

A photograph of two large, white, conical cooling towers of a nuclear power plant. They are emitting thick plumes of white steam that rise into a clear blue sky with scattered white clouds. In the foreground, there are green trees and a body of water, partially obscured by a white text box.

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

Belleville-sur-Loire

2025

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

SOMMAIRE

Table des matières

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Belleville-sur-Loire en 2025	5
I. Contexte	5
II. Le CNPE de Belleville-sur-Loire	5
1. Le mot du directeur et synthèse de l'année	5
2. Présentation du Site	8
3. L'activité du Site	15
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Belleville-sur-Loire	25
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	25
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	25
1. Bilan des événements significatifs pour l'environnement déclarés	26
2. Bilan des incidents de fonctionnement	26
Partie II - Prélèvements d'eau	27
I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement	29
II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel	29
III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique	30
IV. Milieu de prélèvement : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance	30
1. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel des prélèvements d'eau pour 2025	30
2. Comparaison aux valeurs limites	31
3. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de prélèvements	32
4. Opérations exceptionnelles de prélèvements	32
Partie III – Restitution et consommation d'eau	33
I. Restitution d'eau	33
II. Consommation d'eau	34
1. Cumul mensuel	34
2. Comparaison aux valeurs limites	34
Partie IV - Rejets d'effluents	35
I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	35
1. Rejets d'effluents à l'atmosphère radioactifs	35
2. Evaluation des rejets diffus d'effluents radioactifs à l'atmosphère	40
3. Evaluation des rejets diffus d'effluents à l'atmosphère non radioactifs	41

4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets d'effluents à l'atmosphère	43
5. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents à l'atmosphère	44
II. Rejets d'effluents liquides	44
1. Rejets d'effluents liquides radioactifs	44
2. Rejets d'effluents liquides chimiques	50
3. Rejets d'effluents liquides chimiques en Loire	54
4. Rejets d'effluents liquides chimiques via le CTE et ATO	59
5. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets liquides	62
6. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides	62
III. Rejets thermiques	62
1. En conditions climatiques normales	63
2. Comparaison aux limites	63
3. En conditions climatiques exceptionnelles	64
4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de rejets thermiques	64
Partie V - Prévention du risque microbiologique	65
I. Bilan annuel des colonisations en circuit	65
II. Synthèse des traitements biocides et rejets associés	66
Partie VI - Surveillance de l'environnement	67
I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	67
1. Surveillance de la radioactivité ambiante	69
2. Surveillance du compartiment atmosphérique	70
3. Surveillance du milieu terrestre	71
4. Surveillance du milieu aquatique	72
5. Surveillance des eaux souterraines	72
II. Physico-chimie des eaux souterraines	72
III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface	73
1. Physico-chimie en continu	73
2. Physico-chimie des eaux de surface	74
3. Chimie des eaux de surface	77
IV. Physico-chimie et Hydrobiologie	79
1. Surveillance pérenne	79
2. Surveillance en conditions climatiques exceptionnelles	82
V. Acoustique environnementale	82
Partie VII - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation	84
Partie VIII - Gestion des déchets	88
I. Les déchets radioactifs	88
1. Les catégories de déchets radioactifs	88

2.	Le transport des déchets	91
3.	Les quantités de déchets entreposées au 31/12/2025	91
II.	Les déchets non radioactifs	92
ABREVIATIONS		95
ANNEXE 1 : Suivi microbiologique – Amibes du CNPE de Belleville-sur-Loire Année 2025		97
ANNEXE 2 : Suivi microbiologique – Légionnelles du CNPE de Belleville-sur-Loire Année 2025		98
ANNEXE 3 : Suivi radiologique réglementaire du CNPE de Belleville-sur-Loire – Année 2024		110

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Belleville-sur-Loire en 2025

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'Électricité (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 2025 du CNPE de Belleville-sur-Loire en matière d'environnement.

II. Le CNPE de Belleville-sur-Loire

1. Le mot du directeur et synthèse de l'année

a. Le mot du directeur

En matière de conformité réglementaire, les efforts engagés se sont poursuivis avec rigueur, témoignant de notre exigence toujours renforcée. Le taux de conformité atteint ainsi 98,92 %. Le respect de notre arrêté de rejets, des décisions de l'ASNR ainsi que de l'ensemble des exigences applicables demeure une priorité pour notre Site.

S'agissant de la maîtrise des rejets et des déchets, le Site maintient un niveau de performance satisfaisant. L'ensemble des rejets, qu'ils soient liquides ou gazeux, est resté très en deçà des limites réglementaires tout au long de l'année. De la même façon, toutes les exigences relatives à la gestion des déchets ont été respectées.

Par ailleurs, deux événements significatifs pour l'environnement ont été recensés. Ce résultat s'inscrit néanmoins dans la tendance globale à la diminution observée depuis 2014. L'un de ces événements concernait un dépassement du seuil de concentration en *Legionella pneumophila* supérieur à 100 000 UFC/L.

En 2025, le Site a poursuivi l'amélioration de son organisation en précisant et en intégrant, dans son mode opératoire dédié à la maîtrise du risque légionelles et amibes, une stratégie de démarrage du CTE en cas de dépassement de seuil avant un arrêt de tranche.

Au quotidien, nous veillons à intégrer pleinement les enjeux environnementaux dans la préparation et la réalisation de nos activités. Cet engagement repose sur une démarche d'amélioration continue et sur la prévention des situations d'urgence environnementale.

Enfin, nous nous attachons à garantir une information fiable et réactive auprès des élus locaux, des représentants de l'État et de l'ASNR, notamment en cas de risque portant atteinte aux intérêts protégés.

La formation des intervenants constitue un levier essentiel de notre démarche d'amélioration continue et demeure une priorité, au même titre que l'accompagnement des managers et des équipes dans l'appropriation des exigences réglementaires environnementales.

La fiabilité des mesures est garantie par l'action conjointe des laboratoires Environnement et Effluents du Site, ainsi que par des laboratoires indépendants, comme en attestent les résultats des audits réalisés.

Nous poursuivons également notre engagement en faveur de la biodiversité, en sensibilisant aux enjeux associés et en déployant des actions concrètes pour sa préservation.

L'ensemble de ces actions témoigne de notre engagement collectif à maintenir un haut niveau de performance environnementale.

Dans cette dynamique, l'année 2026 s'inscrit dans la continuité des efforts engagés en 2025. Elle devra permettre de consolider, voire d'améliorer, nos performances en matière de rejets et de gestion des déchets, tout en poursuivant nos progrès dans la maîtrise des exigences réglementaires applicables.

b. Synthèse de l'année

➤ **La conformité réglementaire est une priorité**

Fin 2025, le site de Belleville-sur-Loire dispose d'une analyse démontrant la conformité réglementaire sur 98,92% des textes de loi qui lui sont applicables.

➤ **Concernant les Événements Significatifs Environnements (ESE).**

Deux événements significatifs (ESE) ont été déclarés en 2025. Le premier événement concerne un cumul annuel d'émission de fluides frigorigènes dépassant les 100 kg. Le deuxième événement porte sur le dépassement du seuil de 100 000 UFC/L en *Legionella pneumophila* au niveau de la tour aéroréfrigérante de l'unité de production n°1.

➤ **Concernant les Événements intéressants environnement**

Sur l'année 2025, le Site a déclaré 7 événements intéressants. Les résultats sont en baisse par rapport à ceux de l'année 2024 et 2023 avec respectivement 12 et 11 événements.

➤ **Concernant les rejets radioactifs, le Site maintient en 2025 de très bons résultats opérationnels**

L'arrêté de rejet impose des valeurs seuils concernant nos rejets radioactifs. Ces valeurs n'ont jamais été dépassées. On comptabilise une activité en carbone 14 liquide rejetée correspondant à 7,97% de la valeur seuil, une activité en iode de 7,28% de la valeur seuil et pour les autres produits de fissions et d'activation un résultat de 10,8% de la valeur seuil. Concernant le Tritium, nous continuons à privilégier les rejets sous forme liquide, ce qui a également pour effet de réduire les rejets de tritium sous forme gazeuse. Cette politique établie

à l'échelle nationale permet d'un point de vue l'environnemental d'améliorer et d'optimiser l'impact global de nos rejets de tritium.

Concernant les rejets gazeux le Site est également en deçà de ses seuils d'arrêt de rejets. Par ailleurs, les études hydro-écologiques ne mettent pas en évidence d'influence du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire, sur la physico-chimie de l'eau de la Loire et sur les communautés biologiques étudiées.

➤ **Le Site de Belleville travaille sur ses rejets d'effluents secondaires**

Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, le CNPE de Belleville-sur-Loire travaille sur sa maîtrise des volumes d'effluents, en particulier ceux issus de la partie secondaire des installations. Outre, la réduction de volume, l'intérêt premier de cette volonté de réduction est d'agir sur les rejets des produits chimiques associés et *in fine* sur la consommation de réactifs chimiques nécessaires à la production de l'eau déminéralisée, nécessaire aux circuits secondaires.

Lorsque les réacteurs sont en production, les volumes d'effluents secondaires rejetés sont très faibles. Ce sont les phases de redémarrage qui génèrent le plus d'effluents.

➤ **Production de déchets conventionnels**

Un peu plus de 90% de la totalité des déchets produits ont été valorisés.

➤ **Les risques microbiologiques liés à nos installations industrielles et tertiaires.**

Les analyses microbiologiques effectuées en 2025 sur l'ensemble de nos installations industrielles ont révélé, entre juin et septembre une présence de *Legionella pneumophila* atteignant les limites réglementaires des seuils d'actions en lien avec la réglementation applicable aux CNPE.

Depuis la mise en exploitation du CTE en 2025, les campagnes de traitement à la monochloramine ont été initiées lors de l'atteinte de ces seuils, permettant de maîtriser les développements microbiens.

➤ **Le Site poursuit des actions en matière de propreté radiologique**

En 2025, le niveau opérationnel de propreté radiologique atteint en moyenne 92% de locaux propres hors bâtiment réacteur. Ce résultat est le fruit de la politique de propreté radiologique menée sur le Site depuis de nombreuses années avec notamment la bonne gestion du confinement sur les chantiers à fort enjeu radiologique.

Des contrôles sont effectués sur la voirie du Site pour détecter les éventuels points de contamination dont la radioactivité est supérieure à 800Bq. Le seuil de détection est fixé à une valeur 1 250 fois inférieure au seuil réglementaire dépendant de la nature des produits transportés (combustible neuf ou usé, outillages ou déchets). Les convois sont contrôlés au départ de la centrale nucléaire et à leur arrivée à destination. Une anomalie est signalée si un convoi présente une contamination supérieure à 4 Bq/cm² à son arrivée.

En 2025, aucune anomalie en sortie de véhicule n'a été identifiée et il n'y a pas eu de contamination de voirie. De plus, il n'y a pas eu d'anomalie à la sortie du C3 piétons supérieure ou inférieure au seuil de 800Bq.

➤ **La réduction des impacts du CNPE sur son milieu reste une priorité.**

Des bassins de confinement ont été mis en service en décembre 2019 sur les réseaux d'écoulement d'eau pluviale SEO, ce qui permet une meilleure gestion du confinement sur le Site.

L'exploitant d'une installation nucléaire de base doit procéder périodiquement au réexamen des risques que présente son installation à travers notamment le Rapport de Conclusions de Réexamen périodique (RCR). Il comporte un volet relatif à la maîtrise des inconvénients provenant des rejets d'effluents, des prélèvements d'eaux ou encore des nuisances (bruit, odeur, pathogènes etc.). La conclusion montre que le Site met en œuvre des dispositions adaptées en ce sens. Les analyses environnementales démontrent qu'il n'y a pas d'impact perceptible vis-à-vis des intérêts protégés, la protection est donc bien assurée.

2. Présentation du Site

a. Le Site

Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Belleville-sur-Loire comptait 1237 personnes en 2025 dont 807 salariés d'EDF. Lors de l'arrêt programmé d'une unité de production, la centrale de Belleville accueille entre 600 et 3000 intervenants supplémentaires, principalement issus d'entreprises prestataires.

Le CNPE est situé aux abords de la Loire, sur la rive gauche, entre Cosne-sur-Loire (à 11 km à l'amont) et Gien (à 27 km à l'aval) dans le département du Cher. C'est l'une des quatre centrales sur Loire de la région Centre-Val de Loire.

Situé à 140 m d'altitude, les coordonnées du Site sont de 47°30' de latitude Nord et 2°52' de longitude Est. Il se trouve sur le territoire des communes de Sury-près-Léré et Belleville-sur-Loire, au lieu-dit « La Glas » sur la rive gauche du fleuve. Outre les communes d'implantation, les communes les plus proches sont : LERE, BEAULIEU-SUR-LOIRE, NEUVY-SUR-LOIRE, LA CELLE-SUR-LOIRE, BONNY-SUR-LOIRE et ANNAY.

La centrale occupe une superficie d'environ 170 hectares et la plate-forme des unités de production 1 et 2 est calée à la cote 141,60 NGF.



Figure 1 : Situation altimétrique du Site

Le Site est au carrefour de quatre départements : le Loiret, le Cher, la Nièvre et l'Yonne et de deux régions administratives : Centre-Val de Loire et Bourgogne-Franche-Comté.

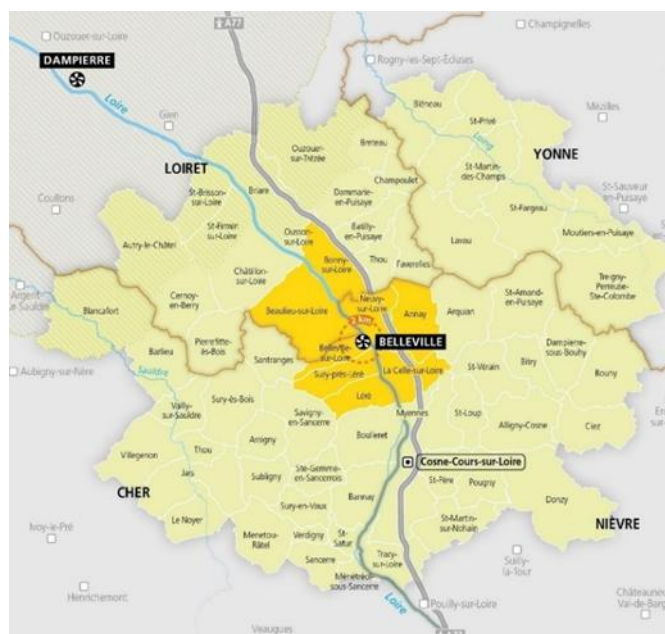


Figure 2 : Localisation du Site

La Loire est un fleuve irrégulier avec des étiages et des crues sévères. Il constitue une frontière nette entre la rive droite et les plateaux calcaires du Nivernais au sud et les bocages argileux de la Puisaye au nord ; et la rive gauche avec les terrains sableux du Gâtinais et les terres argileuses du Pays-fort. Du point de vue des régions naturelles, le Site se situe à la limite de trois régions :

- Le Pays-fort de l'ouest au sud-ouest (le Sancerrois) essentiellement bocager et prairial, avec de nombreux massifs forestiers et une faune riche et variée,
- La frange sud-ouest de la Puisaye à l'est au-delà de la Loire, bocager dans les vallées, forestier sur les plateaux avec des zones marécageuses d'une faune riche et variée comprenant des espèces absentes de la majeure partie de la France,
- Le val de Loire Berrichon, où les rives et parfois les îles restent denses et boisées, d'un attrait botanique et faunistique certain. La richesse environnementale de cette région se retrouve dans le classement des Sites concernés par les directives « Habitats » et « Oiseaux » du réseau NATURA 2000, à proximité du CNPE.

On y retrouve également des zones Spéciales de Conservation (ZSC) - Directive habitats naturels et faune et flore sauvages :

- FR2400528 « Vallée de la Loire de TAVERS à BELLEVILLE-SUR-LOIRE »,
- FR2400522 « Vallées de la Loire et de l'Allier »,
- FR2600965 « Vallée de la Loire entre FOURCHAMBAULT et NEUVY SUR LOIRE ».

- Zone de Protection Spéciale (ZPS) - Directive oiseaux
- FR241 0017 « Vallée de la Loire du Loiret »
- FR2610004 « Vallées de la Loire et de l'Allier entre MORNAY-SUR-ALLIER et NEUVY-SUR-LOIRE ».

b. Historique

La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 22 novembre 1978 et du décret d'autorisation de création le 15 septembre 1982. De 1979 à 1982, d'importants travaux de terrassement ont été réalisés afin de surélever la plate-forme du Site de 5 mètres afin de se prémunir contre le risque d'inondation. Les travaux de génie civil se sont déroulés de 1980 à 1985.

Les deux tranches de 1300 MW avec réfrigérant atmosphérique à tirage naturel ont été couplées au réseau respectivement le 14 octobre 1987 et le 06 juin 1988. Il s'agit de réacteurs de type REP (Réacteur à Eau Pressurisée).

Pour chaque centrale, une autorisation fixe la nature, la fréquence et le type de contrôles pour chaque paramètre (flux ou débit, concentration, activité, température...), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets d'effluents radioactifs, chimiques et thermiques.

Pour la centrale de Belleville-sur-Loire, la décision ASNR n°2024-DC-0778 en date du 27 février 2024, modifiant la décision n°2014-DC-0413, ainsi que de la décision ASNR n°2024-DC-0779 en date du 27 février 2024, modifiant la décision ASNR n°2014-DC-0414 en date du 16 janvier 2014, autorisent EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du Site de Belleville-sur-Loire. Les nouvelles décisions sont entrées en vigueur en juin 2024.

c. Management de l'environnement

i. Organisation

Le Directeur du CNPE a la responsabilité de l'organisation mise en place pour assurer et contrôler le suivi de l'environnement autour du Site. Au-delà du fait que chacun sur le Site est acteur de la démarche et met en œuvre la politique environnementale du CNPE, deux pôles portent plus particulièrement la démarche :

Un Pôle Fonctionnel dans un rôle d'appui et d'expertise. Ce pôle anime le Système de Management Environnemental, pilote les dossiers, communique sur la démarche et les résultats. Il gère aussi les aspects réglementaires ;

Un Pôle Opérationnel qui met en œuvre la politique du Site dans le domaine de l'environnement, assure la gestion quotidienne des effluents liquides ou gazeux et des déchets et réalise les contrôles réglementaires qui y sont associés.

Ces deux pôles sont dirigés côté Direction par un Chef de Mission qui assure le pilotage stratégique du domaine. L'animation du pôle opérationnel s'appuie sur la Commission Environnement. Cette commission mène les réflexions en amont des instances décisionnelles et des revues de Direction. Elle décide ensuite des modalités pratiques de réalisation dans la phase de mise en œuvre des orientations arrêtées en comités et revue de Direction. La

Commission Environnement est présidée par le Chef de Mission Environnement et comporte un représentant de chaque service/section opérationnelle du Site.

Pôle Fonctionnel	Pôle Opérationnel
Chef de Mission prévention des risques et Environnement	Commission Environnement avec trois sous-processus (Performance et réglementation environnementale, Déchets et Effluents)
Service Sûreté et Maîtrise des Risques (Veille environnementale, dossiers réglementaires, Audit, relations ASNR, ...)	Service Sûreté et Maîtrise des Risques (Sûreté et qualité du CNPE, Environnement, Contrôles radiologiques, produits chimiques) Service Environnement Chimie Essais (Contrôles de l'environnement, ...) Service « Kombustible » Déchets Logistique (Combustible, déchets, Logistique) Service Conduite (Exploitation des tranches, cellule effluents) Service Automatismes et Electricité Service Mécanique, Chaudronnerie, Robinetterie Service Modification, Génie Civil (Modification des installations et génie civil) Service Ressources Humaines Service Communication Service Commun de Formation Service Support Ingénierie Projet (Projet TEM/AT, Documentation, informatique, ingénierie Site) Service Protection et Patrimoine (Prestataires, bâtiments tertiaires, Protection de Site) Service Gestion Achats (Achats-budget)

ii. La réglementation

La réglementation française définit pour les industries les principes de surveillance de l'environnement, les contrôles à effectuer et les valeurs limites à ne pas dépasser, et ce, pour chaque domaine comme l'eau ou l'air. Au fil des années, la réglementation environnementale s'étoffe : ainsi, pour le CNPE de Belleville-sur-Loire, ce sont plus de 10 000 exigences réglementaires qui sont applicables dans le domaine de l'environnement. Voici quelques exemples de textes applicables sur le Site :

Décisions ASNR de limites et de modalités de rejets d'effluents liquides et gazeux de 2014 consolidées en 2024

Ces textes réglementaires fixent les conditions de prélèvement par le Site, de la ressource en eau dans le fleuve, ainsi que les limites autorisées de rejet des effluents gazeux et liquides. Ils précisent également les conditions de surveillance de l'environnement terrestre et fluvial ainsi que la nappe souterraine.

Arrêté INB du 07/02/2012 et la décision environnement du 16/07/2013

Ces textes généraux s'appliquent à toutes les Installations Nucléaires de Base (INB). Ils constituent le socle réglementaire que tous les exploitants doivent respecter quelles que soient leurs activités. L'arrêté INB régit tout le cycle de vie d'une installation depuis sa conception jusqu'à son démantèlement. La décision du 16/07/2013 (aussi appelée « décision environnement ») vient préciser certains points particuliers dans le domaine de l'environnement. L'arrêté INB abroge l'arrêté qualité de 1984, l'arrêté RTGE et l'arrêté environnement. La volonté de l'ASNR est d'inscrire dans le droit Français des règles et exigences correspondant aux meilleures pratiques européennes et internationales. Ce texte étend à la protection de l'environnement et à la limitation des nuisances certains référentiels et exigences jusque-là réservés à la sûreté.

Arrêté définissant les périmètres de protection du captage d'eau potable du CNPE

L'arrêté Préfectoral du 07 décembre 2007 fixe ainsi les zones concernées à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du Site ainsi que les prescriptions applicables. L'acte administratif après accomplissement de la formalité hypothécaire a été publié le 07 février 2008.

Veille réglementaire

Afin d'intégrer l'ensemble des exigences (décrets, lois, ...), une veille réglementaire environnementale est réalisée d'une part au niveau national puis renseignée et complétée localement par l'Ingénieur en charge de cette veille. En conséquence, le CNPE analyse tous les textes réglementaires applicables à ces installations et vérifie sa conformité en effectuant si nécessaire les modifications adaptées.

iii. Les actions

Pastoralisme

Depuis 2015, la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a passé une convention de pastoralisme avec un berger local. C'est 150 à 250 moutons qui paissent au niveau des tranches 3 et 4 ainsi qu'aux abords du canal d'amenée à certaines périodes de l'année 2025.

Recyclage

En 2025, concernant les déchets classiques, 98,39% des déchets de la liste verte ont été recyclés, valorisés ou incinérés, grâce au tri quotidien et au souci de recyclage de chaque intervenant.

Développement durable

Au sein d'EDF, CAP 2030 et les Objectifs de Développement Durable annoncés en mai 2016 fixent les engagements du Groupe. La politique a été conçue comme le socle commun

du déploiement du développement Durable au sein du Groupe, en complément des orientations de CAP 2030 et des Objectifs de Responsabilité d'Entreprise (ORE).

iv. La formation

Sur l'année 2025, 155 agents du CNPE de Belleville-sur-Loire ont été formés, sensibilisés ou entraînés sur divers domaines de compétences. 954 heures de formations et de professionnalisation sont comptabilisées au total.

Plus spécifiquement :

- 873 heures de formations sur le domaine de l'environnement ont été suivies par 74 agents.
- 81 agents ont réalisé le recyclage « Amibes légionnelles » en e-learning, qui représente 81 heures de formations.

v. La communication

La communication intervient en tant que soutien et relais de l'engagement de la centrale de Belleville-sur-Loire en faveur du développement durable.

Tout au long de l'année, la centrale de Belleville-sur-Loire fournit des informations sur son actualité, dans les domaines de l'environnement et du fonctionnement de l'installation, et apporte, si nécessaire, sa contribution aux actions d'informations de la Commission Locale d'Information (CLI) et des pouvoirs publics.

➤ Les contributions à la Commission Locale d'Information

En 2025, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI).

Deux réunions d'information au public se sont tenues à la demande de son président, le 16 juin (traitement des amibes et légionelles) et le 3 décembre (garde opérationnelle postée). Une rencontre du bureau s'est également tenue le 30 octobre, avec une visite du chantier du centre de crise local (CCL). La CLI relative au CNPE de Belleville-sur-Loire s'est tenue pour la première fois en 1983, à l'initiative du président du conseil général du département du Cher. Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du Site et de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles. Les membres de la commission sont constitués par le président du Conseil Départemental. Il s'agit des élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire et de Radioprotection (ASNR), de membres d'associations, etc.

➤ Des rencontres régulières avec les élus

Le 27 janvier 2026, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2025 et des perspectives pour l'année 2026 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

➤ Actions d'information externe de la centrale à destination du grand public, des représentants institutionnels et des médias

En 2025, le CNPE de Belleville-sur-Loire a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, en juin 2025. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Une fiche presse sur le bilan de l'année 2025 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2026.
- 12 lettres mensuelles d'information externe. Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires (plus de 1000 destinataires). Ce support traite notamment de l'actualité du Site, de sûreté, environnement, production, mécénat...

Tout au long de l'année, le CNPE a disposé :

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr, qui lui permet de tenir informé le grand public de toute son actualité ;
- de l'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur edf.fr qui permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux ;
- de plus, chaque mois est mis en ligne une synthèse des données relatives à la surveillance des rejets et de la surveillance de l'environnement, ainsi que les registres mensuels de rejets des effluents radioactifs et chimiques de la centrale.

Le CNPE de Belleville-sur-Loire dispose d'un centre d'information appelé « Espace Odyssélec » dans lequel les visiteurs obtiennent des informations sur la centrale, le monde de l'énergie et le groupe EDF. Ce centre d'information a accueilli 1800 visiteurs en 2025.

➤ **Une communication en appui de la démarche environnementale et au développement d'initiatives locales**

La centrale de Belleville s'inscrit depuis de nombreuses années dans une démarche environnementale en agissant au travers d'opérations concourant à notamment préserver l'environnement et la biodiversité, via ses partenariats ou en optant d'avantage pour la digitalisation de ses supports.

La centrale nucléaire de Belleville agit également au travers d'opérations menées en partenariat avec des associations et institutions dont les actions sont menées dans quatre thématiques : Environnement, Solidarité, Culture, Solidarité et Sport/Handisport.

En 2025 notamment, la centrale a réitéré son soutien à l'association des propriétaires et chasseurs de Sury-près-Léré avec la plantation d'arbres fruitiers et à l'association du Val de Loire pour la défense de la qualité de vie pour la création d'une jachère mellifère pluriannuelle à Léré.

➤ **Promouvoir le respect de l'environnement et le recyclage auprès du jeune public.**

L'action « les Piles s'Empilent » a pour but de sensibiliser les jeunes au respect de l'environnement et au recyclage grâce à la collecte de piles et petites batteries usagées durant l'année scolaire par les élèves des écoles primaires et des collèges riverains.

Les piles et petites batteries sont ensuite récupérées par les logisticiens de Screlec-Batribox, triées, traitées et valorisées suivant leur composition.

Pour l'année scolaire 2024/2025, 31 établissements scolaires (4000 élèves du Cher, de la Nièvre, de l'Yonne et du Loiret) ont participé et récolté plus de 6 tonnes de piles et petites batteries.

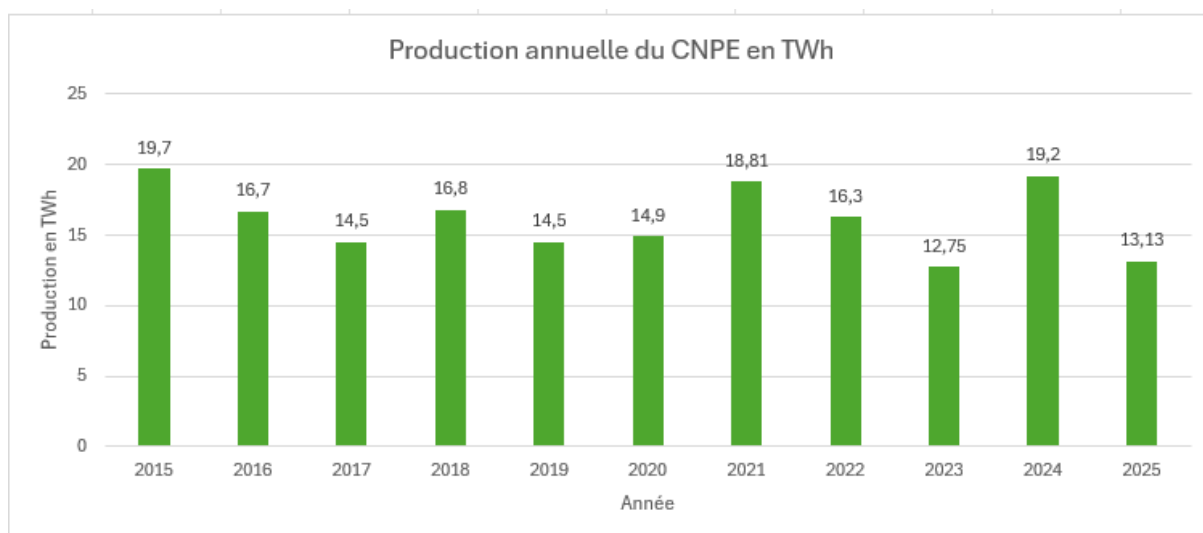
➤ **Actions d'information interne de la centrale à destination du grand public, des représentants institutionnels et des médias**

Chaque année, la mission Communication élabore, en lien avec les acteurs de l'Environnement à Belleville, un plan de communication interne et externe des événements à accompagner auprès des différents publics.

3. L'activité du Site

a. La production

En 2025, la centrale a produit 13,13 TWh (milliards de kWh) délivrés sur le réseau à la disposition de ses clients. Cette production représente près de 4% de la production nucléaire française et correspond à 100 % des besoins de la région.



b. Opérations de maintenance et travaux, déploiement de projets techniques

En 2025, le CNPE a réalisé de nombreux travaux dont quelques exemples sont mentionnés ci-dessous :

Circuit primaire

- 2PNPE3451Z-A : CSC – Arasage de soudures sur RIS branche froide

Sources électriques

- 1 et 2 PNPE3068A-A : distribution électrique – modification HTA
- 2 PNPE3313A-A : protection 6.6kV contre les pertes de phases HTB et risque d'interconnexion TS TA
- 1 et 2 PNPE3480A-A : interverrouillage cellule LHC

Autres modifications

- 0 PNPE3105B-A : remise en état des citernes ALLAMAN (certaines réparations du revêtement interne de citernes sur place et d'autres ont été évacuées pour réparation en atelier) sur l'aire ALLAMAN au fond du Site.
- PNPP3766 (construction du CCL) : poursuite de la construction du bâtiment.
- 1 et 2 PNPP3666C-A (VRD DUS)

Poursuite des travaux sur les abords des DUS (voirie, aires de dépotage) – poursuite des travaux (finitions) en 2026.

- 0PNPE3396A-A

Reconnaitances géotechniques pour le futur dossier Confinement Liquide prévu à partir de 2026.

Circuit secondaire et source froide

- PNPE3275A-A (Traitement Antitartre Organique CRF). Solde des travaux.
- PNPE3360A-A : maîtrise du risque Hydrazine secondaire. Réalisation des travaux en tranche 2.
- PNXX3501 : CTE. Poursuite des travaux sur les réserves à lever.
- Aéroréfrigérant : Maintenance sur l'ASR du corps d'échange conformément au prescriptif PBMP en tranche 1 :
 - Synthèse des travaux de maintenance réalisés :
 - Récupérateurs d'eau froide
 - Réparation de 8 fuites poteaux / plans inclinés
 - Réparation de 9 fuites de plans inclinés
 - Réparation d'une goulotte
 - Distribution d'eau chaude
 - Réparation de 35 Joints de tubes
 - Re-emboitement de 7 tubes de distribution (avec joint)
 - Remplacement de 441 m2 de Packings anti-rejaillissement (REP 01 & REP 02)
 - Remplacement de 31 ajutages
 - Remplacement de 79 ensembles de disperseurs et ajutages
 - Remplacement de 19 Têtes support avec boulonnerie
 - Réparation de 5 tubes de distribution avec leurs disperseurs et ajutage
 - Autres
 - Nettoyage de l'ouvrage

- Maintenance sur la VP du corps d'échange conformément au prescriptif PBMP en tranche 2 :
 - Synthèse des travaux de maintenance réalisés :
 - PEG
 - Réparation d'environ 400m² de PEG
 - Distribution d'eau chaude
 - Réparation de 32 joints de tubes
 - Re-emboîtement de 4 tubes de distribution (avec joint)
 - Remplacement de 20 disperseurs complets
 - Débouchage de 22 disperseurs
 - Remplacement de 22 ajutages
 - Remplacement de 13 Têtes support
 - Récupérateurs d'eau froide
 - Réparation de 10 joints de poteaux
 - Réparation de 73 fuites de plans inclinés
 - Réparation de 6 joints de goulottes
 - Repositionnement d'environ 60 PAR
 - Remplacement d'environ 240m² de PAR
 - Système de volet antigel du bac périphérique
 - Réparation de 38 grillages antigel
 - Remplacement de 20 grillages antigel

PNPP3922 :

- Tome C : hygiénisation des déchets pathogènes potentiellement amiantés des anciens chantiers de rénovation du corps d'échange
- Tome B : remplacement des packings en partie périphérique de l'aéroréfrigérant Tr2

- CBAT

SEC – CAO (compensateurs à ondes)

- Remise en peinture du plastron du CAO CRF 2265.

SEF

- Contrôle visuel des conduites file 1 et 2.

- SEG
 - Contrôle visuel d'absence d'eau réalisé tous les ans sur les deux tranches.
- Canal d'amenée
 - La bathymétrie réalisée en avril 2024 avait démontré qu'un dragage n'était pas nécessaire en 2025. Pour autant, le désensablement de la drome a dû être réalisé de façon réactive.
 - Une bathymétrie a été réalisée fin 2025, pas de dragage nécessaire en 2026.
 - Arrachage de la jussie (*Ludwigia*) dans le canal d'amenée et nettoyage des grilles anti-intrusion : régulièrement, en période estivale, le canal d'amenée de l'eau alimentant la source froide du CNPE est soumis à la prolifération de végétaux aquatiques invasifs, tels que la jussie. Il s'agit de plantes aquatiques herbacées, flottantes et pourvues de longues tiges. C'est une plante invasive venue d'Australie. Celle-ci se développe dans les eaux calmes et peu profondes. Cette prolifération est donc de nature à encombrer le canal d'amenée et présente, à terme, un risque pour l'alimentation de la source froide. L'activité a donc consisté à arracher ces espèces en ayant recours à des plongeurs. Cette activité est réalisée dans le cadre d'une commande pluriannuelle avec une entreprise spécialisée dans les travaux subaquatiques.
 - À la suite d'une arrivée massive de colmatant dans le canal d'amenée, un barrage à bulles a été mis en place dans la Loire.
- Digue : Solde du traitement de l'AS n°021 (plusieurs by-pass).

Maintenance Génie Civil

- Réseaux gravitaires

SEH : Traitement des anomalies classées G1 suite aux ITV de 2024. Traitement des anomalies classées G2 suite aux ITV de 2023.

SEV : ITV du réseau. Réparation d'anomalies classées G1 sur le réseau suite aux ITV de 2025.

SEO : ITV de la branche 6. Réparation d'anomalies classées G2 sur le réseau SEO branche 3 suite aux ITV de 2023 phase 1.

- Expertises visuelles liées au PBMP GC réalisées sur plusieurs puisards, rétentions et zones de collecte ultimes (EIPR) :

TR	Bâtiment	Libellé visite	Référence gamme	Ouvrages concernés
2	BW	Contrôle des infrastructures et des zones de collecte ultimes du BW	EMEGC100383	2RPE019CU 2RPE020PS 2RPE021CU 2HWA0491FW
0	BTE	Contrôle de la rétention des locaux d'accès à la galerie BAN/BTE	EMEGC081014	0HQB0492FW
0	Galerie BAN/BTE	Contrôle de la tenue structurelle et étanchéité à l'eau de la galerie de fluides radioactifs	D5370G0023132	0RPE035PS 0RPE039PS 0HGA0301FW + les joints inter-tronçons associés
1	BAS/BL	Contrôle de la rétention de la pompe ISMP zone C du BAS/BL	EMEGC080579	1RPE022CU 1HLC0391FW
1	BAS/BL	Contrôle de la rétention de la pompe ISMP zone D du BAS/BL	EMEGC080528	1RPE023CU 1HLD0391FW
1	BK	Contrôle de la rétention du fond du BK	EMEGC070677	1HKA0491FW 1RPE013CU 1RPE014CU
1 et 2	BAN	Contrôle des zones de collecte ultimes BAN	EMEGC080428	1RPE012CU 2RPE012CU
1 et 2	BAN	Contrôle des caniveaux RPE et des drains de plancher du BAN	EMEGC081240	-
2	BD-A	Contrôle de la rétention de la bache à fuel Diesel voie A	EMEGC080686	2HDA0491FW 2HDA004PS
2	BD-B	Contrôle de la rétention de la bache à fuel Diesel voie B	EMEGC080687	2HDB0491FW 2HDB004PS

2	BAN	Contrôle de la rétention du réservoir de tête TEP011BA du BAN	EMEGC080425	2HNA0508FW
1	SDM	Expertise du puisard du compartiment déshuileur 1SEK011DH	D305214038921	1HMF004PS
2	SDM	Contrôle des rétentions des locaux SIR et batteries	D305214038924	2HMB0401FW 2HMB0401PS 2HMB0402FW 2HMB0402PS
0	BDS	Contrôle des rétentions fioul et batteries du BDS	G19000213	0HUA0501FW 0HUA0502FW
0	Huilerie	Contrôle de la fosse de la bâche à fioul de l'huilerie	D5370G25010940	0HSC0402FW

- Réparations réalisées sur des EIPR

TEM / AT	Localisation	Référence	Description
TEM	Déminée	0HYA0402FW	Travaux débutés en 2024 et soldés en 2025. Reprise complète du revêtement
TEM	Déminée	0HYA0403FW	Travaux débutés en 2024 et soldés en 2025. Réparation du revêtement.
TEM	Galerie BAN/BTE	0RPE039PS	Réparation du revêtement
TEM	Galerie BAN/BTE	Joints	Reprise de plusieurs joints dégradés dans la galerie
TEM	Diesel B	1DB401 / 1DB402 / 1DB403 / 1DB404	Reprise de peinture de 35m ² (système mis en place : PLF349)
TEM	Diesel A	1DA401 / 1DA0402 /	Reprise de 22m ² de peinture (système mis en place : PLF349)

		1DA0403 / 1DA0404	
TEM	CTE	9HCE0300FW	Marquage hauteur de rétention – Partie Javel
TEM	CTE	9HCE0200FW	Marquage hauteur de rétention – Partie Ammoniac
TEM	Diesel A	2HDA0401	Réparations des fissures par pontage.
TEM	Diesel B	2HDB0401	Réparations de plusieurs fissures par pontage ainsi qu'une par injection.
TEM	Huilerie	0HSC0505FW	Reprise des joints de l'aire de dépotage de l'huilerie
TEM	SDM	2SEK150PS	Remplacement du puisard
TEM	Aires dépotage	de 0HQB0500FW (TRI) 0HSC0505FW (Huilerie) 2HDA005FW (Diesel 2LHP) 2HLC0500FW (2 EAS Voie B)	Reprise de fissures sur les aires de dépotage.
TEM	Diesel 2LHP	Joints	Reprise de plusieurs joints dans le 2HDA0404LO.

- Réparations réalisées sur des éléments de la source froide

TEM / AT	Localisation	Référence	Description
AT	Aéro	2CRF005TH	Reprise de 9m ² de peinture d'un compensateur à ondes

- Expertises visuelles liées au PBMP GC réalisées sur les ouvrages en Loire et le réseau d'eau pluviale.

TR	EN concerné	Libellé visite	Référence gamme
0	Canal d'amenée	Inspection visuelle des berges du canal d'amenée	G0023572
0	Canal d'amenée	Contrôles topographiques des berges du canal d'amenée par la DTG	H-44202631-2023-000311
0	Canal d'amenée	Contrôle bathymétrique du canal d'amenée	D5370RFIGEOXYZBV20250506
0	Canal d'amenée	Contrôle digues et berges des canaux d'amenée et de rejet	G0022751
0	Seuil en Loire	Contrôle de l'enrochement palplanche et seuil en Loire	G0022695
0	Seuil en Loire	Contrôle de l'intégrité du seuil	-
0	Réseaux SEO	Nettoyage et inspection du réseau n°6 SEO	-

- Expertises visuelles liées au PBMP GC réalisées sur les ouvrages de la source froide :

TR	Bâtiment	Libellé visite	Référence gamme
1 et 2	Aéro	Contrôle de la structure porteuse packings (partie basse) - Quart D	G0028389
1	Aéro	Contrôle de la structure porteuse packings (partie haute) - Quart D	G0028398
2	Aéro	Contrôle de la structure porteuse packings (partie haute) - Quart A	G0028398

2	SEC	Inspection visuelle interne rejet SEC voie B	G0024102
9	SDP	Contrôle de la chambre de tranquillisation – mesure d’envasement	-
1 et 2	Aéro	Expertise des récupérateurs d'eau froide et du corps d'échange (packings)	-
1 et 2	Aéro	Expertise et maintenance de la distribution d'eau et des PEG (Panneaux éliminateurs de gouttes)	-
2	Aéro	Contrôle des menuiseries métalliques du château d'eau	G20000496
2	Aéro	Contrôle des glissières des grilles filtrantes	G20000495
2	Aéro	Contrôle de la charpente métallique support des grilles de filtration	G19038091
2	Aéro	Contrôle du parement interne	G20000491
2	Aéro	Contrôle du mur coupe vent	G20000492
2	Aéro	Contrôle des menuiseries métalliques extérieures de la coque	G20000493
2	Aéro	Contrôle visuel de la tuyauterie retour SEC voie B	G0024102
2	Aéro	Contrôle et maintenance du corps d'échange	-
2	Aéro	Suivi entartrage et pesée packing	-

c. Inspections et audits

• Inspections ASNR

L'ASNR a réalisé trois inspections sur le thème de l'environnement :

• Inspection environnement – capteurs et alarmes

Cette inspection du 3 février 2025 visait à vérifier les dispositions prises par le CNPE pour garantir la disponibilité et la précision de divers capteurs utiles à la protection de l'environnement, qu'ils soient nécessaires à des mesures de niveau, d'activité radiologique ou de concentration en gaz :

- Les capteurs KRT ;
- Les capteurs H₂ (KHY) ;
- Les capteurs KER SEK.

Les contrôles effectués par sondage sur les capteurs et mesures de niveau des bâches SEK et KER n'ont pas amené l'ASNR à formuler de demandes particulières.

Concernant les chaînes KRT, les investigations menées par les inspecteurs ont permis d'identifier l'ensemble des actions mises en place par nos équipes afin de stabiliser les températures, pressions et débits indispensables au maintien d'une détection adaptée. Les actions et la surveillance doivent se poursuivre.

• Inspection inopinée Prélèvements

L'inspection du 20 mars 2025 était sur le thème « Laboratoire de contrôle des effluents - prélèvements ». Les objectifs de cette inspection étaient :

- Le contrôle de la conformité à la norme NF EN ISO/IEC 17025 version 2017 du nouveau laboratoire de mesure des effluents du CNPE ;
- Des prélèvements d'échantillons en plusieurs points du Site et de son environnement en vue d'analyses radiologiques, puis de comparer les résultats obtenus par l'ASNR avec les résultats obtenus par le CNPE.

D'une manière générale, les inspecteurs ont constaté que le laboratoire dispose des procédures attendues au titre de la norme NF EN ISO/IEC 17025 version 2017, et que le travail réalisé par le personnel est conforme à l'attendu. Les agents ont montré une bonne maîtrise du référentiel et une bonne connaissance des méthodes d'analyse utilisées au laboratoire. Les inspecteurs soulignent également la bonne préparation et réalisation du déménagement du laboratoire, quelques points restent cependant à améliorer.

Les experts ont noté la disponibilité et la bonne implication des agents mobilisés lors de cette inspection. Ils n'ont pas relevé d'anomalie dans la réalisation des prélèvements et la visite des installations n'appelle pas de remarque de leur part.

• Inspection Gestion du confinement liquide

L'inspection du 1^{er} juillet 2025 avait pour objectif de contrôler les dispositions prises par la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire pour se mettre en conformité vis-à-vis de la maîtrise du confinement des écoulements non prévus des substances liquides radioactives ou dangereuses.

Au terme de l'inspection, l'ASNR considère que les mesures mises en place par l'exploitant afin de décliner les trois axes de la mise en conformité vis-à-vis de la maîtrise du confinement liquide sur la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire sont satisfaisantes.

• Audits internes

Sur le domaine de l'environnement, la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a réalisé, en 2025, un audit sur la norme ISO14001 et sept vérifications.

Les sept vérifications ont porté sur les thématiques suivantes :

- Gestion des Déchets,
- Confinement Liquide,

- EIPi et EIPr.

Les axes d'amélioration mis en évidence lors de l'audit et des vérifications font l'objet de plans d'action dédiés.

III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Belleville-sur-Loire

Lors de l'année 2025, aucune modification notable au voisinage du CNPE de Belleville-sur-Loire n'a été identifiée.

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

Dans une démarche d'amélioration continue, EDF met en œuvre des actions de caractérisation de ses rejets. Parallèlement, EDF conduit des travaux de recherche visant à approfondir la compréhension des incidences potentielles de ces rejets sur la santé humaine et sur l'environnement. L'étude d'impact s'appuie sur un ensemble de valeurs de référence (valeurs toxicologiques de références (VTR)) sélectionnées selon les critères définis dans la note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014, seuils, valeurs-guides, concentration prédite sans effet (PNEC)) faisant l'objet d'une veille scientifique et réglementaire et d'une mise à jour scientifique dynamique.

En complément, des études spécifiques de devenir environnemental peuvent être commanditées afin de mieux appréhender le comportement, les processus de transformation et le devenir des substances rejetées dans l'environnement. L'ensemble des évolutions et avancées scientifiques issues de ces travaux, ainsi que les résultats de la veille, est intégré de manière appropriée dans l'étude d'impact à l'occasion de sa mise à jour périodique.

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

En 2003 le CNPE de Belleville-sur-Loire 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 de Belleville-sur-Loire 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 de Belleville-sur-Loire. 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 de Belleville-sur-Loire a mis en place un système permettant de détecter, tracer, déclarer, les Événements Significatifs pour l'Environnement (ESE) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection, 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 et de Radioprotection.

1. Bilan des événements significatifs pour l'environnement déclarés

Le tableau suivant récapitule les événements significatifs pour l'environnement déclarés par le CNPE de Belleville-sur-Loire en 2025.

Typologie	Date	Description de l'évènement	Principales actions correctives
ESE6 code 067	Août 2025	Cumul d'émission de fluides frigorigènes supérieur à 100 kg sur l'année 2025.	Organisationnel Mise à jour du Retour d'Expérience (REX). Modification des fiches d'alarmes DEL et DEG. Technique Isolement du tronçon fuyard, réparation ou remplacement du groupe froid. Remplacement des dessiccateurs SAP.
ESE3 code 031	Août 2025	Dépassement du seuil de concentration de 100 000 UFC/L en <i>Legionella pneumophila</i> au niveau de la tour aéroréfrigérante de l'unité de production n° 1	Organisationnel Définir et intégrer, dans le mode opératoire pour la maîtrise du risque légionnelles et amibes pour les aéroréfrigérants, la stratégie de démarrage du CTE en cas de dépassement d'un seuil de légionnelle en amont d'un arrêt de tranche. Contrôle d'au moins 50 % des fiches traçant les décisions prises suite à la réception des résultats bactériologiques, pour contrôler la cohérence des actions décidées par rapport à la stratégie de traitement portée par le mode opératoire pour la maîtrise du risque légionnelles et amibes pour les aéroréfrigérants.

2. Bilan des incidents de fonctionnement

Le CNPE de Belleville-sur-Loire a eu, durant l'année 2025, des matériels indisponibles tels que les dispositifs de traitement des effluents et de prélèvement, les dispositifs de mesure et de surveillance et les réparations des réservoirs d'entreposage d'effluents.

Ces indisponibilités n'ont pas eu d'incidence sur la qualité de la surveillance environnementale compte tenu de la redondance de nos matériels. Des remises en état rapides des matériels ont permis de limiter au maximum l'indisponibilité du matériel.

Durant l'année 2025, le CNPE de Belleville-sur-Loire n'a pas observé de défaut d'étanchéité. Il n'a pas non plus connu un dépassement du seuil de cheminée du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

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,
- alimenter les circuits industriels, assurer les réserves nécessaires pour leurs appoints et constituer des stocks d'eau dédiés à la sûreté et à la lutte contre l'incendie (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 par tranche) 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 et thermodynamique 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.

Les eaux de lavage des tambours filtrants (SFI/CFI/CRF lavage, SEC lavage) sont comptabilisées en eau de refroidissement pour les sites prélevant de l'eau douce, tout comme le circuit TRI (réfrigération intermédiaire du bâtiment de traitement des effluents).

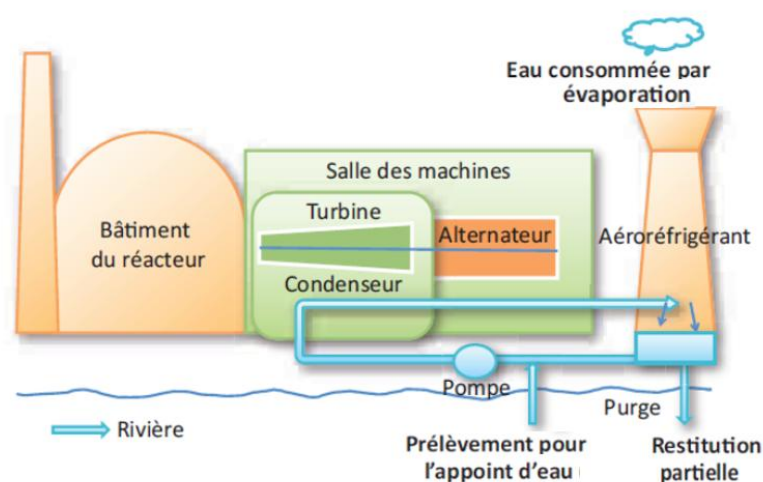


Figure 3 : Schéma d'un CNPE avec circuit de refroidissement fermé (Source : EDF)

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 les masses d'eau naturelle) 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 à la masse d'eau 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 :

- alimenter les besoins du process (dont les circuits primaire, secondaire)
- assurer la disponibilité des circuits de sûreté

- 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 prélèvements d'eau correspondent aux quantités d'eau prélevées dans une masse d'eau, alors que la consommation d'eau concerne les quantités d'eau prélevées qui ne retournent pas, après usage, dans cette masse d'eau de prélèvement.

I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel du prélèvement d'eau destinée au refroidissement de l'année 2025 auquel il faut ajouter la consommation annuelle de 521 235 m³ d'eau de lavage des tambours filtrants et/ou des filtres à chaînes.

	Prélèvement d'eau (en millions de m ³)
Janvier	1,399E+01
Février	1,257E+01
Mars	1,398E+01
Avril	1,409E+01
Mai	1,463E+01
Juin	1,355E+01
Juillet	1,398E+01
Août	1,460E+01
Septembre	1,476E+01
Octobre	1,218E+01
Novembre	1,163E+01
Décembre	1,338E+01
TOTAL	1,613E+02

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

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel du prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel de l'année 2025.

	Prélèvement d'eau SEG en eau de nappe (en m ³)	Prélèvement Station de deminéralisation en eau de Loire (en m ³)	Refroidissement d'effluents avant traitement (SEB) (en m ³)	Eau pour protection incendie (JPP) (en m ³)
TOTAL	1789	134 336	129 960	3096

A compter de 2025 et en attendant la pose d'instrumentation, est ajouté au prélèvement d'eau industriel, la part du réseau d'eau potable utilisée à des fins industrielles, estimée par différence entre le volume d'eau mesuré par le compteur du réseau d'eau potable et la consommation à usage domestique. Cette dernière étant calculée à partir du nombre d'heures travaillées sur Site.

Prélèvement d'eau (en m ³)	
Mois	Total
Janvier	7941,18
Février	4040,57
Mars	1215,72
Avril	1872,05
Mai	1137,16
Juin	1297,18
Juillet	1999,63
Août	1539,49
Septembre	3804,93
Octobre	2902,37
Novembre	1780,48
Décembre	915,54
Total	30 446,3

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

A compter de 2025 et en attendant la pose d'instrumentation, la part d'eau potable à usage domestique est estimée en utilisant le nombre d'heures travaillées sur chaque CNPE durant l'année et en considérant une consommation d'eau de 46l/pers/jour.

Prélèvement d'eau (en m ³)	
Mois	Total
Janvier	605,82
Février	678,43
Mars	872,28
Avril	810,95
Mai	1024,83
Juin	1063,82
Juillet	915,36
Août	896,51
Septembre	890,07
Octobre	1446,63
Novembre	1448,52
Décembre	2538,46
Total	13 191,69

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

1. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel des prélèvements d'eau pour 2025

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de prélèvement des années 2023 à 2025 avec la valeur du prévisionnel 2025.

Année	Milieu	Volume (milliers de m³)
2023	Eau de surface (Loire)	161 703
2024		168 127
2025		162 122
Prévisionnel 2025		170 046
2023	Nappes phréatiques (Usage domestique et eau d'appoint ultime secours)	43,3 (et 5,425 d'eau appoint ultime secours)
2024		61,2 (et 4,938 d'eau appoint ultime secours)
2025		43,6 (et 1,789 d'eau appoint ultime secours)
Prévisionnel 2025		5 (ne porte que sur l'eau d'appoint ultime secours)

Commentaires : Le volume annuel d'eau prélevé est cohérent au prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2025, compte tenu du temps effectif de fonctionnement des tranches.

Remarques : Depuis les nouvelles décisions modalités et limites du 27 février 2024, le CNPE ne soumet plus de prévisionnel à l'ASNR concernant ses prélèvements d'eau potable.

2. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des débits instantanés et des volumes d'eau prélevés cette année avec les valeurs limites de prélèvement fixées par la décision ASNR n° 2024-DC-0778.

Milieu	Limite		Prélèvement		Unité
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne	
Pompage d'appoint ultime (nappe phréatique)	Volume annuel	6,00E+03	1,79 ^{E+03} *	S.O.	m³
	Volume journalier	1,50E+03	3,36 ^{E+02}	3,36 ^{E+02}	m³
	Débit instantané	0,35E-01	1,62 ^{E-02}	S.O.	m³/s
Nappe phréatique (eau potable)	Volume annuel	S.O.	43 638	S.O.	m³
	Volume journalier	4,80E+02 (Arrêté 2007.1.705)	259	117	m³/j
	Débit instantané	40E+00 m³/h (Arrêté 2007.1.705)	28,30	25,68	m³/h
Eau de surface (Loire)	Volume annuel	2,50E+08	1,62 ^{E+8} *	S.O.	m³
	Volume journalier	9,07E+05	5,96 ^{E+5}	4,72 ^{E+5}	m³
	Débit instantané	1,05E+01	6,90	S.O.	m³/s

Commentaires : Les valeurs maximales observées sont inférieures aux limites autorisées.

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

L'année 2025 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'ont été nécessaires.

4. Opérations exceptionnelles de prélèvements

Le CNPE de Belleville-sur-Loire n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans la Loire en 2025.

Partie III – Restitution et consommation d'eau

I. Restitution d'eau

La restitution d'eau du CNPE de Belleville-sur-Loire pour l'année 2025 est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Restitution						
	Mois	Eau de refroidissement	Eau industrielle			Eau domestique	Unités
			Rejets KER (TER considérée comme KER)	Rejets SEK (TER considérée comme SEK)	Rejets Station de Déminéralisation		
Restitution Total	Janvier	1,04E+01	2,26E-03	6,27E-03	/	1,34E-03	Millions de m ³
	Février	9,22E+00	/	5,54E-03	6,80E-04	9,72E-04	
	Mars	1,02E+01	2,97E-03	5,99E-03	4,29E-04	8,13E-04	
	Avril	1,16E+01	1,45E-03	7,70E-03	/	9,14E-04	
	Mai	1,22E+01	3,73E-03	6,44E-02	1,74E-03	9,17E-04	
	Juin	9,96E+00	2,05E-03	2,56E-02	1,36E-03	8,79E-04	
	Juillet	1,25E+01	1,43E-03	1,53E-02	1,26E-03	7,35E-04	
	Août	1,18E+01	1,50E-03	1,55E-02	6,01E-04	8,19E-04	
	Septembre	1,07E+01	7,58E-04	2,76E-02	/	1,31E-03	
	Octobre	1,05E+01	1,44E-03	2,65E-02	1,17E-03	1,30E-03	
	Novembre	1,16E+01	7,07E-04	5,86E-02	4,73E-03	9,37E-04	
	Décembre	1,17E+01	6,90E-04	4,58E-02	5,73E-03	9,08E-04	
	Donnée annuelle	1,32E+02	1,90E-02	3,05E-01	1,77E-02	1,18E-02	
	Restitution à la masse d'eau	1,33E+02					Millions de m ³
	Pourcentage de restitution d'eau à la masse d'eau par rapport au prélèvement	82					%

* 82 % des prélèvements sont restitués aux masses d'eau de prélèvements et immédiatement disponibles pour les autres usages.

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 à la masse d'eau. Cette consommation correspond à l'eau évaporée calculée, via les tours aéroréfrigérantes.

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de consommation d'eau de l'année 2025.

	Consommation d'eau (en milliers de m³)
Janvier	3,56E+03
Février	3,35E+03
Mars	3,79E+03
Avril	2,48E+03
Mai	2,39E+03
Juin	3,59E+03
Juillet	1,49E+03
Août	2,80E+03
Septembre	2,02E+03
Octobre	1,63E+03
Novembre	0,00E-01
Décembre	1,67E+03
TOTAL	2,88E+04

2. Comparaison aux valeurs limites

La prévision de consommation d'eau est évaluée en tenant compte du programme prévisionnel de production et d'arrêt de tranche du CNPE de Belleville-sur-Loire pour l'année 2025.

Le volume annuel d'eau consommé est cohérent au prévisionnel d'eau prélevée par le CNPE.

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

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 est 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.

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 seuil de décision.

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
	¹²⁷ Xe
	^{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 2021 à 2023 - l'ASNR : « Le seuil de décision (SD) est la valeur en dessous de laquelle l'activité de l'échantillon est trop faible pour être estimée. Ce SD dépend de la performance technique des appareils et du rayonnement ambiant autour des moyens métrologiques utilisés. Dans ce document, une activité mesurée. Dans ce document, une activité mesurée, supérieure aux seuils de décision, est dite « significative »..»

c. Cumul mensuel

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

Exploitation BELLEVILLE											
	¹³¹ I (GBq)	¹³³ I (GBq)	^{131m} Xe (GBq)	¹³³ Xe (GBq)	¹³⁵ Xe (GBq)	⁴¹ Ar (GBq)	⁸⁵ Kr (GBq)	¹³⁴ Cs (GBq)	¹³⁷ Cs (GBq)	⁵⁸ Co (GBq)	⁶⁰ Co (GBq)
Janvier	1,328E-04	7,960E-04	9,942E-03	2,312E+01	9,918E+00	2,050E+00	2,661E-03	3,726E-05	3,414E-05	4,127E-05	9,374E-05
Février	3,909E-04	7,405E-04	1,251E-03	2,127E+01	9,082E+00	2,351E+00	8,734E-03	3,907E-05	3,596E-05	3,640E-05	7,479E-05
Mars	3,303E-04	1,229E-03	/	2,374E+01	9,977E+00	2,175E+00	/	3,547E-05	3,417E-05	3,352E-05	7,693E-05
Avril	1,619E-04	7,840E-04	1,499E-03	2,289E+01	9,558E+00	6,364E+00	3,598E-03	4,476E-05	4,391E-05	1,637E-04	8,291E-05
Mai	1,400E-04	8,585E-04	3,568E-03	2,843E+01	1,214E+01	1,054E+00	1,159E-02	4,219E-05	4,025E-05	4,999E-05	8,241E-05
Juin	1,515E-04	7,495E-04	9,783E-04	2,099E+01	8,785E+00	2,998E+00	6,897E-03	4,188E-05	3,981E-05	5,006E-05	7,030E-05
Juillet	1,590E-04	7,018E-04	1,467E-03	2,422E+01	1,027E+01	1,122E+00	1,270E-02	3,877E-05	3,820E-05	4,599E-05	1,054E-04
Août	1,349E-04	7,857E-04	5,012E-03	2,399E+01	1,024E+01	1,791E+00	6,192E-03	4,022E-05	3,421E-05	5,146E-05	7,958E-05
Septembre	1,856E-04	8,964E-04	/	2,354E+01	1,028E+01	8,351E-01	/	3,541E-05	3,801E-05	6,379E-05	9,032E-05
Octobre	1,403E-04	7,427E-04	9,329E-04	2,160E+01	9,157E+00	1,294E+00	7,584E-03	3,770E-05	3,855E-05	5,251E-05	8,694E-05
Novembre	1,382E-04	7,502E-04	1,147E-03	2,522E+01	1,101E+01	1,603E-03	6,632E-03	4,769E-05	4,162E-05	4,469E-05	8,110E-05
Décembre	1,382E-04	9,655E-04	/	2,520E+01	1,037E+01	8,177E-01	/	3,808E-05	3,727E-05	3,952E-05	7,564E-05
TOTAL	2,20E-03	1,00E-02	2,58E-02	2,84E+02	1,21E+02	2,29E+01	6,66E-02	4,78E-04	4,56E-04	6,73E-04	1,00E-03

	Volumes rejetés (m ³)	Activités gaz rares (GBq)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)
Janvier	3,60E+08	3,510E+01	7,134E+01	1,273E+02	9,288E-04	2,064E-04
Février	3,30E+08	3,272E+01	5,869E+01		1,131E-03	1,862E-04
Mars	3,69E+08	3,589E+01	5,765E+01		1,559E-03	1,801E-04
Avril	3,59E+08	3,882E+01	7,731E+01	6,654E+01	9,459E-04	3,353E-04
Mai	4,12E+08	4,164E+01	1,190E+02		9,985E-04	2,148E-04
Juin	3,32E+08	3,278E+01	1,158E+02		9,009E-04	2,021E-04
Juillet	3,61E+08	3,563E+01	1,197E+02	1,421E+02	8,608E-04	2,284E-04
Août	3,72E+08	3,604E+01	1,266E+02		9,206E-04	2,055E-04
Septembre	3,79E+08	3,465E+01	1,561E+02		1,082E-03	2,275E-04
Octobre	3,63E+08	3,206E+01	1,114E+02	7,780E+01	8,830E-04	2,157E-04
Novembre	4,08E+08	3,624E+01	8,557E+01		8,884E-04	2,151E-04
Décembre	3,88E+08	3,639E+01	7,503E+01		1,104E-03	1,905E-04
TOTAL ANNUEL	4,43E+09	4,28E+02	1,17E+03	4,14E+02	1,22E-02	2,61E-03

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 un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2025 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
2023	4,31E+02	1,33E+03	2,69E+02	1,25E-02	5,43E-03
2024	4,04E+02	1,05E+03	2,17E+02	1,11E-02	9,22E-03
2025	4,28E+02	1,17E+03	4,14E+02	1,22E-02	2,61E-03
Prévisionnel	5,00E+02	1,30E+03	4,50E+02	2,00E-02	2,00E-02

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2025.

e. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASNR n°2014-DC-0414.

Paramètres	Localisation prélèvement	Limites annuelles de rejet		Rejet	
		Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne
Gaz rares	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,50E+04	4,28E+02*	S.O.
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+07	3,82E+05	2,65E+05
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+07	5,01E+05	3,17E+05
Carbone 14	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,40E+03	4,14E+02*	S.O.
Tritium	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	4,00E+03	1,17E+03*	S.O.
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+06	4,04E+04	1,81E+04
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+06	5,97E+04	1,91E+04
Iodes	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	8,00E-01	1,22E-02*	S.O.
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	5,89E-01	2,18E-01
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	3,29E-01	1,66E-01
Autres produits de fission et produits d'activation	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E-01	2,61E-03*	S.O.
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	2,32E-01	4,83E-02
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	6,89E-02	3,60E-02

*Correspond à l'activité annuelle rejetée

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère respectent les valeurs limites de rejets de la décision ASNR n°2014-DC-0414. Les débits instantanés ont respecté les valeurs de la décision ASNR n°2014-DC-0414 tout au long de l'année 2025.

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 est donnée dans le tableau suivant.

	Volume des rejets diffus (m ³)	Rejets au niveau des événements des réservoirs d'eau de refroidissement des piscines et d'entreposage des effluents liquides	
		Tritium (Bq)	Iodes (Bq)
Janvier	8,61E+03	9,381E+07	0,000E+00
Février	4,92E+03	3,352E+06	0,000E+00
Mars	8,54E+03	1,034E+08	0,000E+00
Avril	1,10E+04	5,280E+07	0,000E+00
Mai	2,03E+04	9,405E+07	0,000E+00
Juin	1,42E+04	3,591E+07	0,000E+00
Juillet	1,55E+04	2,684E+07	0,000E+00
Août	1,64E+04	1,751E+07	0,000E+00
Septembre	6,52E+03	3,649E+07	0,000E+00
Octobre	1,46E+04	5,496E+07	0,000E+00
Novembre	3,43E+04	1,006E+08	0,000E+00
Décembre	1,60E+04	4,206E+07	0,000E+00
TOTAL ANNUEL	1,71E+05	6,62E+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 équipée 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 et d'azote

La quantité annuelle évaluée d'oxyde de soufre (SOx) et d'azote (NOx) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs Diesels) ayant fonctionné pendant 147 heures, des turbines à combustion (TAC) ayant fonctionné environ pendant 9 heures et diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant 54 heures, au total sur les 2 tranches pour 2025 est de :

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes/ DUS	TAC	TOTAL
Dioxyde Soufre	kg	2,53E+00	1,14E-01	2,64E+00
Oxyde Azote	kg	4,36E+04	2,27E+03	4,58E+04

b. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2025, 208 m³ de calorifuges dans les enceintes des bâtiments réacteurs 1 et 2 ont été renouvelés.

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

Concentration	Unité	Paramètre	EBA	ETY
Concentration maximale ajoutée dans l'atmosphère	mg/ m3	Monoxyde Carbone	1,36E-03	3,08E-05
Concentration maximale ajoutée dans l'atmosphère	mg/m ³	Formol	1,46E-03	3,30E-05

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	1,30E+02

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	1,80E+01
Morpholine	kg	3,67E+02

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 de Belleville-sur-Loire. 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
Hydrogéo-fluoro-carbone (HFC)	163,3	246,36
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	39,98	971.514
Total des émissions de GES en tonne équivalent CO ₂		1217.87

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 2025, les émissions liées à cette activité représentent 423 tonnes équivalent CO₂.

L'équivalent CO₂ total des émissions de GES du CNPE constituées des pertes de fluides frigorigènes et SF₆ et de la combustion des diesels de secours, représente 0,125 gCO₂ / kWh électrique produit, la production annuelle nette d'électricité ayant été de 13,13 TWh sur l'année 2025.

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

L'année 2025 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'ont été nécessaires. Néanmoins, en 2025, deux activités significatives ont été réalisées :

- La bache 1 TEG 102 BA a fait l'objet d'une épreuve hydraulique (périodicité 10 ans)
- La bache 1 TEG 101 BA a fait l'objet d'une inspection périodique »

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

Le CNPE de Belleville-sur-Loire n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejets d'effluents à l'atmosphère en 2025.

II. Rejets d'effluents liquides

1. Rejets d'effluents liquides radioactifs

Lorsque l'on exploite un CNPE, 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.

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.

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	³ H
Carbone 14	¹⁴ C
Iodes	¹³¹ I

¹ D'après le Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023 - l'ASNR : « Le seuil de décision (SD) est la valeur en dessous de laquelle l'activité de l'échantillon est trop faible pour être estimée. Ce SD dépend de la performance technique des appareils et du rayonnement ambiant autour des moyens métrologiques utilisés. Dans ce document, une activité mesurée. Dans ce document, une activité mesurée, supérieure aux seuils de décision, est dite « significative ». »

Produits de fission et d'activation	⁵⁴ Mn
	⁶³ Ni
	⁵⁷ Co
	⁵⁸ Co
	⁶⁰ Co
	^{110m} Ag
	^{123m} Te
	¹²⁴ Sb
	¹²⁵ Sb
	¹³⁴ Cs
	¹³⁷ Cs

c. Cumul mensuel

Le cumul mensuel des rejets d'effluents radioactifs liquides est donné dans le tableau suivant

Exploitation BELLEVILLE											
	¹³¹ I (GBq)	^{110m} Ag (GBq)	^{123m} Te (GBq)	¹²⁴ Sb (GBq)	¹²⁵ Sb (GBq)	¹³⁴ Cs (GBq)	¹³⁷ Cs (GBq)	⁵⁴ Mn (GBq)	⁵⁸ Co (GBq)	⁶⁰ Co (GBq)	⁶³ Ni (GBq)
Janvier	8,649E-04	3,103E-02	6,337E-04	9,586E-04	2,898E-03	9,422E-04	1,024E-03	2,766E-03	2,641E-03	2,853E-02	7,151E-02
Février	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mars	1,028E-03	1,238E-02	7,562E-04	1,157E-03	4,072E-03	1,151E-03	1,271E-03	1,305E-03	2,393E-03	1,673E-02	8,057E-02
Avril	4,839E-04	6,428E-03	3,593E-04	4,893E-04	1,539E-03	5,673E-04	5,555E-04	6,067E-04	8,849E-04	1,011E-02	2,033E-02
Mai	1,217E-03	4,485E-03	9,476E-04	1,324E-03	3,749E-03	1,265E-03	1,418E-03	1,485E-03	2,627E-03	9,641E-03	7,837E-03
Juin	9,412E-04	2,146E-02	6,269E-04	1,081E-03	2,830E-03	1,092E-03	1,151E-03	1,758E-03	2,658E-02	4,000E-02	2,645E-02
Juillet	5,285E-04	7,247E-03	3,547E-04	4,915E-04	1,461E-03	5,648E-04	6,141E-04	9,236E-04	2,277E-03	9,592E-03	8,598E-03
Août	5,043E-04	1,241E-02	3,808E-04	6,067E-04	1,543E-03	6,379E-04	6,403E-04	1,021E-03	3,490E-03	1,054E-02	9,269E-03
Septembre	3,749E-04	2,554E-03	2,822E-04	4,328E-04	1,174E-02	4,853E-04	4,968E-04	9,342E-03	3,568E-03	4,799E-02	1,857E-01
Octobre	6,125E-04	8,553E-03	4,406E-04	7,541E-04	4,185E-03	6,743E-04	8,169E-04	6,435E-03	6,534E-03	3,107E-02	1,006E-01
Novembre	3,104E-04	2,335E-03	2,223E-04	3,368E-04	1,024E-03	3,475E-04	3,720E-04	1,246E-03	1,110E-02	8,116E-03	1,315E-02
Décembre	4,087E-04	1,283E-02	2,493E-04	4,404E-04	2,036E-03	4,775E-04	5,056E-04	5,317E-03	2,393E-03	3,271E-02	2,387E-02
TOTAL	7,27E-03	1,22E-01	5,25E-03	8,07E-03	3,71E-02	8,21E-03	8,87E-03	3,22E-02	6,45E-02	2,45E-01	5,48E-01

	Volumes KER rejetés (m3)	Volumes SEK rejetés (m³)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)
Janvier	2,26E+03	6,27E+03	8,757E+03	1,636E+00	8,649E-04	1,429E-01
Février	/	4,86E+03	3,068E+00	/	/	/
Mars	2,97E+03	5,56E+03	9,682E+03	3,559E+00	1,028E-03	1,218E-01
Avril	1,45E+03	7,70E+03	3,605E+03	1,923E+00	4,839E-04	4,187E-02
Mai	3,73E+03	1,08E+04	4,789E+03	2,465E+00	1,217E-03	3,478E-02
Juin	2,05E+03	1,20E+04	2,999E+03	1,943E+00	9,412E-04	1,230E-01
Juillet	1,43E+03	1,41E+04	2,522E+03	8,169E-01	5,285E-04	3,212E-02
Août	1,50E+03	1,49E+04	1,679E+03	9,269E-01	5,043E-04	4,090E-02
Septembre	7,58E+02	4,12E+03	1,584E+03	4,169E-01	3,749E-04	2,636E-01
Octobre	1,44E+03	1,27E+04	4,255E+03	7,860E-01	6,125E-04	1,606E-01
Novembre	7,07E+02	2,80E+04	3,858E+03	5,727E-01	3,104E-04	3,825E-02
Décembre	6,90E+02	1,30E+04	1,508E+03	1,014E-01	4,087E-04	8,120E-02
TOTAL ANNUEL	1,90E+04	1,34E+05	4,52E+04	1,51E+01	7,27E-03	1,08E+00

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 un comparatif des valeurs de rejet de l'année 2025 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2025 pour les tranches en fonctionnement.

	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)			
	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres PA et PF
2023	5,14E+04	1,02E+01	7,40E-03	1,02E+00
2024	5,62E+04	2,22E+01	7,02E-03	6,38E-01
2025	4,52E+04	1,51E+01	7,27E-03	1,08E+00
Prévisionnel	6,00E+04	3,00E+01	2,00E-02	9,00E-01

Commentaires : Les rejets radioactifs liquides sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2025.

e. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASNR n° 2014-DC-0414 pour les tranches en fonctionnement.

		Limites annuelles de rejet		Rejet
Paramètres	Prescriptions	Valeur	Valeur (GBq) ou valeur maximale (Bq/s)	
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	8,00E+04	4,52E+04*	
	Débit d'activité (Bq/s)	8,00E+01 x D*	1,07E+07	
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,90E+02	1,51E+01*	
Iodes	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E-01	7,27E-03*	
	Débit d'activité (Bq/s)	1,00E-01 x D*	2,49E+00	
Autres PA et PF	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E+01	1,08E+00*	
	Débit d'activité (Bq/s)	7,00E-01 x D*	3,25E+02	

*Débit de la Loire en (l/s)

Commentaires : Les limites réglementaires de rejets ont été respectées.

f. Surveillance des eaux de surface

Des prélèvements d'eau de Loire 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 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 2025 sont donnés dans le tableau suivant (valeurs moyennes et maximales).

	Paramètre analysé	Activité volumique horaire à mi-rejet (1)			Activité volumique : moyenne journalière (2)		
		Valeur moyenne mesurée en 2025	Valeur maximale mesurée en 2025	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2025	Valeur maximale mesurée en 2025	Limite réglementaire
Eau filtrée	Activité bêta globale Bq/L	2,15E-01	4,60E-01	2,00E+00	-	-	-
	Tritium Bq/L	4,48E+01	8,21E+01	1,00E+02	1,52E+01	8,43E+01	1,00E+02
	Potassium mg/L	3,24E+00*	4,50E+00	-	-	-	-
Matières en suspension	Activité bêta globale Bq/kg sec	3,18E-02*	1,72E-01	-	-	-	-

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

*Les valeurs inférieures aux limites de quantification ont été prise en compte avec la valeur de la limite.

Commentaires : Les mesures de surveillance dans les eaux de surface pour l'année 2025 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 eaux vannes issues du CNPE de Belleville-sur-Loire sont traitées par la station d'épuration.

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 (C_4H_9NO), l'éthanolamine (C_2H_7NO) 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 (C_2H_7NO), 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 circuits fermés de refroidissement des condenseurs véhiculent de l'eau chaude dans laquelle peuvent se développer des salissures et des micro-organismes. Pour limiter leurs développements pendant la période estivale, un traitement contre le tartre ou un traitement biocide est mis en œuvre dans les circuits fermés de refroidissement des condenseurs.

L'injection d'acide sulfurique agit sur les causes de la formation du tartre. Il permet de se placer dans le domaine où les ions, à partir desquels se forme le carbonate de calcium, sont en dessous de la saturation ou dans les limites de sursaturation ne donnant pas lieu à précipitation.

L'injection d'anti-tartre organique agit sur le processus de germination du tartre par un ralentissement de la vitesse de croissance des cristaux et permet de limiter également l'adhésion du tartre et des matières en suspension sur les parois des principaux composants des circuits de par son effet filmant et dispersant.

Il existe également des rejets chimiques résultant du traitement contre la prolifération des amibes *Naegleria fowleri* et des légionelles *Legionella pneumophila* qui sont :

- Des composés liés à la fabrication de la monochloramine sur CNPE, tels que le sodium, les chlorures et l'ammonium issus respectivement de l'hypochlorite de sodium (NaOCl) et de l'ammoniaque (NH₄OH),
- Des composés issus de la réaction du chlore de la monochloramine avec les matières organiques présentes dans l'eau circulant dans les circuits de refroidissement, tels que les AOX (dérivés organo-halogénés),
- Des nitrites et nitrates liés à la décomposition de la monochloramine et à l'oxydation de l'azote réduit (ammonium).

Le résiduel en chlore total à maintenir en sortie de condenseur (paramètre de pilotage) est à l'origine du flux de Chlore Résiduel Total (CRT).

a. Etat des connaissances sur la toxicité de la morpholine et de leurs produits dérivés

Une évolution des connaissances relatives à la toxicité de la morpholine a été identifiée en 2019, notamment avec l'établissement d'une valeur toxicologique de référence (VTR) par l'ANSES. Par ailleurs, certaines substances issues de la transformation ou de la dégradation de la morpholine, notamment par réaction de nitrosation, ont été identifiées plus récemment.

Les travaux de veille toxicologique et écotoxicologique, actualisés au cours de l'année, n'ont pas mis en évidence d'éléments nouveaux de nature à remettre en cause les connaissances actuellement prises en compte concernant la toxicité de la morpholine, ainsi que ces produits dérivés, sur la santé humaine et l'environnement. Les principaux effets connus sont rappelés ci-après :

La morpholine est une substance présentant des propriétés irritantes (voies respiratoires, yeux et peau) et corrosives. Une VTR chronique par voie orale de 0,12 mg/kg/j a été établie par l'ANSES en 2019. Une mise à jour de l'évaluation de risque sanitaire suite à la prise en compte de cette substance a été réalisée. Elle conclut à une absence de risque sanitaire pour les populations riveraines et à des concentrations ajoutées faibles dans l'environnement.

Les produits de dégradation de la morpholine comprennent des composés carbonés (acétates, formiates, glycolates, oxalates) et des composés azotés (éthanolamine, méthylamine, éthylamine, diéthanolamine, pyrrolidine, diéthylamine, N-nitrosomorpholine). Ces substances présentent une toxicité faible dans les conditions de rejet, et aucune VTR n'est disponible pour ces composés dans les bases de données de référence à l'exception de la N-nitrosomorpholine.

La morpholine peut également être transformée in vivo en N-nitrosomorpholine en présence de nitrites. Une VTR chronique par voie orale de 4 (mg/kg/j)⁻¹ a été établie par l'ANSES en 2012 pour cette substance.

De même, la pyrrolidine peut être transformée in vivo en N-nitrosopyrrolidine. Il s'agit d'une substance formée à partir de la réaction de nitrosation d'un sous-produit de la morpholine, la pyrrolidine. Une VTR chronique par voie orale pour la N-nitrosopyrrolidine de 2,1 (mg/kg/j)-1 a été établie par l'US EPA en 1987. Une mise à jour de l'évaluation de risque sanitaire suite à la prise en compte de cette substance a été réalisée. Elle conclut à une absence de risque sanitaire pour les populations riveraines et à des concentrations ajoutées faibles dans l'environnement.

La morpholine n'est pas classée dangereuse pour l'environnement selon le règlement CLP (CLP00 613-028-00-9 (Dec 2010)).

Une PNEC (concentration prédite sans effet) chronique pour le milieu aquatique a été déterminée pour la morpholine sur la base des données écotoxicologiques disponibles.

Les produits de dégradation ne sont pas classés dangereux pour l'environnement selon le règlement CLP. A ce jour, seule la N-nitrosomorpholine dispose d'une PNEC, utilisée dans l'étude d'impact environnementale lorsque nécessaire.

L'étude d'impact n'a pas mis en évidence de risque sanitaire ou environnemental attribuable aux rejets liquides de morpholine ni à ses produits dérivés.

b. Règles spécifiques de comptabilisation

En application de l'article 3.2.7.-I. de la décision ASNR 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.

3. Rejets d'effluents liquides chimiques en Loire

a. Cumul mensuel issu des réservoirs T, S et Ex ou Station de déminéralisation

Le cumul mensuel des rejets chimiques est donné dans le tableau suivant :

	Acide borique (kg)	Morpholine (kg)	Hydrazine (kg)	Détergents (kg)	Azote (kg)	Phosphates (kg)	MES (kg)	DCO (kg)	Lithine (kg)	Sodium station de déminéralisation (kg)	Chlorures station de déminéralisation (kg)
Janvier	5,580E+01	5,365E+00	2,132E-02	8,529E+00	3,948E+01	1,893E+01	6,205E+01	3,939E+01	1,132E-02	/	/
Février	/	2,672E+00	1,749E-02	4,859E+00	3,460E+01	1,722E+01	3,004E+01	1,458E+01	/	7,344E+01	3,386E+01
Mars	7,512E+01	8,297E+00	2,611E-02	8,531E+00	3,569E+01	3,347E+01	5,755E+01	1,212E+02	3,465E-02	1,304E+02	1,547E+01
Avril	3,570E+02	1,554E+01	2,742E-02	9,155E+00	3,226E+01	5,745E+01	5,762E+01	8,040E+01	7,26E-03	/	/
Mai	8,766E+01	1,819E+01	1,641E-01	1,453E+01	2,798E+01	4,253E+01	1,469E+02	1,457E+02	2,858E-02	4,758E+02	1,969E+02
Juin	2,505E+02	1,900E+01	5,544E-02	1,407E+01	3,160E+01	4,210E+01	9,703E+01	1,818E+02	4,072E-02	4,023E+03	6,125E+03
Juillet	3,321E+01	3,332E+01	5,195E-02	1,550E+01	1,413E+01	7,073E+01	1,365E+02	2,006E+02	7,165E-03	1,670E+03	2,632E+03
Août	2,152E+01	4,058E+01	5,772E-02	1,638E+01	1,718E+01	3,016E+01	1,769E+02	1,725E+02	8,173E-03	3,606E+02	4,508E+02
Septembre	5,333E+01	6,805E+00	1,218E-02	4,873E+00	1,508E+01	2,206E+01	6,975E+01	1,279E+02	1,516E-02	/	/
Octobre	4,746E+01	3,149E+01	6,754E-02	1,415E+01	2,776E+01	1,913E+01	1,546E+02	2,330E+02	1,782E-02	2,821E+02	3,962E+02
Novembre	3,023E+02	7,096E+01	9,861E-02	2,868E+01	1,809E+01	9,610E+00	3,204E+02	3,986E+02	3,535E-03	3,917E+03	6,776E+03
Décembre	5,170E+01	3,636E+01	9,256E-02	1,435E+01	2,725E+01	3,288E+00	4,476E+02	1,084E+03	5,106E-02	4,454E+03	8,751E+03
TOTAL ANNUEL	1,34E+03	2,89E+02	6,92E-01	1,54E+02	3,21E+02	3,67E+02	1,61E+03	2,80E+03	2,227E-01	1,54E+04	2,54E+04

Le tableau ci-dessous présente le cumul mensuel des métaux totaux et de ses composants :

	Métaux totaux (kg)	Cuivre total (kg)	Zinc total (kg)	Aluminium (kg)	Chrome (kg)	Fer total (kg)	Manganèse total (kg)	Nickel total (kg)	Plomb total (kg)
Janvier	4,063E+00	1,831E+03	7,687E+02	2,169E-01	2,132E-02	3,152E+00	2,169E-01	2,132E-02	1,487E-02
Février	2,187E+00	1,526E+03	6,287E+02	4,859E-02	1,215E-02	1,808E+00	1,166E-01	1,215E-02	4,859E-03
Mars	6,491E+00	1,630E+03	5,717E+02	5,081E-01	2,133E-02	4,623E+00	4,914E-01	2,133E-02	6,205E-02
Avril	4,062E+00	1,156E+03	4,612E+02	3,136E-01	2,289E-02	2,814E+00	1,950E-01	2,289E-02	2,479E-02
Mai	5,582E+00	9,734E+02	4,214E+02	4,188E-01	3,632E-02	3,957E+00	3,712E-01	3,632E-02	5,558E-02
Juin	6,324E+00	9,626E+02	3,354E+02	3,365E-01	3,518E-02	4,856E+00	4,123E-01	3,518E-02	4,115E-02
Juillet	8,306E+00	5,718E+02	2,274E+02	5,067E-01	3,875E-02	5,148E+00	4,955E-01	3,875E-02	2,267E-02
Août	6,655E+00	6,827E+02	1,910E+02	1,638E-01	4,094E-02	4,584E+00	4,809E-01	4,094E-02	1,951E-02
Septembre	2,884E+00	4,334E+02	1,339E+02	2,627E-01	1,218E-02	1,909E+00	3,248E-01	1,218E-02	2,051E-02
Octobre	5,911E+00	5,819E+02	1,937E+02	1,415E-01	3,537E-02	2,729E+00	2,729E+00	3,537E-02	5,920E-02
Novembre	5,347E+00	2,521E+02	1,547E+02	6,920E-01	7,171E-02	3,354E+00	4,416E-01	7,171E-02	3,406E-02
Décembre	1,695E+01	1,086E+03	5,518E+02	1,825E+00	3,415E-02	1,193E+01	8,267E-01	3,415E-02	2,539E-02
TOTAL ANNUEL	7,48E+01	1,169E+04	4,640E+03	5,434E+00	3,823E-01	5,086E+01	7,102E+00	3,823E-01	4,058E-01

Le tableau ci-dessous présente le cumul mensuel de la station d'épuration :

	DCO (kg)	DBO5 (kg)	MES (kg)	Azote global (kg)	Phosphore (kg)
Janvier	3,801E+01	6,716E+00	8,999E+00	1,912E+01	2,015E+00
Février	3,274E+01	5,829E+00	1,457E+01	3,331E+01	1,846E+00
Mars	3,171E+01	4,065E+00	8,131E+00	3,316E+01	1,195E+00
Avril	3,330E+01	3,894E+00	8,567E+00	2,690E+01	2,035E+00
Mai	3,246E+01	4,584E+00	6,968E+00	3,779E+00	1,082E+00
Juin	2,849E+01	5,275E+00	1,405E+01	5,556E+00	1,037E+00
Juillet	3,028E+01	4,410E+00	1,470E+01	5,853E+00	1,499E+00
Août	2,216E+01	3,275E+00	6,386E+00	9,344E+00	9,252E-01
Septembre	6,097E+01	7,834E+00	2,220E+01	5,274E+01	1,763E+00
Octobre	5,706E+01	7,781E+00	1,815E+01	5,083E+01	1,828E+00
Novembre	3,373E+01	3,748E+00	7,2146E+00	1,265E+01	3,270E+00
Décembre	3,358E+01	5,544E+00	6,625E+00	2,090E+01	1,434E+00
TOTAL ANNUEL	4,345E+02	6,296E+01	1,366E+02	2,741E+02	1,993E+01

b. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel (réservoirs T, S et Ex ou Station de déminéralisation)

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides de l'année 2025 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2025.

Substances	Unité	2023	2024	2025	Prévisionnel
Acide borique	kg	4,39E+03	1,64E+03	1,34E+03	5,00E+03
Morpholine	kg	3,04E+02	1,64E+02	2,89E+02	2,00E+02
Hydrazine	kg	8,10E-01	4,01E-01	6,92E-01	6,00E-01
Détergents	kg	1,31E+02	1,31E+02	1,54E+02	2,00E+02
Azote total	kg	3,11E+02	3,93E+02	3,21E+02	3,80E+02
Phosphates	kg	3,20E+02	1,76E+02	3,67E+02	3,00E+02
Sodium	kg	3,75E+04	7,27E+03	1,56E+04	7,50E+04
Chlorures	kg	7,42E+04	1,50E+04	2,85E+04	3,40E+04
Métaux totaux	kg	1,28E+02	1,35E+04	7,48E+01	9,00E+01
DCO	kg	2,76E+03	1,37E+03	1,08E+03	/
Lithine	kg	2,25E-01	4,61E-01	2,23E-01	/
MES	kg	2,54E+02	1,05E+03	1,61E+03	/
Cuivre total	kg	8,01E+03	1,70E+04	1,17E+04	1,60E+04
Zinc total	kg	2,72E+03	6,42E+03	4,64E+03	6,50E+03

Commentaires : Il y a eu 3 dépassements du prévisionnels pour la morpholine, l'hydrazine et le phosphate.

L'origine des rejets de phosphates dans les effluents liquides est identifiée. Elle est due à la fuite du réfrigérant 2 REN 051RF. Un aléa Site a été ouvert et la réparation planifiée sur l'arrêt 2P2626 débuté le 23/08/2025.

Les dépassements de morpholine et d'hydrazine sont dus au volume SEK rejeté sur le mois lié à l'arrêt fortuit de la tranche 1

c. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASNR n° 2014-DC-0414.

Réservoirs T, S, Ex et SDP

Substances	Limite	Rejet		Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée (mg/L)	Valeur maximale calculée (mg/L)	Valeur moyenne calculée (mg/L)	Flux 24h (kg)	Valeur maximal calculée (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel calculé (kg)
Acide borique	1,50E+01	3,20E-01	3,68E-02	1,70E+03	9,95E+01	2,30E+02	8,29E+00	1,20E+04	1,34E+03
Morpholine	1,50E+00	9,87E-02	5,24E-03	1,70E+01	6,72E+00	/	/	6,50E+02	2,89E+02
Hydrazine	5,00E-02	1,53E-03	1,30E-05	1,00E+00	8,31E-02	/	/	6,00E+00	6,92E-01
Détergents	9,00E-01	1,97E-02	2,86E-03	8,00E+01	1,54E+00	1,10E+01	4,73E-01	2,10E+03	1,54E+02
Azote	4,30E+00	1,35E-01	6,27E-03	9,60E+01	7,15E+00	/	/	6,50E+03	3,21E+02
Phosphates	9,00E-01	2,59E-01	6,97E-03	6,00E+01	1,38E+01	2,00E+01	7,21E+00	8,75E+02	3,67E+02
Métaux totaux	1,10E-01	1,81E-02	1,40E-03	/	/	/	/	1,15E+02	7,48E+01
MES (+ SDX)	5,00E-01	2,69E-01	1,86E-02	8,00E+01	6,24E+01	1,00E+01	8,08E+00	/	/
DCO	6,00E-01	1,17E+00	5,22E-02	1,50E+02	1,09E+02	/	/	/	/
Chlorures (SDP)	6,20E+01	7,07E+00	2,72E+00	1,77E+03	1,11E+03	/	/	5,80E+04	2,54E+04
Sodium (SDP)	3,80E+01	3,77E+00	1,65E+00	9,24E+02	6,79E+02	/	/	2,60E+04	1,54E+04

L'article 5.3.1 de la décision ASNR n°2017-DC-0588 demande une évaluation de la quantité annuelle de lithine rejetée. En 2025, la quantité de lithine rejetée par le CNPE de Belleville-sur-Loire est évaluée à 0,223 kg.

Commentaires : Les rejets liquides chimiques respectent les valeurs limites annuelles de rejet de la décision ASN n° 2014-DC-0414 et 2024-DC-0779 sauf en ce qui concerne la Demande Chimique en Oxygène (DCO) mais cela est dû à notre mode de calcul. Il n'y a pas réellement eu de dépassement de la concentration maximale ajoutée dans l'émissaire de rejet.

4. Rejets d'effluents liquides chimiques via le CTE et ATO

Ce paragraphe présente les rejets de substances chimiques liées au traitement contre le tartre et le traitement biocide du CNPE de Belleville sur Loire pour l'année 2025.

a. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous présente les rejets mensuels pour chaque type de substances chimiques par voie liquide.

	Traitement Biocide								Traitement Antitartre		
	AOX (kg)	CRT (kg)	Chlorures (kg)	Sodium (kg)	Ammonium (kg)	Nitrates (kg)	Nitrites (kg)	Chlorates (kg)	Polyacrylates (kg)	DCO (kg)	Sodium (kg)
Janvier	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Février	1,971E+00	0,000E-01	9,712E+01	7,297E+0	2,240E+01	1,081E+02	0,000E-01	2,004E+00	/	/	/
Mars	3,535E+00	0,000E-01	1,564E+01	1,178E+0	1,320E+01	2,694E+01	0,000E-01	3,319E+00	1,335E+01	1,736E+01	2,270E+00
Avril	1,862E+00	0,000E-01	2,915E+02	2,191E+0	2,176E+00	1,673E+02	9,789E-01	1,195E+01	/	/	/
Mai	0,000E-01	/	0,000E-01	0,000E-01	0,000E-01	0,000E-01	0,000E-01	/	/	/	/
Juin	4,927E+00	0,000E-01	3,695E+03	2,791E+0	4,836E+01	1,743E+03	2,605E+01	5,071E+01	1,106E+04	1,437E+04	1,880E+03
Juillet	4,017E+01	3,588E+01	8,020E+03	5,985E+0	4,297E+02	5,520E+03	9,610E+01	4,728E+01	7,459E+03	9,696E+03	1,268E+03
Août	4,661E+01	0,000E-01	8,250E+03	6,166E+03	4,387E+02	5,425E+03	6,576E+01	7,109E+01	9,247E+03	1,202E+04	1,572E+03
Septembre	5,305E+01	0,000E-01	1,439E+04	1,073E+04	2,714E+02	9,987E+03	1,374E+02	7,910E+01	6,447E+03	8,382E+03	1,096E+03
Octobre	6,546E+00	0,000E-01	8,928E+02	6,639E+02	3,262E+01	8,973E+02	9,301E+00	4,908E+01	1,914E+03	2,488E+03	3,254E+02
Novembre	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Décembre	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
TOTAL ANNUEL	1,59E+02	3,59E+01	3,57E+04	2,66E+04	1,26E+03	2,39E+04	3,36E+02	3,145E+02	3,61E+04	4,70E+04	6,14E+03

b. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Les limites réglementaires relatives aux rejets des substances chimiques liées au traitement biocide sont réglementées par la décision n°2024-DC-0414.

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents liquides chimiques de l'année 2025 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2025.

Paramètres	Unité	2023	2024	2025	Prévisionnel 2025
Traitement biocide					
Chlorures	kg	/	4,29E+03	3,57E+04	7,50E+04
Sodium		/	3,21E+03	2,66E+04	3,40E+04
AOX		/	7,56E+00	1,59E+02	1,40E+03
CRT		/	1,95E+02	3,59E+01	9,30E+03
Ammonium		/	1,55E+02	1,26E+03	/
Nitrites		/	1,49E+02	3,36E+02	/
Nitrates		/	2,95E+03	2,39E+04	/
Chlorates		/	8,96E+01	3,145E+02	/
Traitement anti-tartre					
DCO	kg	/	1,56E+01	4,70E+04	9,24E+04
Polyacrylates		/	1,20E+01	3,61E+04	
Sodium		/	2,04E+00	6,14E+03	

Commentaires : Le prévisionnel est respecté, aucune donnée n'est indiquée pour 2023 dans la mesure où la centrale de Belleville-sur-Loire ne réalisait pas de traitement biocide et anti-tartre

c. Comparaison aux limites et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous présente les rejets annuels relatifs au traitement biocide à la monochloramine pour chaque type de substance chimique ainsi que le traitement anti-tartre.

	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
Substances	Concentration maximale ajoutée (mg/L)	Valeur maximale calculée (mg/L)	Flux 24h (kg)	Valeur maximal calculée (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel calculé (kg)
Traitement biocide								
Chlorures	6,20E+01	3,19E+00	3,01E+03	1,02E+03	/	/	/	3,57E+04
Sodium	3,80E+01	3,77E+00	2,31E+03	7,72E+02	/	/	/	2,66E+04
AOX	7,50E-02	1,71E-02	1,60E+01	6,46E+00	/	/	1,83E+03	1,59E+02
CRT	2,60E-01	4,03E-02	5,40E+01	1,52E+01	/	/	1,20E+04	3,59E+01
Ammonium	4,30E+00	2,30E-02	1,15E+02	7,75E+01	/	/	/	1,26E+03
Nitrites	4,30E+00	/	2,20E+02	1,39E+01	/	/	/	3,36E+02
Nitrates	4,30E+00	5,23E-02	1,22E+03	6,59E+02	/	/	/	2,39E+04
Chlorates	/	1,89E-01	/	7,91E+01	/	/	/	3,15E+02
Traitement anti-tartre								
DCO	7,20E+00	1,99E+00	1,48E+03	6,26E+02	/	/	/	4,70E+04
Polyacrylates	5,50E+00	1,53E+00	1,14E+03	4,82E+02	/	/	1,08E+05	3,61E+04
Sodium	3,8E+01	2,60E-01	2,30E+03	8,19E+01	/	/	/	6,14E+03

Commentaires : La stratégie de traitement a été adaptée au cours de la campagne de traitement biocide sans entraîner de dépassement du prévisionnel ou des limites. Le prévisionnel des flux chimiques peut être fluctuant pour permettre la maîtrise des colonisations amibes et légionelles.

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

CF Partie 1-II-3b

6. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

Le CNPE de Belleville-sur-Loire n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejet d'effluents liquides chimiques.

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 de Belleville-sur-Loire et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées dans la décision ASNR n°2014-DC-0414.

Le CNPE de Belleville-sur-Loire 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. Le bilan des valeurs mensuelles de ces différents paramètres pour l'année 2025 sont présentés dans les tableaux suivants :

	Température amont (°C)			Température Rejet (°C)			Température aval après mélange (°C)			Echauffement amont-aval calculé (°C)
	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Max
Janvier	2.5	7.9	5.2	7.9	17.7	13.2	2.7	8.1	5.3	0.10
Février	4.5	9.6	6.7	10.2	19.2	14.7	4.7	9.8	6.8	0.11
Mars	6.5	12.3	9.5	11.8	20.7	16.4	6.6	12.3	9.7	0.13
Avril	10.6	20.0	14.4	13.5	23.1	17.9	10.7	19.3	14.5	0.10
Mai	14.0	24.9	18.3	15.5	28.9	20.7	14.3	24.5	18.1	0.11
Juin	18.6	31.0	24.3	20.3	32.0	26.4	18.6	30.6	24.0	0.15
Juillet	19.5	31.6	23.7	20.8	31.6	24.9	19.4	31.3	23.6	0.25
Août	18.5	29.1	23.1	18.5	33.0	24.9	18.6	29.0	22.9	0.28
Septembre	13.7	22.8	18.5	15.7	24.9	20.5	13.8	22.1	18.5	0.14
Octobre	11.3	16.5	13.9	11.3	20.5	16.7	11.4	16.5	13.9	0.20
Novembre	4.7	12.7	9.7	6.0	14.8	11.2	4.8	12.7	9.7	0.06
Décembre	3.2	9.8	7.5	6.0	18.6	13.0	3.3	9.8	7.6	0.11

2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques doivent respecter les limites fixées à l'article EDF-BEL-134 de la décision ASNR n° 2014-DC-0414.

Paramètres	Unité	Limite en vigueur	Valeurs moyennes	Valeurs maximales
Echauffement moyen journalier - calculé (Août)	°C	1	0,16	0,28

Commentaires : les limites réglementaires associées aux rejets thermiques ont toujours été respectées.

3. En conditions climatiques exceptionnelles

Aucun épisode caniculaire nécessitant l'utilisation des limites en conditions climatiques exceptionnelles n'a eu lieu en 2025.

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

L'année 2025 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'ont été nécessaires.

Partie V - Prévention du risque microbiologique

Le CNPE de Belleville-sur-Loire peut être confronté au risque de prolifération de micro-organismes pathogènes pour l'homme, comme les amibes ou les légionelles, qui sont naturellement présents dans les cours d'eau en amont des installations et transitent par les circuits de refroidissement.

Ces micro-organismes trouvent en effet un terrain de développement favorable dans l'eau des circuits de refroidissement dits « semi fermés » des CNPE. Ces circuits de refroidissement, équipés de tours aéroréfrigérantes, sont soumis depuis le 1^{er} avril 2017 à une réglementation commune, la décision ASNR n° 2016-DC-0578 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes, qui fixe des seuils à partir desquels des actions doivent être menées afin de rétablir les concentrations à des niveaux inférieurs.

Afin de limiter ces proliférations, le CNPE de Belleville-sur-Loire applique un traitement biocide à l'eau des circuits de refroidissement depuis l'année 2025. Dans l'objectif de limiter l'impact sur l'environnement de ce traitement par injection de monochloramine, le CNPE de Belleville-sur-Loire développe depuis plusieurs années une méthodologie de traitement séquentiel au lieu d'une injection continue. Cette méthode permet de maîtriser le risque microbiologique tout en diminuant de façon notable les quantités de produits chimiques rejetés.

Les résultats microbiologiques indiqués sont issus de l'exigence 5.4.1 de la décision ASNR n°2016-DC-0578 dite « Amibes Légionelles ». Pour corréler les résultats microbiologiques et le traitement biocide associés mis en place sur les CNPE, les exigences des décisions individuelles des CNPE liées à la surveillance et aux résultats de mesures du traitement biocide sont présentées également ci-dessous.

I. Bilan annuel des colonisations en circuit

Les valeurs maximales observées en 2025 en *Legionella pneumophila* mesurées en bassin et en *Naegleria fowleri* calculées en aval dans le fleuve sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Les résultats des analyses de suivi de la concentration en *Legionella pneumophila* et en *Naegleria fowleri* mesurés et calculés en aval dans le fleuve sont détaillés en annexe 2.

Paramètre	Valeur maximale observée en 2025	Seuil d'action
Legionella pneumophila	300 000 (TR1)	10 000 UFC / L
Naegleria fowleri	< 7	100 <i>N.fowleri</i> / L

Pendant toute la durée du suivi microbiologique, la concentration en *Naegleria fowleri* calculée dans Loire après dilution du rejet n'a jamais atteint la valeur limite de 100 *Nf*/L, elle a d'ailleurs toujours été en deçà des limites de quantification. En revanche la concentration en *Legionella pneumophila* a atteint le seuil d'action de 10 000 UFC/L.

Ainsi que le seuil des 100 000 UFC/L.

Bilan de dérives observées :

Paramètre	Dépassements	Nombre	Cause	Actions curatives et correctives engagées	Efficacité des mesures mises en œuvre
Legionella pneumophila	5,60E+04 TR1	1	Température	Arrêt de tranche	
Legionella pneumophila	3,00E+05 TR1	1	Température	Démarrage du CTE	
Legionella pneumophila	1,10 E+04 TR1	1		CTE en fonctionnement	
Legionella pneumophila	2,50 E+04 TR2	1		Injection CTE	
Legionella pneumophila	9,50 E+04 TR2	1		Démarrage du CTE	
Legionella pneumophila	2,40 E+04 TR2	1		Arrêt de tranche	

II. Synthèse des traitements biocides et rejets associés

Les données concernant les rejets associés aux traitements biocides se trouvent dans la Partie IV- Rejets d'effluents.

La stratégie de traitement curatif consiste en un traitement mis en place en cas de dépassement des limites réglementaires

Données d'ensemble de la campagne de traitement 2025 :

Paramètres	Unités de production	
	N°1	N°2
Date de démarrage et d'arrêt de traitements curatif	26/08/25 au 02/10/25	01/07/25 au 15/07/25 et 29/07/25 au 12/08/25
Date d'arrêt de Tranche (début et fin)	12/04/2025 au 25/05/2025 et 02/07/2025 au 31/08/2025	23/08/2025 au 30/01/2026
Nombre de jour de traitement continu	45	43
Nombre de jours de Chloration massive	0	0
CRT moyen sortie condenseur (mg/L)	0,28	0,20
Consommation réelle d'eau de Javel (m3)	235,8	
Consommation réelle d'ammoniaque (m3)	40,8	

Les approvisionnements en réactifs se sont déroulés comme prévu et n'ont pas posé de difficulté particulière.

Partie VI - 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'ASNR, 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'ASNR, plusieurs milliers d'analyses dont les résultats sont transmis à l'administration et publiés par EDF sur le site internet du CNPE ([La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire | Groupe EDF](#)). 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 radiométriques (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.

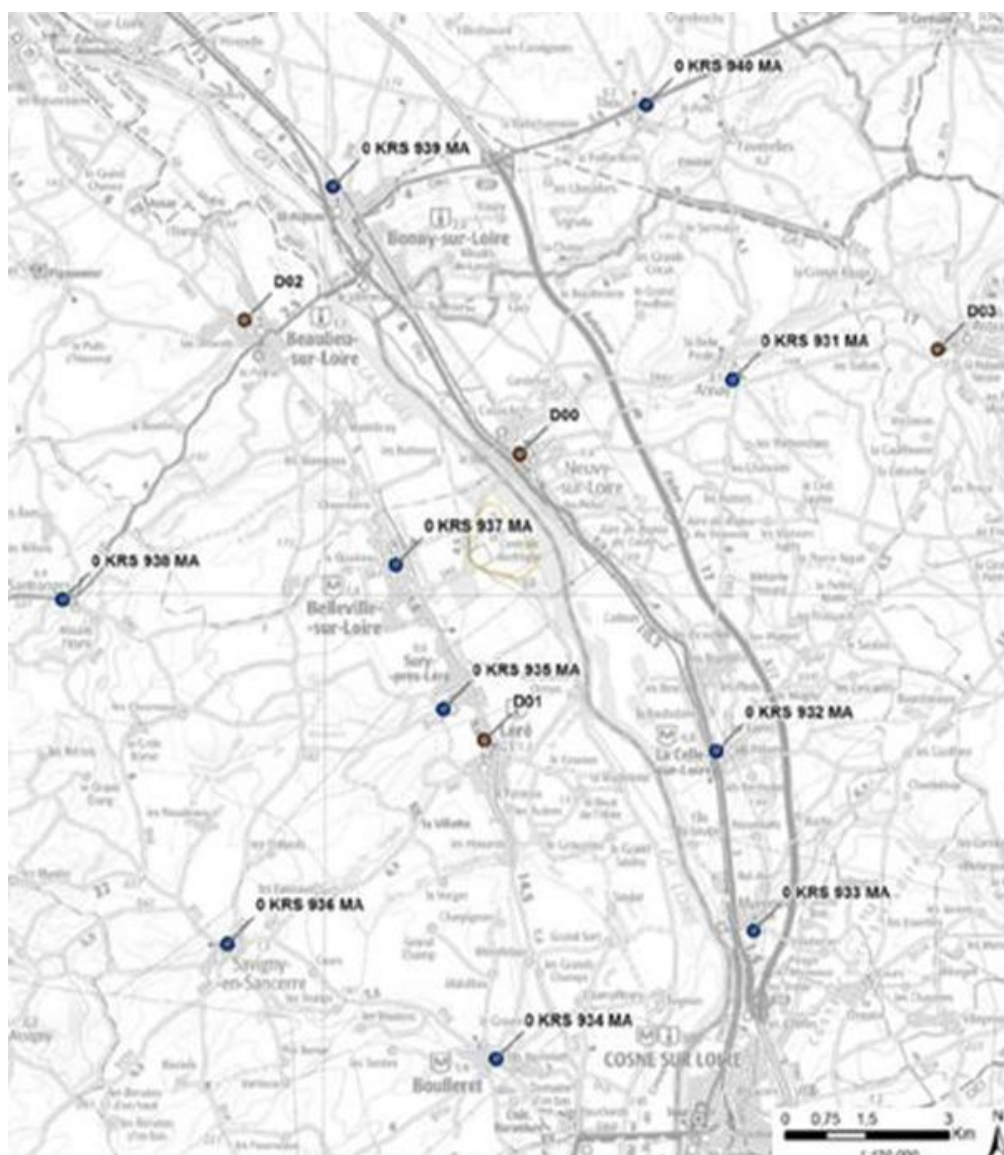


Figure 4 : Localisation des stations KRS (réseaux 5 et 10km)

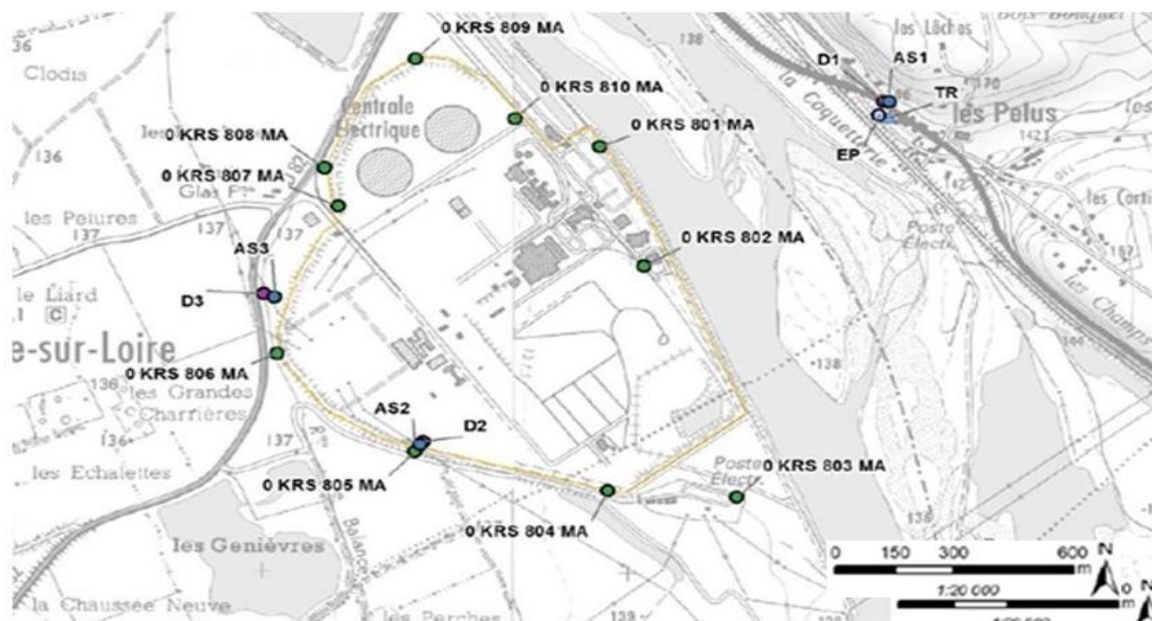


Figure 5 : Localisation des stations KRS (réseaux clôture et 1km)

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 2025 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 2025 (nSv/h)	Débit de dose max année 2025 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2024(nSv/h)	Débit de dose moyen année 2024 (nSv/h)
Clôture	1,32E+02	2,26E+02	1,32E+02	1,33E+02
1 km	1,10E+02	1,68E+02	1,09E+02	1,09E+02
5 km	1,28E+02	2,34E+02	1,27E+02	1,27E+02
10 km	1,30E+02	2,10E+02	1,28E+02	1,29E+02

Commentaires : Pour les quatre réseaux, les débits de dose moyens enregistrés pour l'année 2025 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 2025 sont donnés dans le tableau suivant.

Compartiment	Paramètres		Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée	Limite réglementaire (pour chaque analyse)
Poussières atmosphériques	Bêta globale		5,45E-04 (Bq/Nm3)	1,85E-03 (Bq/Nm3)	0,01 Bq/m³
	Spectrométrie gamma	⁵⁸ Co	< 1,24E-05 (Bq/Nm3)	< 1,60E-05 (Bq/Nm3)	-
		⁶⁰ Co	< 8,65E-06 (Bq/Nm3)	< 1,10E-05 (Bq/Nm3)	-
		¹³⁴ Cs	< 9,24E-06 (Bq/Nm3)	< 1,10E-05 (Bq/Nm3)	-
		¹³⁷ Cs	< 7,44E-06 (Bq/Nm3)	< 1,00E-05 (Bq/Nm3)	-
		⁴⁰ K	< 1,45E-04 (Bq/Nm3)	< 2,80E-04 (Bq/Nm3)	-
Tritium atmosphérique			< 1,72E-01 (Bq/Nm3)	< 2,16E-01 (Bq/Nm3)	50 Bq/m³
Eau de pluie	Bêta globale		1,65E-01 (Bq/L)	4,12E-01 (Bq/L)	-
	Tritium		< 5,03E+00 (Bq/L)	< 5,72E+00 (Bq/L)	-

Commentaires : Les mesures de surveillance du compartiment atmosphérique pour l'année 2025 sont cohérentes en moyenne avec les valeurs du bruit de fond. Les mesures de l'activité bêta globale et de l'activité en tritium atmosphérique sont très inférieures aux limites réglementaires.

3. Surveillance du milieu terrestre

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment terrestre pour l'année 2025 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	Radionucléide		Périodicité	Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée
		⁵⁸ Co	Mensuelle	< 4,05E-01 (Bq/kg)	< 6,30E-01 (Bq/kg)

Végétaux terrestres (Bq/kg sec)	Spectrométrie gamma	⁶⁰ Co		< 4,20E-01 (Bq/kg)	< 5,00E-01 (Bq/kg)
		¹³⁴ Cs		< 3,64E-01 (Bq/kg)	< 4,20E-01 (Bq/kg)
		¹³⁷ Cs		3,82E-01 (Bq/kg)	4,30E-01 (Bq/kg)
		⁴⁰ K		7,26E+02 (Bq/kg)	9,30E+02 (Bq/kg)
Lait (Bq/L)	Spectrométrie gamma	⁵⁸ Co	Mensuelle	< 3,43E-01 (Bq/L)	< 4,70E-01 (Bq/L)
		⁶⁰ Co		< 3,96E-01 (Bq/L)	< 4,40E-01 (Bq/L)
		¹³⁴ Cs		< 3,83E-01 (Bq/L)	< 5,10E-01 (Bq/L)
		¹³⁷ Cs		< 3,66E-01 (Bq/L)	< 4,80E-01 (Bq/L)
		⁴⁰ K		4,68E+01 (Bq/L)	5,20E+01 (Bq/L)

Commentaires : Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment terrestre ainsi que leur interprétation pour l'année 2024 sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique annuel, présenté en **annexe 3**.

4. Surveillance du milieu aquatique

Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment aquatique ainsi que leur interprétation pour l'année 2024 sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique annuel, présenté en **annexe 3**.

5. 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	1,05E+02
Beta Global (eau filtrée)	Bq/L	< 1,00E+00
Beta Global (MES)	Bq/L	9,89E-02
Potassium	Bq/L	5,30E-01

Commentaires : Les valeurs maximales en tritium des eaux souterraines proviennent du piézomètre 0 SEZ 005 PZ qui est historiquement marqué. La radioactivité de l'eau est conforme à l'attendu.

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 33 piézomètres du CNPE.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
------------	-------	-------------------------

Conductivité	μS / cm	6,53E+02
COT	mg / L	1,70E+00
Chlorures		< 1,00E+02
DCO		1,38E+01
Hydrocarbures (C10-C40)		< 1,00E-01
Phosphates		< 3,00E-01
Potassium		1,90E+01
Sodium		< 1,00E+02
Sulfates		< 1,25E+02
Ammonium		< 3,00E-01
Azote Kjeldhal	mg / L N	< 2,00E+00
Nitrates	mg / L	4,09E+01
Nitrites		7,30E-01
Aluminium total		3,57E-02
Chrome total		< 3,00E-02
Cuivre total		< 1,00E+00
Fer total		3,86E+00
Manganese total		1,64E+00
Nickel total		< 1,00E-02
Plomb total		< 5,00E-03
Zinc total		5,60E-03
Metaux totaux		4,28E+00
Fer dissous		1,85E-02
Manganese dissous		1,86E-01

Commentaires : La physico-chimie de l'eau est conforme à l'attendu.

III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface

1. Physico-chimie en continu

Les stations multi-paramètres (SMP), situées à « l'amont » et à « l'aval » du CNPE, mesurent en continu le pH, la conductivité, la température de l'eau et l'oxygène dissous dans le milieu récepteur.

Les tableaux suivants présentent les moyennes mensuelles des résultats du suivi sur l'année 2025 pour les stations amont, rejet et aval.

Station amont	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	10,9		10,3	9,8	8,9	8,1	8,2	/	/	10	10,8	11,5
Conductivité (μS/cm)	224	215	235	227	228	274	293	/	/	298	239	228
pH	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,2	8,2	/	/	8		/
Température	5,2	6,7	9,5	14,4	18,3	24,3	23,7	23,1	18,5	13,9	9,7	7,5

Station rejet	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	10,5	10,2	9,7	9,4	8,9	7,8	8,1	7,9	8,6	9,6	11	10,4
Conductivité (µS/cm)	284	281	305	269	263	353	326	344	334	337	232	262
pH	8,3	8,3	8,3	8,1	8,1	8,5	8,4	8,6	8,2	8,3	7,9	8,1
Température	13,2	14,7	16,4		20,7	26,4	24,9	24,9	20,5	16,7	11,2	13

Station aval	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	12	11,7	10,9	9,9	9,1	8,8	8,6	9,2	8,5	9,9	10,6	11,1
Conductivité (µS/cm)	224	216	239	227	227	269	297	278	283	294	234	227
pH	7,8	7,9	7,9	8	8	8,4	8,3	8,5	7,8	8	7,8	7,8
Température	5,3	6,8	9,7	14,5	18,1	24	23,6	22,9	18,5	13,9	9,7	7,6

Il n'y a pas de différence significative des mesures moyennes mensuelles de pH, oxygène dissous et de conductivité entre les stations amont et aval du CNPE.

2. Physico-chimie des eaux de surface

Le CNPE fait réaliser par le laboratoire IANESCO, en amont et en aval, des mesures de certains paramètres physico-chimiques soutenant la vie biologique. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Station 2025 (amont)	Unité	04/06/2025	04/07/2025	07/08/2025	03/09/2025	23/09/2025	02/10/2025
Température	°C	22	21	24	22	14	14
Turbidité Secchi	m	>1	>1	>1	0,6	>1	>1
Conductivité à 25°C	µS/cm	271	327	285	277	293	307
Oxygène dissous	mgO2/L	9,5	8,2	11,2	8,2	9,4	9,3
pH	/	8,4	8,1	8,7	7,8	7,8	8
Saturation O2 dissous	%	110	91	135	94	92	89
Turbidité	NFU	1,7	1,9	1	6,7	2,4	3,6
Titre alcalimétrique	°F	0,1	0,0	0,4	0,9	0,0	0,0
Titre alcalimétrique complet (TAC)	°F	9	10,5	9,5	8,2	8,9	8,8
Ttitre acidimétrique (TACi)	°F	2,9	2,9	3,5	3,2	3,7	3,6
Dureté dissoute (TH)	°F	10,3	11	10,1	9,3	10,3	10,3
Dureté calcique dissoute	°F	8	8,5	7,8	7	7,8	7,8
Dureté magnésienne dissoute	°F	2,3	2,5	2,3	2,3	2,5	2,6
Carbone organique dissous (COD)	mg/L	2,9	2,8	2,8	3,8	3,3	4,8
Silice	mg/L	7,5	11	6,3	11	7,3	15
Calcium (Ca)	mg/L	32	34	31	28	31	31
Magnésium (Mg)	mg/L	5,7	6,3	5,7	5,5	6,1	6,3
Potassium (K)	mg/L	4	4,1	4,3	4,7	4,5	4,3
Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg/L	107	128	106	100	109	107
Sulfates (SO4)	mg/L	15	18	17	18	19	19
DBO5 (ATU)	mgO2/L	0,7	0,6	0,8	1	<0,5	<0,5
ST-DCO	mgO2/L	16	<10	<10	15	<10	13
Matières en suspension (MES)	mg/L	15	4,1	<2	36	8,6	12
Nitrates (NO3)	mg/L	6,1	4	2,9	7,9	6,5	10
Nitrites (NO2)	mg/L	0,01	0,04	0,03	0,03	<0,01	<0,01
Ammonium (NH4)	mg/L	0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01
Chlorures (Cl)	mg/L	15	18	19	19	19	18
Azote Kjeldahl (NTK)	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	0,5
Azote global (N)	mg/L	1,39	0,93	0,68	2,59	1,47	2,76
Phosphore total	mg/L	0,040	0,020	0,020	0,107	0,064	0,090
Orthophosphates (PO4)	mg/L	<0,02	0,02	0,02	0,16	0,13	0,19

Station 2025 (aval)	Unité	04/06/2025	04/07/2025	07/08/2025	03/09/2025	23/09/2025	02/10/2025
Température	°C	23	22	22	22	14	15
Turbidité Secchi	m	>1	>1	>1	0,6	>1	0,5
Conductivité à 25°C	µS/cm	275	305	327	293	300	299
Oxygène dissous	mgO2/L	9,9	7,6	11,6	8,6	9,4	9,5
pH	/	8,4	8,1	8,3	7,9	7,8	8
Saturation O2 dissous	%	120	87	132	95	92	93
Turbidité	NFU	2,4	2,3	1,8	4	2,6	9,2
Titre alcalimétrique	°F	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Titre alcalimétrique complet (TAC)	°F	9,6	11,1	11,8	9	9,6	8,8
Ttitre acidimétrique (TACi)	°F	2,7	2,4	3,2	3,1	3,4	3,5
Dureté dissoute (TH)	°F	10,6	11,8	12,4	10,3	11,1	10,6
Dureté calcique dissoute	°F	8,3	9,2	10	8	8,5	8
Dureté magnésienne dissoute	°F	2,3	2,6	2,4	2,3	2,6	2,6
Carbone organique dissous (COD)	mg/L	3	2,8	2,6	3,6	3,3	4,8
Silice	mg/L	7,3	11	7,7	11	7,6	15
Calcium (Ca)	mg/L	33	37	40	32	34	32
Magnésium (Mg)	mg/L	5,7	6,2	5,8	5,5	6,3	6,2
Potassium (K)	mg/L	3,9	4,1	4,4	4,4	4,6	4,6
Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg/L	112	135	142	109	117	107
Sulfates (SO4)	mg/L	15	18	17	18	19	21
DBO5 (ATU)	mgO2/L	1	0,8	1	1	<0,5	<0,5
ST-DCO	mgO2/L	16	15	<10	12	<10	18
Matières en suspension (MES)	mg/L	9	4,2	2,6	16	4,8	67
Nitrates (NO3)	mg/L	6,2	3,9	3,7	8,8	6,3	11
Nitrites (NO2)	mg/L	0,02	<0,01	0,04	0,05	0,01	<0,01
Ammonium (NH4)	mg/L	0,02	<0,01	0,04	0,03	0,01	0,02
Chlorures (Cl)	mg/L	15	18	18	18	19	18
Azote Kjeldahl (NTK)	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	0,7
Azote global (N)	mg/L	1,91	0,9	0,88	2,6	1,43	3,18
Phosphore total	mg/L	0,080	0,030	0,040	0,096	0,054	0,13
Orthophosphates (PO4)	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	0,13	0,20

La Loire présente globalement des caractéristiques physico-chimiques voisines en amont et en aval du CNPE de Belleville-sur-Loire, pour chaque mois de la période considérée de juin à octobre 2025.

Très peu de disparités de la qualité physico-chimique de l'eau de la Loire sont constatées pour ce suivi hydroécologique 2025 réalisé de part et d'autre du CNPE de Belleville-sur-Loire. Globalement, les caractéristiques physico-chimiques sont équivalentes aux deux stations amont et aval et la dynamique saisonnière est comparable entre ces dernières pour la majorité des paramètres surveillés. Les moyennes obtenues en 2025 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues les années précédentes, pour les paramètres analysés dans le cadre de ce suivi.

Comme pour les suivis annuels précédents, cette expertise ne met pas en évidence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire sur la qualité physico-chimique de l'eau de la Loire.

3. Chimie des eaux de surface

Les rejets chimiques résultant du fonctionnement du CNPE sont issus :

- des produits de conditionnement des circuits ;
- des traitements de l'eau des circuits contre le tartre, la corrosion ;
- de l'usure normale des matériaux
- du lavage du linge utilisé en zone contrôlée

Ces rejets font l'objet d'une surveillance des concentrations présentes dans le milieu récepteur. A cet effet, des mesures de substances chimiques sont effectuées mensuellement dans La Loire en amont et en aval du CNPE entre Juin et Octobre. Les tableaux suivants présentent les valeurs mesurées aux deux stations amont et aval sur l'année 2025.

Paramètres Station amont		Unit é	04/06/2025	04/07/2025	07/08/2025	03/09/2025	23/09/2025	02/10/2025
Chlore résiduel total (Cl2)		mg/L	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Bore (B)		mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Polyacrylates			1,1	0,6	0,6	1,3	0,9	2,8
Aluminium	Fraction dissous	µg/L	8	5	4	5	6	8
	Total		220	75	45	730	240	270
Cuivre	Fraction Dissous		1,4	1,1	1,2	1,3	1,4	2,2
	Total		1,9	1,4	1,3	2,6	1,8	2,4
Fer	Fraction dissous		14	7	8	17	23	35
	Total		210	93	53	750	350	480
Manganèse	Fraction dissous		10	7,9	7,0	4,1	2,6	4,4
	Total		14	17	12	120	45	40

Zinc	Fraction dissous		4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	Total		28	5,0	5,0	8,0	4,0	5,0
Acide dichloroacétique			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Acide monochloroacétique			<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Acide trichloroacétique			<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Paramètres Station aval		Unité	04/06/2025	04/07/2025	07/08/2025	03/09/2025	23/09/2025	02/10/2025
Chlore résiduel total (Cl2)		mg/L	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Bore (B)			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Polyacrylates			1,1	0,7	0,6	1,2	0,8	2,9
Aluminium	Fraction dissous	µg/L	11	6,0	3,0	5,0	5,0	8,0
	Total		470	110	50	350	89	1600
Cuivre	Fraction dissous		5,5	4,2	3,5	2,3	2,3	4,3
	Total		8,0	5,7	5,5	3,4	2,8	7,8
Fer	Fraction dissous		16	14	8,0	13	27	36
	Total		520	120	68	370	150	2500
Manganèse	Fraction dissous		5,9	6,5	57	6,7	21	38
	Total		27	20	67	67	37	220
Zinc	Fraction dissous		5,0	2,0	2,0	1,0	2,0	3,0
	Total		20,0	6,0	11,0	5,0	4,0	21,0
Acides dichloroacétiques			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Acides monochloroacétiques			<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Acides trichloroacétiques			<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Commentaires : Comme pour les suivis annuels précédents, cette expertise ne met pas en évidence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire sur la qualité physico-chimique de l'eau de la Loire

IV. Physico-chimie et Hydrobiologie

Chaque année, le CNPE confie la réalisation de la surveillance physico-chimique et hydrobiologique à IANESCO et Aquascop. La période d'analyse à l'étiage est adaptée chaque année par le bureau d'études retenu en fonction des conditions hydro climatiques, et une justification sera apportée dans le rapport annuel.

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

La synthèse du rapport de surveillance, réalisée par IANESCO et Aquascop, est présentée ci-dessous.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du suivi hydro-écologique et chimique réglementaire du CNPE (Centre Nucléaire de Production d'Électricité) de BELLEVILLE-SUR-LOIRE, conformément à la décision n°2014-DC-0413 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 janvier 2014 modifiée par la décision n°2024-DC-0778 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 février 2024.

L'objectif de ce suivi est de :

- **connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par le CNPE ;**
- **suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement du CNPE.**

Ce suivi hydro-écologique et chimique 2025 intègre un programme d'échantillonnage saisonnier de juin à octobre pour la caractérisation physico-chimique des eaux de la Loire (6 campagnes) et de mai à septembre pour l'expertise de la chlorophylle a et des phéopigments (6 campagnes, au titre du suivi du phytoplancton). Il comporte également un suivi de trois groupes biologiques, représentatifs du milieu benthique. Les algues diatomées (indice IBD – Indice Biologique Diatomées) sont échantillonnées au printemps (avril) et en automne (octobre) alors que la végétation aquatique (indice IBMR – Indice Biologique Macrophytique en Rivière) est expertisée en conditions de basses eaux (septembre). Le suivi des invertébrés benthiques (protocole MGCE – Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau) intègre quatre campagnes d'échantillonnage d'avril à octobre.

La surveillance chimique comprend des éléments métalliques dissous et totaux (l'aluminium, le cuivre, le fer, le manganèse et le zinc), le chlore résiduel total, le bore, les polyacrylates et les acides chloroacétiques (acide monochloroacétique, dichloroacétique et trichloroacétique) ; elle porte sur 6 campagnes de juin à octobre.

Le suivi hydrobiologique 2025 s'inscrit dans **un contexte hydrologique déficitaire**. Sur une grande partie de l'année, les écoulements sont inférieurs aux moyennes. Des conditions de basses eaux s'installent dès le mois de juillet et se prolongent sur la totalité du mois d'août.

► Après une caractérisation des principaux paramètres physico-chimiques, utilisés pour évaluer la qualité des eaux de surface (matière organique, matières en suspension, éléments azotés, phosphorés, etc.), une analyse spatio-temporelle est réalisée pour comparer les résultats obtenus à l'amont et à l'aval du CNPE de Belleville-sur-Loire. Très peu de différences de qualité physico-chimique de l'eau de la Loire sont constatées en 2025 de part et d'autre du CNPE. On note des valeurs ponctuellement plus élevées à l'aval comme pour les matières en suspension - MES et la Turbidité lors de la campagne d'octobre, et dans une moindre mesure le Calcium dissous et la dureté calcique dissoute en août. Ces différences interstationnelles restent cependant ponctuelles, d'ampleur limitée et sans incidence notable d'un point de vue écologique.

La comparaison interannuelle 2020-2025 ne met pas en évidence de différences particulières. Comme pour les suivis annuels précédents, cette expertise ne met pas en évidence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire sur la qualité physico-chimique de l'eau de la Loire.

► Lors de ce suivi 2025, 5 éléments métalliques suivis à la fois sur fraction brute et fraction dissoute, le chlore résiduel total, le bore, les polyacrylates et les acides chloroacétiques ont été contrôlés à l'amont et à l'aval du CNPE. Hormis pour le cuivre dissous et total, l'analyse spatio-temporelle des concentrations de ces paramètres dans l'eau de la Loire à l'amont et à l'aval du CNPE de Belleville-sur-Loire ne met pas en évidence de différence interstationnelle notable. L'augmentation de la valeur moyenne du cuivre dissous de l'amont (1,4 µg/L) vers l'aval du CNPE (3,7 µg/L) et du cuivre total (1,9 µg/L en amont à 3,9 µg/L en aval) reste limitée. Néanmoins, on peut observer des différences ponctuelles comme le manganèse dissous plus élevé en aval lors de la campagne du 07/08/25 (7 µg/L en amont à 57 µg/L en aval). Les données disponibles ne permettent pas d'expliquer de manière concluante ces augmentations ponctuelles.

► Les concentrations en pigments chlorophylliens actifs (Chlorophylle a) ou bien celles issues de la dégradation des molécules de chlorophylles (Phéopigments) sont pour 2025 du même ordre de grandeur en amont et en aval du CNPE. Les valeurs moyennes en Chlorophylle en 2025 ont été globalement voisines de celles observées lors des précédentes années même si les valeurs moyennes en chlorophylle a entre 2021 et 2025 sont quasi 2 fois inférieures à celles observées en 2020. Ces deux paramètres (Chlorophylle a et Phéopigments) ont été analysés conformément aux normes en vigueur et sont accrédités COFRAC.

Ce suivi annuel est complété par la caractérisation des peuplements de plusieurs groupes biologiques de part et d'autre du CNPE de Belleville-sur-Loire : les algues diatomées, les macrophytes, et les macro-invertébrés benthiques.

► Les **algues diatomées** benthiques sont expertisées selon la norme NF T90-354, dite de l'Indice Biologique Diatomées. Leur échantillonnage a eu lieu au printemps (avril) et à l'automne (octobre).

Cette communauté biologique pointe un état biologique moyen au cours du suivi 2025, l'appréciation de cet état étant donnée ici à titre indicatif.

Les espèces recensées aux deux stations du suivi témoignent d'une oxygénation et d'une minéralisation moyenne, d'une charge organique importante et d'une présence d'azote organique modérée dans le milieu. Les nutriments semblent disponibles et le degré de trophie est élevé.

Les cortèges d'espèces varient peu entre les deux stations du suivi, ce qui permet de conclure à **l'absence d'influence notable du CNPE de Belleville-sur-Loire sur les algues diatomées benthiques.**

► Les **macrophytes** sont expertisés selon la norme NF T90-395, associée à l'Indice Biologique Macrophytes en Rivière (IBMR) ; l'échantillonnage a eu lieu en conditions de basses eaux (septembre 2025).

Le développement des macrophytes, en particulier des algues, est réduit sur les deux stations du suivi, en lien avec les caractéristiques mésologiques des deux stations mais également avec l'augmentation du niveau d'eau observée début septembre.

Les peuplements sont typiques de la Loire moyenne ; ils présentent quelques légères différences entre l'amont et l'aval du CNPE. Ce constat provient essentiellement des caractéristiques mésologiques différentes entre les deux sites de suivi, ce qui influence de manière différente la colonisation végétale. Le développement de certains taxons indicateurs de milieu eutrophe, facilité à la station aval par une granulométrie plus grossière et par des zones plus importantes de faible courant, provoque ainsi une diminution des indicateurs en aval du CNPE, sans qu'une éventuelle dégradation de la qualité de l'eau ou de l'habitat ne soit constatée.

La bio-indication fournie par la végétation aquatique reste en accord avec la situation hydrographique du secteur du CNPE de Belleville-sur-Loire, en traduisant un niveau trophique élevé à très élevé.

Le suivi de macrophytes permet de conclure à **l'absence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire sur la flore aquatique.**

► L'expertise des peuplements des **invertébrés benthiques** met en œuvre le protocole MGCE

(Macro-invertébrés Grands Cours d'Eau), qui s'appuie sur les normes XP T90-337 (phase d'échantillonnage) et NF T90-388 (analyses au laboratoire). Les prélèvements ont été réalisés de part et d'autre du CNPE lors de quatre campagnes bimestrielles (avril, juin, août et octobre).

Ce suivi est conforme aux caractéristiques biologiques attendues et concorde avec les résultats des précédents suivis. Les peuplements invertébrés des deux stations du suivi sont très proches, diversifiés et pointent régulièrement une très bonne qualité de l'eau, confirmant ainsi les résultats du suivi physicochimique.

Le secteur d'étude conserve une très bonne qualité biologique au cours de ce suivi, déterminée par un nombre de taxons important dont certains possèdent un haut niveau de polluosensibilité (plécoptères Chloroperlidae et trichoptères Brachycentridae).

À titre indicatif, selon l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié, l'état biologique pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques » est bon aux deux stations du suivi.

Ce suivi valide donc une absence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire sur les communautés d'invertébrés benthiques de la Loire.

Comme pour les suivis annuels précédents, ces suivis hydro-écologique et chimique de la Loire ne mettent pas en évidence d'influence écologique notable du fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire, sur l'hydrosystème du fleuve.

Une surveillance de l'environnement en cas de traitement à la monochloramine a été réalisée en 2025, en complément du programme de surveillance chimique et hydroécologique pérenne. Cette surveillance en cas de traitement comprend un suivi des diatomées benthiques supplémentaire avec un programme d'échantillonnage mensuel de janvier à décembre. Les résultats de ce suivi indiquent que les peuplements de diatomées présentent une évolution au cours des différents prélèvements mensuels. Les valeurs indicielles varient ainsi d'un mois à l'autre, elles caractérisent principalement un état biologique moyen (selon l'élément de qualité « diatomées » - arrêté du 25 janvier 2010 modifié) voir bon en août aux deux stations. Il apparaît néanmoins comme médiocre à la station aval en février et en mai. Concernant la bio-indication, les espèces recensées témoignent globalement d'une oxygénation moyenne, d'une faible minéralisation, d'une charge organique évoluant au cours de l'année mais pouvant être importante, et d'une présence d'azote organique modérée dans le milieu. Les nutriments semblent disponibles, et le degré de trophie est élevé tout au long de l'année. Ainsi, malgré les différences observées, l'expertise des communautés diatomiques ne révèle pas d'influence du fonctionnement du CNPE de Belleville sur la qualité du milieu dans le secteur d'étude.

Le rapport complet est disponible sur demande auprès du CNPE de Belleville-sur-Loire.

2. Surveillance en conditions climatiques exceptionnelles

En 2025, le CNPE de Belleville-sur-Loire n'a pas recouru 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 de Belleville-sur-Loire réalise des informations, par le biais du numéro vert du CNPE mais aussi en s'adressant directement aux mairies dans un rayon de 2 km, lors de la réalisation d'opérations pouvant générer du bruit, comme par exemple lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

Le fil X (ex-Twitter) @EDFBelleville permet de retrouver toute l'actualité du CNPE.

Partie VII - 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 Belleville-sur-Loire dans le cadre du programme de surveillance réglementaire. Les résultats sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique réglementaire réalisé par SUBATECH, présenté en annexe 3. L'analyse de ces résultats est présentée dans la 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'ASNR produit également un bilan radiologique de l'environnement français disponible au lien suivant :

https://www.irs.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 efficace³ est calculée en tenant compte des mécanismes de transfert de l'environnement jusqu'à l'homme. Cette dose permet d'estimer 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 site 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 Site ;
- 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...) ;
- l'eau captée à l'aval des installations est considérée comme provenant de captages d'eaux superficielles, même s'il s'agit de captages en nappes d'eaux souterraines, ce

³ 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** ».

qui revient à considérer que le milieu aquatique à l'aval du Site est toujours influencé par les rejets d'effluents liquides de l'installation ;

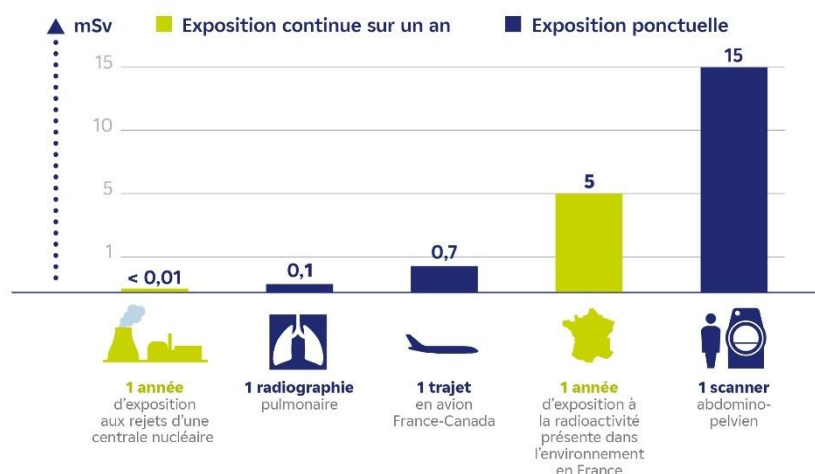
- il est considéré que l'eau de boisson n'a subi aucun traitement de potabilisation (autre que la filtration), et donc qu'aucune rétention de radionucléides n'a été effectuée lors de procédés de traitement ;
- la pêche de poissons dans les fleuves à l'aval du Site est supposée systématique, sans exclure les zones de pêche interdite.

Les principaux facteurs d'incertitudes dans le calcul de dose sont essentiellement dus à quelques données environnementales et comportements précis des populations riveraines difficiles à acquérir sur le terrain, comme les rations alimentaires.

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

ECHELLE DES ORDRES DE GRANDEUR

de la dose résultant de situations courantes d'exposition aux rayonnements ionisants



Sources : ASNR, EDF

Figure 7 : Echelle des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes
(Sources : ASNR, EDF)

L'exposition moyenne de la population française métropolitaine à la radioactivité présente dans l'environnement (d'origine naturelle et artificielle) est de 5 mSv/an. Les contributions des différentes sources d'exposition sont présentées sur la figure 8 ci-après.

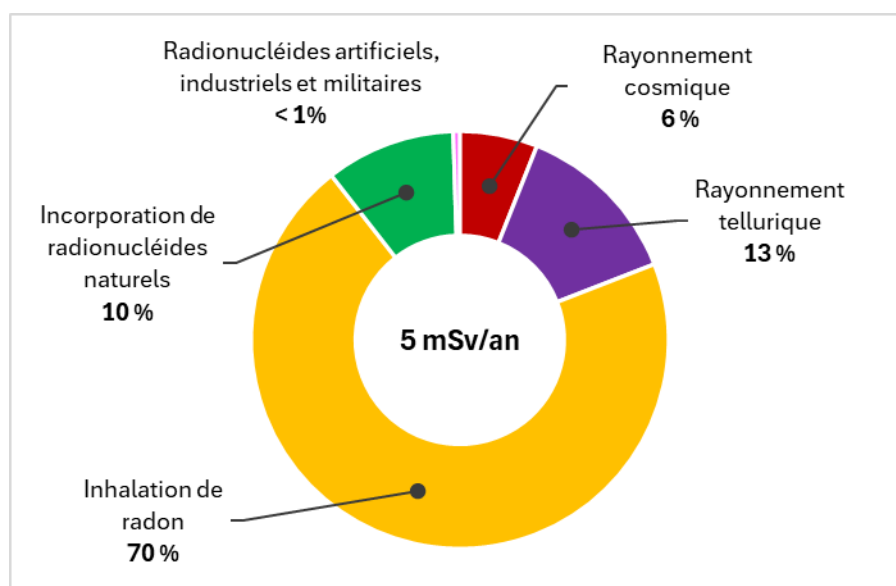


Figure 8 : Part relative des différentes sources d'expositions de la population française métropolitaine à la radioactivité présente dans l'environnement (Source : ASNR)

Les tableaux suivants fournissent les valeurs de dose efficace totale calculées à partir des rejets radioactifs réels de l'année 2025 effectués par le CNPE de Belleville-sur-Loire, 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) ⁴
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$5,3 \cdot 10^{-7}$	$9,6 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Rejets d'effluents liquides	$3,8 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$
Total⁴	$4,3 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv) ⁴
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$5,4 \cdot 10^{-7}$	$9,8 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Rejets d'effluents liquides	s.o.	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-4}$
Total⁴	$5,4 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$

⁴ Les valeurs présentées sont arrondies. Les totaux sont calculés à partir des valeurs exactes et ne sont donc pas la somme des valeurs arrondies.

ENFANT DE 1 AN	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv) ⁴
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$5,4.10^{-7}$	$1,4.10^{-5}$	$1,5.10^{-5}$
Rejets liquides	s.o.	$2,7.10^{-4}$	$2,7.10^{-4}$
Total⁴	$5,4.10^{-7}$	$2,8.10^{-4}$	$2,8.10^{-4}$

Les valeurs de doses calculées sont inférieures à 1.10^{-3} mSv/an pour l'adulte, l'enfant de 10 ans et 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 2025 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 VIII - 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 de Belleville-sur-Loire 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).

ICEDA (Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés) a été mis en service fin 2020.

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, celluloses				
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.

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

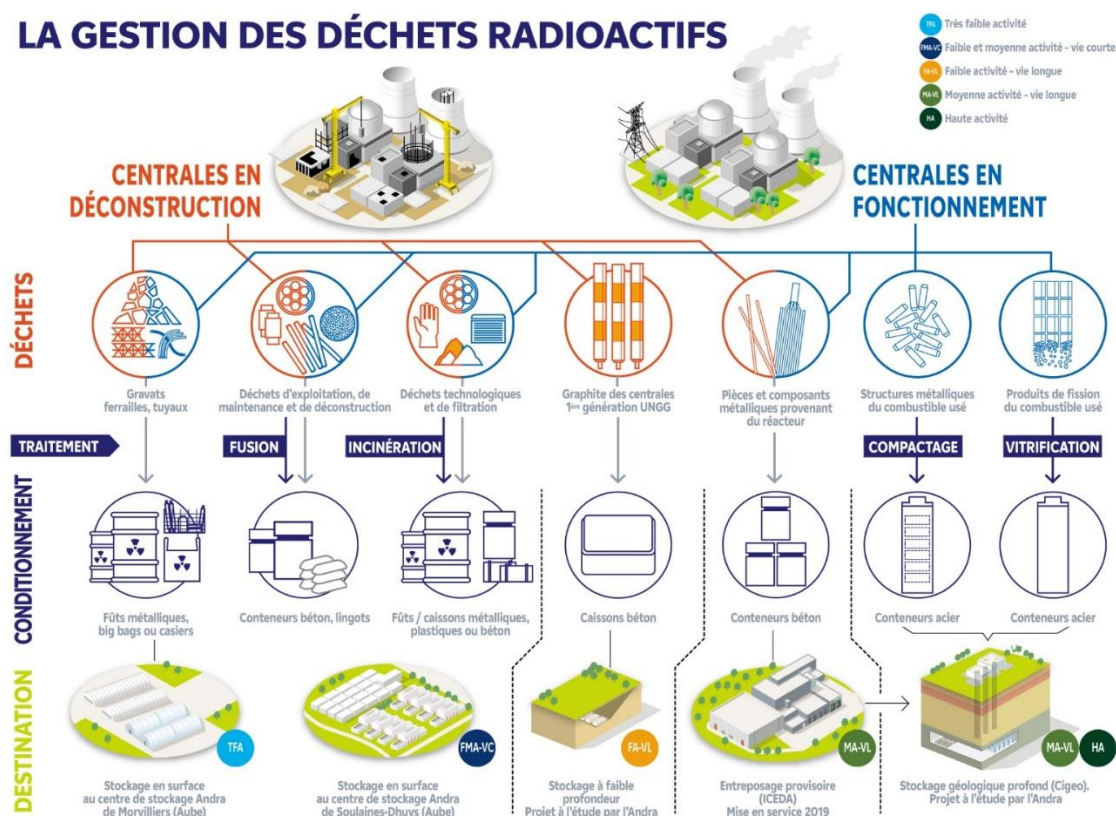


Figure 9 : Gestion des déchets Radioactifs (Source : EDF)

3. Les quantités de déchets entreposées au 31/12/2025

Le tableau suivant présente les quantités de déchets conditionnés en attente d'expédition au 31 décembre 2025 pour les 2 réacteurs en fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2025	Type d'emballage
TFA	332,9 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	44,7 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...

FMAVC (Solides)	1663,2 tonnes	Localisation : Bâtiment des auxiliaires nucléaire et Bâtiment de Traitement des Effluents (BTE)
FAVL	0	/
MAVL	173 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 2025 pour les 2 réacteurs en fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2025	Type d'emballage
TFA	84 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC (Liquides)	30 colis	Coques béton
FMAVC (Solides)	176 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
MAVL	4 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

Le tableau suivant présente le nombre de colis évacués et les sites d'entreposage en 2025 pour les 2 réacteurs en fonctionnement du CNPE de Belleville-sur-Loire.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	122
CSA à Soulaines	800
Centraco à Marcoule	652

En 2025, 1 574 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 ASNR 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, ...).

Le tableau ci-dessous présente les quantités de déchets conventionnels produites en 2025 par le CNPE.

Quantités 2025 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés
	754	455	1049	1971	1971	976	3774	3402

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 en optimiser la gestion, afin notamment d'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 depuis 2008 d'un objectif de valorisation pour l'ensemble des déchets valorisables. Cet objectif est actuellement fixé à 90%,
- 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 »,
- Le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2025, les 2 unités de production du CNPE de Belleville-sur-Loire ont produit 3773 tonnes de déchets conventionnels : 90,2 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASNR - Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection

BAN - Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires

CCE - Condition Climatique Exceptionnelle

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

CRL - Chlore Résiduel Libre

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DD - Déchet Dangereux

DI - Déchet Inerte

DUS - Diesel d'Ultime Secours

DVN - Système de ventilation du BAN

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

ESE - Évènement Significatif Environnement

FAVL - Faible Activité à Vie Longue

FMA - Faible Moyenne Activité

GES - Gaz à Effet de Serre

ICEDA - Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés

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

MAVL - Moyenne Activité à Vie Longue

MES - Matières En Suspension

NOx - Oxyde d'azote

PA - Produit d'Activation

PF - Produit de Fission

PEHD – Polyéthylène Haute Densité

REX - Retour d'Expérience

REP - Réacteur à Eau Pressurisée

S - Bâche de stockage

SD - Seuil de Décision

SE - Situation Exceptionnelle

SEK – Système d'Effluents de type K (effluent Ex)

SME - Système de Management de l'Environnement

SMP - Station Multi Paramètres

SOx - Oxyde de soufre

T - Bâche de tête

TAC - Turbine à Combustion

TEG – Traitement des Effluents gazeux

TEU - Traitement des Effluents Usés

TFA - Très Faible Activité

THE - Très Haute Efficacité

THM - TriHaloMéthanes

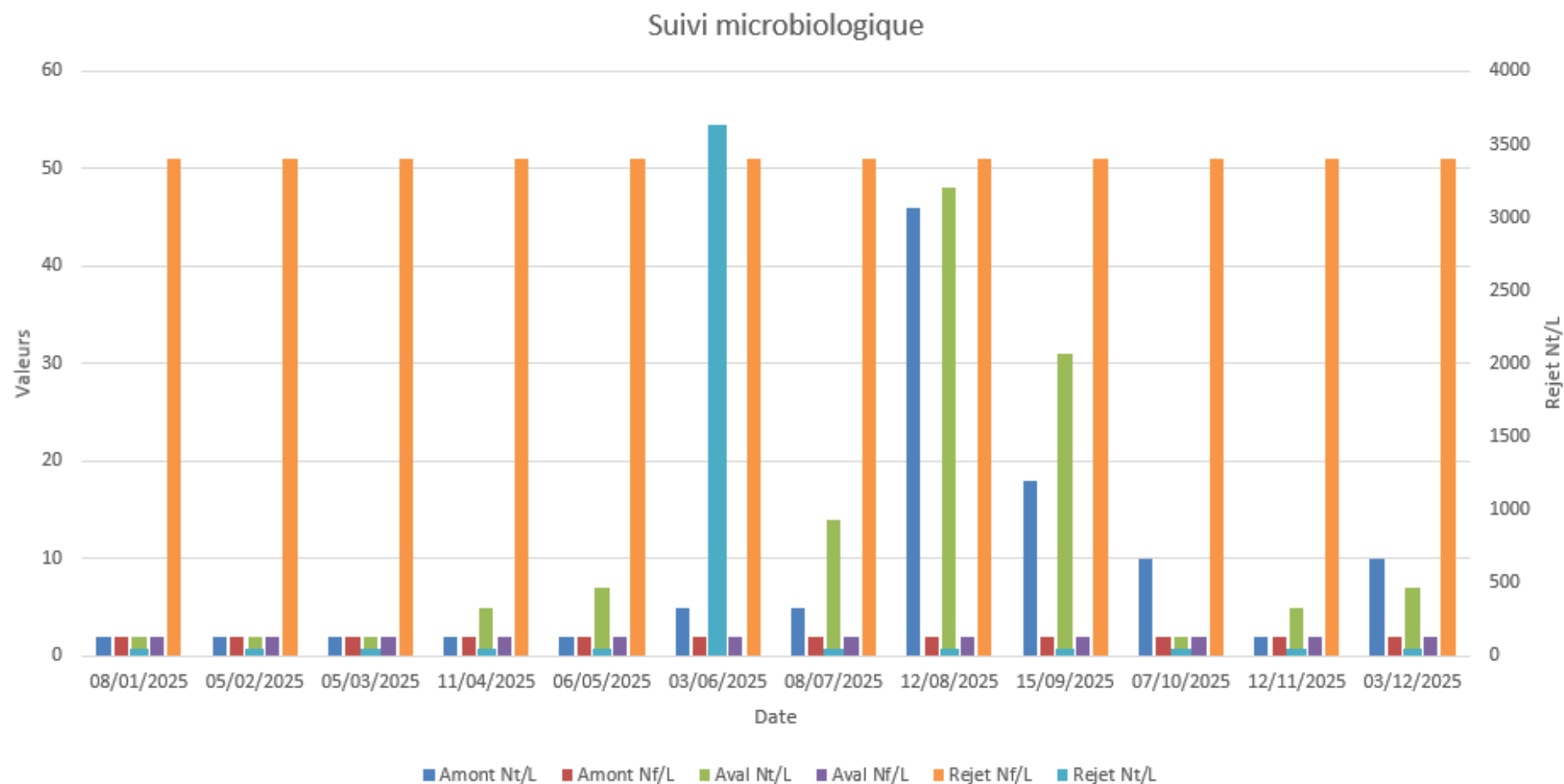
UFC - Unité Formant Colonie

ZER - Zone à Emergence Réglementée

ZDC - Zone à Déchet Conventionnel

ZPPDN - Zone à Production Possible de Déchet Nucléaire

ANNEXE 1 : Suivi microbiologique – Amibes du CNPE de Belleville-sur-Loire Année 2025



ANNEXE 2 : Suivi microbiologique – Légionnelles du CNPE de Belleville-sur-Loire Année 2025

Janvier 2025

	Tranche 1				Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1		Bi-mensuel				Bi-mensuel		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8	<100				<100			
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20	<100				<100			
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

Février 2025

	Tranche 1				Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1		Bi-mensuel				Bi-mensuel	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	<100				<100		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24	<100				100		
25							
26							
27							
28							

Mars 2025

	Tranche 1				Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1		Bi-mensuel				Bi-mensuel		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	100				400			
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24	<100				1700			
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

Avril 2025

	Tranche 1				Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1		Bi-mensuel					
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	/	/	2R2625	/		Bi-mensuel	
13							
14							
15					2 400		
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28					<100		
29							
30							

Mai 2025

	Tranche 1				Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1		1R2625						
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12					300			
13		Bi-mensuel	Démarrage 1ère pompe CRF			Bi-mensuel		
14								
15								
16								
17								
18								
19	<100							
20								
21								
22								
23								
24			Couplage					
25								
26	700				200			
27								
28								
29								
30								
31								

Juin 2025

	Tranche 1				Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1		Bi-mensuel				Bi-mensuel		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	<100				<100			
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23	56 000 (1)				25 000 (1)			
24								
25								
26			ATF					
27								
28								
29								
30								

Juillet 2025

Tranche 1					Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1		Bi-mensuel	Réception alerte du 23/06 AAR			Bi-mensuel	Réception alerte du 23/06	Injection CTE
2		/	ATF jusqu'au 07/08/2025			Hebdomadaire		
3								
4	1 800				1 000			
5								
6								
7					4 000			
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15					2 500			
16								
17			Arrêt des pompes CRF / viadange CVF					
18								
19								
20								
21					95 000		ATF en RP découplé	
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28					<100			
29							Démarrage CTE	
30								
31								

Août 2025

Tranche 1					Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1		ATF			800		
2							
3							Reconnection au réseau
4					<100		
5							
6							
7			Démarrage de la première pompe CRF				
8							
9							
10							
11	1 000				300		
12							Arrêt CTE
13							
14							
15							
16							
17							
18	150 000				24 000		
19							
20							Changement de fréquence suite à la réception de 3 analyses < 10 000UFC/l (1-4 et 11/08)
21							
22							
23					/	/	2P2626
24		Quotidien					
25	300 000		Réception des résultats du 18/08 à 16h30				
26	13 000		Démarrage CTE suite alerte prélèvement du 18/08				
27	2 700						
28	4 700						
29	1 600						
30	500						
31	1 500						

Septembre 2025

Tranche 1					Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1	1 000				/	2P2626	/
2	11 000						
3	500						
4	1 700						
5	<100						
6	500						
7	<100						
8	<100						
9			Changement de fréquence, 3 résultats <10 000 UFC/l (27/28/29 septembre 2025)				
10							
11							
12							
13							
14							
15	< 100						
16							
17							
18							
19			Changement CRT scmax=0,4mg/l				
20							
21							
22							
23	400						
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30	100						

Octobre 2025

Tranche 1					Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1						2P2626	
2				Arrêt du CTE			
3							
4							
5							
6	2 100						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	400			Changement de fréquence, passage en bi-mensuelle			
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27	1 600						
28							
29							
30							
31							

Novembre 2025

		Tranche 1			Tranche 2			
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	900							
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24	100							
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Décembre 2025

	Tranche 1				Tranche 2		
	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques	Actions	Lp (UFC/L)	Fréquence	Remarques
1		Bi-mensuel				hebdo	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8	6 400						
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18					<100		
19							
20							
21							
22	3 500				<100		
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29					<100		
30							
31							

ANNEXE 3 : Suivi radiologique réglementaire du CNPE de Belleville-sur-Loire – Année 2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 1 sur 23

DESTINATAIRE

Société : EDF-DPNT-DIPDE-DE
Adresse : Service Environnement
8 cours André Philip
69100 VILLEURBANNE

N° de bon de commande :

Référence dossier : Rapport réglementaire sur la surveillance radiologique de l'environnement du site de Belleville-sur-Loire – Année 2024

Date de réception des échantillons : Avril 2024 à janvier 2025

RAPPORT

N° RA-25-14-2

Date d'émission du rapport : 05/09/25

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Les analyses sont exécutées dans les locaux de SMART. Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire d'essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte ...23... page(s).
Le laboratoire est agréé par l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) pour les mesures de radioactivité dans l'environnement. La portée détaillée des agréments est disponible sur le site en déconstruction internet de l'ASN.



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRIERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR
RAC-SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 2 sur 23

Historique des versions

N° Rapport	Date	Description de la modification
RA-25-14	30/06/25	Version provisoire
RA-25-14-2	05/06/25	Prise en compte des commentaires du document de surveillance EDF D455625081499

En cas d'amendement, origine de l'amendement :

Important : en cas de rapport d'amendement, le laboratoire décline toute responsabilité en cas d'utilisation de résultat non amendé qui n'aurait pas été retiré.

Informations utiles :

La concentration d'activité (CA) est comparée au seuil de décision (SD), conformément aux normes de la série NF EN ISO 11929. Le résultat de mesure est exprimé comme $< SD$ si le résultat est en dessous du SD. Sinon les résultats sont fournis sous la forme $CA \pm U$ avec un facteur d'élargissement des incertitudes pris à $k = 2$.

Les risques α et β sont pris égaux à 2,5%.

Sauf mention particulière, le laboratoire SMART n'a pas effectué l'échantillonnage, le client est responsable des informations transmises dans le tableau ci-dessous et les résultats fournis dans ce rapport ne sont représentatifs que des objets reçus. La représentativité des objets est assurée par le préleveur.

La date de publication des C_A correspond à la date de comptage sauf indication particulière.

Informations complémentaires : /



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR
RAC-SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 3 sur 23

Sommaire

1. PREAMBULE.....	4
2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	5
3. COMPTE-RENDU D'ECHANTILLONNAGE	7
4. RESULTATS	11
4.1 MILIEU TERRESTRE	11
4.1.1. Radionucléides émetteurs gamma	11
4.1.2. Tritium libre	13
4.1.3. Tritium organiquement lié.....	14
4.1.4. Carbone 14 et Carbone total	15
4.2 MILIEU AQUATIQUE.....	16
4.2.1. Radionucléides émetteurs gamma	16
4.2.2. Tritium libre	18
4.2.3. Tritium organiquement lié.....	19
4.2.4. Carbone 14 et Carbone total	20
4.2.5. Bêta global et teneur en potassium stable.....	21
5. ANNEXE	22
5.1 TRAITEMENTS	22
5.2 FICHE DE CONSTAT	23



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 4 sur 23

1. Préambule

Dans le cadre du « Suivi radioécologique de l'environnement proche des C.N.P.E. de la Loire et de la Vienne et du site en déconstruction de Brennilis pour 2024 », une partie des prélèvements et les analyses sont réalisées pour respecter les prescriptions réglementaires relatives à la surveillance radiologique de l'environnement (marché n° C4C1075170 – cahier des charges EDF référence D455623004247 indice C).

Les prélèvements et traitements d'échantillons ainsi que les mesures ont été réalisées par SMART/SUBATECH. Les prélèvements trimestriels de lierre sont effectués par le site.

Les mesures de radioactivité de l'environnement réalisées à titre réglementaire sont effectuées par des laboratoires agréés par l'Autorité de Sécurité Nucléaire pour les mesures de radioactivité de l'environnement (portée détaillée de l'agrément disponible sur le site internet de l'Autorité de Sécurité Nucléaire).

Les résultats sont exprimés à la date de prélèvement conformément aux exigences du RNM (Réseau National de Mesure).

Les rapports de masse utilisés sont définis comme suit :

- Frais/Sec : rapport de masse entre l'échantillon frais et l'échantillon sec ;
- Frais/Lyophilisé : rapport de masse entre l'échantillon frais et l'échantillon lyophilisé ;
- Sec/Cendres : rapport de masse entre l'échantillon sec et l'échantillon en cendres ;

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. Les mesures de carbone 14 sont également exprimées en Bq/kg de C pour toutes les matrices. Toutes les mesures sur le tritium libre et organiquement lié sont exprimées 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. Le choix de l'unité est contraint par l'ASN (cf. guide RNM). Les résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisés à titre réglementaire sont consultables sur le site internet du Réseau National de Mesure de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr).

2. Stratégie d'échantillonnage

Tableau 1 : Prélèvements et analyses réglementaires prescrits dans le milieu terrestre du site de Belleville-sur-Loire extraits de la note d'étude EDF D455623004247 C – Année 2024.

BELLEVILLE TERRESTRE													
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station préconisée	Distance	Orientation / Rive	Remarques	Rem	HTO	TOL	14C	Ctot	spectro γ
feuilles d'arbre	lierre	ZI	Neuvy sur Loire (47,5194; 2,8997)	station AS1	1,2	NE		si problème de ressources prélèvement d'herbe à Neuvy-sur-Loire	1	1	4	4	
légumes-feuilles	salade	ZI	Beaulieu sur Loire (47,5488 ; 2,8336)	Beaulieu sur Loire (47,5488 ; 2,8336)	5,5	NO		limite angle	1	1			1
lait	lait de vache	ZI	Neuvy sur Loire (47,5194; 2,8997)	Neuvy sur Loire (47,5197; 2,9002)	1,5	NE			1		1	1	
couches superficielles des terres	sol non cultivés (prairie)	ZI	Neuvy sur Loire (47,5197; 2,9002)	Neuvy sur Loire (47,5197; 2,9002)	1,5	NE		3 horizons					1

Réglementaire

Tableau 2 : Prélèvements et analyses réglementaires prescrits dans le milieu aquatique du site de Belleville-sur-Loire extraits de la note d'étude EDF D455623004247 C – Année 2024.

BELLEVILLE AQUATIQUE															
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station préconisée	Distance	Orientation / Rive	Remarques	Rem	HTO	TOL	14C	Ctot	spectro γ	teneur en potassium stable	global
phanérogames immergées (ou à défaut bryophytes)	myriophylle	amont	Cosne sur Loire (47,3888 ; 2,9055)	Cosne sur Loire (47,3888 ; 2,9055)	13,7								1		
phanérogames immergées (ou à défaut bryophytes)	myriophylle	aval lointain	Ousson sur Loire (47,5872 ; 2,7899)	Ousson sur Loire (47,5872 ; 2,7899)	10,7	G							1		
poissons	chevesnes et barbeaux de préférence	amont	Sury près Léré	Sury près Léré	1					1	1	1	1		
poissons	chevesnes et barbeaux de préférence	aval lointain	Chatillon sur Loire "Les Mantelots"	Chatillon sur Loire "Les Mantelots"	12					1	1	1	1		
sédiments	sédiments	amont	La Celle sur Loire (47,4902 ; 2,9011)	La Celle sur Loire (47,4902 ; 2,9011)	3								1		
sédiments	sédiments	aval	Beaulieu sur Loire (47,5488 ; 2,8336)	Beaulieu sur Loire (47,5488 ; 2,8336)	5,3	G							1		
eaux de boisson		aval	station de pompage de Bonny sur Loire	station de pompage de Bonny sur Loire	5,1		eau filtrée		1					1	1
eaux de boisson		aval	station de pompage de Bonny sur Loire	station de pompage de Bonny sur Loire	6,1		matières en suspension								1

Réglementaire

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 7 sur 23

3. Compte-rendu d'échantillonnage

Tableau 3 : Identification des échantillons prélevés et analysés à titre réglementaire dans le milieu terrestre de l'environnement du site de Belleville-sur-Loire – Année 2024

Sous les vents											
Station	Situation par rapport à la centrale	Coordonnées WGS84		Nature	Espèce	Fraction	Prélèvement	Type de mesure	Rapport Frais/Sec	Rapport Frais / Lyophilisé	Rapport Sec/Cendres
		Latitude	Longitude								
Bois de Chailloux	5,7 km NE	47,53722	2,90444	Feuilles d'arbre	Liège <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	28/05/24	^3H , TOL	3,05	3,00	13,50
Beaulieu-sur-Loire	5,5 km NO	47,54750	2,82750	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	03/09/24	γ , ^3H , TOL	25,60	20,69	4,62
Neuvy-sur-Loire	2,6 km NE	47,52472	2,90167	Lait	Lait de vache	Entier	28/05/24	^3H , ^{14}C , Ctot	-	7,78	16,33
Neuvy-sur-Loire	2,6 km NE	47,52472	2,90167	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	28/05/24	γ	1,28	1,27	-
Station AS1	1,2 km NE	47,51940	2,89970	Feuilles d'arbre	Liège <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	05/04/24	^{14}C , Ctot, $\delta^{13}\text{C}$	2,21	-	-
Station AS1	1,2 km NE	47,51940	2,89970	Feuilles d'arbre	Liège <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	02/07/24	^{14}C , Ctot, $\delta^{13}\text{C}$	2,24	-	-
Station AS1	1,2 km NE	47,51940	2,89970	Feuilles d'arbre	Liège <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	02/10/24	^{14}C , Ctot, $\delta^{13}\text{C}$	3,05	-	-
Station AS1	1,2 km NE	47,51940	2,89970	Feuilles d'arbre	Liège <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	06/01/25	^{14}C , Ctot, $\delta^{13}\text{C}$	2,51	-	-

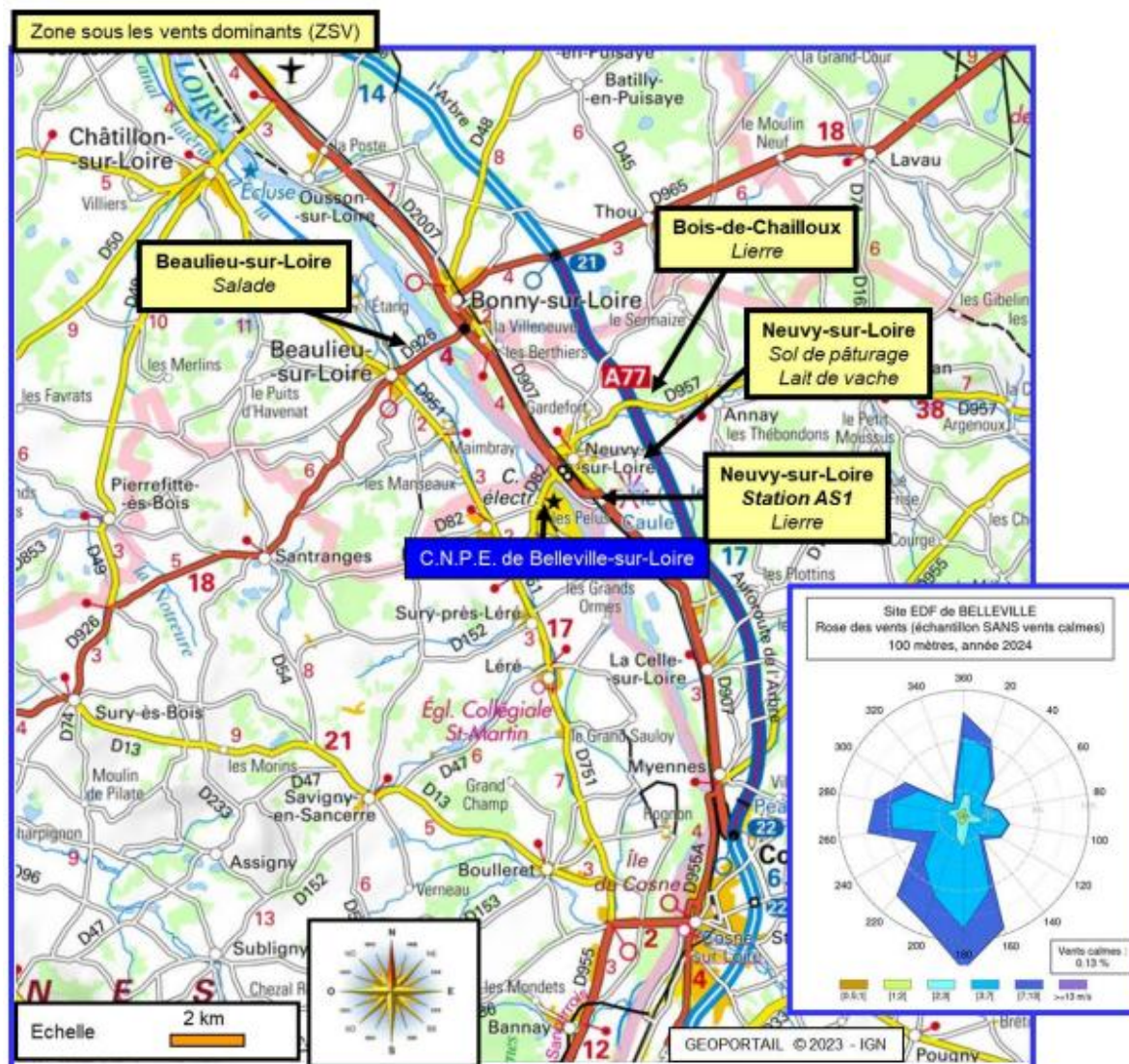


Figure 1 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2024 dans le milieu terrestre du site de Belleville-sur-Loire.

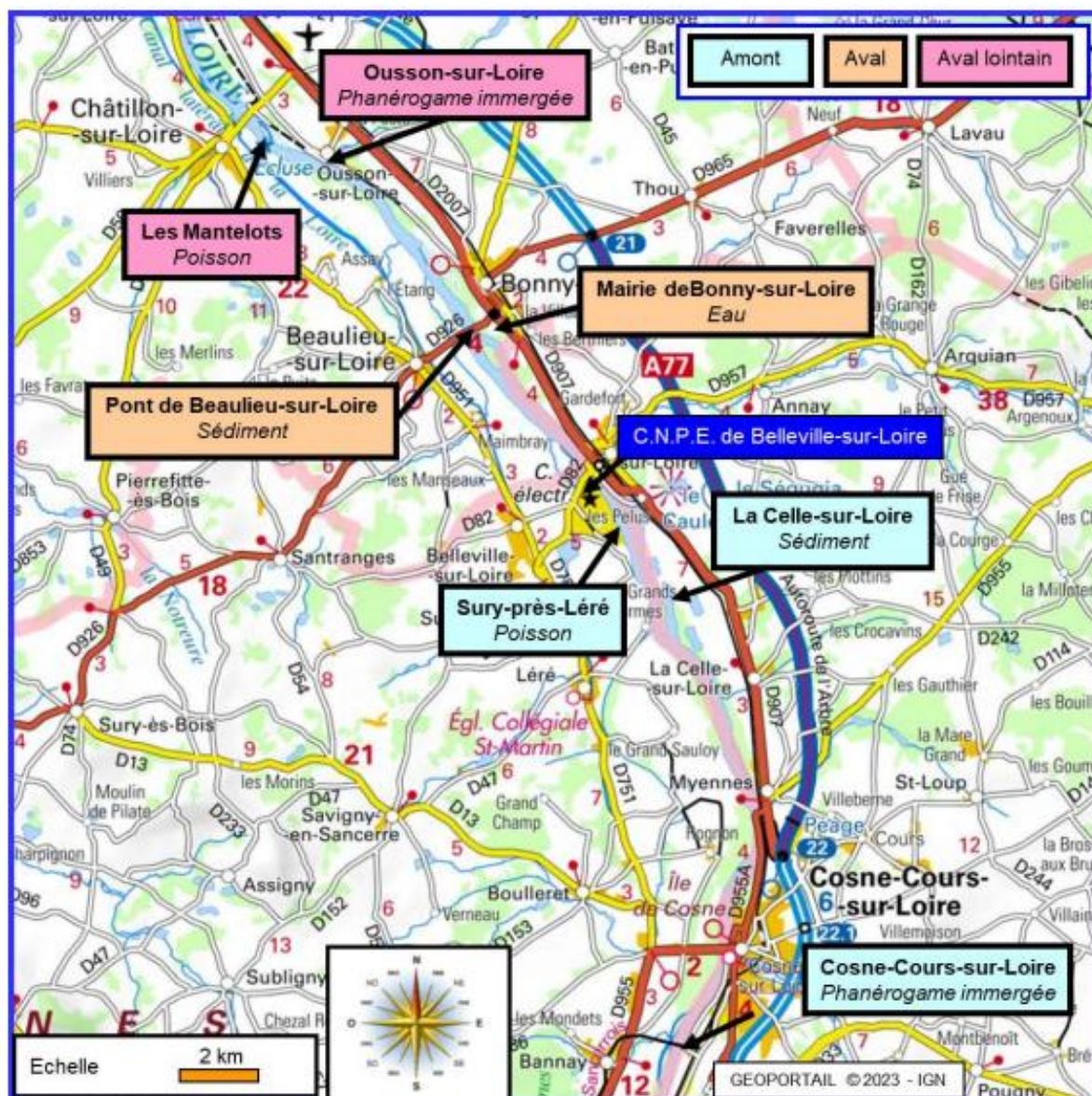


Figure 2 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2024 dans le milieu aquatique du site de Belleville-sur-Loire.

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 11 sur 23

4. Résultats

4.1 Milieu terrestre

4.1.1. Radionucléides émetteurs gamma

Tableau 5 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine naturelle des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Sous les vents							Emetteurs γ d'origine naturelle					
							Activité Bq.kg ⁻¹ frais (production agricole), Bq.kg ⁻¹ sec (sols)					
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	⁴⁰ K	Famille de ²³² Th	Famille de ²³⁸ U			⁷ Be
								²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb	
Beaulieu-sur-Loire	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	03/09/24	20/12/24	Cendres	93 ± 13	0,095 ± 0,023	< 0,055	< 0,63	0,184 ± 0,094	0,34 ± 0,13
Neuvy-sur-Loire	Sol non cultivé	Sol de prairie <i>Horizon 0 - 5 cm</i>	Diamètre inférieur à 2 mm	28/05/24	10/06/24	Sec	502 ± 72	30,5 ± 4,0	28,1 ± 6,1	< 17	49 ± 12	2,9 ± 1,4

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 12 sur 23

Tableau 6 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine artificielle des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

							Emetteurs γ d'origine artificielle					
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Activité Bq.kg ⁻¹ frais (production agricole), Bq.kg ⁻¹ sec (sols)					
							¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn
Beaulieu-sur-Loire	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	03/09/24	20/12/24	Cendres	< 0,0043	< 0,0043	< 0,012	< 0,0059	< 0,0066	< 0,0055
Neuvy-sur-Loire	Sol non cultivé	Sol de prairie <i>Horizon 0 - 5 cm</i>	Diamètre inférieur à 2 mm	28/05/24	10/06/24	Sec	< 0,16	4,87 ± 0,57	< 0,14	< 0,14	< 0,20	< 0,17

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 13 sur 23

4.1.2. Tritium libre

Tableau 7 : Activités en ^3H libre des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Sous les vents							^3H libre	
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹	Bq.kg ⁻¹ frais (végétaux) Bq.L ⁻¹ de lait
Bois de Chailloux	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	28/05/24	23/06/24	Eau de lyophilisation	< 0,65	< 0,43
Beaulieu-sur-Loire	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	03/09/24	30/11/24	Eau de lyophilisation	1,87 ± 0,75	1,78 ± 0,71
Neuvy-sur-Loire	Lait	Lait de vache	Entier	28/05/24	23/06/24	Eau de lyophilisation	< 0,65	< 0,55

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 14 sur 23

4.1.3. Tritium organiquement lié

Tableau 8 : Activités en TOL des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

							³ H organiquement lié		
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion	Bq.kg ⁻¹ frais	Bq.kg ⁻¹ MO
Bois de Chailloux	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	28/05/24	24/07/24	Lyophilisé	1,11 ± 0,63	0,24 ± 0,14	0,75 ± 0,43
Beaulieu-sur-Loire	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	03/09/24	05/12/24	Lyophilisé	< 0,56	< 0,016	< 0,38

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 15 sur 23

4.1.4. Carbone 14 et Carbone total

Tableau 9 : Activités en ^{14}C et Ctot des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Sous les vents

Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	^{14}C			C tot
							Laboratoire	Bq.kg ⁻¹ de C	Bq.kg ⁻¹ sec (végétaux) Bq.L ⁻¹ de lait	kg.kg ⁻¹ sec (végétaux), kg.L ⁻¹ (lait)
Neuvy-sur-Loire	Lait	Lait de vache	Entier	28/05/24	28/06/24	Lyophilisé	Labrador	226 ± 8	15,26 ± 0,54	0,068
Neuvy-sur-Loire Station AS1	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	05/04/24	17/05/24	Sec	Labrador	224 ± 8	104,1 ± 3,7	0,465
Neuvy-sur-Loire Station AS1	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	02/07/24	20/09/24	Sec	Labrador	230 ± 9	106,5 ± 4,2	0,463
Neuvy-sur-Loire Station AS1	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	02/10/24	10/02/25	Sec	Labrador	221 ± 8	104,7 ± 3,8	0,474
Neuvy-sur-Loire Station AS1	Feuilles d'arbre	Lierre <i>Hedera helix L.</i>	Feuilles	06/01/25	07/04/25	Sec	CDRC	227,0 ± 1,0	106,6 ± 0,5	0,470

Les mesures de carbone total ont été mesurées par le laboratoire Platin.

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 16 sur 23

4.2 Milieu aquatique

4.2.1. Radionucléides émetteurs gamma

Tableau 10 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine naturelle des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Amont		Aval	Aval lointain		Emetteurs γ d'origine naturelle							
					Activité Bq.kg ⁻¹ sec (sédiments, végétaux), Bq.kg ⁻¹ frais (poissons)							
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	⁴⁰ K	Famille de ²³² Th	Famille de ²³⁸ U			⁷ Be
								²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb	
Cosne-Cours-sur-Loire Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	02/09/24	22/10/24	Cendres	529 ± 76	16,3 ± 2,1	15,3 ± 2,7	16,8 ± 8,5	12,2 ± 2,4	18,3 ± 2,3
Ousson-sur-Loire Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	03/09/24	31/10/24	Cendres	552 ± 79	19,8 ± 2,6	13,4 ± 2,5	13,9 ± 9,2	19,1 ± 3,4	22,7 ± 2,9
Sury-près-Léré Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	10/01/25	Cendres	117 ± 17	< 0,067	< 0,14	< 2,2	< 0,22	< 0,25
Les Mantelots Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	10/01/25	Cendres	95 ± 14	< 0,078	< 0,16	< 2,5	< 0,24	< 0,29
La Celle-sur-Loire Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	03/09/24	11/10/24	Sec	667 ± 96	89 ± 12	82 ± 12	78 ± 32	163 ± 24	23,1 ± 4,5
Pont de Beaulieu-sur-Loire Rive gauche	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	03/09/24	12/11/24	Lyophilisé	710 ± 100	90 ± 12	100 ± 15	76 ± 28	41 ± 23	51,1 ± 7,9

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 17 sur 23

Tableau 11 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine artificielle des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

			Amont		Aval		Aval lointain								
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Emetteurs γ d'origine artificielle								
							Activité Bq.kg ⁻¹ sec (sédiments, végétaux), Bq.kg ⁻¹ frais (poissons)								
							¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn			
Cosne-Cours-sur-Loire Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	02/09/24	22/10/24	Cendres	< 0,066	0,226 ± 0,045	< 0,094	< 0,068	< 0,081	< 0,078			
Ousson-sur-Loire Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	03/09/24	31/10/24	Cendres	< 0,076	0,397 ± 0,064	< 0,12	< 0,080	< 0,098	< 0,082			
Sury-près-Léré Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	10/01/25	Cendres	< 0,018	< 0,016	< 0,029	< 0,018	< 0,024	< 0,019			
Les Mantelots Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	10/01/25	Cendres	< 0,022	< 0,018	< 0,032	< 0,024	< 0,028	< 0,020			
La Celle-sur-Loire Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	03/09/24	11/10/24	Sec	< 0,31	4,63 ± 0,57	< 0,33	< 0,26	< 0,36	< 0,34			
Pont de Beaulieu-sur-Loire Rive gauche	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	03/09/24	12/11/24	Lyophilisé	< 0,25	5,25 ± 0,63	< 0,40	0,67 ± 0,26	< 0,32	< 0,31			

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 18 sur 23

4.2.2. Tritium libre

Tableau 12 : Activités en tritium libre des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Aval							³ H libre
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹
Bonny-sur-Loire (Station de pompage)	Eau	Eau de boisson	Entier	03/09/24	17/09/24	Filtrée 0,22 µm	< 0,64

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 19 sur 23

4.2.3. Tritium organiquement lié

Tableau 13 : Activités en TOL des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Amont		Aval lointain							
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	³ H organiquement lié		
							Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion	Bq.kg ⁻¹ frais	Bq.kg ⁻¹ MO
Sury-près-Léré Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	16/01/25	Eau de combustion	7,3 ± 1,2	1,24 ± 0,25	5,6 ± 1,1
Les Mantelots Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	18/01/25	Eau de combustion	5,5 ± 1,3	0,99 ± 0,26	4,3 ± 1,1

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 20 sur 23

4.2.4. Carbone 14 et Carbone total

Tableau 14 : Activités en ^{14}C et Ctot des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Amont		Aval lointain								
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	^{14}C			C tot
							Laboratoire	Bq.kg ⁻¹ de C	Bq.kg ⁻¹ frais	kg.kg ⁻¹ frais
Sury-près-Léré Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	05/03/25	Lyophilisé	CDRC	216,8 ± 1,0	26,65 ± 0,12	0,123
Les Mantelots Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	07/11/24	11/03/25	Lyophilisé	CDRC	435,5 ± 1,8	53,28 ± 0,22	0,122

Les mesures de carbone total ont été mesurées par le laboratoire Platin.

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 21 sur 23

4.2.5. Bêta global et teneur en potassium stable

Tableau 15 : Activités bêta global et teneur en potassium stable des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Belleville-sur-Loire à titre réglementaire – Année 2024.

Aval							β global	K	β global hors ⁴⁰ K
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	Bq.L ⁻¹
Bonny-sur-Loire (Station de pompage)	Eau	Eau de boisson	Filtrée à 0,22μm	03/09/24	13/09/24	-	0,108 ± 0,030	4,10 ± 0,39	< 0,024
Bonny-sur-Loire (Station de pompage)	Eau	Eau de boisson	Matières en suspensions	03/09/24	13/09/24	-	< 0,0066	-	-

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées Unité Mixte de Recherche 6457 ----- IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes ----- SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-14-2 Rapport réglementaire de Belleville-sur-Loire - Année 2024	Page 22 sur 23

5. Annexe

5.1 Traitements

Tableau 16 : Tableau récapitulatif des traitements par matrice et analyse.

Traitement	Analyses réglementaires				
Matrice	Spectrométrie γ	^{14}C et C_{tot}	^3H libre	TOL	βg , βg MES et K
Couches superficielles des terres	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage à 2 mm	-	-	-	-
Principales productions agricoles	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Calcination	-	Prétraitement Séchage par lyophilisation	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion	-
Lierre	-	Prétraitement Séchage par étuvage à $T_{\text{max}} = 40^\circ\text{C}$ ou lyophilisation Broyage	Prétraitement Séchage par lyophilisation	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion	-
Lait	-	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage	Prétraitement Séchage par lyophilisation	-	-
Eau de boisson	-	-	Filtration	-	Filtration
Sédiment	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage à 2 mm	-	-	-	-
Végétaux aquatiques	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage Calcination	-	-	-	-
Poissons	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Tamisage Calcination	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage	-	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion	-

5.2 Fiche de constat

	FICHE DE CONSTAT	Référence 424-1
---	-------------------------	--------------------

Description du constat

Année : 2024
 C.N.P.E. : Site de Belleville-sur-Loire
 Milieu : ☒ Terrestre ☐ Aquatique ☐ Marin
 Suivi : ☒ Réglementaire ☐ Suivi annuel ☐ Bilan décennal
 Echantillons : 424AS2R
 Origine : ☒ Interne ☐ Client ☐ Autre
 Description :

Selon le CCTP EDF n° D455623004247 indice C, un prélèvement de terre est prévu à la station AS1.
 La prospection effectuée dans le bois proche de la station AS1 n'a pas permis d'effectuer le prélèvement car la
 quantité de terre présente ne pouvait pas garantir la pérennité de l'espèce.

Enregistré par : _____ Date : 09/10/2024

Analyse et traitement

Dispositions proposées :

Comme l'année dernière, le prélèvement a donc été effectué au "Bois des Chailoux" situé à environ 5 km NE du
 CNPE.
 Ce point de prélèvement présente les mêmes caractéristiques vis-à-vis des analyses.

Enregistré par : _____ Date : 09/10/2024

Validation EDF

Acceptation : ☒ Oui ☐ Non
 Commentaires :

Validé par : _____ Date : 21/10/2024

Prise en compte

Acceptation : ☐ Oui ☐ Non
 Commentaires :

Validé par : _____ Date : _____ Visa : _____



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 de Belleville-sur-Loire
Adresse : BP11 18240 Léré
Numéro de téléphone 02 72 58 80 00