystèmes vis-à-vis des substances radioactives. Elles font aussi appel à des techniques de prélèvement d'échantillons et d'analyse complexes différentes de celles utilisées pour la surveillance de routine. Ces études sont donc confiées à des laboratoires externes qualifiés, agréés et reconnus pour leurs compétences spécifiques.

Ces études radioécologiques assurent un suivi long terme essentiel à la compréhension des mécanismes de transfert des radionucléides dans l'environnement et pour déterminer l'influence potentielle des rejets de l'installation au regard des autres sources de radioactivité naturelle et/ou artificielle.

La nature des échantillons et les lieux de prélèvement sont sélectionnés afin de mettre en évidence une éventuelle contribution des rejets d'effluents liquides et/ou atmosphériques des installations à l'ajout de radioactivité dans l'environnement.

En règle générale, le plan d'échantillonnage contient des échantillons biologiques, qui constituent des voies de transfert possibles, directes ou indirectes, de la radioactivité vers l'homme (prélèvements de légumes, fruits, poissons, lait, eaux, herbes...) et des échantillons, appelés bioindicateurs, qui sont connus pour leur aptitude à fixer spécifiquement certains polluants (lichens, mousses, bryophytes...). Le plan d'échantillonnage prévoit également des prélèvements dans des matrices dites « d'accumulation » (sols, sédiments), dans lesquels certains composants radiologiques peuvent rester piégés.

Les stations de prélèvements sont choisies en fonction de la rose des vents locale, des conditions hydrologiques, de la répartition de la population et de la disponibilité des échantillons dans l'environnement du CNPE. Les prélèvements collectés dans l'environnement terrestre sont répartis en distinguant les zones potentiellement influencées des zones non influencées par les rejets atmosphériques du CNPE. Dans l'environnement aquatique, les prélèvements sont effectués en amont et en aval des points de rejets des effluents liquides en tenant compte de la présence éventuelle d'une autre installation nucléaire en amont.

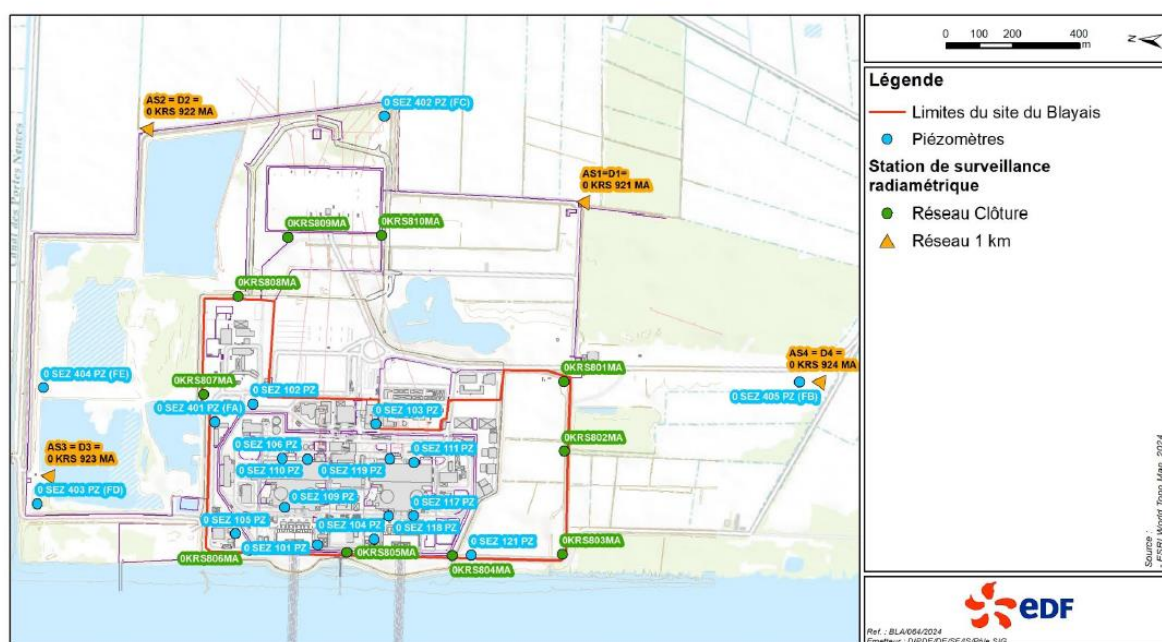
Ces études radioécologiques ont permis de caractériser finement les niveaux de radioactivité d'origine naturelle et artificielle dans les différents compartiments de l'environnement autour du CNPE, et de préciser l'influence des rejets d'effluents liquides et à l'atmosphère. Les données collectées depuis plusieurs décennies ont montré que la

radioactivité naturelle constitue la principale composante de la radioactivité dans l'environnement, et que la radioactivité artificielle provient majoritairement d'une rémanence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl. Du fait de l'éloignement de ces événements anciens et des efforts réalisés par EDF pour diminuer les rejets de ses installations nucléaires, le niveau de radioactivité dans l'environnement à proximité du CNPE a considérablement diminué depuis une vingtaine d'année.

1. Surveillance de la radioactivité ambiante

Le système de surveillance de la radioactivité ambiante s'articule autour de 4 réseaux de balises radiamétriques (clôture, à 1 km, à 5 km et à 10 km) via la mesure en continu du débit de dose gamma ambiant. Les balises de chaque réseau sont implantées à intervalle régulier de façon à réaliser des mesures dans toutes les directions. Elles permettent l'enregistrement et la retransmission en continu du débit de dose gamma ambiant et de donner l'alerte en cas de dépassement du bruit de fond ambiant augmenté de 114 nSv/h. Les balises sont également équipées d'un système d'alarme signalant toute interruption de leur fonctionnement.

Carte des ouvrages de prélèvement d'eau et des stations de surveillance radiamétrique



**Figure 3 : Station de la surveillance radioécologique – compartiment atmosphérique
(réseau clôture et 1 km)**

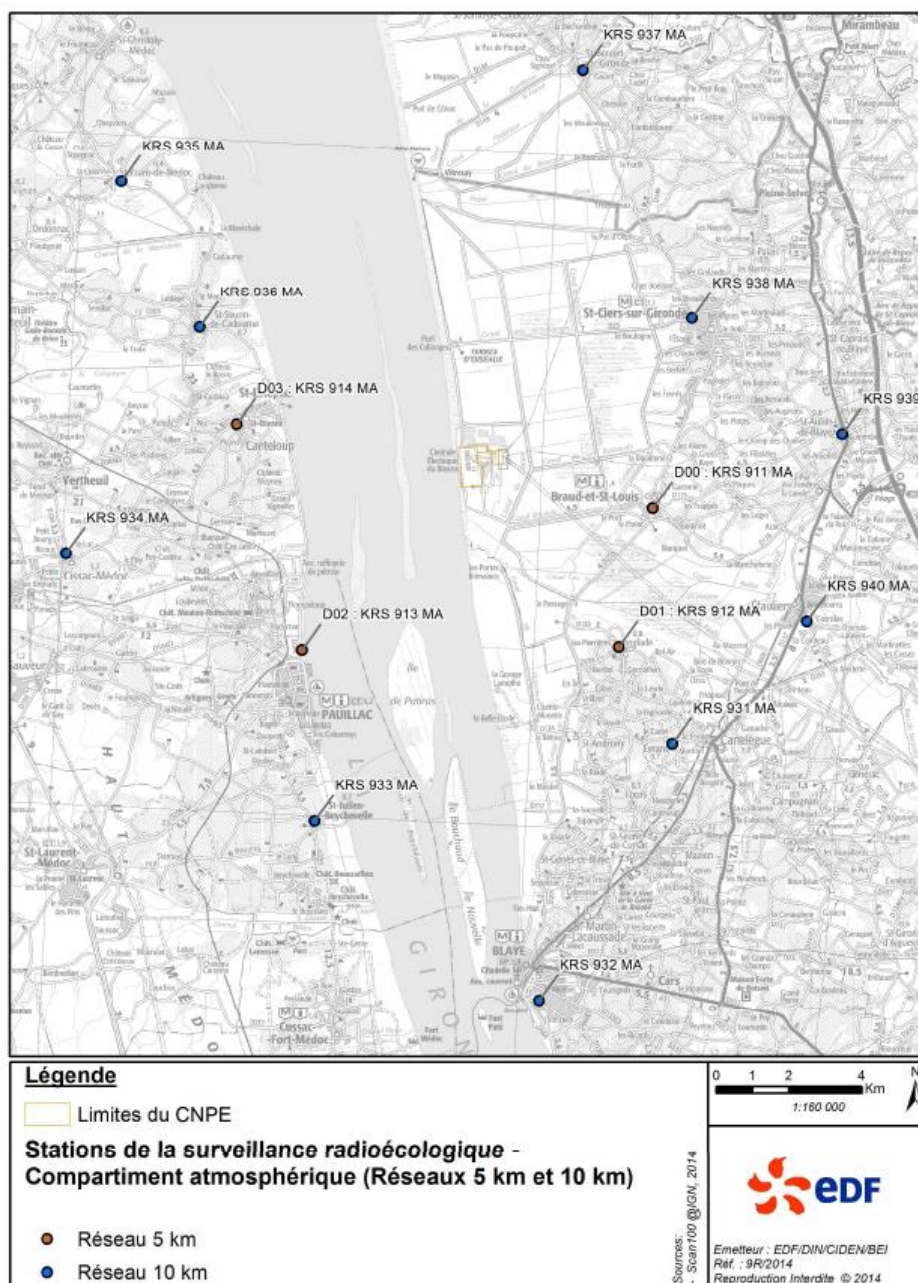


Figure 4 : Stations de la surveillance radioécologique – compartiment atmosphérique (réseaux 5 km et 10 km)

Les informations (débits de dose et états de fonctionnement) issues des balises sont envoyées en continu vers un centralisateur qui permet la visualisation et l'enregistrement des données. Les débits de dose moyens enregistrés par les différents réseaux de mesure pour l'année 2024 sont présentés dans le tableau suivant. Les débits de dose maximaux et les données relatives aux années antérieures sont également présentés à titre de comparaison.

Réseau de mesure	Débit de dose moyen année 2024 (nSv/h)	Débit de dose max année 2024 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2023 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2022 (nSv/h)
Réseau clôture	84,3	172	86,5	85,1
Réseau 1 km	94,9	178	79,8	83,8
Réseau 5 km	94,9	245	97,5	99,3
Réseau 10 km	94,4	132	94,6	96,5

Commentaires :

Pour les quatre réseaux, les débits de dose moyens enregistrés pour l'année 2024 sont de l'ordre de grandeur du bruit de fond et cohérents avec les résultats des années antérieures.

2. Surveillance du compartiment atmosphérique

Quatre stations d'aspiration en continu des poussières atmosphériques (aérosols) sont implantées dans un rayon de 1 km autour du CNPE. Des analyses journalières de l'activité bêta globale à J+6 sont réalisées quotidiennement sur les filtres, ainsi qu'une analyse isotopique mensuelle par spectrométrie gamma sur regroupement des filtres quotidiens par station.

Un dispositif de prélèvement du tritium atmosphérique par barbotage est également implanté sous les vents dominants à la station dite AS1. L'analyse du tritium atmosphérique piégé est réalisée pour chacune des périodes définies réglementairement (du 1er au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois).

Un dispositif de prélèvement des eaux de pluie par un collecteur de précipitations est implanté sous les vents dominants à la station AS1. Des analyses bimensuelles des activités bêta globale et tritium sont réalisées.

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment atmosphérique pour l'année 2024 sont donnés dans le tableau suivant.

Compartiment	Paramètre		Périodicité	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur de la limite
Poussières atmosphériques	Beta Global J+6		Quotidienne	5,10E-04 (Bq/Nm3)	2,16E-03 (Bq/Nm3)	2,00E-3 (Bq/Nm3)
	Spectrométrie gamma	⁵⁸ Co	Quotidienne	< 3,00E-05 (Bq/Nm3)	< 3,00E-05 (Bq/Nm3)	/
		⁵⁸ Co	Mensuelle	< 5,16E-06 (Bq/Nm3)	< 7,10E-06 (Bq/Nm3)	/
		¹³⁴ Cs	Quotidienne	< 3,20E-05 (Bq/Nm3)	< 3,20E-05 (Bq/Nm3)	/
		¹³⁴ Cs	Mensuelle	< 4,65E-06 (Bq/Nm3)	< 6,70E-06 (Bq/Nm3)	/
		⁷ Be	Quotidienne	5,40E-03 (Bq/Nm3)	5,40E-03 (Bq/Nm3)	/
		¹³⁷ Cs	Quotidienne	< 2,70E-05 (Bq/Nm3)	< 2,70E-05 (Bq/Nm3)	/
		¹³⁷ Cs	Mensuelle	< 3,47E-06 (Bq/Nm3)	< 4,50E-06 (Bq/Nm3)	/
		⁶⁰ Co	Quotidienne	< 3,00E-05 (Bq/Nm3)	< 3,00E-05 (Bq/Nm3)	/
		⁶⁰ Co	Mensuelle	< 4,54E-06 (Bq/Nm3)	< 6,00E-06 (Bq/Nm3)	/
		⁴⁰ K	Quotidienne	< 5,80E-04 (Bq/Nm3)	< 5,80E-04 (Bq/Nm3)	/
		⁴⁰ K	Mensuelle	< 1,03E-04 (Bq/Nm3)	< 1,20E-04 (Bq/Nm3)	/
Eau de pluie	Tritium		Bimensuelle	< 4,76E+00 (Bq/L)	< 7,21E+00 (Bq/L)	/
Eau de pluie	Beta Global		Bimensuelle	1,05E-01 (Bq/L)	1,60E-01 (Bq/L)	/
Eau de pluie	Potassium		Bimensuelle	3,36E-01 (mg/L)	1,20E+00 (mg/L)	/
Tritium atmosphérique			Hebdomadaire	<1E-01 (Bq/Nm³)	< 2,3 E-01 (Bq/Nm)³	50 Bq/Nm³

Commentaires :

Les mesures de surveillance du compartiment atmosphérique pour l'année 2024 sont cohérentes en moyenne avec les valeurs du bruit de fond.

Les mesures de l'activité en tritium atmosphérique sont très inférieures aux limites réglementaires.

Les mesures d'activité en bêta global sur les poussières atmosphériques ont donné lieu à des dépassements de la limite réglementaire sur la période du 7 au 8 novembre. Conformément à la prescription [EDF-BLA-82] de la décision ASN n°2023-DC-0755 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire du Blayais, des analyses isotopiques complémentaires par spectrométrie gamma ont été réalisées sur les échantillons concernés.

Les analyses complémentaires indiquent que ce sont des radioéléments naturels qui expliquent les dépassements.

3. Surveillance du milieu terrestre

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment terrestre pour l'année 2024 sont donnés dans le tableau suivant. Concernant les résultats des analyses par spectrométrie gamma, seules les activités relatives aux radionucléides d'origine artificielle en lien avec le spectre de référence des effluents et au potassium 40 ainsi que les autres radionucléides d'origine artificielle supérieures aux seuils de décision sont présentés.

Nature du prélèvement	Point de prélèvement	Radionucléide		Périodicité	Valeur moyenne	Valeur maximale
Végétaux terrestres (Bq/kg)	AS3	Spectrométrie gamma	Co ₅₈	Mensuelle	< 3,42E-01	< 4,00E-01
			Cs ₁₃₄		< 3,33E-01	< 4,00E-01
			Cs ₁₃₇		< 3,42E-01	< 5,00E-01
			K ₄₀		7,85E+02	9,85E+02
			Co ₆₀		< 4,00E-01	< 5,00E-01
	AS1	Spectrométrie gamma	Co ₅₈	Mensuelle	< 3,67E-01	< 4,00E-01
			Cs ₁₃₄		< 3,33E-01	< 4,00E-01
			Cs ₁₃₇		< 3,67E-01	< 5,00E-01
			40 K		8,59E+02	1,07E+03
			60 CO		< 3,83E-01	< 5,00E-01
Lait (Bq/L)	La Parisienne	Spectrométrie gamma	Ag _{110M}	Mensuelle	< 4,17E-01	< 5,00E-01
			Co ₅₈		< 3,92E-01	< 5,00E-01
			Cs ₁₃₄		< 4,00E-01	< 5,00E-01
			Mn ₅₄		< 3,67E-01	< 5,00E-01
			Cs ₁₃₇		< 4,00E-01	< 5,00E-01
			Co ₆₀		< 3,92E-01	< 5,00E-01
			K ₄₀		4,71E+01	9,00E+01

Les résultats des mesures réglementaires réalisées en 2023 sur le compartiment terrestre sont présentés dans le rapport IRSN figurant en Annexe 1.

Ces résultats montrent que la radioactivité présente dans l'environnement terrestre au voisinage du CNPE du Blayais est majoritairement d'origine naturelle et que les niveaux sont stables en comparaison de ceux mesurés avant la mise en service des installations du CNPE.

En 2023, la radioactivité d'origine artificielle détectée dans le compartiment terrestre est liée à la présence du ¹³⁷Cs. Ce radionucléide provient principalement des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl.

Les activités en ³H libre mesurées dans les asperges, l'herbe et le lait, en ³H organiquement lié dans les asperges et l'herbe et en ¹⁴C dans les asperges, le lait et le lierre sont cohérentes, aux incertitudes de mesure près, avec le bruit de fond radiologique ambiant en dehors de toute influence industrielle pour ces radionucléides (de 0,3 à 1,8 Bq/L d'eau de déshydratation pour le ³H libre, de 0,3 à 1,6 Bq/L d'eau de combustion pour le ³H organiquement lié et de 221 ± 7 Bq/kg de C pour le carbone ¹⁴C³). Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus les années précédentes ; les rejets d'effluents atmosphériques du CNPE du Blayais n'ont pas d'influence sur l'environnement terrestre.

Les activités mesurées dans le compartiment terrestre en radionucléides artificiels, dont l'origine est principalement à relier aux retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl, sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures à la radioactivité naturelle présente dans l'environnement du site.

4. Surveillance des eaux de surface

Les résultats des mesures réalisées sur les eaux de surface pour l'année 2024 sont donnés dans le tableau suivant.

		Paramètre analysé	Périodicité	Unités	Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée
Rive gauche Pauillac	Eau filtrée	Activité bêta globale	Prélèvement ponctuel mensuel	Bq/L	1,02	2,17
		Tritium		Bq/L	5,93	9,60
		Potassium		mg/L	33,95	67,00
	Matières en suspension	Activité bêta globale		Bq/L	0,59	1,67
Rive droite à Vitrezay	Eau filtrée	Activité bêta globale	Prélèvement ponctuel bi mensuel	Bq/L	1,02	2,92
		Tritium		Bq/L	6,06	9,80
		Potassium		mg/L	33,58	102,00
	Matières en suspension	Activité bêta globale		Bq/L	0,29	1,06

³ IRSN (2024) Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023, rapport n° 2024-00600, 340 p. : https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf

5. Surveillance du milieu aquatique

Les résultats des mesures réglementaires réalisées en 2023 sur le compartiment aquatique marin sont présentés dans le rapport IRSN figurant en Annexe 1.

Ces résultats montrent que la radioactivité présente dans l'environnement aquatique au voisinage du CNPE du Blayais est majoritairement d'origine naturelle et que les niveaux sont stables en comparaison de ceux mesurés avant la mise en service des installations du CNPE.

Dans le compartiment aquatique, du ^{137}Cs est mesuré en 2023, comme les années passées, dans les sédiments, les phanérogames et les poissons prélevés dans l'estuaire. Ce radionucléide provient principalement des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl, sans pouvoir exclure une influence des rejets liquides du CNPE.

En 2023, le niveau d'activité en ^3H libre dans l'eau de boisson est inférieur au seuil de décision analytique. Les niveaux d'activité en ^3H organiquement lié dans les poissons prélevés dans l'estuaire sont compris dans la gamme de variabilité environnementale mesurable en milieu aquatique continental (de 0,3 à 1,8 Bq/L pour le tritium⁴), compte tenu des incertitudes de mesure. Ces résultats ne montrent pas d'influence des rejets tritiés du CNPE du Blayais sur le milieu aquatique.

Les niveaux d'activité en ^{14}C dans les poissons pêchés dans l'estuaire, supérieurs au bruit de fond radiologique ambiant pour ce radionucléide (de l'ordre de 200-220 Bq/kg de C pour le carbone ^{14}C ⁵), sont liés aux rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE du Blayais, auxquels se superposent ceux du CNPE de Golfech en amont.

Les activités mesurées dans le compartiment aquatique en radionucléides artificiels, dont la présence peut être partiellement reliée au fonctionnement du CNPE du Blayais, sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures à la radioactivité naturelle présente dans l'environnement du site.

6. Surveillance des eaux souterraines

Les eaux souterraines situées au droit du CNPE font l'objet d'une surveillance radiologique dont les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
Tritium	Bq/L	9,67
Bêta global	Bq/L	1,96
Potassium	mg/L	67,00
Activités bêta globale sur MES	Bq/L	0,33

⁴ IRSN (2024) Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023, rapport n° 2024-00600, 340 p. : https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf

⁵ IRSN (2021) Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2018 à 2020, rapport n° 2021-00765, 408 p. : https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/rapports_expertise/IRSN-ENV_Bilan-Radiologique-France-2018-2020.pdf

II. Physico-chimie des eaux souterraines

Une surveillance physico-chimique des eaux souterraines est effectuée sur les paramètres physicochimiques par le biais de prélèvements sur 13 piézomètres du CNPE.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
pH	-	8,40
Conductivité	μS/cm	5150
Azote Kjeldahl	mg/L	12,20
Nitrates		46,1
Phosphates		2,22
Hydrocarbures totaux		1,1
Sulfates		54
Sodium		1040
DCO		215

Suite à des dépassements de la valeur de la concentration de certains traceurs, des surveillances complémentaires ont été mises en place sur le CNPE du Blayais. Suite au dépassement du paramètre phosphate une surveillance complémentaire a été mise en place sur les piézomètres 0 SEZ 113 PZ et 0 SEZ 114 PZ, surveillés à une fréquence bimestrielle. Les résultats de cette surveillance complémentaire sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètre	Unité	Valeur maximale
Phosphates	mg/L	0,63

III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface

Le CNPE fait réaliser par un institut de recherche indépendant IFREMER, dans l'estuaire de la Gironde, huit campagnes annuelles de mesures de certains paramètres physico-chimiques naturellement présents en milieu estuarien sur 3 points d'échantillonnages.

Ces 3 points sont situés hors du chenal de navigation de l'estuaire. L'un des points, le Point E, est situé en regard du CNPE à proximité des rejets thermiques de la centrale. Les deux autres points, Point K et Point F, sont situés respectivement en amont et en aval du Point E. Les résultats présentés dans le rapport annuel de l'IFREMER, aboutissent aux conclusions suivantes.

Sur le plan **climatologique**, l'année se place au 8ème rang pour la température moyenne annuelle à Pauillac. La pluviométrie annuelle est conforme aux valeurs attendues. Pour la station de Pauillac, le rayonnement global cumulé sur cette année 2024 est également inférieur à la moyenne 2005-2018. La moyenne annuelle du vent

moyennée sur 10 minutes est conforme à la moyenne de référence. Les vents instantanés les plus forts ont dépassé 1 seule fois le seuil des 100 km/h.

Les paramètres **physico-chimiques** suivis dans le cadre de la surveillance du domaine Hydrologique du CNPE du Blayais en 2024 ne présentent pas de profils atypiques en regard de ce qui est habituellement observé. Les **températures de l'eau de mer** au point E sont les plus élevées des trois stations. Les **salinités** moyennes annuelles observées au point E en 2024 en surface et au fond sont dans la gamme des moyennes mesurées depuis 1992, et sont expliquées par le régime fluvial annuel. Les variations du **pH** sont principalement dues à des processus mettant en jeu les apports d'eaux douces fluviales. La comparaison interannuelle des concentrations en **MES** mesurées depuis 1992 au point E montre que l'année 2024 se situe dans la gamme des concentrations mesurées dans l'estuaire. La **turbidité**, mesurée par sonde optique, varie principalement en fonction des concentrations en MES. L'année 2024 marque une légère diminution de la concentration en **oxygène dissous** par rapport à 2023 une variabilité spatio-temporelle habituelles.

La présence d'**agents de surface anioniques** est à noter sur les points E et F. Ces agents de surface anioniques sont contenus dans des détergents utilisés par les différents aménagements (dont le CNPE du Blayais) aux abords de la Gironde, de la Dordogne et de la Garonne.

Les concentrations en **métaux** mesurées au point E sont comprises entre celles mesurées aux points F et K.

Les concentrations en **carbone organique dissous (COD), particulaire (COP) et total (COT)** ainsi que les rapports COP/MES et COP/Chla ont montré des valeurs et une variabilité spatio-temporelle assez classique pour l'estuaire de la Gironde indiquant la présence majoritaire d'un COP très dégradé issu principalement de la matière associée au bouchon vaseux¹ dont la dynamique est le principal facteur de contrôle.

IV. Surveillance écologique et halieutique

Chaque année, le CNPE confie la réalisation de la surveillance écologique à IFREMER et la surveillance halieutique à INRAE.

L'objectif de la surveillance pérenne est de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de déceler une évolution anormale de l'écosystème, sur le long terme, qui pourrait être attribuable au fonctionnement du CNPE. Au contraire, les surveillances en conditions climatiques exceptionnelles et situations exceptionnelles ont plutôt pour objectif d'étudier la réponse à court terme de l'écosystème sous conditions de débits contraints et températures ambiantes élevées, le CNPE étant en fonctionnement.

1. Surveillance pérenne

a. Surveillance écologique

La synthèse du rapport de surveillance écologique, réalisée par IFREMER, est présentée ci-dessous.

Les concentrations en **nutriments** mesurées tout au long de la surveillance 2024, traduisent un fonctionnement normal de l'estuaire.

En 2024, les teneurs en **chlorophylle a** augmentent de l'amont vers l'aval sous l'influence des marées et les teneurs en phaeopigments sont corrélées à la concentration en matière en suspension et semblent suivre la dynamique du bouchon vaseux.

Dans le domaine de la **microbiologie**, l'année 2024 se distingue par de faibles abondances en vibrions totaux sur les trois lieux de surveillance. L'ensemble des vibrions halophiles cultivables à 37 °C recherchés et identifiables selon la procédure technique DRD/P77/Vib. - EDF/R&D/LNHE étaient présents en 2024. L'espèce majoritaire sur la série historique, *Vibrio vulnificus* restait fortement représentée sur les trois points et sa teneur annuelle était en nette augmentation sur les points K et F, contrairement à l'espèce *Vibrio parahaemolyticus* qui était en nette régression sur ces deux points. Quant à l'espèce *Vibrio cholerae*, elle était en régression sur le point K.

Dans le domaine du **zooplancton**, l'année 2024 est marquée par des abondances faibles de l'espèce zooplanctonique dominante *Eurytemora affinis*, pour laquelle des effectifs conséquents sont observés en début d'été, comme c'est le cas depuis plusieurs années. La distribution des abondances et des paramètres démographiques (sex ratio, femelles ovigères, stades juvéniles) à l'échelle de l'estuaire sont à mettre en relation avec une remontée accrue de l'espèce vers l'amont. Les faibles abondances mensuelles s'inscrivent dans la variabilité interannuelle de l'espèce, sans que, cette année, les conditions thermiques et de débits puissent être mises en relation avec ces effectifs très faibles. La fécondité de l'espèce est à un niveau « bas », comme habituellement observé depuis le milieu des années 1990. Le pourcentage de mortalité déterminé pour les Copépodes est cette année encore faible. Les valeurs obtenues permettent d'indiquer qu'il n'y a pas, au moment des périodes de prélèvement ou dans un passé très proche (quelques jours), de problèmes environnementaux aigus à proximité de la centrale.

La **faune benthique** du domaine subtidal est caractérisée par un niveau d'abondance conforme aux valeurs habituellement mesurées et un niveau de diversité plutôt élevé par rapport aux autres années. La composition moyenne du peuplement ne présente pas de particularité marquante en 2024 à l'exception de la présence de deux espèces exotiques de mollusques bivalves : *Potamocorbula amurensis* et *Arcuatula senhousia*. Ces espèces, nouvellement observées et envahissantes, contribuent à une diversité cumulée globalement plus élevée cette année.

L'habitat et les caractéristiques des peuplements **macrobenthiques intertidaux** sont restés globalement relativement similaires à ce qui est habituellement observé sur chacun des trois points de suivis. Les niveaux de diversité cumulée étaient plutôt élevés cette année, comme il a tendance à l'être depuis ces 10 dernières années. Comme en domaine subtidal, la présence du mollusque bivalve *Potamocorbula amurensis*, espèce exotique envahissante est la principale particularité de l'année 2024.

En conclusion, la variabilité spatiale et temporelle des paramètres pélagiques et benthiques, suivis dans le cadre de la surveillance réglementaire du CNPE du Blayais en 2024, ne montrent pas d'évolution ou de comportement atypique pouvant être mis en relation directe avec le fonctionnement du CNPE

Le rapport complet est disponible sur demande auprès du CNPE du Blayais.

b. Surveillance halieutique

La synthèse du rapport de surveillance halieutique, réalisée par INRAE, est présentée ci-dessous.

L'année 2024 est une année moins chaude que 2022 et 2023 (qui avaient enregistré des records) mais reste cependant équivalente à la valeur du 3^{ème} quartile de la série 1985-2024. Les précipitations ont été globalement élevées et cela s'est traduit par des débits supérieurs au débit moyen pluriannuel 1985-2024 sur ces deux semestres.

Le nombre d'espèces observées en 2024 (25) est dans la moyenne. Lorsque l'on considère les guildes écologiques auxquelles appartiennent les espèces, **la structure du peuplement** observée en 2024 est presque identique à celle de 2023. Comme certaines années antérieures, elle est marquée par **un faible nombre d'espèces d'origine dulçaquicole (4) et une part prépondérante d'espèces marines (13, soit plus de 50 % des espèces capturées).**

Cependant, la tendance décroissante dramatique de l'abondance globale se maintient : **l'abondance de 2024 (45 ind./1000 m³ d'eau filtrée), est bien inférieure à la médiane des évaluations menées de 1985 à 2024 (145 ind./1000 m³).** Il s'agit de **la deuxième abondance la plus faible jamais enregistrée depuis 1985 (après 2023).**

Elle se caractérise par le recul significatif de plusieurs espèces. Notamment, **11 des 17 principales espèces ont une abondance inférieure au 1^{er} quartile des distributions** établies sur la série 1985-2024. Les **abondances de gobies, de crevettes grises et d'anchois** établissent même de nouveaux **records d'abondance minimales jamais atteintes depuis 1985.** **Contrairement à 2023, seul l'éperlan est absent** de nos échantillons : le flet et la sole refont leur apparition. Quatre espèces ont une abondance comprise dans leur écart interquartiles (crevette blanche, épinoche, maigre et mulot), et **seuls le bar tacheté a une abondance supérieure à son 3^{ème} quartile de la série 1985-2024.** Ceci confirme que **les abondances observées en 2024 sont en net recul par rapport à la série.**

Si nous n'avons pas revu de chinchard à queue jaune, apparu en 2022 dans nos échantillons, en revanche, c'est le mulot à grosse tête *Mugil cephalus* qui fait son entrée dans la liste des espèces observées dans le cadre de ce suivi.

Les évolutions des **espèces marines** sont finalement **assez hétérogènes en 2024.** Les abondances de 6 espèces sur les 8 espèces marines historiques sont **en général à un niveau bas**, au-dessous du 1^{er} quartile calculé sur la période 1985-2024. L'**anchois** qui a structuré significativement le peuplement entre 2003 et 2010 est en net recul depuis, enregistrant en 2024 son **pire niveau d'abondance depuis 1985**, tout

comme la **crevette grise**. Trois autres espèces ne font pas mieux : le **syngnathe** et le **bar européen** ont leur **2^{ème} pire abondance** depuis 1985 ; le **sprat**, sa **troisième**. La **sole** qui était absente en 2023 s'en sort mieux : son abondance est au **8^{ème} meilleur rang**. Seules deux espèces marines ont une abondance élevée comparée à la période 1985-2024 : le **maigre** et le **bar tacheté** qui enregistrent leur **5^{ème} meilleure abondance** sur la série.

Le mulot excepté, **la situation des espèces de migrateurs amphihalins reste préoccupante**, notamment pour l'alose. Les jeunes stades d'aloses, en baisse depuis les années 1995, Le nombre de reproducteurs diminue depuis la fin des années 1990 et les jeunes stades se sont considérablement raréfiés depuis 2003. L'abondance d'**aloses feintes** est revenue à un haut niveau à partir de 2012. Cette forte reprise constatée s'est poursuivie jusqu'en 2016. Mais elle rechute en 2017 et est presque nulle depuis 2018. En 2022 et 2023, elle a connu un léger regain qui ne s'est pas prolongé en 2024, cette année étant sa **2^{ème} abondance la plus faible depuis 1985**. Quant à la **grande alose**, même si son niveau d'abondance reste presque nul, celui-ci a connu un **léger regain en 2021 (38 individus capturés), qui s'est poursuivi en 2022 et en 2023** (resp. 52 et 38 individus capturés). Mais une **rechute est visible en 2024** : seuls 6 individus ont été capturés. Pour la **civelle**, les **abondances restent faibles depuis 2000** ; elle est **historiquement basse ces dernières années** car **2021, 2022 et 2023 représentent respectivement les trois abondances les plus faibles depuis 1985 (2024 est la 6^{ème} abondance la plus faible)**, probablement liées au déclin général de cette espèce dans toute l'Europe (Dekker et Casselman, 2003) dont les causes s'avèrent multiples et délicates à quantifier (surpêche, pollution, parasitisme, réchauffement climatique, etc.). L'éperlan, dont la Gironde ne correspond plus à la limite sud de son aire de distribution actuelle (remontée au niveau de la Loire), a disparu de cet estuaire. Toutes ces espèces figurent, depuis maintenant une dizaine d'années, dans la partie inférieure de leur gamme d'abondance (sauf rares exceptions). Pour ce qui est du flet, son abondance reste assez fluctuante. Depuis 2014, elle a été relativement faible. En 2019, il était absent de nos échantillons mais a refait son apparition depuis 2020, à un faible niveau d'abondance. En 2022 et 2023, il est de nouveau absent. **Le flet revient (à un très faible niveau) en 2024.**

Finalement, même si la diversité faunistique conserve une relative stabilité sur les 30 dernières années, la tendance lourde à la baisse d'abondance se poursuit pour une grande partie des espèces de la communauté ichtyologique. Cette raréfaction très marquée concerne principalement les migrateurs amphihalins, dont les aloses et l'anguille, ainsi que l'éperlan (qui a d'ailleurs disparu de la Gironde depuis 2006). Mais elle affecte aussi, avec une chute tendancielle assez brutale ces dernières années, des espèces dominantes de la petite faune circulante, telles que les crevettes blanches, les crevettes grises et le gobie. Le syngnathe a, lui, quasiment disparu depuis 2006.

Bien que les espèces marines trouvent en année sèche des conditions plus favorables à leur pénétration dans l'estuaire (qui tend alors à se saliniser davantage), comme ce fut le cas notamment de 2003 à 2012 (excepté 2008), leur population n'augmente pas systématiquement (syngnathe et crevette grise ont fortement diminué). Ainsi, depuis plusieurs années, chaque situation apparaît originale. L'année 2024 n'échappe pas à cette règle. Considérée comme année humide, les espèces marines, bien que nombreuses, sont peu abondantes. Seuls le bar tacheté et le maigre sont bien présents.

D'autres paramètres influent donc aussi sur la dynamique de ces populations estuariennes soumises à des stress multiples d'origines anthropiques ou naturelles.

Enfin, il faut souligner que la variabilité d'abondance est de plus en plus exacerbée, avec des fluctuations brusques d'un extrême à l'autre (à une année d'intervalle), comme en 2007, 2009, 2011, 2013, 2017, 2018 et depuis 2021 (où l'abondance reste stabilisée à un niveau très bas, voire critique). De telles fluctuations sont, en écologie, les signes d'un état préoccupant des populations qui pourraient s'avérer de moins en moins en mesure d'absorber les perturbations du milieu. Si les impacts des perturbations anthropiques et de la variabilité naturelle sur la biodiversité restent, en estuaire, extrêmement difficiles à déconvoluer, il semble toutefois possible d'affirmer qu'en deçà d'un certain niveau d'abondance, difficile à déterminer, notamment à priori, l'effet de chaque pression peut être significatif. On évoque par exemple pour l'aloise vraie l'occurrence d'une dynamique dépensatoire, autrement appelée effet Allee pouvant conduire à une forte baisse de la productivité quand la taille d'une population diminue. Il convient donc de rester attentif et d'approfondir l'étude des drivers de chaque dynamique biologique.

A ce stade, aucun n'élément ne permet de mettre particulièrement en cause le CNPE dans cette situation.

Le rapport complet est disponible sur demande auprès du CNPE du Blayais.

2. Surveillance en conditions climatiques exceptionnelles

La prescription [EDF-BLA-88] de la décision modalités n° 2023-DC-0755 prévoit qu'une surveillance, physico-chimique, microbiologique et hydrobiologique spécifiques soit réalisée en cas d'entrée en CCE définie à la prescription [EDF-BLA-109-II] de la décision n° 2024-DC-0756.

En 2024, le CNPE du Blayais n'a pas eu recours à cette surveillance.

V. Acoustique environnementale

L'arrêté du 7 février 2012 fixe les règles générales applicables à toutes les phases du cycle de vie des installations nucléaires de base visant à garantir la protection des intérêts contre l'ensemble des inconvénients ou des risques que peuvent présenter les INB. Le titre IV sur la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement fixe deux critères visant à limiter l'impact du bruit des installations nucléaires de base.

Le premier critère, appelé « émergence sonore » et s'exprimant en Décibel A - dB (A) est la différence de niveau sonore entre le niveau de bruit ambiant et le bruit résiduel. L'émergence sonore se calcule à partir de mesures réalisées aux premières habitations, en Zone à Émergence Réglementée (ZER).

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2013, concerne le niveau sonore mesuré en dB (A) en limite d'établissement de l'installation.

Pour répondre à ces exigences réglementaires et dans l'optique de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études d'impact acoustique basées sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels. En parallèle, des modélisations 3D sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

Les principales sources de bruit des installations nucléaires sont généralement les réfrigérants atmosphériques pour les CNPE équipés, les stations de pompage, les salles des machines, les cheminées du bâtiment des auxiliaires nucléaires, et les transformateurs.

La Mission Communication du CNPE du Blayais réalise des informations, par le biais de son site internet mais aussi en s'adressant directement aux mairies dans un rayon de 2 km (Braud et Saint Louis, Saint-Ciers sur Gironde, Saint-Estèphe, Pauillac), lors de la réalisation de certaines opérations pouvant générer du bruit, comme par exemple, lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

Partie VI - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation

Une surveillance des niveaux de radioactivité est effectuée dans l'environnement du CNPE de Blayais dans le cadre du programme de surveillance réglementaire et du suivi radioécologique du CNPE (cf. Partie VI Surveillance de l'environnement, I- Surveillance de la radioactivité dans l'environnement).

Les résultats de cette surveillance et des mesures associées montrent que la radioactivité mesurée dans l'environnement du CNPE est principalement d'origine naturelle. Les niveaux de radioactivité artificielle mesurés dans l'environnement du CNPE sont faibles et trouvent pour partie leur origine dans d'autres sources (retombées atmosphériques des essais nucléaires, Tchernobyl,...). L'analyse détaillée des résultats est présentée dans le rapport du suivi radioécologique réglementaire réalisé par l'IRSN, présenté en annexe 1.

L'IRSN produit également un bilan radiologique de l'environnement français disponible au lien suivant :

https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf

À partir des activités annuelles rejetées par radionucléide, une dose efficace⁶ est calculée en tenant compte des mécanismes de transfert de l'environnement jusqu'à l'homme. Cette dose permet de « mesurer » le niveau d'exposition attribuable aux rejets d'effluents radioactifs liquides et atmosphériques d'une installation et de le positionner par rapport à la limite réglementaire pour l'exposition de la population aux rayonnements ionisants conformément à l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique.

Le calcul de dose efficace annuelle tient compte de données spécifiques à chaque CNPE telles que les conditions météorologiques, les habitudes alimentaires des riverains, les conditions de dispersion des effluents rejetés dans le milieu récepteur, etc. Les données alimentaires et les temps consacrés aux activités intérieures ou extérieures dans les environnements terrestre et aquatique ont été actualisés en 2013-2014 avec les dernières bases de données et enquêtes disponibles.

Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

- les habitants consomment pour partie des aliments produits dans l'environnement proche du CNPE ;
- ils vivent toute l'année à proximité de leur lieu d'habitation (non prise en compte de leurs périodes d'absence pour le travail, les vacances...).

⁶ La **dose efficace** est la somme des doses absorbées par tous les tissus, pondérée d'un facteur radiologique W_R (W_R = Radiation Weighting factor, facteur de pondération du rayonnement) pour tenir compte de la qualité du rayonnement (α , β , γ ...) et d'un facteur de pondération tissulaire W_T (W_T = Tissu Weighting factor) correspondant à la radiosensibilité relative du tissu exposé. La dose efficace a pour objectif d'apprécier le risque total et s'exprime en sievert (Sv). Elle est appelée communément « **dose** ».

Les principaux facteurs d'incertitudes dans le calcul de dose sont associés essentiellement à quelques données et paramètres difficiles à acquérir sur le terrain, tels que certaines caractéristiques de l'environnement et comportements précis des populations riveraines (les rations alimentaires par exemple).

L'échelle suivante présente des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes :

ÉCHELLE DES EXPOSITIONS dus aux rayonnements ionisants

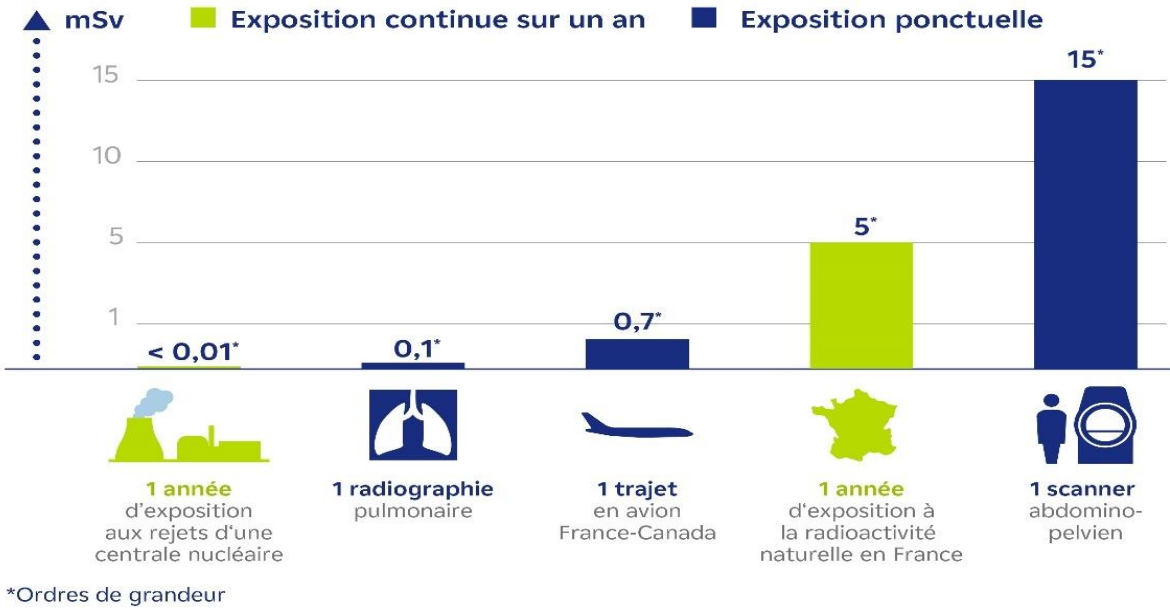


Figure 5 : Echelle des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes et comparaison aux seuils réglementaires (Source : EDF)

L'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants (d'origine naturelle et artificielle) est de 4,5 mSv/an. Les contributions des différentes sources d'exposition sont présentées sur la figure 7 ci-après.

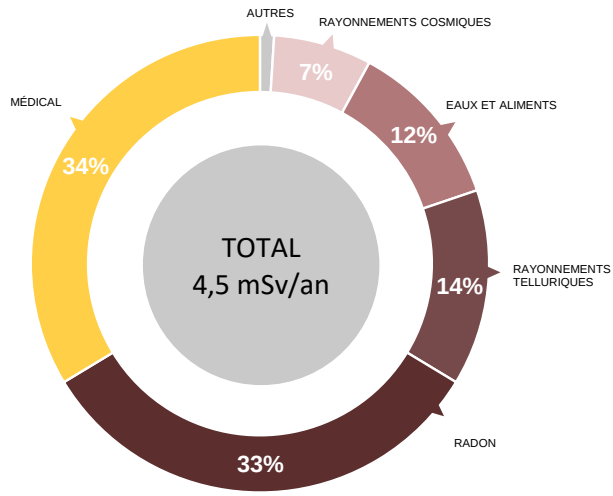


Figure 6: Part relative des différentes sources d'expositions de la population française aux rayonnements ionisants (Source : Bilan IRSN 2021)

Les tableaux suivants fournissent les valeurs de dose efficace totale calculées à partir des rejets radioactifs réels de l'année 2024 effectués par le CNPE de Blayais, pour la personne représentative. Cette personne représente les individus pouvant recevoir la dose efficace annuelle maximale induite par les rejets d'effluents radioactifs autorisés du CNPE.

ADULTE	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	9,2E-07	1,6E-05	1,7E-05
Rejets d'effluents liquides	1,7E-04	1,5E-04	3,2E-04
Total	1,7E-04	1,7E-04	3,4E-04

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	8,8E-07	1,6E-05	1,7E-05
Rejets d'effluents liquides	3,3E-04	7,3E-05	4,0E-04
Total	3,3E-04	8,9E-05	4,2E-04

ENFANT DE 1 AN	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	8,7E-07	1,7E-05	1,8E-05
Rejets liquides	1,3E-04	4,7E-05	1,7E-04
Total	1,3E-04	6,4E-05	1,9E-04

Les valeurs de doses calculées sont inférieures à 1.10^{-3} mSv/an pour l'adulte, pour l'enfant de 10 ans et pour l'enfant de 1 an.

Les valeurs de doses calculées pour l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant de 1 an, attribuables aux rejets d'effluents radioactifs de l'année 2024 sont plus de 1 000 fois inférieures à la limite d'exposition fixée à 1 mSv par an pour la population, par l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique. L'ensemble des populations résidant de manière permanente ou temporaire autour du CNPE est exposé à une dose efficace inférieure ou égale à la dose calculée pour la personne représentative, présentée ci-dessus.

Ces résultats sont cohérents avec ceux de l'étude d'impact de l'installation, dont les hypothèses et modalités de calcul restent pertinentes au regard des évolutions scientifiques

Partie VII - Gestion des déchets

Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont des déchets conventionnels et radioactifs à gérer avec la plus grande rigueur.

Responsable légalement, industriellement et financièrement des déchets qu'il produit, EDF a, depuis l'entrée en service de ses premières centrales nucléaires, mis en œuvre des procédés adaptés qui permettent de protéger efficacement l'environnement, les populations, les travailleurs et les générations futures contre les risques associés à ses déchets.

La démarche industrielle repose sur 4 principes :

- limiter les quantités produites et la nocivité des déchets ;
- trier par nature et niveau de radioactivité ;
- conditionner et préparer la gestion à long terme ;
- isoler les déchets de l'homme et de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base du CNPE du Blayais, la limitation de la production des déchets se traduit par la réduction, pour atteindre des valeurs aussi basses que possible, du volume et de l'activité des déchets dès la phase d'achat de matériel ou de la prestation, durant la phase de préparation des chantiers et lors de leur réalisation.

I. Les déchets radioactifs

Les modalités de gestion mises en œuvre visent notamment à ce que les déchets radioactifs n'aient aucune interaction avec les eaux (nappe et cours d'eau) et les sols. Les opérations de tri, de conditionnement, de préparation à l'expédition s'effectuent dans des locaux dédiés et équipés de systèmes de collecte d'effluents éventuels.

Avant de sortir des bâtiments, les déchets radioactifs bénéficient tous d'un conditionnement étanche qui constitue une barrière à la radioactivité et prévient tout transfert dans l'environnement.

Les contrôles réalisés par les experts internes et les pouvoirs publics sont nombreux et menés en continu pour vérifier l'absence de contamination.

Les déchets conditionnés et contrôlés sont ensuite expédiés vers les filières de traitement ou de stockage définitif.

Les mesures prises pour limiter les effets de ces déchets sur la santé comptent parmi les objectifs visés par les dispositions mises en œuvre pour protéger la population et les intervenants des risques de la radioactivité. L'ensemble de ces dispositions constitue la radioprotection. Ainsi, pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures simples sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du rayonnement du déchet.

1. Les catégories de déchets radioactifs

Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories. On distingue les déchets « à vie courte » des déchets « à vie longue » en fonction de leur période (une période s'exprime en années, jours, minutes ou secondes. Elle quantifie le temps au bout duquel l'activité radioactive initiale du déchet est divisée par deux).

Tous les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'Andra situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de très faible activité, TFA) ou Soulaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte, FMAVC).

Ces déchets proviennent essentiellement :

- des systèmes de filtration (épuration du circuit primaire : filtres, résines, concentrats, boues...) ;
- des opérations de maintenance sur matériels : pompes, vannes...
- des opérations d'entretien divers : vinyles, tissus, gants...
- de certains travaux de déconstruction des centrales mises à l'arrêt définitif (gravats, pièces métalliques...).

Le conditionnement des déchets triés consiste à les enfermer dans des emballages ou contenants adaptés pour éviter toute dissémination de la radioactivité. On obtient alors des déchets conditionnés, appelés aussi « colis de déchets ». Sur les sites nucléaires, le choix du conditionnement dépend de plusieurs paramètres, notamment du niveau d'activité, des dimensions du déchet, de l'aptitude au compactage, à l'incinération et de la destination du colis. Ainsi, le conditionnement de ces déchets est effectué dans différents types d'emballages : coque ; fût ou caisson métallique ; fût plastique (PEHD : polyéthylène haute densité) pour les déchets destinés à l'incinération dans l'installation Centraco ; big-bag ou casier.

Les progrès constants accomplis, tant au niveau de la conception des centrales que de la gestion du combustible et de l'exploitation des installations, ont déjà permis de réduire les volumes de déchets à vie courte de façon significative. Ainsi, les volumes des déchets d'exploitation ont été divisés par trois depuis 1985, à production électrique équivalente.

Les déchets dits « à vie longue » ont une période supérieure à 31 ans. Ils sont générés :

- par le traitement du combustible nucléaire usé effectué dans l'usine ORANO de la Hague, dans la Manche ;
- par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues des réacteurs ;
- par la déconstruction des centrales d'ancienne génération.

Le remplacement de certains équipements du cœur des réacteurs actuellement en exploitation (« grappes » utilisées pour le réglage de la puissance, fourreaux d'instrumentation, etc.) produit des déchets métalliques assez proches en typologie et en activité des structures d'assemblages de combustible : il s'agit aussi de déchets « de moyenne activité à vie longue » (MAVL) qui sont entreposés dans les piscines de désactivation.

Le traitement des combustibles usés consiste à séparer les matières qui peuvent être valorisées et les déchets. Cette opération est réalisée dans les ateliers spécialisés situés dans l'usine ORANO.

Après une utilisation en réacteur pendant quatre à cinq années, le combustible nucléaire contient encore 96 % d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustible. Les 4 % restants (les « cendres » de la combustion nucléaire) constituent les déchets ultimes qui sont vitrifiés et coulés dans des conteneurs en acier inoxydable : ce sont des déchets « de haute activité à vie longue (HAVL) ». Les parties métalliques des assemblages sont compactées et conditionnées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont entreposés dans l'usine précitée : ce sont des déchets « de moyenne activité à vie longue (MAVL) ».

Depuis la mise en service du parc nucléaire d'EDF, et à production énergétique équivalente, l'amélioration continue de l'efficacité énergétique du combustible a permis de réduire de 25 % la quantité de combustible consommée chaque année. Ce gain a permis de réduire dans les mêmes proportions la production de déchets issus des structures métalliques des assemblages de combustible.

La déconstruction produit également des déchets de catégorie similaire. Enfin, les empilements de graphite des anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité « à vie longue », la solution industrielle de gestion à long terme retenue par la loi du 28 juin 2006 est celle du stockage géologique (projet Cigéo, en cours de conception). Les déchets déjà existants sont pour le moment entreposés en toute sûreté sur leur lieu de production dans l'attente de la mise en service de l'installation ICEDA (Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés).

Le tableau ci-dessous présente les différentes catégories de déchets, les niveaux d'activité et les conditionnements utilisés.

Types déchet	Niveau d'activité	Durée de vie	Classification	Conditionnement
Filtres d'eau et résines primaires	Faible et Moyenne	Courte	FMA-VC (faible et moyenne activité à vie courte)	Fûts, coques
Filtres d'air	Très faible, Faible et Moyenne		TFA (très faible activité), FMA-VC	Casiers, big-bags, futs, coques, caissons
Résines secondaires				
Concentrats, boues				
Pièces métalliques				
Matières plastiques, cellulosiques				
Déchets non métalliques (gravats...)				
Déchets graphite	Faible	Longue	FA-VL (faible activité à vie longue)	Entreposage sur site
Pièces métalliques et autres déchets actives	Moyenne		MA-VL (moyenne activité à vie longue)	Entreposage sur site (en piscine de refroidissement pour les grappes et autres déchets actives REP)

2. Le transport des déchets

Après conditionnement, les colis de déchets peuvent être orientés vers :

- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIREs) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube) ;
- l'installation Centraco exploitée par Cyclife France et située à Marcoule (Gard) qui reçoit les déchets destinés à l'incinération et à la fusion. Après traitement, ces déchets sont évacués vers l'un des deux centres exploités par l'Andra.

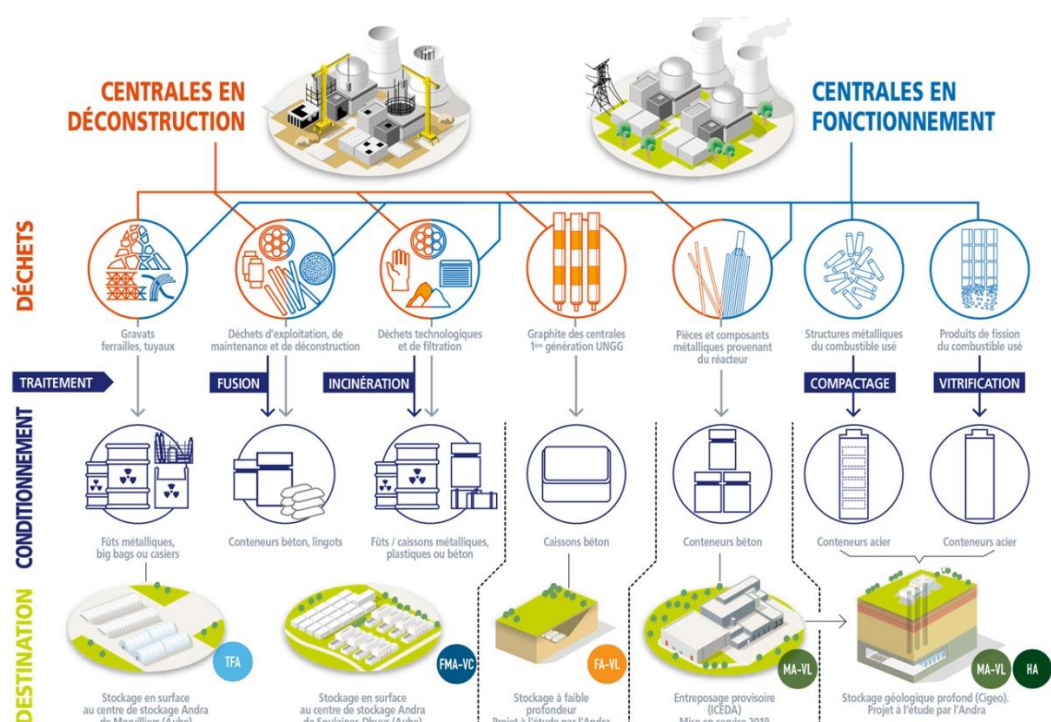


Figure 7 : Transport des déchets radioactifs (Source : EDF)

3. Les quantités de déchets entreposées au 31/12/2024

Le tableau suivant présente les quantités de déchets en attente de conditionnement au 31 décembre 2024 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du Blayais.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Commentaires
TFA	237,09 tonnes	Entreposés principalement sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	34,2 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	123, 38 tonnes	Localisation Bâtiment des auxiliaires nucléaire et Bâtiment auxiliaire de conditionnement (BAC)
MAVL	465 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

Le tableau suivant présente les quantités de déchets conditionnés en attente d'expédition au 31 décembre 2024 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du Blayais.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Type d'emballage
TFA	37 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC (Liquides)	3 colis	Coques béton
FMAVC (Solides)	35 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
MAVL	6 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

Le tableau suivant présente le nombre de colis évacués et les sites d'entreposage en 2024 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du Blayais.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	118
CSA à Soulaines	784
Centraco à Marcoule	2387
ICEDA au Bugey	0

En 2024, 3 289 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

II. Les déchets non radioactifs

Conformément à l'arrêté INB et à la décision ASN 2015-DC-0508, les INB établissent et gèrent un plan de zonage déchets, qui vise à distinguer :

- les zones à déchets conventionnels (ZDC) d'une part, à l'intérieur desquelles les déchets produits ne sont ni contaminés ou activés ni susceptibles de l'être ;
- les zones à production possible de déchets nucléaires (ZPPDN) d'autre part, à l'intérieur desquelles les déchets produits sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être.

Les déchets conventionnels produits par les INB sont ceux issus de ZDC et sont classés en 3 catégories :

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante pour l'environnement (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats, ...) ;
- les déchets non dangereux non inertes, qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques, ...) ;
- les déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, ...).

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2024 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Quantités 2024 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés
Sites en exploitation	15 540	12 397	38 571	38 859	83 063	83 063	137 174	131 318
Sites en déconstruction	4 000	3 845	4 385	4 333	2 497	2 497	10 883	10 677

La production totale de déchets conventionnels en 2024 a diminué de 11% par rapport à 2023. La production de déchets inertes reste conséquente en 2024 du fait de la poursuite d'importants chantiers, liés notamment aux modifications post Fukushima, au projet Grand Carénage, ainsi qu'à des chantiers de voirie, d'aménagement de zones d'entreposage, de parkings, de bâtiments tertiaires et des chantiers de rénovation des systèmes de traitement des eaux usées.

Les déchets conventionnels sont gérés conformément aux principes définis dans la directive cadre sur les déchets :

- réduire leur production et leur dangerosité par une gestion optimisée,
- favoriser le recyclage et la valorisation.

De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour optimiser la gestion des déchets conventionnels, notamment pour en limiter les volumes et les effets sur la santé et l'environnement. Parmi celles-ci, peuvent être citées :

- la création en 2006 du Groupe Déchets Economie Circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management Environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes Directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets,
- les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion,
- la définition, à partir de 2008, d'objectifs de valorisation des déchets plus ambitieux que les objectifs de valorisation réglementaires. L'objectif reconduit en 2024 est une valorisation d'au minima 90% de l'ensemble des déchets conventionnels produits,
- la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites,

- la mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers,
- la création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels »,
- la création, en 2020, d'une plateforme interne de réemploi (EDF Reutiliz), visant à faciliter la seconde vie des équipements et matériels dont les sites n'ont plus l'usage,
- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2024, les unités de production 1, 2, 3 et 4 de la centrale du Blayais ont produit 7338,24 tonnes de déchets conventionnels. 95% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASN - Autorité Sûreté Nucléaire

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DUS – Diesel d'Ultime Secours

EBA - Ventilation de balayage en circuit ouvert tranche à l'arrêt

ESE - Évènement Significatif Environnement

ETY – Système de surveillance atmosphérique

FMA - Faible Moyenne Activité

ICPE - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INB - Installation Nucléaire de Base

IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

ISO - International Standard Organization

KRT – Chaîne de mesure de radioactivité

MES - Matières En Suspension

PA – Produit d'Activation

PF – Produit de Fission

REX - Retour d'Expérience

SME - Système de Management de l'Environnement

SMP - Station Multi Paramètres

TAC – Turbine à Combustion

TEU - Traitement des Effluents Usés

TFA - Très Faible Activité

THE – Très Haute Efficacité

UFC - Unité Formant Colonie

VTR - Valeur Toxique de Référence

ANNEXE 1 : Suivi radio-écologique réglementaire du CNPE du Blayais Année 2023

RAPPORT

CAMPAGNE DE PRÉLÈVEMENTS ET DE MESURES RADIOÉCOLOGIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT DU SITES EDF DU BLAYAIS

ANNÉE 2023

RAPPORT EXIGÉ AU TITRE DE LA
RÉGLEMENTATION

PSE-ENV

Rapport IRSN N° 2024-00558

Nb. pages : 24 — Nb. pages de l'annexe : 2

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice de révision	Date	Pages ou paragraphes modifiés	Nature des modifications
A BPO	28/05/24	Tous	Création
B	06/06/24		Relecture et ajout données reçues depuis le 15/05
C	08/07/24		MAJ bilan réception résultats
D	29/07/24		
E BPO2	23/09/24		Tous les résultats sont disponibles
F BPE	29/10/24		

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET.....	4
2. COMPTE-RENDU D'ÉCHANTILLONNAGES ET D'ANALYSES.....	5
2.1. Localisation des prélèvements terrestres et aquatiques	6
2.2. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons annuels.....	8
2.3. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons trimestriels	10
2.4. Identification des échantillons et analyses aquatiques	11
2.5. Identification des échantillons et analyses d'eau	12
3. RÉSULTATS D'ANALYSES.....	13
3.1. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides naturels.....	13
3.2. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides artificiels	14
3.3. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides naturels.....	15
3.4. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides artificiels	16
3.5. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons annuels	17
3.6. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons trimestriels.....	17
3.7. Carbone-14 – échantillons aquatiques	17
3.8. Tritium libre – échantillons terrestres	18
3.9. Tritium libre – échantillons aquatiques	18
3.10. Tritium libre – échantillons d'eaux	18
3.11. Tritium organiquement lié – échantillons terrestres	19
3.12. Tritium organiquement lié – échantillons aquatiques	19
4. FICHES DE CONSTAT	20
ANNEXES	22

1. OBJET

Dans le cadre du marché relatif aux « Mesures radioécologiques pour les CNPE et les sites en déconstruction d'EDF – Année 2023 », des prélèvements et des analyses (référence à la note EDF D455623003495 A) sont réalisées pour respecter les prescriptions réglementaires relatives à la surveillance radiologique de l'environnement (marché N° C4C1075180).

Les mesures ont été réalisées par l'IRSN, les prélèvements et traitements d'échantillons par le GME IRSN/OTND. Les prélèvements trimestriels de végétaux sont effectués par le site EDF. Les mesures de radioactivité de l'environnement réalisées à titre réglementaire sont effectuées par des laboratoires agréés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire pour les mesures de radioactivité de l'environnement (portée détaillée de l'agrément disponible sur le site Internet de l'Autorité de Sûreté Nucléaire).

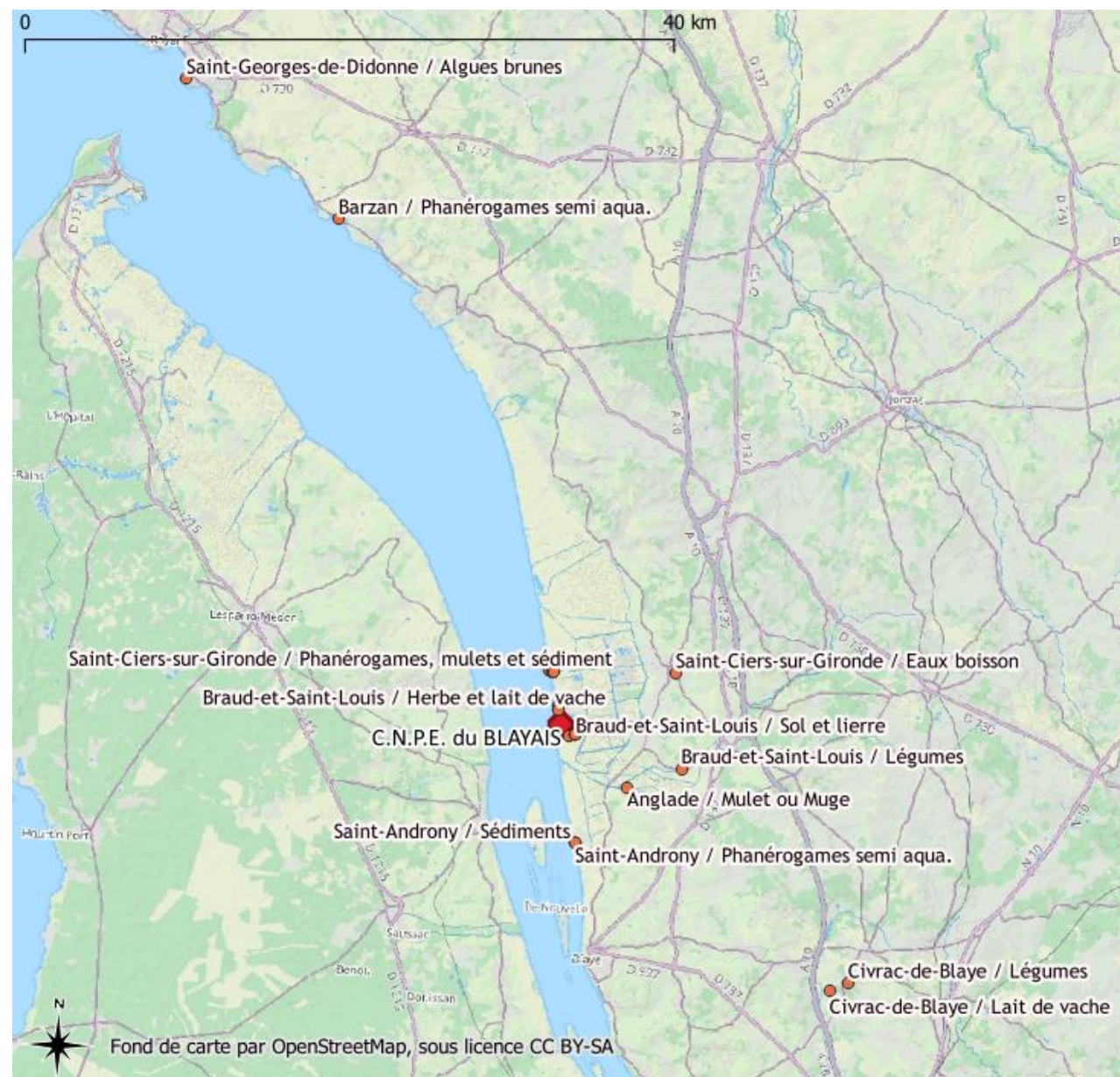
Les résultats des analyses de carbone 14 et spectrométrie gamma sont exprimés en Bq/kg frais ou en Bq/L pour les produits biologiques solides ou liquides directement consommables par l'homme (produits alimentaires) et en Bq/kg sec pour les produits biologiques non directement consommables par l'homme. Tous les résultats de mesures de tritium libre et de tritium organiquement lié sont exprimés en Bq/kg ou Bq/L de produit frais quelle que soit la matrice, consommable directement par l'homme ou non, sauf pour les sols et les sédiments où l'unité est Bq/kg sec. Les résultats des mesures sont exprimés à la date de prélèvement des échantillons. L'intégralité des résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisée à titre réglementaire est destinée à être consultable sur le site internet du RNM (www.mesure-radioactivite.fr).

2. COMPTE-RENDU D'ÉCHANTILLONNAGES ET D'ANALYSES

Les rapports de masse utilisés sont définis comme suit :

- Frais/Sec : rapport de masse entre l'échantillon frais et l'échantillon sec ;
- Sec/Cendres : rapport de masse entre l'échantillon sec et l'échantillon en cendres ;
- Vi/PSec : rapport entre le volume initial (en litres) et la masse de l'échantillon sec.

2.1. Localisation des prélèvements terrestres et aquatiques



● Prélèvements 2023 - Localisation et matrice prélevée

◆ Installations EDF - Nom du site

2.2. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons annuels

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
23,29 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,47295	45,11470	La Craberie	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-22	11/10/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	7,25	-
23,29 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,47295	45,11470	La Craberie	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-22	11/10/2023	C élémentaire (Sec)	7,25	-
23,29 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,47295	45,11470	La Craberie	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-22	11/10/2023	Rapport relatif C13/C12 (Sec)	7,25	-
23,77 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,45868	45,11971	La Craberie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-5	23/05/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	14,65	-
23,77 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,45868	45,11971	La Craberie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-5	23/05/2023	Gamma (Cendre)	18,26	13,91
23,77 km ESE	Civrac-de-Blaye	-00,45868	45,11971	La Craberie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-5	23/05/2023	C élémentaire (Sec)	14,65	-
0,85 km SE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68614	45,24976	Belvédère, AS1	Sols non cultivés	Sol de pâturage ou de prairie	Entier <i>Tamisé < 2000 µm</i>	C23BLA41-14	10/10/2023	Gamma (Sec)	1,05	-
0,93 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69586	45,26398		Herbes	Herbe de paturage	Parties aériennes	C23BLA41-20	11/10/2023	H-3 lié (Sec)	2,07	-
0,93 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69586	45,26398		Herbes	Herbe de paturage	Parties aériennes	C23BLA41-20	11/10/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	2,07	-
0,93 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69586	45,26398		Herbes	Herbe de paturage	Parties aériennes	C23BLA41-20	11/10/2023	H-3 libre (Liquide)	2,07	-
1,14 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69528	45,26611	La Parisienne	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-19	11/10/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	7,90	-
1,14 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69528	45,26611	La Parisienne	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-19	11/10/2023	C élémentaire (Sec)	7,90	-
1,14 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69528	45,26611	La Parisienne	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-19	11/10/2023	Rapport relatif C13/C12 (Sec)	7,90	-
1,14 km NNO	Braud-et-Saint-Louis	-00,69528	45,26611	La Parisienne	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23BLA41-19	11/10/2023	H-3 libre (Liquide)	7,90	-
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	14,09	-
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	Gamma (Cendre)	16,59	13,23
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	C élémentaire (Sec)	14,09	-

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	H-3 lié (Sec)	14,09	-
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	14,09	-
7,85 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,59684	45,23446	La Blanchetterie	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i> L	Tige, pédoncule	C23BLA21-1	23/05/2023	H-3 libre (Liquide)	14,09	-

2.3. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons trimestriels

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE15-27	12/04/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	3,66	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE15-27	12/04/2023	C élémentaire (Sec)	3,66	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE28-36	10/07/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	2,76	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE28-36	10/07/2023	C élémentaire (Sec)	2,76	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE40-54	05/10/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	2,99	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F23TRE40-54	05/10/2023	C élémentaire (Sec)	2,99	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F24TRE01-6	04/01/2024	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	2,75	-
1,07 km ESE	Braud-et-Saint-Louis	-00,68083	45,25083		Autres végétaux	Lierre commun Hedera helix	Feuilles annuelles	F24TRE01-6	04/01/2024	C élémentaire (Sec)	2,75	-

2.4. Identification des échantillons et analyses aquatiques

Dans les tableaux des pages suivantes, pour le milieu aquatique :

Prélèvements en amont												
Prélèvements en aval												
Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
3,28 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70096	45,28491	Port des Callonges	Phanérogames semi aqua.	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i> L	Parties aériennes	C23BLA41-18	11/10/2023	Gamma (Cendre)	4,29	7,61
3,29 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70104	45,28497	Port des Callonges	Sédiments	Sédiments de milieu saumâtre	Entier Tamisé < 2000 µm	C23BLA21-8	23/05/2023	Gamma (Sec)	2,30	-
3,38 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70368	45,28533	Port des Callonges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-3	23/05/2023	Gamma (Cendre)	4,25	16,17
3,38 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70368	45,28533	Port des Callonges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-3	23/05/2023	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	4,67	-
3,38 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70368	45,28533	Port des Callonges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-3	23/05/2023	C élémentaire (Sec)	4,67	-
3,38 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70368	45,28533	Port des Callonges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-3	23/05/2023	H-3 lié (Sec)	4,67	-
3,38 km Aval	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,70368	45,28533	Port des Callonges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-3	23/05/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	4,67	-
34,06 km Aval	Barzan	-00,88701	45,53013		Phanérogames semi aqua.	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i> L	Parties aériennes	C23BLA41-17	11/10/2023	Gamma (Cendre)	2,63	15,55
5,59 km Amont	Anglade	-00,63864	45,22282	canal Saint-Georges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-2	23/05/2023	Gamma (Cendre)	4,13	13,33
5,59 km Amont	Anglade	-00,63864	45,22282	canal Saint-Georges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-2	23/05/2023	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	4,81	-
5,59 km Amont	Anglade	-00,63864	45,22282	canal Saint-Georges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-2	23/05/2023	C élémentaire (Sec)	4,81	-
5,59 km Amont	Anglade	-00,63864	45,22282	canal Saint-Georges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-2	23/05/2023	H-3 lié (Sec)	4,81	-
5,59 km Amont	Anglade	-00,63864	45,22282	canal Saint-Georges	Poissons	Mulet ou Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	C23BLA21-2	23/05/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	4,81	-
7,4 km Amont	Saint-Androny	-00,67741	45,19035	Port de la Belle étoile	Phanérogames semi aqua.	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i> L	Parties aériennes	C23BLA41-13	10/10/2023	Gamma (Cendre)	4,50	7,54

2.5. Identification des échantillons et analyses d'eau

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
7,69 km ENE	Saint-Ciers-sur-Gironde	-00,60457	45,28735	cimetière de St-Ciers-sur-Gironde	Eaux boisson	Eau d'adduction publique	Entier <i>Filtrat < 0.2 µm</i>	C23BLA21-4	23/05/2023	H-3 libre (Liquide)	-	-

3. RÉSULTATS D'ANALYSES

≤ : les valeurs non significatives correspondent à des seuils de décision

3.1. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides naturels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	⁴⁰ K	Famille du ²³² Th	Famille de l' ²³⁸ U			⁷ Be	Unité
										²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb		
Braud-et-Saint-Louis	10/10/2023	Sols	Sol de pâturage ou de prairie	Produits de tamisage <i>Tamisé < 2000 µm</i>	MC23BLA41-14	Sec	1,05	16/11/2023	396±28	18,7±2,2	19,8±4,3	≤ 15	41±13	≤ 1,3	Bq.kg ⁻¹ sec
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-1	Cendre	16,59	30/08/2023	52,8±4,1	≤ 0,020	≤ 0,050	≤ 0,64	≤ 0,059	≤ 0,087	Bq.kg ⁻¹ frais
Civrac-de-Blaye	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-5	Cendre	18,26	01/09/2023	44,9±3,5	≤ 0,015	≤ 0,031	≤ 0,55	≤ 0,035	≤ 0,071	Bq.kg ⁻¹ frais

3.2. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides artificiels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn	¹²⁴ Sb	¹²⁵ Sb	^{123m} Te	Unité
Braud-et-Saint-Louis	10/10/2023	Sols	Sol de pâturage ou de prairie	Produits de tamisage <i>Tamisé < 2000 µm</i>	MC23BLA41-14	Sec	1,05	16/11/2023	≤ 0,11	0,240±0,070	≤ 0,14	≤ 0,12	≤ 0,13	≤ 0,13	≤ 0,15	≤ 0,29	≤ 0,12	Bq.kg ⁻¹ sec
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-1	Cendre	16,59	30/08/2023	≤ 0,0046	≤ 0,0036	≤ 0,011	≤ 0,0064	≤ 0,0068	≤ 0,0050	≤ 0,011	≤ 0,010	≤ 0,0036	Bq.kg ⁻¹ frais
Civrac-de-Blaye	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-5	Cendre	18,26	01/09/2023	≤ 0,0031	0,0039±0,0017	≤ 0,0091	≤ 0,0047	≤ 0,0051	≤ 0,0039	≤ 0,0087	≤ 0,0075	≤ 0,0024	Bq.kg ⁻¹ frais

3.3. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides naturels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	⁴⁰ K	Famille du ²³² Th	Famille de l' ²³⁸ U			⁷ Be	Unité
										²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb		
Saint-Androny	23/05/2023	Sédiments	Sédiments de milieu saumâtre	Tamisé < 2000 µm	MC23BLA21-9	Sec	2,46	30/08/2023	674±45	37,5±2,4	38,0±5,0	33±15	75±14	9,1±2,7	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Ciers-sur-Gironde	23/05/2023	Sédiments	Sédiments de milieu saumâtre	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23BLA21-8	Sec	2,30	30/08/2023	689±47	38,3±4,1	37,0±5,0	29±11	71±13	≤ 4,6	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Androny	10/10/2023	Phanérogames aquatiques	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i>	Parties aériennes	MC23BLA41-13	Cendre	4,50	16/11/2023	174±13	3,22±0,48	5,24±0,65	≤ 9,3	5,44±0,80	13,5±1,2	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Ciers-sur-Gironde	11/10/2023	Phanérogames aquatiques	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i>	Parties aériennes	MC23BLA41-18	Cendre	4,29	16/11/2023	176±14	3,46±0,29	5,52±0,66	≤ 7,9	5,39±0,79	9,46±0,92	Bq.kg ⁻¹ sec
Anglade	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-2	Cendre	4,13	22/09/2023	151±11	≤ 0,058	≤ 0,11	≤ 1,8	≤ 0,13	0,33±0,16	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-3	Cendre	4,25	29/09/2023	131±10	≤ 0,044	≤ 0,10	≤ 1,5	≤ 0,12	≤ 0,26	Bq.kg ⁻¹ frais

3.4. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides artificiels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn	¹²⁴ Sb	¹²⁵ Sb	^{123m} Te	Unité
Saint-Androny	23/05/2023	Sédiments	Sédiments de milieu saumâtre	Tamisé < 2000 µm	MC23BLA21-9	Sec	2,46	30/08/2023	≤ 0,19	3,66 ±0,30	≤ 0,45	≤ 0,22	≤ 0,28	≤ 0,27	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,23	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Ciers-sur-Gironde	23/05/2023	Sédiments	Sédiments de milieu saumâtre	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23BLA21-8	Sec	2,30	30/08/2023	≤ 0,16	3,48 ±0,27	≤ 0,37	≤ 0,18	≤ 0,24	≤ 0,23	≤ 0,43	≤ 0,46	≤ 0,22	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Androny	10/10/2023	Phanérogames aquatiques	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i>	Parties aériennes	MC23BLA41-13	Cendre	4,50	16/11/2023	≤ 0,057	0,224 ±0,046	≤ 0,093	≤ 0,080	≤ 0,080	≤ 0,080	≤ 0,080	≤ 0,15	≤ 0,036	Bq.kg ⁻¹ sec
Saint-Ciers-sur-Gironde	11/10/2023	Phanérogames aquatiques	Scirpe <i>Scirpus striatulus</i>	Parties aériennes	MC23BLA41-18	Cendre	4,29	16/11/2023	≤ 0,049	0,285 ±0,047	≤ 0,066	≤ 0,066	≤ 0,066	≤ 0,059	≤ 0,066	≤ 0,14	≤ 0,035	Bq.kg ⁻¹ sec
Anglade	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-2	Cendre	4,13	22/09/2023	≤ 0,011	0,0414 ±0,0071	≤ 0,040	≤ 0,020	≤ 0,020	≤ 0,015	≤ 0,038	≤ 0,027	≤ 0,0091	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-3	Cendre	4,25	29/09/2023	≤ 0,0087	0,0348 ±0,0057	≤ 0,035	≤ 0,015	≤ 0,016	≤ 0,013	≤ 0,033	≤ 0,020	≤ 0,0073	Bq.kg ⁻¹ frais

3.5. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons annuels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure ¹⁴ C	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ de C)	δ ^{12/13} C (‰)	pMC (%)	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	C TOT. (kg.kg ⁻¹ sec ou frais ou kg.L ⁻¹)	Unité
Civrac-de-Blaye	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-5	14,65	04/03/2024	224,2±2,6	-25,56	99,3±1,2	6,166±0,072	0,028	Frais
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-1	14,09	13/06/2024	224,7±2,6	-24,04	99,2±1,1	6,222±0,072	0,028	Frais
Braud-et-Saint-Louis	11/10/2023	Produits laitiers	Lait de vache	Entier	MC23BLA41-19	7,90	04/03/2024	224,7±2,6	-25,96	99,6±1,2	14,56±0,17	0,065	Liquide
Civrac-de-Blaye	11/10/2023	Produits laitiers	Lait de vache	Entier	MC23BLA41-22	7,25	13/06/2024	226±2,6	-18,13	98,6±1,1	17,34±0,20	0,077	Liquide

3.6. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons trimestriels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure ¹⁴ C	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ de C)	δ ^{12/13} C (‰)	pMC (%)	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	C TOT. (kg.kg ⁻¹ sec ou frais ou kg.L ⁻¹)	Unité
Braud-et-Saint-Louis	12/04/2023	Végétaux terrestre non consommés	Lierre commun <i>Hedera helix</i>	Feuilles annuelles	MF23TRE15-27	3,66	04/03/2024	229,7±2,6	-30,09	102,7±1,2	105,8±1,2	0,46	Sec
Braud-et-Saint-Louis	10/07/2023	Végétaux terrestre non consommés	Lierre commun <i>Hedera helix</i>	Feuilles annuelles	MF23TRE28-36	2,76	13/06/2024	228,2±2,6	-31,14	102,2±1,2	101,4±1,2	0,44	Sec
Braud-et-Saint-Louis	05/10/2023	Végétaux terrestre non consommés	Lierre commun <i>Hedera helix</i>	Feuilles annuelles	MF23TRE40-54	2,99	31/05/2024	228,8±2,7	-30,54	102,4±1,2	102,1±1,2	0,45	Sec
Braud-et-Saint-Louis	04/01/2024	Végétaux terrestre non consommés	Lierre commun <i>Hedera helix</i>	Feuilles annuelles	MF24TRE01-6	2,75	16/08/2024	228±13	-31,73	102,2±5,8	104,8±6,0	0,46	Sec

3.7. Carbone-14 – échantillons aquatiques

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure ¹⁴ C	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ de C)	δ ^{12/13} C (‰)	pMC (%)	¹⁴ C (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	C TOT. (kg.kg ⁻¹ sec ou frais ou kg.L ⁻¹)	Unité
Anglade	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-2	4,81	14/03/2024	286±16	-25,24	126,6±7,1	27,5±1,5	0,096	Frais
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-3	4,67	23/05/2024	273±15	-20,5	119,7±6,6	26,8±1,5	0,098	Frais

3.8. Tritium libre – échantillons terrestres

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	³ H libre (Bq.L ⁻¹ d'eau de dessiccation)	³ H libre (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	Unité
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-1	14,09	14/09/2023	≤ 0,70	≤ 0,65	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	11/10/2023	Herbes	Herbe de pâturage	Parties aériennes	MC23BLA41-20	2,07	07/12/2023	1,90±0,80	0,98±0,41	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	11/10/2023	Produits laitiers	Lait de vache	Entier	MC23BLA41-19	7,90	07/12/2023	0,90±0,80	0,79±0,70	Bq.L ⁻¹ d'ECH.

3.9. Tritium libre – échantillons aquatiques

Aucune mesure réglementaire

3.10. Tritium libre – échantillons d'eaux

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	³ H libre (Bq.L ⁻¹ d'eau de dessiccation)	³ H libre (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	Unité
Saint-Ciers-sur-Gironde	23/05/2023	Eaux de boisson	Eau d'adduction publique	Produit de filtration <i>Filtrat < 0.2 µm</i>	MC23BLA21-4	-	14/06/2023	≤ 0,70	≤ 0,70	Bq.L ⁻¹ d'ECH.

3.11. Tritium organiquement lié – échantillons terrestres

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	TOL (Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion)	TOL (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	Unité
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Légumes	Asperge <i>Asparagus officinalis</i>	Tige, pédoncule	MC23BLA21-1	14,09	02/04/2024	≤ 0,70	≤ 0,028	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	11/10/2023	Herbes	Herbe de pâturage	Parties aériennes	MC23BLA41-20	2,07	07/04/2024	1,70±0,70	0,46±0,19	Bq.kg ⁻¹ frais

3.12. Tritium organiquement lié – échantillons aquatiques

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	TOL (Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion)	TOL (Bq.kg ⁻¹ sec ou frais ou Bq.L ⁻¹)	Unité
Anglade	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-2	4,81	05/03/2024	2,50±0,80	0,33±0,11	Bq.kg ⁻¹ frais
Braud-et-Saint-Louis	23/05/2023	Poissons	Mulet / Muge <i>Mugil sp</i>	Muscle	MC23BLA21-3	4,67	05/03/2024	2,50±0,80	0,34±0,11	Bq.kg ⁻¹ frais

4. FICHES DE CONSTAT

Aucune

ANNEXES

Annexe 1. Tableau récapitulatif des traitements par matrices et analyses	23
---	-----------

Annexe 1. Tableau récapitulatif des traitements par matrices et analyses

	Spectrométrie gamma	Carbone 14	Tritium libre	Tritium lié
Herbe	Étuvage 105 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Lait	Étuvage 105 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Principales production agricoles	Étuvage 105 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Couches superficielles des terres	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage
Eaux	Acidification Évaporation partielle 70 °C	Précipitation des carbonates Lyophilisation	Eau filtrée à 0,22 µm	
Sédiment	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Tamisage à 2mm Broyage
Végétaux aquatiques et marins	Étuvage 105 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Poissons	Éviscération/Dissection Étuvage 105 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Crustacés	Dissection (selon espèces) Étuvage 90 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage
Mollusques	Séparation chair/coquille Étuvage 90 °C Calcination 480 °C Broyage	Lyophilisation Broyage	Extraction de l'eau par lyophilisation Filtration à 0,22 µm	Lyophilisation Broyage



N'imprimez ce document que si vous en avez l'utilité.

EDF SA
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08
Capital de 1 525 484 813 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
www.edf.fr

CNPE du Blayais
BP 27
33 820 Saint-Ciers-sur-Gironde
05 33 98 8000